

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE QUEIJO MINAS FRESCAL, PRODUZIDO A PARTIR DE RETENTADOS OBTIDOS POR ULTRAFILTRAÇÃO DE LEITE, ENRIQUECIDO EM FIBRAS, MINERAIS E VITAMINAS, DESTINADO A IDOSOS.

Débora Sayuri Tiba¹; Eliana Paula Ribeiro²

¹ Aluna de Iniciação Científica da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT);

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

RESUMO. Neste trabalho foi realizado o desenvolvimento e a caracterização físico química de um queijo Minas Frescal simbiótico destinado a idosos, produzido por ultrafiltração e enriquecido com amido resistente, HI-MAIZE 260, vitaminas E, K e B6 e o mineral Zn. Foi avaliada a influência da adição de ácido láctico (QA) e adição de fermento láctico nas concentrações de 0,5% (QB) e 1,0% (QC) e da fibra com atividade prebiótica nas características físico-químicas do queijo Minas Frescal durante armazenamento a 5°C por 36 dias. Foram realizadas análises de composição, pH e dos índices de proteólise ao longo do armazenamento. Os resultados obtidos mostram que quanto maior a concentração do fermento maior foi a acidificação e a proteólise nos queijos. A utilização do ácido láctico não resultou em acidificação e proteólise significativas ($p < 0,05$) nos queijos. A estabilidade físico química dos queijos ao longo do armazenamento foi maior nos queijos produzidos a partir de retentados acidificados com ácido láctico.

Introdução

Nas últimas décadas a distribuição etária da população mundial apresentou uma alteração significativa (SCHIFFMAN, 2000). O envelhecimento humano que significa um crescimento mais elevado da população idosa em relação aos demais grupos etários é hoje um proeminente fenômeno mundial que vem sendo cada vez mais abordado por pesquisadores de diversas áreas do conhecimento científico (ABREU *et al.*, 2002).

O Brasil, à semelhança dos demais países, também está passando por um processo de envelhecimento rápido e intenso. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a população brasileira vive, hoje, em média 68,6 anos, estima-se que em 2020 a expectativa de vida chegue até 70,3 anos. Neste ritmo, segundo projeções, jovens e idosos se igualarão em quantidade, representando cada grupo 18% da população do país, que terá atingido uma população de 260 milhões de pessoas (BLECHER, 2005).

O envelhecimento é um processo gradual que tem lugar ao longo de muitas décadas. A maioria das teorias do envelhecimento relaciona-se com replicação prejudicada do DNA e perda de viabilidade da célula e, portanto dos órgãos do corpo (SHILS *et al.*, 2003). Na velhice ocorrem mudanças progressivas no organismo, o que conduz a efetivas reduções nas funções fisiológicas. As mudanças fisiológicas que interferem no estado nutricional são: diminuição do metabolismo basal, redistribuição da massa corporal, alterações no funcionamento digestivo, alteração na percepção sensorial e diminuição da sensibilidade à sede (POPPER & KROLL, 2003; CAMPOS *et al.*, 2000).

É geralmente no grupo da terceira idade que ocorre um acúmulo de casos de enfermidades crônicas. O desenvolvimento de tais enfermidades, associado às mudanças sociais psicológicas, fisiológicas e metabólicas, inerentes ao processo de envelhecimento, pode contribuir de forma negativa no estado nutricional do idoso (FRANK *et al.*, 2002).

Atualmente, nos países industrializados, aproximadamente 75% das mortes de pessoas com mais de 65 anos estão relacionadas a doenças do coração, do cérebro, vasculares e câncer. Em contraste ao século passado, quando doenças infecciosas eram responsáveis por

50% das mortes, enquanto que doenças do coração, câncer e combinadas contribuíam com apenas 35% das mortes (Organização Mundial de Saúde, 1998).

O crescimento ósseo ocorre nos homens e nas mulheres até os 30 anos e depois se inicia o declínio da massa óssea de aproximadamente 0,5% e 1% por ano, respectivamente, no sexo masculino e feminino, o que contribui para o aumento da incidência de fraturas osteoporóticas (FRANK *et al.*, 2002). A osteoporose é uma doença esquelética sistêmica, caracterizada por massa óssea baixa e deterioração microarquitetural do tecido ósseo, conduzindo à fragilidade do osso e ao aumento do risco de fratura (LANZILLOTTI *et al.*, 2003).

