



**6º Simpósio
de Segurança
Alimentar**

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018
FAURGS • Gramado • RS

VIABILIDADE DE UMA FORMULAÇÃO ARTESANAL DE ALIMENTO PROBIÓTICO À BASE DE LEITE DE COCO

S.P. Messa¹, M.B. Ferreira¹, F.C. Pinheiro¹, C.P. Sehn¹, G.S. Lisboa², C.R. Nespolo³

1 - Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui - Rua Luiz Joaquim de Sá Brito, s/n - Bairro Promorar - CEP 97650-000 - Itaqui - RS - Brasil, Telefone: (55) 3433-1669.

2 - Especialista em Gestão da Produção - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Porto Alegre - RS.

3 - Universidade Federal do Pampa, Campus São Gabriel - Av. Antônio Trilha, 1847 - Bairro São Clemente - CEP 97300-000 - São Gabriel, RS - Telefone: (55) 3237-0850 - e-mail: (cassianespolo@unipampa.edu.br).

RESUMO – A alimentação saudável é foco de muitos consumidores, principalmente os com restrições alimentares, com uso crescente de probióticos e interesse por alimentos isentos de lactose. O objetivo deste estudo foi desenvolver um produto alternativo preparado com leite de coco e adição de probióticos e avaliar a qualidade físico-química e microbiológica e os custos de produção. Amostras foram coletadas aos 50 dias de armazenamento refrigerado para avaliar pH, atividade de água, acidez titulável e a contagem de bactérias lácticas. Os resultados de pH e atividade de água demonstraram condições para proliferação de microrganismos indesejáveis e dificuldades para manutenção das bactérias probióticas. A acidez foi $0,12 \pm 0,02\%$ e a contagem média de bactérias lácticas foi $3,79 \pm 0,05$ log UFC/g, ambas abaixo dos limites mínimos preconizados para leites fermentados. A avaliação de custos indicou alto custo para produção artesanal deste alimento e a modificação da embalagem poderia ser uma estratégia para reduzir consideravelmente este valor. Para que o produto de leite de coco seja um alimento vegetal alternativo contendo probióticos, é necessário adicionar facilitadores de multiplicação das bactérias lácticas, reduzir os custos de produção e controlar o processamento artesanal para evitar a contaminação microbiológica.

ABSTRACT – Healthy eating is aim of many consumers, especially those with dietary restrictions, with increasing use of probiotics and interest in lactose-free foods. The objective of this study was to develop an alternative product prepared with coconut milk and addition of probiotics and to evaluate the physical-chemical and microbiological quality and the production costs. Samples were collected at 50 days of cold storage to evaluate pH, water activity, titratable acidity, and lactic acid bacteria counts. Results for pH and water activity demonstrated conditions for proliferation of undesirable microorganisms and difficulties for maintenance of probiotic bacteria. The acidity was $0.12 \pm 0.02\%$ and lactic acid bacteria count was 3.79 ± 0.05 log CFU/g, both below the recommended minimum limit for fermented milks. Costs evaluation indicated a high cost for the artisanal production of this food and the modification of the packaging could be a strategy to reduce considerably this value. In order for coconut milk product be an alternative vegetable food containing probiotics, it is necessary to add facilitators of multiplication of lactic acid bacteria, to reduce production costs, and to control the artisanal processing to avoid microbiological contamination.

PALAVRAS-CHAVE: alimento funcional; custos de produção; garantia da qualidade.

KEYWORDS: functional food; production costs; quality assurance.



6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

1. INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos saudáveis é crescente e os alimentos funcionais estão inseridos neste contexto, com o objetivo de promover uma alimentação equilibrada e proporcionar benefícios à saúde do consumidor (ANVISA, 2016; Viana et al., 2017). Os alimentos probióticos contêm microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, proporcionam benefícios à saúde humana (FAO, 2006; McFarland, 2015). Os efeitos benéficos à saúde mais comuns associados ao consumo de alimentos contendo estes microrganismos foram regulação do trânsito intestinal, normalização da microbiota intestinal e exclusão competitiva de patógenos (Hill et al., 2014; McFarland, 2015).

