

Análise de resíduos da fabricação de queijos para uso potencial em demais ciclos de produção

Valéria Cristina Gonçalves Marins¹, Kátia Regina de Carvalho Balieiro², Odilon Franca de Oliveira Neto³

^{1, 2 e 3} Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Inconfidentes, Inconfidentes/MG, valmarins73@hotmail.com, kátia.balieiro@ifs.ifsuldeminas.edu.br e odilon.franca@ifs.ifsuldeminas.edu.br

Introdução

O presente projeto consiste na análise química e bromatológica de resíduos da fabricação de queijos do setor de laticínio do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, visando introdução em técnicas laboratoriais de análise de alimentos, bem como investigar o emprego desse resíduo como matéria prima em outros ciclos de produção agrícola. Desta forma espera-se contribuir com a iniciação científica acadêmica e através de aprofundamento científico propor a destinação final mais adequada do ponto de vista sanitário e ambiental para este resíduo do laticínio.

Material e Métodos

A coleta dos resíduos foi obtida no laticínio escola e consistiu de aparas de queijos Muçarela e Frescal em recipientes esterilizados de quinhentos gramas (500 g) para cada um dos tipos de queijo. As sobras foram acondicionados em sacos plásticos estéreis sob refrigeração a 5°C por cinco dias até sua condução ao Laboratório de Bromatologia. Em seguida a amostra foi submetida às análises físico-químicas para determinação de umidade, lipídeos, proteínas e cinzas conforme descrição metodológica a seguir:

- Umidade- foram empregados os seguintes materiais e reagentes: bastão de vidro, cápsula de porcelana, areia lavada e calcinada. As cápsulas de porcelana (cadinhos) foram colocadas com areia lavada e calcinada pela metade, para secagem em estufa a 105°C durante uma hora. Os cadinhos foram pesados e as massas anotadas. Transferiram-se aproximadamente dois gramas de queijo homogeneizado para o cadinho, pesou-se e anotou a massa do mesmo. Após isto, levou-os à estufa por dez minutos para amolecer o queijo. Retirou-se da estufa e homogeneizou-se novamente o queijo. Retornou-os à estufa por mais três horas e repetiram-se

as operações de secagem e pesagem dos cadinhos. Ao final deste tempo registrou-se o peso final o qual foi subtraído do peso inicial e registrou-se o percentual de umidade da amostra.

- Lipídeos - para a determinação dos ácidos graxos (lipídeos) a amostra foi conduzida à extração etérea com extrator de Soxhlet, conforme o procedimento descrito a seguir empregando: aparelho extrator de Soxhlet completo, cartucho para extração, dessecador, balança analítica e solvente (éter de petróleo). O método consiste em pesagem de aproximadamente dois gramas da amostra seca em balança analítica. Transfere-se a amostra para o cartucho, coloca o mesmo no tubo de extração e monta-se o sistema de Soxhlet. Adiciona-se quantidade de solvente (éter de petróleo) igual a duas vezes o volume do tubo de extração e procede-se a extração contínua por aproximadamente quatro horas. Por fim, seca-se o cartucho em dessecador e realiza-se a pesagem deste.

- Proteína - para a determinação de proteína determina-se um elemento ou um grupo pertencente à proteína, assim os elementos analisados geralmente são carbono ou nitrogênio, e os grupos são aminoácidos e ligações peptídicas (CECCHI, 2003). A quantificação de proteína foi procedida pelo método Kjeldahl que é o procedimento mais comumente empregado. Este método determina N orgânico total, isto é, o N protéico e não protéico orgânico, porém, na maioria dos alimentos, o N não protéico representa muito pouco no total. O método Kjeldahl baseia-se no aquecimento da amostra com ácido sulfúrico (HCl) e catalisador para a digestão até que o carbono e o hidrogênio sejam oxidados. O nitrogênio da proteína é reduzido e transformado em sulfato de amônia. Adiciona-se hidróxido de sódio (NaOH) concentrado e aquece-se para a liberação da amônia dentro de um volume conhecido de uma solução de ácido bórico, formando borato de amônia. O borato de amônia formado é dosado com uma solução ácida de ácido clorídrico (HCl) padronizada.

Segue-se a descrição pormenorizada do procedimento: pesa-se 0,2g da amostra seca e coloca-se num tubo, acrescenta-se 5,0 ml ácido do sulfúrico P.A, $d = 1,84$, e 2,0 g de mistura catalítica (Na_2SO_4 e $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Coloca-se para digerir no bloco digestor com a chapa a 450°C até que a solução atinja a cor verde translúcido. Deixa-se o tubo esfriar em banho de gelo ou água corrente. Coloca-se o tubo com a amostra digerida no destilador; acrescenta-se 20, 0 ml de NaOH 40%, com a torneira fechada, abre-se um pouco a torneira e deixar escorrer bem lentamente o NaOH sobre a amostra digerida e liga-se a chave de aquecimento. Simultaneamente coloca-se 10, 0 ml de ácido bórico 3% em um erlenmeyer de 250,0 mL com 3 gotas de indicador misto, coloca-se o erlenmeyer com o ácido bórico e indicador no bico do

condensador; deixa-se destilar até a cor verde, e espera-se completar um volume de cerca de 100,0 mL para garantir o término da evaporação e condensação de toda a amônia presente na amostra. Retira-se o erlenmeyer e desliga-se a chave de aquecimento. Procede-se então a etapa de titulação: titula-se o borato de amônio com solução de ácido clorídrico (HCL) 0,1N e anota-se o volume gasto na titulação.