A osteoporose, embora não constitua, normalmente, causa de morte, é uma enfermidade muito comum entre as mulheres idosas, e desempenha papel fundamental na qualidade de vida, prejudicando a autonomia e causando a dependência desse grupo (FRANK *et al.*, 2002). Mudanças de hábito, particularmente introdução de cálcio na alimentação e atividade física podem ter um importante papel na prevenção de fraturas (Organização Mundial de Saúde, 1998).

Diabetes é o principal problema crônico para a crescente população idosa. Fatores que contribuem para intolerância a glicose e desenvolvimento do diabetes no idoso incluem atividade física diminuída, menor ingestão de carboidratos complexos, maior percentual de energia a partir da gordura e adiposidade aumentada com diminuição da massa corporal magra (SHILLS *et al.*, 2003). A gordura corporal e a sua distribuição abdominal são consideravelmente relatadas como precursora de diabetes tipo 2, ao passo que dietas, perda de peso e exercícios, podem normalizar os níveis de açúcar na maioria dos pacientes, chegando a retardar o início das sequelas diabéticas (Organização Mundial de Saúde, 1998).

Em virtude de indivíduos idosos constituírem um grande grupo de risco à desnutrição, é necessário que as necessidades dietéticas sejam rigorosamente atendidas, pois acima dos 60 anos, os indivíduos consomem muito menos do que se acredita ser adequado para a manutenção do organismo.

Infelizmente, por motivos sociais, econômicos, psicológicos e fisiológicos, razoável proporção de idosos tende a consumir menos energia que o recomendado (FRANK *et al.*, 2002).

Com relação à proteína a RDA, 1989, recomenda 0,8 g de proteína.kg⁻¹.dia⁻¹ (ABREU, 2002), porém SHILLS, 2003, recomenda a ingestão de 1,0 g.kg⁻¹.dia⁻¹. Não existe RDA de carboidrato na dieta, entretanto, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), a Associação Americana de Cardiologia e a Sociedade Americana de Câncer, entre outros, recomendam que os carboidratos da dieta constituam de 55 a 60% das calorias, com maior consumo de carboidratos complexos em vez de açúcares simples (SHILLS *et al.*, 2003).

Não existe uma RDA para gordura total, contudo, é amplamente admitido que uma dieta com 30% ou menos de calorias na forma de gordura (menos de 10% de ácidos graxos saturados, 10 a 15% monoinsaturados e não mais que 10% poliinsaturados) pode ser tão importante no idoso quanto em adultos jovens para prevenção ou melhoria de doenças crônicas tais como doença cardíaca ou câncer (SHILLS *et al.*, 2003).

Pouco se sabe acerca das necessidades de fibra dietética dos adultos ou pessoas idosas. Em estudos de populações, o consumo aumentado de fibra dietética correlaciona-se com a velocidade de redução de doenças cardíacas (MOZAFFARIAN, 2003). Fibra também é incluída no regime para tratamento de uma variedade de doenças que afetam particularmente os idosos – obstipação intestinal, hemorróidas, diverticulose, hérnia hiatal, varizes, *diabetes mellitus*, hiperlipidemia e obesidade. Sem evidências em contrário, as recomendações de consumo de fibra para o idoso seriam as mesmas que para o adulto, aproximadamente 25 g.dia⁻¹ (SHILLS *et al.*, 2003).

O queijo é um dos mais antigos alimentos preparados que a história da humanidade registra. A mágica arte de fabricar queijos tem seu início perdido num passado de milhares de

anos antes do nascimento de Cristo. O queijo é um concentrado lácteo constituído de proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas, entre elas A e B. É um dos alimentos mais nutritivos que se conhece: um queijo com 48% de gordura contém cerca de 23-35% de proteína o que significa que, em termos de valor protéico, 210 g desse produto equivale a 300 g de carne (PERRY, 2004). A composição do queijo varia de acordo com o tipo, tempo de maturação, composição do leite utilizado etc, e pode apresentar diferentes sabores e textura, existindo assim uma variedade muito grande de tipos, mais de quinhentos em todo o mundo (KOSIKOWSKI, 1997).