Os alimentos lácteos fermentados podem ser fonte de microrganismos probióticos (FAO, 2006; Muczucha et al., 2015), no entanto seu consumo não é indicado para intolerantes à lactose (Muczucha et al., 2015). A formulação de produtos fermentados ou fontes de probióticos isentos de proteína animal torna-se imprescindível para o equilíbrio da dieta, tanto de indivíduos intolerantes à lactose, como de pessoas que possuem restrição alimentar a produtos de origem animal (Mattar & Mazo, 2010).

O leite de coco é uma emulsão obtida por meio da extração do endosperma sólido do coco (*Cocos nucifera* L.), com ou sem adição de água (Alcântara et al., 2012), com cerca de 78% de umidade, 18% de lipídios (Alcântara et al., 2012; UNICAMP, 2011), 2,2% de carboidratos totais, destes 0,7% correspondendo à fibra alimentar, 0,6% de proteína, 2,6% de minerais e valor energético de 302 Kcal por 100mL (UNICAMP, 2011). Os microrganismos *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e o *Bifidobacterium* são encontrados em leites fermentados (Brasil, 2007; Hill et al., 2014) e foram utilizados no desenvolvimento de um produto similar ao iogurte, mas com base vegetal. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a viabilidade econômica e a qualidade microbiológica e físico-química em uma formulação artesanal de alimento à base de leite de coco com adição de microrganismos probióticos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A formulação foi desenvolvida no Laboratório de Processamento de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, tendo como componentes: leite de coco industrializado, ágar bacteriológico e as bactérias *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* na forma liofilizada (BioRich®, Docina®). O leite de coco foi aquecido em fogo brando, até atingir a temperatura de 60°C, e o ágar foi adicionado na proporção de 18 g por litro, mexendo-se até completa homogeneização. Os microrganismos foram adicionados nas proporções indicadas pelos fabricantes, quando a mistura atingiu 40 a 45°C. A formulação foi envasada em recipientes de vidro de 50 g, com tampa rosca metálica, previamente esterilizados, e o produto foi armazenado sob-refrigeração a 7°C, durante 50 dias.

Ao final do período de armazenamento, foram coletados aleatoriamente três frascos para a avaliação microbiológica e físico-química. A quantificação das bactérias lácticas foi realizada em Ágar Man Rogosa e Sharpe (MRS, Merck®), com inoculação de 100 µL das diluições 10⁻¹ a 10⁻⁶, e incubação a 37 ± 1°C, por 48 a 72 horas, em jarra de anaerobiose (Süle et al., 2014). Os parâmetros de qualidade físico-química avaliados foram pH, atividade de água (Aw) e acidez titulável. A acidez titulável foi determinada na amostra diluída por titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1N, em presença de solução indicadora de fenolftaleína 1%. O resultado foi expresso em acidez titulável em percentual de ácido láctico (m/v) (Brasil, 2006). A determinação do pH foi na amostra diluída, com medidor de pH modelo pg1800 (GGHAKA®) calibrado (IAL, 2008). A determinação da atividade de água utilizou o equipamento Aqualab 4TE (Decagon®) e foi realizada de acordo com manual do



6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

fabricante (Decagon Devices, 2017). As contagens microbiológicas foram convertidas em logaritmo e os resultados das triplicatas foram utilizados para calcular a média e o desvio padrão da média.

A avaliação de custos do produto levou em conta os ingredientes e insumos para a produção e uma estimativa dos custos fixos envolvidos na produção artesanal. Não foram considerados no custo os impostos, nem a margem de lucro. Como não há um produto similar no mercado, foi feito o levantamento do preço de iogurtes naturais de diferentes marcas disponíveis para venda, para fins de comparação com um alimento contendo microrganismos benéficos à saúde.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formulação do alimento à base de leite de coco apresentou consistência adequada e de acordo com o esperado, que era aparência similar ao produto iogurte natural. O aroma e sabor foram característicos do leite de coco.

