

# DETERMINAÇÃO DAS FRAÇÕES NITROGENADAS EM QUEIJO MINAS FRESCAL, PRODUZIDO A PARTIR DE RETENTADOS OBTIDOS POR ULTRAFILTRAÇÃO DE LEITE, ENRIQUECIDO EM FIBRAS, MINERAIS E VITAMINAS, DESTINADO A IDOSOS

Karina Centurione Truppa<sup>1</sup>; Eliana Paula Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Iniciação Científica da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT);

<sup>2</sup>Professor da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT).

**Resumo.** Neste trabalho foi realizada a determinação de frações nitrogenadas em queijo Minas Frescal simbiótico destinado a idosos, produzido por ultrafiltração e enriquecido com amido resistente (Novelose), 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 1,0% (QB) e 0,5% (QC) e da fibra com atividade prebiótica na determinação das frações nitrogenadas do queijo Minas Frescal durante armazenamento a 5 °C por 28 dias. As frações nitrogenadas foram determinadas nos queijos por meio da utilização do método tradicional de Kjeldahl e do método de combustão da amostra em um equipamento denominado de rapid N. Os resultados obtidos mostraram que o método rápido não foi adequado para a determinação das frações nitrogenadas em amostras líquidas. Foram realizadas análises dos índices de proteólise ao longo do armazenamento utilizando as frações nitrogenadas determinadas por Kjeldahl e os resultados obtidos mostraram que quanto maior a concentração do fermento maior foi a acidificação e a proteólise nos queijos. Estes resultados mostraram que para a produção do queijo minas frescal destinado a idosos é mais adequada a utilização de 1,0% de fermento 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 (Abreu, 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 a replicação prejudicada do DNA e a 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 (Campos, Monteiro e Ornelas, 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 e Soares, 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 e Soares, 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 (Frank e Soares, 2002).

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 e Soares, 2002). Mudanças de hábito, particularmente a 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 à 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 (Shils *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 e Soares, 2002).

Com relação à proteína a RDA (Recommended Dietary Allowances), 1989, recomenda 0,8 g de proteína por quilo por dia (Abreu, 2002), porém Shills, Olson e Shike, 2003, recomenda a ingestão de 1,0 g.kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>. 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, Olson e Shike, 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 (Shil, Olson e Shike, 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. As fibras também são incluídas 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<sup>-1</sup> (Shils, Olson e Shike, 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. 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 e Mistry, 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 Dender, 1995).

Tradicionalmente, o queijo Minas frescal é obtido por meio da coagulação do leite por renina e fermento láctico mesófilo (*Lactococcus lactis subsp. lactis* e *Lactococcus lactis subsp. cremoris*) (Jurkiewicz, 1999; Ribeiro, 2001). 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 láctico em substituição ao fermento láctico. 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 e Abd-El-Salam, 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 Dender, 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 dessoragem 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.

A intensidade de proteólise no queijo minas frescal é um fator limitante na vida de prateleira deste produto, uma vez que podem ser produzidos peptídeos de sabor amargo e quanto mais intensa a hidrólise da caseína maior será a perda de sua textura (amolecimento do queijo). A proteólise em queijos é quantificada por meio dos índices de extensão e profundidade de proteólise, calculados em função dos resultados obtidos nas frações nitrogenadas determinadas por meio do método de Kjeldahl.

A utilização do método de Kjeldahl apresenta várias dificuldades, como por exemplo, longo tempo de preparo das amostras. Para a utilização desse método, é necessário fazer extratos, colocar em tubos de digestão com catalisador e ácido sulfúrico, digerir até 450°C, destilar e titular. Por fim, realizar cálculos com todos esses dados. Estima-se uma média de uma semana do preparo do extrato até a obtenção de todos os dados para realizar os cálculos. Além disso, esse método utiliza reagentes perigosos, como ácido sulfúrico e hidróxido de sódio 50%, colocando em risco a segurança do manipulador.

O método por combustão pelo equipamento rapid N não fornece riscos e oferece resultados a partir do preparo do extrato em até 7 minutos, ou seja, uma economia de tempo significativa, que resulta em análises mais rápidas e garante a segurança do operador.

O objetivo deste trabalho foi a avaliação do tipo e quantidade de acidificante (ácido láctico ou fermento láctico) e a determinação das frações nitrogenadas de um queijo minas frescal simbiótico produzido por ultrafiltração e enriquecido em zinco e vitaminas E, K e B6. Foram utilizados o método tradicional de Kjeldahl e o método por combustão da amostra no equipamento denominado de rapid N.

