

ESTUDO DO EFEITO DE CULTURAS ADJUNTAS COMO ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA MELHORAR A QUALIDADE DO QUEIJO PRATO

IZABELLA T. LOSCALZO¹¹; LEILA M. SPADOTI²²; IZILDINHA MORENO³³

Nº 0701022

RESUMO

A utilização de culturas adjuntas é uma das novas alternativas tecnológicas que vêm sendo estudadas por pesquisadores de diversos países para o controle e aceleração da maturação de queijos duros e semi-duros, visando a redução do tempo e do custo da estocagem. O queijo Prato é o queijo maturado mais apreciado e consumido no país, o que levou ao aumento de 125% de sua produção nos últimos 10 anos. Contudo, tem-se constatado que alguns fabricantes têm diminuído o tempo de maturação e adicionado culturas adjuntas sem avaliação do impacto destas alterações nos padrões de qualidade e identidade deste queijo. Assim, este estudo foi conduzido no sentido de originar informações sobre o real impacto do uso de cultura adjunta (*Lactobacillus helveticus*) na evolução da proteólise do queijo Prato fabricado com leite microfiltrado. Para tanto, foram realizados dois processamentos de queijo tipo Prato, sendo que em cada processamento foram fabricados 2 lotes de queijos: um com fermento LD e um com fermento LD mais a cultura adjunta *L. helveticus*. Estes queijos foram avaliados quanto a sua composição físico-química e quanto aos índices de extensão e profundidade de proteólise, ao longo de um período de 60 dias. Concluiu-se que, aparentemente, a utilização de *L. helveticus* não altera a composição físico-química dos queijos, nem a sua proteólise. Porém, como houve problemas na contagem de *L. helveticus*, dificultando a quantificação do efeito desta cultura, conclui-se que informações mais precisas necessitarão da determinação de um meio mais seletivo para quantificar corretamente a contagem de *L. helveticus* adicionada aos queijos.

ABSTRACT

The use of join cultures is one of the new technological alternatives that is being studied by scientists from several countries for the control and acceleration about the maturation of stiff cheese and semi-stiff, viewing the reduction of time and cost of stocking. The queijo prato is the matured cheese most appreciated and consumed in the country, what lead to an increase of 125% of its production in the last 10 years. However, it is known that some producers have been decreasing the time of maturation and adding join cultures without

¹¹ Bolsista CNPq: Graduação em Nutrição, UNIP, Campinas, izalscalzo@yahoo.com.br

²² Orientador: Pesquisador, TECNOLAT/ITAL, Campinas, SP

³³ Colaborador: Pesquisador, TECNOLAT/ITAL, Campinas, SP

evaluation of the impact of these alterations concerning the quality and identity standards of this cheese. So, this study was conducted with attention to originate information about the real impact of the use of join culture (*Lactobacillus helveticus*) in the evolution of the proteolysis from the prato cheese produced with micro filtrated milk. For that, it was realized two manufacturing process of one prato type cheese, knowing that in each process was produced two portions of cheese: one with ferment LD and another with ferment LD plus the join culture *L. helveticus*. These cheeses were evaluated as far as its physical and chemical composition are concerned and also with respect to the time evolution of the extent and depth of proteolysis indexes (60 days). Apparently the conclusion was that the *L. helveticus* do not alter the physical-chemical composition of the cheese, not even the proteolysis. However as some problems happened in the counting of the *L. helveticus*, causing difficulties in the quantification of the effect of this culture, the conclusion is that more accurate information is necessary to find out a culture medium more selective to correctly quantify and to count the *L. helveticus* added to the cheeses

INTRODUÇÃO

O queijo Prato é o queijo maturado mais apreciado e consumido no país, sendo que seu período ideal de maturação deveria ser de pelo menos 60 dias. Porém, atualmente nem todos os queijos são maturados integralmente, sendo lançados precocemente no mercado, impossibilitando que o produto apresente suas qualidades próprias (BALDINI, 1998). O fermento láctico utilizado para a fabricação do queijo Prato é o fermento misto tipo "LD", composto por espécies acidificantes (*Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* e *Lc. lactis* subsp. *lactis*) e aromatizantes (*Lc. lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* e *Leuconostoc cremoris*) (COGAN, 1995). Além de promover a acidificação nas etapas iniciais de processamento, esse fermento apresenta ainda um papel primordial no desenvolvimento da proteólise, principalmente durante a maturação. Contudo, tem-se constatado que, ao longo do tempo, o fermento tradicional "LD" (acidificante e aromatizante) tem sido substituído pelo fermento tipo "0" (somente acidificante), para a obtenção de queijos com massa fechada e que culturas termofílicas (*Streptococcus thermophilus* e *Lab. helveticus*) têm sido utilizadas como adjuntas adicionadas ao leite de fabricação, juntamente com o fermento láctico tradicional, com o objetivo principal de acelerar a proteólise, permitindo a colocação do produto no mercado mais cedo e assim, reduzindo gastos com estocagem e melhorando a qualidade sensorial do produto oferecido.