O queijo Minas frescal é um dos produtos lácteos mais difundidos no Brasil, tanto em produção industrial quanto artesanal é de grande popularidade e pode ser encontrado em todo país. Sua produção é considerada bastante compensadora devido a três fatores: alto rendimento, bom valor comercial, aliado ao baixo custo do produto o que garante uma comercialização rápida e segura (VAN DANDER, 1995).

Tradicionalmente, o queijo Minas frescal é obtido através da coagulação do leite por renina e fermento lático mesófilo (*Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* e *Lactococcus lactis* subsp *cremoris*) (JURKIEWICZ, 1999). O líquido intersticial (soro) é expelido progressivamente por sinerese, de modo que os componentes principais do coágulo (gordura e proteína), gradativamente tornam-se mais concentrados e adquirem a forma, a consistência e a composição do queijo. No entanto, atualmente, a indústria queijeira, emprega ácido lático em substituição ao fermento lático. Porém na prática, os fabricantes têm dificuldade de controlar todos os parâmetros de processo, de modo a se obter queijos sempre com o mesmo peso e homogêneos em composição (RENNER, 1991).

Devido a grande importância deste produto, diversas tecnologias alternativas têm sido desenvolvidas por pesquisadores e técnicos de indústrias de laticínios, sempre visando melhorar o rendimento do processo, padronizar o queijo e principalmente aumentar sua durabilidade (VAN DANDER, 1995).

Visando a obtenção de queijos uniformes e um aumento de rendimento, que surgiu na França em 1969 a primeira aplicação de ultrafiltração de leite para a fabricação de queijos, denominada M.M.V. em homenagem aos inventores Maubois, Mocqout e Vassal (RIBEIRO, 1996).

No método M.M.V. o retentado é coagulado diretamente na embalagem eliminando as etapas de corte e trabalho da massa nos tanques de fabricação. Sendo assim, o uso desta técnica permite aumentar o rendimento do processo em relação ao tradicional, principalmente devido ao maior aproveitamento das proteínas solúveis de alto valor nutritivo e em seu estado nativo. Além disso, há uma diminuição das perdas durante a dessora do coágulo e uma redução na quantidade dos ingredientes a serem adicionados, melhorando, portanto, os custos de fabricação (VAN DENDER, 1995).

Na ultrafiltração de leite a fração proteica e a gordura são retidas, enquanto a lactose, sais minerais, nitrogênio não proteico e outros componentes menores são eliminados junto com a água no permeado. Minerais tais como cálcio, magnésio, fósforo estão presentes em duas formas: parcialmente ligados à proteína do leite e parcialmente em solução. Durante a ultrafiltração a forma ligada é retida pela membrana e concentrada, enquanto a outra passa através da membrana, de modo que uma concentração constante é mantida na fase aquosa do retentado (RIBEIRO, 1996).

Utilizando ultrafiltração é possível preparar queijo minas frescal com características próprias e coagulá-lo diretamente na própria embalagem. Além das vantagens econômicas de alto rendimento, a enformagem do queijo diretamente na embalagem de comercialização propicia uma garantia higiênica suplementar ao consumidor, já que elimina os riscos de contaminação associados à manipulação, aumentando, assim a vida útil do produto em relação aos existentes atualmente (VIEIRA *et al*, 1984). No Brasil, existem algumas empresas

produzindo queijo minas frescal utilizando o processo de ultrafiltração sendo que uma delas produz desde 1988.

VIEIRA *et al.* (1984) estudaram a fabricação de queijo Minas frescal por meio de ultrafiltração, tendo obtido 17 a 19 kg de queijo por 100 kg de leite, dependendo da composição do leite inicial. No Brasil são fabricadas atualmente duas variedades comerciais de queijos Minas frescal pelo método M.M.V., uma integral e a outra “light”, em relação ao teor de gordura.