A quantificação de bactérias lácticas no produto formulado indicou $3,79 \pm 0,05$ log UFC/g, aos 50 dias de armazenamento. O produto formulado à base de leite de coco não atingiu a contagem de bactérias lácticas totais para leites fermentados definida na legislação brasileira, que é de no mínimo 6 log UFC/g (Brasil, 2007). Entretanto, a matéria-prima do produto é de origem vegetal e não possui componentes como hidrolisados proteicos, caseína, soro e glicose, classificados como facilitadores da multiplicação de bactérias lácticas (Ferdousi et al., 2013). Além disso, um estudo avaliou a viabilidade dos probióticos *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* e *Lactobacillus acidophilus* em sorvetes de leite de coco e de leite bovino e observou-se que a primeira matriz foi pior para manutenção destes microrganismos, provavelmente pelo fato das proteínas do coco terem menor propriedade emulsificante que as proteínas lácteas bovinas, acarretando revestimento proteico menos estável em torno dos probióticos, com liberação mais rápida e eliminação destes sob condições gástricas (ABOULFAZLI & BABA, 2015).

As avaliações físico-químicas no alimento aos 50 dias indicaram pH de $6,03 \pm 0,05$, atividade de água de $0,9986 \pm 0,0011$ e acidez titulável de $0,12 \pm 0,02\%$ de ácido láctico. O pH é um parâmetro determinante para o desenvolvimento das bactérias probióticas inseridas na formulação de um produto, pois estas têm seu desenvolvimento dificultado em pH inferior a 4,5 (Ferdousi et al., 2013; Mazo et al., 2009), o que não foi observado no alimento de leite de coco. No entanto, o valor médio de pH indicou um produto de baixa acidez e com atividade de água acima dos limites mínimos para multiplicação das bactérias patogênicas (Forsythe, 2013), o que torna imprescindível o monitoramento microbiológico ao longo da vida útil deste tipo produto. A acidez do produto à base de leite de coco foi baixa, fora do intervalo definido para iogurtes, que deve ser entre 0,6 e 1,5% de ácido láctico (Brasil, 2007). Entretanto, é válido ressaltar que o produto desenvolvido nesta pesquisa era isento de lactose, componente essencial para fermentação láctica em iogurtes, bebidas lácteas e produtos lácteos fermentados, em geral (Yuliana et al., 2010). Um sorvete desenvolvido com 55% de leite de coco apresentou acidez de 0,27% de ácido láctico, porém houve adição de 7% de leite em pó desnatado na formulação (ABOULFAZLI & BABA, 2015).

O custo final da produção artesanal de 50g do alimento embalado desenvolvido no presente estudo foi de R\$ 6,32, sendo que a embalagem de vidro utilizada correspondeu a quase 57% deste valor. Os microrganismos benéficos adicionados corresponderam a 13,2% dos custos e o leite de coco industrializado, a 17,4% do custo. A produção artesanal do leite de coco poderia ser uma opção para diminuição de custos, contudo não foi possível pela indisponibilidade na região de frutos com qualidade adequada para este fim. A comparação com o iogurte natural com tamanho correspondente indicou que o produto de leite de coco ficou cerca de seis vezes mais caro. Apesar do produto de leite de coco ser diferenciado e ser uma alternativa aos alimentos contendo lactose e proteína animal, o valor para comercialização excederia muito o de outros alimentos contendo probióticos comumente encontrados no mercado. Os custos poderiam ser reduzidos com a mudança da embalagem por outra



6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

de plástico e a utilização de apenas uma marca de microrganismos probióticos, o que diminuiria pela metade os custos calculados para a formulação original, mas mesmo assim o produto teria um valor de comercialização elevado. Em função do custo de produção, o ideal seria associar o produto à base de leite de coco contendo probióticos ao conceito da saudabilidade e ao consumo por pessoas com restrições alimentares à lactose, à proteína láctea e a produtos de origem animal, como forma de aumentar a competitividade frente a outros alimentos disponíveis no mercado.