A microbiota naturalmente presente no leite cru destinado ao processamento de queijos consiste em uma das principais dificuldades para a determinação do papel específico de um determinado microrganismo no processo de maturação. Sendo assim, a utilização da microfiltração (**MF**), uma técnica de separação por membranas que retira 99,98% das bactérias e células somáticas totais existentes no leite (PIERRE et al., 1998), permite a obtenção de informações sobre a real contribuição de uma cultura adjunta na maturação de um determinado tipo de queijo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto apresentou 2 etapas. Na primeira etapa foram realizados 3 testes preliminares envolvendo a produção de leite desnatado microfiltrado (Unidade piloto de Micro Filtração - MS1 – Tetra Laval – França, equipada com membranas cerâmicas UTP Membralox, com diâmetro médio de poro de 1,4 μ m e área de permeação de 0,24m²) e a avaliação de suas características físico-químicas. Estes testes permitiram maior conhecimento sobre a operação do equipamento de MF e a necessidade de ajustes no processo. Em seguida iniciou-se a segunda etapa do projeto, que consistiu na elaboração de 2 processamentos de queijos tipo Prato, sendo que em cada processamento 2 lotes de queijos eram fabricados: um com Fermento LD e outro com Fermento LD e *L. helveticus*.. Nesta etapa utilizou-se leite cru integral. Este leite foi desnatado (Desnatadeira 52/50 - DIABOLO), a fim de evitar entupimento na membrana, e posteriormente microfiltrado. O leite desnatado microfiltrado foi misturado com o creme, tratado termicamente, obtido na etapa de desnate. Um leite MF padronizado com 3,7% (p/p) de gordura foi obtido . Este leite padronizado foi aquecido a 35°C e colocado em cubas de inox, onde recebeu os seguintes ingredientes/coadjuvantes: solução de cloreto de cálcio PA 50, corante urucum, o fermento LD foi utilizado na quantidade recomendada pelo fornecedor, e 1% da cultura adjunta foi adicionada ao leite microfiltrado. Por último adicionou-se de coalho diluído em 50 ml de água destilada. Após a adição destes ingredientes/coadjuvantes, foram realizadas as seguintes etapas: coagulação do leite, corte da massa, descanso da massa, primeira mexedura, segunda mexedura, pré-prensagem, enformagem, prensagem, salga em salmoura, secagem, pesagem, embalagem à vácuo e estocagem em câmara a 13°C. Todas as análises Físico-Químicas e microbiológicas foram realizadas de acordo com métodos oficiais, durante o período de estocagem de 60 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a **TABELA 1**, a concentração inicial inoculada dos fermentos foi adequada (10^7 - 10^8), porém não foi possível, com o meio utilizado para quantificar o *L. helveticus* (ágar rogosa com incubação em anaerobiose a 42° C), diferenciar a população de *L. helveticus* com a de lactococcus. Assim, a concentração elevada de *L. helveticus* pode ser atribuída a alta contaminação ambiental por lactobacilos mesófilos (NSLAB) (30°C em aerobiose), uma vez que no leite desnatado microfiltrado padronizado, as contagens de NSLAB e *L. helveticus* foram menores que 10UFC/ml, enquanto que a de *Lactococcus* situou-se ao redor de 1×10^3 UFC/ml.

TABELA 1. Viabilidade celular dos fermentos LD e LH utilizados como inóculo na produção de queijos, nos 2 processamentos, durante a estocagem dos mesmos.