O queijo Minas frescal é um queijo de origem brasileira e um dos mais populares do Brasil (VAN DENDER, 1995). Numa pesquisa feita por ABREU (2002) verificou-se que a população feminina de terceira idade consome em média uma porção de 40 g de queijo, sendo que 50% das entrevistadas relataram consumi-lo pelo menos cinco vezes por semana, 25,5% declararam consumi-lo com uma frequência igual a duas vezes por dia e apenas 9,5% declararam consumir esse produto com uma frequência de duas a três vezes ao dia. E apenas 8,5% das idosas declararam nunca consumir queijo.

Com a finalidade de atender esta nova demanda de mercado o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento e a avaliação das características físico químicas de um queijo Minas frescal simbiótico produzido por ultrafiltração e enriquecido em zinco e vitaminas E, K e B6.

Material e Métodos

Desenvolvimento do trabalho. O trabalho compreendeu o desenvolvimento de um queijo Minas Frescal simbiótico produzido por ultrafiltração e enriquecido com amido resistente, HIMAIZE 260, vitaminas E, K e B6 e o mineral Zn. Foi avaliada a influência da adição de ácido láctico (QA) e adição de fermento láctico nas características físico-químicas dos queijos durante armazenamento a 5°C durante 36 dias.

Processo de ultrafiltração do leite. Leite pasteurizado, semi-desnatado e resfriado foi aquecido a 55°C em um pasteurizador Tetra Hoyer, modelo Mix Complet 100, com capacidade para 100 l, dotado de agitador e sistemas de aquecimento e resfriamento. A seguir, o leite foi transferido para o tanque de alimentação da unidade de ultrafiltração Tetra Alcross MF 1, contendo uma membrana mineral tubular de óxido de zircônio com suporte de carbono grafite, com área de 0,2 m² e tamanho de poros de 0,1 µm, previamente limpa e sanitizada. O leite foi concentrado até o fator de concentração desejado (4,0-5,0:1,0), determinado a partir da redução de volume obtida durante o processo e controlado por medidas de vazão de permeado durante o mesmo. A temperatura foi mantida em 55°C através do controle da água para resfriamento da bomba de alimentação. Após se atingir a concentração desejada, o processo foi interrompido, o retentado foi retirado do sistema e resfriado até 32°C. Imediatamente após o término do processo foi realizada a limpeza do sistema de ultrafiltração

Processo de fabricação do queijo do retentado. O retentado obtido foi pasteurizado a 68 °C por 10 minutos, resfriado a 32°C e dividido em três partes iguais que foram codificados com as letras QA, QB e QC. Ao retentado QA foi acrescentados os ingredientes como mostra a Tabela 1. Com o auxílio de um homogeneizador *ULTRA TURRAX* todos os ingredientes foram homogeneizados, misturados no retentado, sendo que o coalho foi o último item a ser incorporado. Potes plásticos de 250 g, identificados com a letra QA foram utilizados para envasar a mistura. O mesmo procedimento foi utilizado para os retentados QB e QC. Os queijos resultantes foram armazenados a 5°C.

Tabela 1 – Proporção de uso de ingredientes nos testes T1, T2 e T3 para os queijos QA, QB e QC.

Ingredientes	Queijo A (QA)%	Queijo B (QB)%	Queijo C (QC)%
Retentado	100	100	100
Sal	1,2	1,2	1,2
Coalho	0,007	0,007	0,007
Cloreto de cálcio	0,005	0,005	0,005
Zinco (20% de pureza)	0,045	0,045	0,045
Vitamina B6 (100% de pureza)	0,0012	0,0012	0,0012
Vitamina E (50% de pureza)	0,0000132	0,0000132	0,0000132
Vitamina K (5% de pureza)	0,0096	0,0096	0,0096
Hi-Maize®-260 (100% de pureza)	3	3	3
Ácido lático	0,025	-	-
Fermento lático	-	5	10
Lactobacillus acidophilus LA-5	10^9 UFC.g ⁻¹	10^9 UFC.g ⁻¹	10^9 UFC.g ⁻¹
Bifidobacterium Bb-12	10^9 UFC.g ⁻¹	10^9 UFC.g ⁻¹	10^9 UFC.g ⁻¹

Análises Físico Químicas

a) Determinação de pH

As determinações foram realizadas diretamente nas amostras homogeneizadas utilizando-se um potenciômetro Micronal, modelo 375.