## 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, Novelose, vitaminas E, K e B6 e o mineral Zn. Foi avaliada a influência da adição de ácido lático (QA) e adição de fermento lático na proteólise dos queijos durante armazenamento a 5°C durante 28 dias.

Processo de ultrafiltração do leite. Leite pasteurizado tipo A 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 m<sup>2</sup> e tamanho de poros de 0,1 µm, previamente limpa e sanificada. 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 por meio 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, pasteurizado a 68°C por 10 minutos e resfriado até 45°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 45°C e a ele foi adicionado sal, cloreto de cálcio, vitaminas B6, E e K, amido resistente (Novelose) e cultura probiótica (LA-5 e Bb-12), foi dividido em três partes iguais que foram codificados com as letras QA, QB e QC. Ao retentado QA foram acrescentados ácido lático e coalho. Com o auxílio de um homogeneizador ULTRA TURRAX todos os ingredientes foram homogeneizados, misturados ao 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, porém a eles foi adicionado fermento lático na concentração de 1,0% e 0,5% respectivamente ao invés de ácido lático. A formulação dos queijos encontra-se na Tabela 1. Os queijos resultantes foram armazenados a 5°C.

Determinação das frações nitrogenadas. As frações nitrogenadas (nitrogênio total, nitrogênio não caseico e nitrogênio não proteico) foram determinadas conforme metodologia descrita por Gripon *et al* (1975). Também foram determinadas pelo método de combustão utilizando o equipamento Rapid N. Foram avaliadas diferentes formas de preparo da amostra para a leitura no equipamento. 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).

Tabela 1. Proporção pp de uso de ingredientes nos testes 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
Novelose (100% de pureza)	3	3	3
Ácido láctico	0,025	-	-
Fermento láctico	-	1	0,5
<i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-5	10 <sup>9</sup> UFC/g	10 <sup>9</sup> UFC/g	10 <sup>9</sup> UFC/g
<i>Bifidobacterium</i> Bb-12	10 <sup>9</sup> UFC/g	10 <sup>9</sup> UFC/g	10 <sup>9</sup> UFC/g

## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nos dois métodos, apresentados na Tabela 2, mostraram que existem diferenças entre os dois métodos. Os valores pelo método rápido são muito menores que os encontrados pelo método de Kjeldahl, método tradicional. Esses resultados obtidos no método rápido discordam dos resultados obtidos por Ribeiro, Simões e Jurckiewicz (2007) na produção de queijo minas frescal probiótico utilizando retentados. Estes resultados demonstram que a utilização do equipamento rapid N não foi adequada para a determinação do teor de proteínas nas amostras.

Tabela 2. Resultados obtidos nas determinações nitrogênio total em leite, permeado, retentado e queijos obtidos por ultrafiltração.

	Nitrogênio Total (%)	
	Kjeldahl	rapid N
QA	10,7 ± 0,1	9,2 ± 0,7
QB	10,67 ± 0,03	8,2 ± 0,6
QC	10,39 ± 0,08	7,7 ± 0,2
Retentado	11,06 ± 0,07	8,9 ± 0,3
Permeado	0,28 ± 0,02	0,31 ± 0,05
Leite	3,30 ± 0,04	2,746 ± 0,003

Para a utilização do rapid N, foram testados vários métodos de amostragem. Primeiramente a amostra diretamente no “copinho” de estanho, não obtendo resultados confiáveis, pois, ao dobrar os “copinhos”, havia perda de amostra. Na segunda tentativa, as amostras foram colocadas nos “copinhos” e congeladas. Não houve perda de amostra, porém, como o volume aumentava, não foi possível dobrar os “copinhos”. Por último, testou-se a secagem das amostras em estufa a 60 °C. Contudo, pode ter havido perdas da amostra durante esse procedimento, portanto, esses resultados também não são confiáveis.

Estudos realizados previamente com o equipamento utilizando o método de combustão mostram que as amostras sólidas em forma de pó são determinadas com perfeição, porém as amostras líquidas não. Ainda neste estudo, percebeu-se que quanto menor o teor de nitrogênio da amostra, maior o erro e que não é possível ler esse valor quando a concentração de proteína é muito baixa. Portanto, é necessário estudar a amostragem, visto que, as amostras de queijo minas Frescal por ultrafiltração são todas líquidas ou pastosas e que a concentração de nitrogênio das frações como nitrogênio não caseico e não proteico são muito baixas.