Grupo Bacteriano	Amostra	População bacteriana durante a estocagem							
		1 Dia	6 Dias	13 Dias	20 Dias	27 Dias	34 Dias	41 Dias	60 Dias
<i>Lb helveticus</i>	Q1-1ºP	$5,5 \times 10^7$	$6,7 \times 10^7$	$1,8 \times 10^8$	$6,1 \times 10^7$	$8,9 \times 10^6$	$2,7 \times 10^7$	$2,7 \times 10^6$	$2,3 \times 10^6$
	Q2-1ºP	$2,4 \times 10^8$	$2,1 \times 10^7$	-	$1,7 \times 10^8$	$1,1 \times 10^7$	$3,6 \times 10^7$	$4,0 \times 10^5$	$1,6 \times 10^6$
	Q1-2ºP	$4,7 \times 10^8$	$9,3 \times 10^8$	$5,3 \times 10^8$	$5,5 \times 10^8$	$6,4 \times 10^7$	$7,9 \times 10^7$	$8,7 \times 10^6$	$2,9 \times 10^7$
	Q2-2ºP	$5,7 \times 10^8$	$1,0 \times 10^9$	$7,1 \times 10^8$	$5,7 \times 10^8$	$1,5 \times 10^8$	$1,1 \times 10^8$	$8,1 \times 10^6$	$1,8 \times 10^7$
<i>Lc diacetilact</i>	Q1-1ºP	$3,7 \times 10^8$	$1,9 \times 10^8$	$3,5 \times 10^8$	$6,0 \times 10^7$	$2,3 \times 10^7$	$7,6 \times 10^7$	$2,0 \times 10^6$	$2,0 \times 10^6$
	Q2-1ºP	$2,7 \times 10^8$	$2,7 \times 10^7$	-	$3,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$0,8 \times 10^6$	$7,0 \times 10^6$	$4,0 \times 10^6$
	Q1-2ºP	$2,1 \times 10^8$	$6,0 \times 10^8$	$2,9 \times 10^8$	$1,5 \times 10^8$	$5,0 \times 10^7$	$6,3 \times 10^7$	$4,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$
	Q2-2ºP	$3,1 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$5,0 \times 10^8$	$8,0 \times 10^7$	$8,0 \times 10^7$	$1,4 \times 10^8$	$1,6 \times 10^7$	$2,0 \times 10^6$
<i>Lc cremoris+</i> <i>Lc lactis</i>	Q1-1ºP	$9,1 \times 10^8$	$4,5 \times 10^8$	$1,0 \times 10^9$	$7,3 \times 10^8$	$1,1 \times 10^8$	$2,1 \times 10^8$	$3,0 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$
	Q2-1ºP	$6,4 \times 10^8$	$7,4 \times 10^7$	-	$4,1 \times 10^8$	$2,0 \times 10^8$	$4,0 \times 10^8$	$8,9 \times 10^8$	$5,7 \times 10^7$
	Q1-2ºP	$2,1 \times 10^8$	$7,0 \times 10^8$	$4,3 \times 10^8$	$1,0 \times 10^9$	$1,6 \times 10^8$	$8,2 \times 10^7$	$1,4 \times 10^6$	$3,1 \times 10^8$
	Q2-2ºP	$3,7 \times 10^8$	$6,3 \times 10^8$	$7,0 \times 10^8$	$5,0 \times 10^8$	$3,1 \times 10^8$	$9,0 \times 10^7$	$6,5 \times 10^7$	$5,5 \times 10^7$
<i>Leuconostoc</i>	Q1-1ºP	$2,3 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$	$5,5 \times 10^8$	$5,0 \times 10^8$	$3,7 \times 10^7$	$1,7 \times 10^7$	$5,0 \times 10^6$	$3,5 \times 10^7$
	Q2-1ºP	$2,7 \times 10^8$	$2,0 \times 10^7$	-	$1,1 \times 10^8$	$7,0 \times 10^7$	$1,2 \times 10^7$	$2,9 \times 10^8$	$3,4 \times 10^7$
	Q1-2ºP	$2,0 \times 10^8$	$3,9 \times 10^8$	$3,7 \times 10^8$	$7,2 \times 10^8$	$1,5 \times 10^8$	$4,5 \times 10^7$	$1,1 \times 10^7$	$6,0 \times 10^7$
	Q2-2ºP	$1,6 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$	$8,0 \times 10^8$	$3,9 \times 10^8$	$2,6 \times 10^8$	$3,0 \times 10^7$	$1,7 \times 10^7$	$4,8 \times 10^7$
NSLAB	Q1-1ºP	$2,7 \times 10^6$	$1,3 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$	$1,6 \times 10^7$	$1,4 \times 10^6$	$6,4 \times 10^7$	$6,5 \times 10^6$	$2,8 \times 10^6$
	Q2-1ºP	$7,6 \times 10^6$	$2,0 \times 10^7$	$2,8 \times 10^7$	$6,5 \times 10^7$	$1,2 \times 10^6$	$6,8 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$	$7,0 \times 10^4$
	Q1-2ºP	$4,3 \times 10^6$	$8,0 \times 10^5$	$1,5 \times 10^7$	$1,8 \times 10^7$	$1,1 \times 10^7$	$7,4 \times 10^7$	$8,4 \times 10^6$	$5,0 \times 10^6$
	Q2-2ºP	$1,2 \times 10^6$	$8,5 \times 10^6$	$1,7 \times 10^7$	$2,0 \times 10^7$	$4,9 \times 10^6$	$9,4 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$