4. CONCLUSÕES

A formulação do alimento à base de leite de coco necessita ser adaptada, com adição de uma fonte de carboidrato para incrementar a fermentação, propiciar a elevação da acidez e a diminuição do pH no produto final. As contagens de probióticos também poderiam ser aumentadas como consequência desta maior disponibilidade de substrato ao longo do armazenamento refrigerado. Este ingrediente adicional poderia ser a glicose, o que não afetaria o consumo por intolerantes à lactose e nem acarretaria aumento considerável nos custos, e a utilização da embalagem plástica teria um impacto positivo para tornar o custo mais acessível. As adaptações da formulação e dos custos de produção são necessárias e importantes para garantir que alimentos probióticos com matéria-prima vegetal estejam disponíveis como opção para os consumidores com restrições alimentares.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aboulfazli, F. & Baba, A. S. (2015). Effect of Vegetable Milk on Survival of Probiotics in Fermented Ice Cream under Gastrointestinal Conditions. *Food Science and Technology Research*, 21(3):1-7.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. (2016). *Alimentos Com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde*. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>
- Alcântara, L. Y. P., Fontan, R. C. I., Bonomo, R. C. F. & Lemos, A. R. (2012). Efeito da Temperatura e Teor de Gordura nas Propriedades Termofísicas do Leite de Coco. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 14(1):21-30.
- Brasil, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. (2006). *Métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos* (Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Brasil, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. (2007). *Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados* (Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Decagon Devices. (2017). Aqualab Series 4TE - Atividade de Água por ponto de orvalho. Disponível em <http://aqualab.decagon.com.br/produtos/analizadores-de-atividade-de-agua/aqualab-series-4te-atividade-de-agua-por-ponto-de-orvalho/>
- Ferdousi, R., Rouhi, M., Mohammadic, R., Mortazaviand, A. M., Darania, K. K. & Rad, A. H. (2013). Evaluation of Probiotic Survivability in Yogurt Exposed To Cold Chain. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 12:139-144.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. (2006). *Probiotics in food: Food and Nutrition Paper 85*. Roma: FAO, 2006. 56 p. Disponível em <http://www.fao.org/3/a-a0512e.pdf>
- Forsythe, S. J. (2013). *Microbiologia da Segurança dos Alimentos*. (2. ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R. B., Flint, H. J., Salminen, S., Calder, P. C. & Sanders, M. E. (2014). Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 11(8):506-514.



6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

- Instituto Adolfo Lutz - IAL. (2008). *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. (4. ed.). São Paulo: IMESP.
- Mattar, R. & Mazo, D.F.C. (2010). Intolerância à Lactose: Mudança de Paradigmas com a Biologia Molecular. *Revista Associação Médica Brasileira*, 56(2): 230-236.
- Mazo, J. Z., Ilha, E. C., Arisi, A. C. & Sant'Anna, E. S. (2009). Bifidobactérias: Isolamento, Identificação e Aplicação em Alimentos Probióticos. *Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, 27(1):119-134.
- McFarland, L. V. (2015). From Yaks to Yogurt: The History, Development, and Current Use of Probiotics. *Clinical Infectious Diseases*, 60:S85-S90.
- Muczucha, M. J., Cestonaro, T., Medeiros, C. O. & Cavagnari, M. A. V. (2015). Uso da enzima lactase sintética e consumo de leite e derivados entre intolerantes a lactose. *Revista Brasil Nutrição*, 30(1):1-5.
- Süle, J., Kőrösi, T., Huckler, A. & Varga, L. (2014). Evaluation of culture media for selective enumeration of bifidobacteria and lactic acid bacteria. *Brazilian Journal of Microbiology*, 45(3):1023-1030.
- Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. (2011). *Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO* (versão 4, 4. ed.). Campinas: UNICAMP/NEPA.
- Viana, M. R., Neves, A. S., Camargo, K. R. J., Prado, S. D. & Mendonça, A. L. O. (2017). A racionalidade nutricional e sua influência na medicalização da comida no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(2):447-456.
- Yuliana, N., Rangga, A. & Rakhmiati, A. (2010). Manufacture of fermented coco milk-drink containing lactic acid bacteria cultures. *African Journal of Food Science*, 4(9):558-562.