$$\text{Cálculos } NT = \frac{(V_a - V_b) \cdot [HCl] \cdot 0,014 \cdot 100}{P1}$$

P1

Onde:

NT = Teor de Nitrogênio em %.

Va = Volume gasto na titulação em mililitros.

Vb = Média dos volumes gastos na titulação dos três brancos.

[HCl] = Concentração do HCl padronizado.

P1 = Peso da amostra em gramas

Para converter o nitrogênio medido em proteína, multiplica-se o conteúdo de nitrogênio por um fator geral que é obtido com base no fato de que, na maioria das proteínas, o teor de N é em torno de 16%. Então:

100 g amostra ----- 16g N

X g amostra----- 1 g N

$$x = 100 : 16 = 6,25$$

Fator geral de conversão do N em proteínas é **6,25**.

Resultados e Discussão

O presente trabalho de pesquisa revelou os seguintes resultados laboratoriais: valor de umidade média dos queijos de 51,51 %, percentual médio de lipídios extraídos das amostras de 44,61% e média de proteína para a muçarela 19,43% e para o frescal de 19,79% (Tabelas 1 e 2).

Resultados semelhantes foram descritos por Machado et al. (2004) para umidade (50,84%) enquanto o percentual de gordura foi acima do referido pelo autor, provavelmente devido à distinção do material empregado (queijo frescal apenas), também descritos por (FURTADO, 1997), para muçarela que são de 48% de umidade, 22% de gordura, 5,2% de pH e 20,5% de proteína.

Tabela 1. Valores de proteína nos queijos muçarela e frescal produzidos no laticínio escola do IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes.

Repetições	Massa	Vol HCl	% N	%
		0,01		Proteína
muçarela	0,2048	52	3,55	22,22
muçarela	0,2054	36,5	2,49	15,55
muçarela	0,2014	54	3,75	23,46
muçarela	0,2076	28,8	1,94	12,14
muçarela	0,2024	55	3,80	23,78
Média				19,43

Tabela 2 – Valores de proteína nos queijos frescal produzidos no laticínio escola do IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes.

Repetições	Massa	Vol HCl	% N	%
		0,01		Proteína
Frescal	0,2039	48,05	3,30	20,62
Frescal	0,2026	42,3	2,92	18,27
Frescal	0,2058	48,7	3,31	20,71
Frescal	0,2038	42,5	2,92	18,25
Frescal	0,2017	48,7	3,38	21,13
Média				19,79

Atualmente o destino dessa sobras tem sido o lixo, resultando potencial foco para atração de animais errantes e vetores os quais em última instância influenciam de maneira negativa a salubridade do ambiente produtivo e a qualidade ambiental, assim os resultados confirmam a presença de quantidades significativas de matéria orgânica com potencial para reaproveitamento. Assim sendo a segunda parte deste trabalho esta em andamento e consta da compostagem desse resíduo com sobras de resíduos da cafeicultura, o qual encontra-se ainda em fase execução e coleta de dados para análises e redação dos resultados ressaltando-se a necessidade de mais estudos para proposição de novos usos deste resíduo.

Conclusões

O presente trabalho de pesquisa foi fomentado por estágio no setor de alimentos do Instituto Federal Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, especificamente no laticínio da Fazenda Escola onde presenciou-se atividades como: recepção do leite no estabelecimento, incluindo as análises físico-químicas, pasteurização do mesmo, produção de

queijos e iogurtes, empacotamento, envase e rotulagem, além da quantificação dos resíduos gerados na produção dos diversos queijos.

Agradecimentos

À FAPEMIG pela concessão da bolsa de estudos, ao IFSULDEMINAS através do NIPE – Campus Inconfidentes, a servidora Fernanda Coutinho Pinheiro e Taciano Benedito Fernandes pela colaboração e orientações no setor de laticínio.

Referências Bibliográficas

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Editora UNICAMP., 2003. p.

FURTADO, M. M. **Manual Prático da Mussarella (Pizza Cheese)**. Campinas: Master Graf, 1997. 70p.

MACHADO, E.C.; FERREIRA, C.L.L.F.; FONSECA, L.M.; SOARES, F.M; PEREIRA JUNIOR, F.N. **Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas frescal artesanal produzido na região do Serro**, Minas Gerais. Depto de Tecnologia de Alimentos-UFV. Depto de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal- UFMG, 2004.