A análise da **FIGURA 1** mostra que todos os queijos apresentaram um aumento na extensão da proteólise ao longo do tempo, sendo que os queijos que tinham a cultura adjunta (fermento LD+LH) obtiveram índices de extensão ligeiramente maiores dos que os queijos não tinham a cultura. A quebra da caseína em grandes peptídeos é atribuída

principalmente a ação do coagulante residual, porém também se deve ao sistema proteolítico das culturas lácticas presentes no queijo.

Com exceção do queijo 2 – LD+LH 2ºP (**FIGURA 1**), os dados de extensão de proteólise dos demais queijos foram similares aos observados por WOLFSCHOON POMBO (1983) e BALDINI (1998), que encontraram índices na faixa de 11,9 a 14,0% em queijos tipo Prato com cerca de um mês de estocagem.

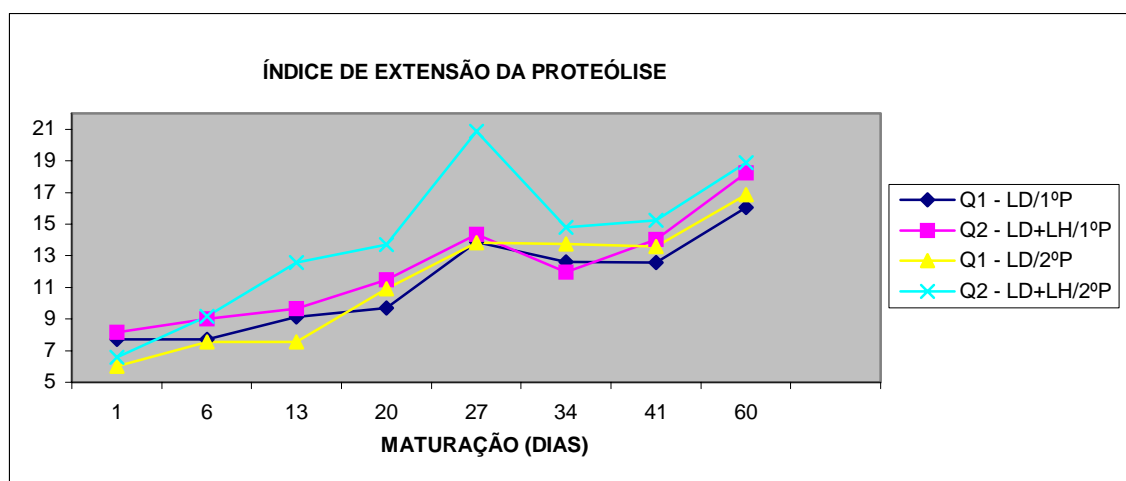


FIGURA 1. Índice de extensão da proteólise dos queijos Prato elaborados com fermento LD e com fermento LD e *L. helveticus* durante a estocagem.

Os dados da **FIGURA 2** mostram que todos os queijos apresentaram um aumento na profundidade da proteólise ao longo do tempo. Com relação ao comportamento dos queijos elaborados com o uso de *L. helveticus*, em relação aos elaborados sem o uso de cultura adjunta, observou-se o seguinte: embora no 6º, 13º e 27º dia de análise os queijos Q2 tenham apresentado um valor de profundidade de proteólise ligeiramente superior, este comportamento não foi uma constante no decorrer dos 60 dias de estocagem.