b) Determinação da acidez titulável

A acidez titulável foi determinada em triplicata, através da titulação com hidróxido de sódio 0,1 N, em presença do indicador fenolftaleína, conforme descrito por ATHERTON & NEWLANDER (1981). Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem (%) de ácido lático.

c) Determinação do teor de sólidos totais

Foi utilizado o método de secagem em estufa a 105 °C, conforme descrito pela A.O.A.C. (1984).

d) Determinação do teor de cinzas

Foi utilizado o método de incineração da amostra em mufla a 550°C, conforme descrito pela A.O.A.C. (1984).

e) Determinação do teor de gordura

Foi utilizado o método Gerber, conforme descrito por ATHERTON & NEWLANDER (1981).

f) Determinação do teor de proteína

O teor de proteínas foi determinado em quadruplicata nas amostras de leite, retentados e permeados do processo de ultrafiltração através do método Kjeldahl, adaptado da A.O.A.C. (1984), conforme descrito a seguir:

g) Determinação do teor de nitrogênio total (N_t)

O teor de nitrogênio total foi determinado em quadruplicata nas amostras de leite, retentados e permeados do processo de ultrafiltração e nos queijos durante o período de armazenamento através do método micro Kjeldahl, conforme descrito acima A.O.A.C. (1984). O teor de proteína bruta (P_t) foi determinado multiplicando-se o nitrogênio total (N_t) pelo fator 6,38

h) Determinação de nitrogênio não protéico (NNP) e nitrogênio solúvel (N_s)

O teor de nitrogênio não protéico e nitrogênio solúvel foram determinados por meio do método micro Kjeldahl, conforme descrito por ASCHAFFENBURG & DREWRY A.O.A.C. (1984).

i) Determinação das frações nitrogenadas

As frações nitrogenadas (nitrogênio total, nitrogênio não protéico e nitrogênio solúvel) foram determinadas conforme metodologia descrita por GRIPON *et al* (1975). A partir dos dados resultantes da determinação das frações nitrogenadas foram calculados os índices de extensão e profundidade, conforme descrito por WOLFSCHOON-POMBO e LIMA (1983).

Os resultados foram avaliados por meio de Análise de Variância (ANOVA).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas determinações físico-químicas são apresentados na Tabela 2. Esses resultados mostram que o tipo e a concentração do acidificante não influenciaram de forma significativa ($p > 0,05$) nos teores de umidade, gordura e cinzas, mas influenciaram significativamente ($p < 0,05$) nos valores de pH e de acidez. Sendo que o ácido láctico reduziu o pH e aumentou a acidez titulável na mesma relação da concentração adicionada e houve uma maior redução de pH quando se utilizou uma concentração mais elevada de fermento láctico.

Tabela 2: Resultados obtidos nas determinações físico químicas realizadas nos queijos QA (ácido láctico), QB (5 % de fermento láctico) e QC (10% de fermento láctico).

Determinação	Queijo A (ácido láctico)	Queijo B (5% de fermento)	Queijo C (10% de fermento)
Umidade (%)	$72,8 \pm 0,3^a$	$72,9 \pm 0,7^a$	$71,5 \pm 0,4^b$
Gordura (%)	32 ± 3^a	30 ± 4^a	29 ± 3^a
Cinzas (%)	$2,84 \pm 0,02^a$	$2,9 \pm 0,2^a$	$2,68 \pm 0,08^a$
Acidez (%)	$0,180 \pm 0,009^a$	$1,10 \pm 0,03^b$	$1,30 \pm 0,03^c$
pH	$6,46 \pm 0,04^a$	$5,74 \pm 0,06^b$	$5,21 \pm 0,02^c$

Onde: letras iguais na mesma linha indicam que não existe diferença significativa ao nível de 5% de significância ($p > 0,05$). Valores médios resultantes de triplicatas, com os respectivos desvios padrão.

A variação de pH nos queijos em função do tempo de armazenamento a 5 °C é apresentada na Figura 1.