Os resultados obtidos para o cálculo do Índice de Extensão de Maturação (IEM) pelo método de Kjeldahl estão apresentados na Tabela 3 e Figura 1. Esses resultados mostram que ao nível de significância de 5%, há diferença entre os queijos QA e QB durante toda a análise, portanto, a adição de fermento láctico na concentração de 1,0% na formulação de queijo minas Frescal por ultrafiltração oferece um IEM maior com relação ao ácido láctico ao longo do armazenamento a 5 °C. Porém, as análises do QC não foram tão objetivas. O queijo QC não obteve diferença significativa com relação ao queijo QB no primeiro dia, porém, no sétimo e vigésimo segundo dias, não obteve diferença significativa em relação ao queijo QA, o que era inicialmente esperado.

Tabela 3. Índices de extensão de proteólise determinados nos queijos QA (ácido láctico), QB (1,0% de fermento láctico) e QC (0,5% de fermento láctico) ao longo do tempo de armazenamento a 5 °C durante 28 dias.

Tempo	QA	QB	QC
1	(13 ± 1) <sup>a</sup>	(17,62 ± 0,04) <sup>b</sup>	(19,6 ± 0,5) <sup>b</sup>
7	(20 ± 4) <sup>a</sup>	(25 ± 2) <sup>b</sup>	(18 ± 0,6) <sup>a</sup>
22	(25 ± 2) <sup>a</sup>	(33 ± 1) <sup>b</sup>	(28 ± 2) <sup>a</sup>
28	(25,6 ± 0,8) <sup>a</sup>	(40 ± 3) <sup>b</sup>	(30,8 ± 0,9) <sup>c</sup>

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.

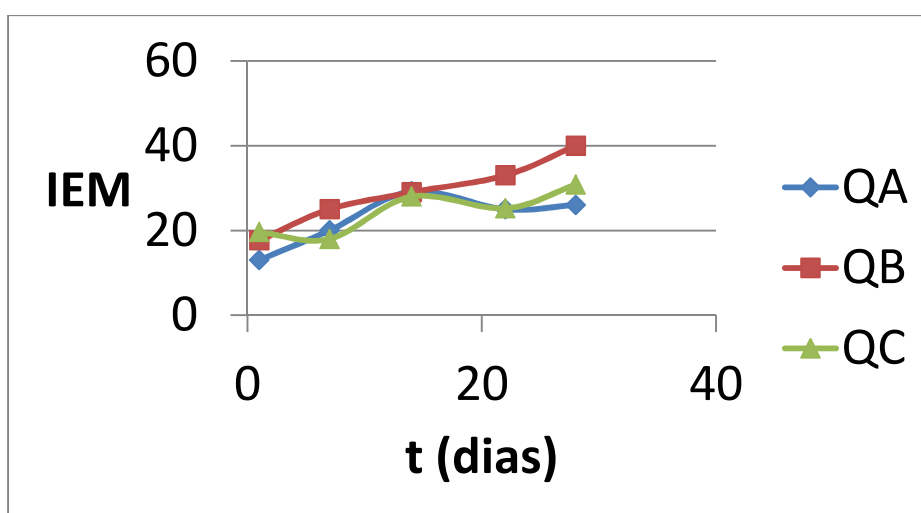


Figura 1. Índices de extensão de proteólise determinados nos queijos QA (ácido láctico), QB (1,0% de fermento láctico) e QC (0,5% de fermento láctico) ao longo do tempo de armazenamento a 5 °C durante 28 dias.

A variação do índice de extensão ao longo do tempo de armazenamento (Figura 1) mostrou que os valores aumentaram para todos os tipos de queijo, isso indica que, nas condições de processo utilizadas, houve hidrólise da caseína e, portanto, formação de peptídeos nos queijos. Esses peptídeos são responsáveis por deixar o produto com sabor mais amargo, diminuindo a vida de prateleira (Ribeiro, 2001).

No queijo QB, produzido com 1,0% de fermento láctico, foi obtido o maior índice de extensão de proteólise e desta forma ocorreu uma hidrólise mais intensa da caseína que resulta em defeitos de textura (amolecimento) e sabor. Embora não apresentem diferença significativa quanto ao IEM, o queijo QC deve ter um tempo de vida de prateleira maior visto que, por constar bactérias em sua formulação, aumenta a competição de microrganismo, diminuindo, assim, o crescimento de bolores.