Os dados de profundidade de proteólise dos queijos foram similares aos observados BALDINI (1998), que obteve índices de profundidade de proteólise de 4,18% e de 7,26% em queijos tipo Prato com respectivamente 1 e 6 semanas de estocagem.

Considerando os resultados encontrados nas contagens microbianas, onde não foi possível quantificar exatamente a concentração de *L. helveticus* inoculada nos queijos, não é possível concluir se os dados obtidos neste estudo confirmam ou não os relatos encontrados na literatura especializada para outros tipos de queijos, segundo os quais o uso da cultura adjunta deveria acelerar a degradação de oligopeptídeos resultantes da proteólise primária, acelerando o processo de cura e possibilitando a colocação do queijo Prato no mercado mais cedo.

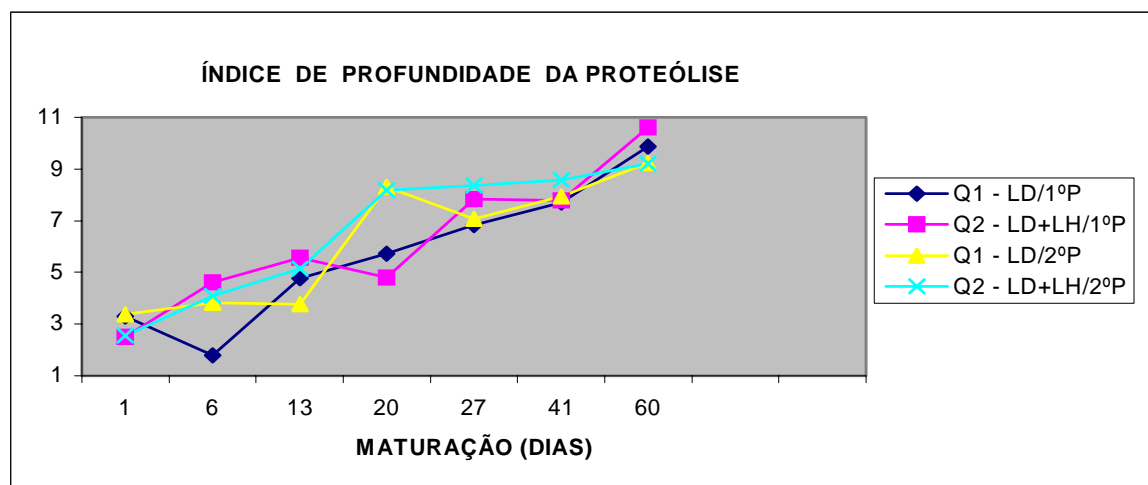


FIGURA 2. Índice de profundidade da proteólise dos queijos Prato elaborados com fermento LD e Com fementa LD e *L. helveticus* durante a estocagem

Aparentemente, a utilização de *L. helveticus* não altera a composição físico-química dos queijos, nem a sua proteólise. Porém, como houve problemas na contagem de *L. helveticus*, dificultando a quantificação do efeito desta cultura, conclui-se que informações mais precisas necessitarão da determinação de um meio mais seletivo para quantificar corretamente a contagem de *L. helveticus* adicionada aos queijos. Uma vez quantificada corretamente a contagem, pode haver a necessidade da utilização de uma concentração maior da mesma nos queijos tipo Prato elaborados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIQ - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJOS. **Produção Brasil- Produtos lácteos em estabelecimentos sob inspeção federal em toneladas.** São Paulo: ABIQ, 2005.

BALDINI, V. L. S.; **Proteólise em queijo tipo prato durante a maturação**, São Paulo, 1998, 208P. Tese (doutorado). Faculdade de Ciências Farmaceuticas, USP.

COGAN. T. M.; Flavour production by dairy startes cultures. **J. Appl. Bacteriol, Oxford**, v.79, supp. 1, p. 495-645, 1995

PIERRE, A.; GOUDÉDRANCHE, H.; GAREN, A.; DAUFIN, G. **Les separations sur membrane dans les procédés de l'industrie alimentaire.** In: DAUFIN, G.; RENÉ, F.; AIMAR, P. (Coord.). Industrie Laitière. Paris: Technique et Documentation Lavoisier, 1998. P. 282-371.

WOLFSCHOON-POMBO, A.L. Índices de proteólise em alguns queijos brasileiros. **Boletim do leite**, v.55, n.661, p.1-8, 1983.