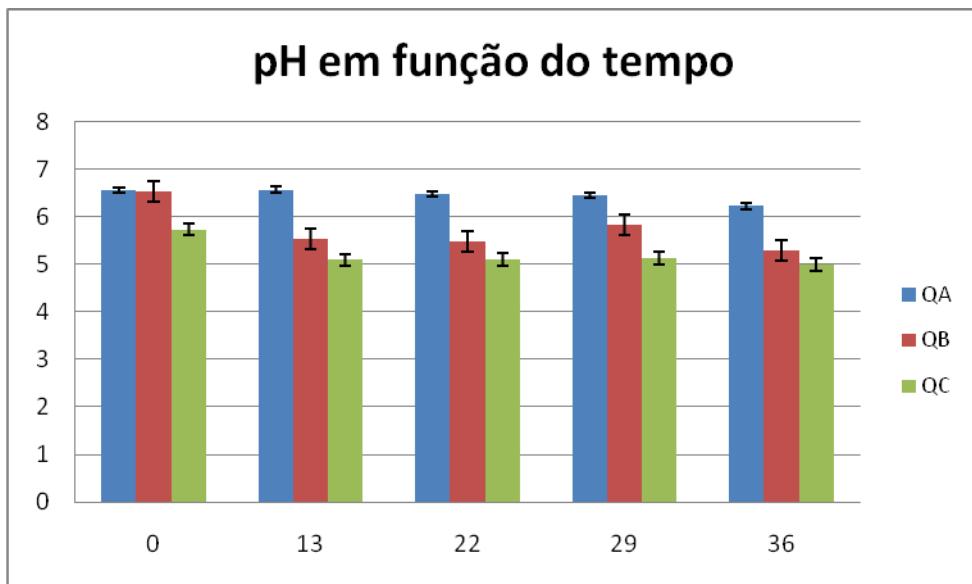


Figura 1: Variação de pH nos queijos QA (ácido láctico), QB (5% de fermento láctico) e QC (10% de fermento láctico).

A adição de ácido láctico ou fermento láctico influenciou significativamente na variação de pH dos queijos, produzidos a partir de retentados, ao longo do armazenamento a 5°C. No queijo A no qual foi adicionado o ácido láctico que manteve a acidez no queijo constante ao longo do tempo de armazenamento sem variação significativa ($p < 0$), este resultado também mostra que não havia flora microbiana no retentado suficiente para provocar sua acidificação, o que pode ser atribuído à temperatura utilizada no processo de ultrafiltração e à pasteurização do retentado antes da produção do queijo. Houve uma maior e significativa ($p < 0,05$) acidificação nos queijos com maior concentração de fermento (QC) decorrente da maior concentração de bactérias lácticas presentes nos mesmos. Esses resultados mostram que para uma maior estabilidade do queijo minas frescal ao longo do armazenamento é mais adequado utilizar o método de acidificação direta com ácido láctico. Nas figuras 2 e 3 são apresentados as variações nos índices de extensão e profundidade de proteólise determinados ao longo do armazenamento a 5 °C.

Os dados obtidos do índice de extensão com o passar do tempo os valores diminuiram para todos os tipos de queijo, isso indica que, nas condições de processo utilizadas, os queijos produzidos a partir dos retentados apresentaram índices de maturação mais elevados no início, não ocorrendo inibição pelas proteínas do soro da atividade das enzimas responsáveis pela degradação da caseína, na proporção de proteínas do soro presentes nesses queijos. Houve uma maior hidrólise da caseína quando se utilizou uma maior concentração de fermento láctico, indicando que houve uma maior liberação de proteases a partir das bactérias presentes no fermento láctico.