Todos os resultados acima foram obtidos por análises pelo método de Kjeldahl, metodologia descrita por Gripon *et al* (1975). Foram realizadas também algumas análises pelo método rápido, porém, essas análises além de não obterem um coeficiente de variação confiável, também não apresentaram resultados próximos do método tradicional. A amostragem do método rápido impossibilita a análise, visto que só é viável para amostras sólidas. Para a validação e utilização deste método, devem ser realizados estudos de amostragem, software e viabilidade econômica.

## Conclusões

A adição de fermento láctico a partir da concentração de 1,0% oferece diferença significativa na proteólise, aumentando o índice de extensão de maturação, aumentando a proteólise, portanto, reduzindo o tempo de vida de prateleira do queijo minas frescal produzido por ultrafiltração.

O método rápido utilizando o equipamento Rapid N não é confiável para a determinação de frações nitrogenadas em queijo minas Frescal. Devem ser realizados estudos de amostragem para a validação e utilização deste método.

## Referências Bibliográficas

- Abreu, G. M. N. (2002) *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.
- Association Of Official Analytical Chemists. (1984) *Official methods of analysis of the A.O.A.C*. Ed Sidney Williams. 14 ed., Arlington.
- Atherton, H. V.; Newlander, J. A. (1981) *Chemistry and testing of dairy products*. 4 ed.. Westport, Avi Publishing Co.
- Blecher, M.A. (2005) *Velho, esse desconhecido: um dossiê daqueles que atingiram a maturidade*. Revista da ESPM, Escola Superior de Propaganda e Marketing, São Paulo, maio/junho.
- Campos, M.T.S.F.; Monteiro, J.B.R.; OrnelaS, A.P.R.C. (200) *Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso*. Revista Nutrição, Campinas, 13(3): 157-165, set./dez.
- Frank, A.A.; Soares, E.A. (2002) *Nutrição no envelhecer*. São Paulo: Editora Atheneu, 2002.
- Gripon, J. C.; Desmazeaud, M. J.; Le Bars, D.; Bergere, J. L. (1975) *Étude du rôle des micro-organismes et des enzymes au cours de maturation des fromages : Il influence de la presure commerciale*. Le Lait, 55 (548), 502-516.
- Hollingsworth, P. (2003) *Food and aging consumer - Marketing food to older Americans*. Food Technology, July 2003, vol. 57, n° 7. Wheaton, Il.

- Jurkiewicz, C.H. (1999) *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 – Tese de doutorado, Universidade Estadual de São Paulo, 134 p.
- Kosikowski, F. V.; Mistry, V. V. (1997) *Cheese and fermented milk foods*. Westport: F. V. Kosikowski.
- Mattila-Sandholm, T., Myllärinen, P., Crittenden, R., Mogensen, G., Fondén, R., & Saardela, M. (2002) *Technological challenges for future probiotic foods*. International Dairy Journal, 12, 173-182.
- Mozaffarian, D. et al. (2003) *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.
- Organização Mundial De Saúde (2010) *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.
- Renner, E.; Abd-El-Salam, M.H. (1991) *Application of ultrafiltration in the dairy industry*. London: Elsevier Science Pub., 371p.
- Ribeiro, E. P.; Simões, L.G.; Jurkiewicz, C. H. (2009) *Desenvolvimento de queijo minas frescal adicionado de Lactobacillus acidophilus produzido a partir de retentados de ultrafiltração*. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 29 (1): 19-23, jan.-mar.
- Ribeiro, E. P. (2001) *Queijos*. Cap. 8 in Aquarone et. al. *Biotecnologia Industrial*, vol. 4, São Paulo, Editora Edgard Blucher, p. 225-253.
- Ribeiro, E. P. (1996) *Aplicação de ultrafiltração de leite no processo de fabricação de queijo prato*. Campinas, Tese de doutorado, Faculdade de Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Campinas, 144 p.
- Schiffman, S.S. (2000) *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.
- Shils, M. E.; Olson J.A.; Shike M.; Ross A.C. (2003) *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 1a Edição Brasileira. Tamboré: Editora Manole.
- Van Dender, A.G.F. (1995) *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.
- Vieira, S. D. A. et al.(1984) *Parâmetros para a fabricação de queijo minas Frescal por meio de ultrafiltração*. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, MG, vol. 39, no 235, p.53-58.
- Wolfschoon-Pombo, A. F.; Lima, A. (1989) *Extensão e profundidade de proteólise em queijo Minas frescal*. Revista Instituto Cândido Tostes, 44, 50-55.