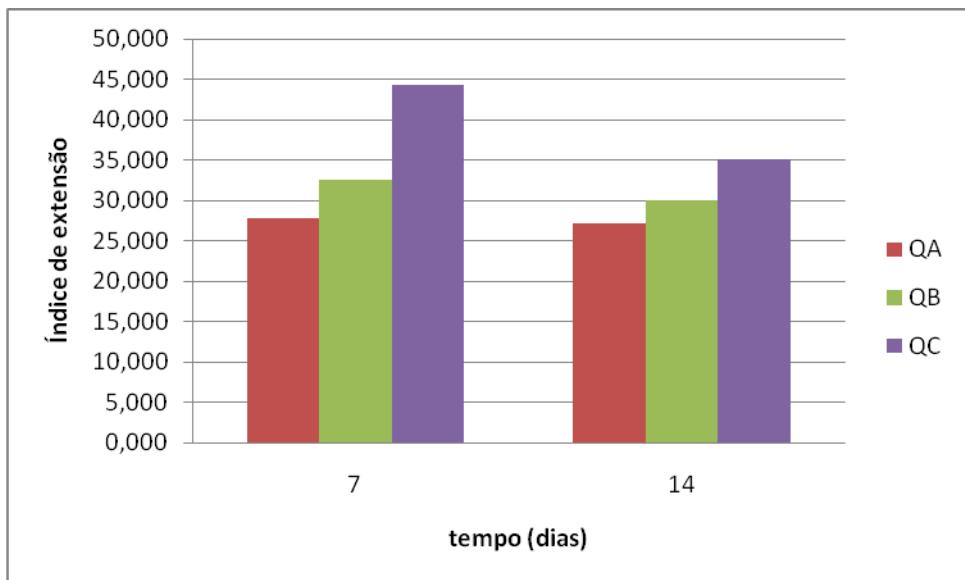


Figura 2: índice de extensão obtidos nos queijos Q1 (ácido lático), Q2 (fermento lático 5%) e Q3 (fermento latico 10%) em função do tempo.

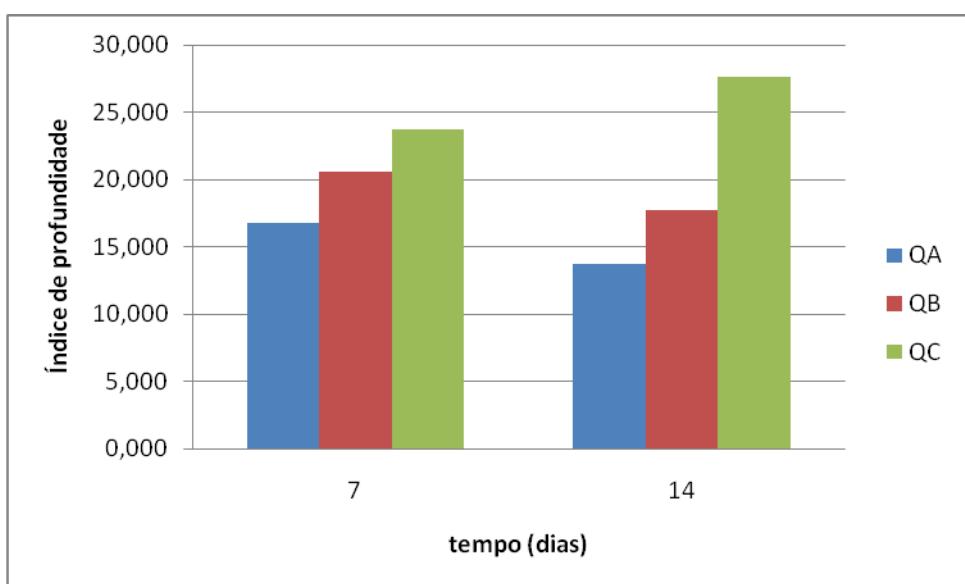


Figura 3: índice de profundidade obtidos nos queijos Q1 (ácido lático), Q2 (fermento lático 5%) e Q3 (fermento latico 10%) em função do tempo.

Os dados obtidos do índice de profundidade correlacionam-se com a quantidade de substâncias de baixo peso molecular liberadas, principalmente pela ação das enzimas proteolíticas do fermento sobre os compostos nitrogenados provenientes da degradação da caseína. Os dados do gráfico 3 mostram que para o queijo C ocorreu uma atividade maior das enzimas proteolíticas produzido a partir do retentado, durante o período de maturação de 14 dias. Esse comportamento pode ser atribuído ao fato de que a produção de compostos de baixo peso molecular, a partir dos peptídeos liberados por degradação da caseína, ocorreu em função da presença de enzimas com atividade aminopeptidase no fermento.

Esses resultados mostram que a utilização do fermento láctico promove uma maior proteólise nos queijos minas frescal produzidos a partir dos retentados, reduzindo a estabilidade físico-química e sensorial dos queijos ao longo de sua vida de prateleira.

Conclusão

A adição de ácido láctico ou de fermento láctico influenciou significativamente na variação de pH dos queijos, produzidos a partir de retentados, ao longo do armazenamento a 5°C.

A utilização do fermento láctico mesófilo como acidificante resultou em maior acidificação e maior proteólise nos queijos minas frescal ao longo do armazenamento.

Referências Bibliográficas

- ABREU, G. M. N.. Percepção gustativa, consumo e preferências alimentares de mulheres da 3a idade: um estudo de caso. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2002.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the A.O.A.C. Ed Sidney Williams. 14 ed., Arlington. 1984.
- ATHERTON, H. V.; NEWLANDER, J. A.. Chemistry and testing of dairy products. 4er ed.. Westport, AVI. 1981.
- BLECHER, M.A.. Velho, esse desconhecido: um dossiê daqueles que atingiram a maturidade. Revista da ESPM, Escola Superior de Propaganda e Marketing, São Paulo, maio/junho. 2005.
- CAMPOS, M.T.S.F.; MONTEIRO, J.B.R.; ORNELAS, A.P.R.C.. Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. Revista Nutrição, Campinas, 13(3): 157-165, set./dez.. 2000.
- FRANK, A.A.; SOARES, E.A. Nutrição no envelhecer. São Paulo: Editora Atheneu, 2002.
- GRIPON, J. C. et al. Étude du rôle des micro-organismes et des enzymes au cours de maturation des fromages : II influence de la pressure commerciale. Le Lait, 55 (548), 502-516, 1975.
- HOLLINGSWORTH, P.. Food and aging consumer - Marketing food to older Americans .Food Technology, July 2003, vol. 57, n° 7. Wheaton, IL, 2003.
- 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.
- KOSIKOWSKI, Frank V.; MISTRY, Vikram V.. Cheese and fermented milk foods. Westport: F. V. Kosikowski, 1997. 2v.
- LANZILLOTTI, H. S. et al. Osteoporose em mulheres na pós-menopausa, cálcio dietético e outros fatores de risco. Revista da Nutrição 16(2):181-193, abr./jun., Campinas, 2003.
- MATTILA-SANDHOLM,T., MYLLÄRINEN,P., CRITTENDEN, R., MOGENSEN, G., FONDÉN, R., & SAARDELA, M. Technological challenges for future probiotic foods. International Dairy Journal, 12, 173-182., 2002.
- MOZAFFARIAN, D. et al. Cereal, fruit, and vegetable fiber intake and the risk of cardiovascular disease in elderly individuals. The Journal of the Medical Association, vol. 289, no 13, p. 1659 –1666, April 2003.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Keep fit for life: meeting the nutritional needs of older persons. Boston, Mass, 1998. Disponível em: <<http://www.who.int/nut/age.htm>>. Acesso em 28 fev. 2010.
- POPPER, R.; KROLL, B.. Food preference and Consumption among the elderly – Food marketers and product developers must understand how age affects sensory perception, food preference, and consumption so they can meet the needs of the expanding mature market. Food Technology. Vol.57, n°7, July 2003.
- RENNER, E.; ABD-EL-SALAM, M.H.. Application of ultrafiltration in the dairy industry. London: Elsevier Science Pub. 1991, 371p.

- RIBEIRO, E. P.. Queijos. Escola de Engenharia Mauá. São Caetano do Sul, 2000. Apostila.
- RIBEIRO, E. P.. Aplicação de ultrafiltração de leite no processo de fabricação de queijo prato. Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Campinas, 144 p. 1996. Tese de doutorado.
- SCHIFFMAN, S.S.; The use and utility of glutamates as flavoring agents in foods: intensification of sensory properties of foods for the elderly. American Society for Nutritional Sciences. Durham, NC. 2000.
- SHILS, M. E.; OLSON J.A.; SHIKE M.; ROSS A.C. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 1a Edição Brasileira. Tamboré: Editora Manole, 2003.
- VAN DENDER, A.G.F. Contribuição ao estudo do uso da ultrafiltração de leite na fabricação de queijo Minas Frescal. Tese de Doutorado – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. 1995.
- WOLFSCHOON-POMBO, A. F.; LIMA, A. Extensão e profundidade de proteólise em queijo Minas frescal. Revista Instituto Cândido Tostes, 44, 50-55, 1989.