

INVESTIGAÇÃO DA ADULTERAÇÃO DE AMOSTRAS DE FARINHAS DE COCO POR FARINHA DE TRIGO PELA ESPECTROSCOPIA NIR E QUIMIOMETRIA¹

Laís Aparecida Piaz², José Augusto da Col³.

¹ Vinculado ao projeto “Aplicação de ferramentas quimiométricas à espectroscopia vibracional no infravermelho próximo para análise de amostras alimentícias”

² Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química – CCT – Bolsista PROBIC

³ Orientador, Departamento de Química – CCT – jose.col@udesc.br

Muitos estudos mostram a importância do consumo de carboidratos na alimentação, uma vez que são convertidos em glicose quando digeridos e absorvidos pelo organismo.¹ Além disso, devido aos avanços da medicina, há um maior conhecimento sobre alergias e intolerâncias a alimentos. A impossibilidade de certas pessoas de digerir a proteína chamada glúten, presente em cereais como trigo e cevada, causa a doença celíaca e faz com que a demanda por produtos alternativos aumente a cada dia. Farinhas de arroz, milho e coco, entre outras, são excelentes alternativas para um consumo isento de glúten.²

Buscando garantir que os cereais não sofram adulterações e provoquem crises alérgicas em pessoas celíacas, é proposto um método de determinação do teor de farinha de trigo em farinhas alternativas que emprega a quimiometria associada com a espectroscopia de infravermelho próximo (NIR). Outrossim, o procedimento apresenta como vantagem ser não-destrutivo, com a análise direta das farinhas e sem o uso de reagentes e, conseqüentemente, sem geração de resíduos, de acordo com o conceito da Química Verde.

Para verificar a adulteração, foram preparadas amostras de farinha de coco contendo uma massa final de 3 g, com misturas do adulterante em proporções de 20 a 50 g/100 g, com incrementos de 5 g/100 g. As misturas foram homogeneizadas em vortex, acondicionadas em cubetas de vidro e analisadas no espectrômetro (Shimadzu, UV-3600 PLUS). Então, uma curva de calibração do modelo PLS foi construída com os dados espectrais convertidos de refletância para pseudo-absorbância ($\log 1/R$), normalizados por padronização normal de sinal (SNV) para minimizar efeitos de espalhamentos de radiação e tamanho de partículas e alisados para a remoção de ruído experimental, por Savitzky-Golay (19 pontos). Foram também selecionadas outras 3 amostras para o conjunto de previsão, através de um algoritmo baseado no método Kennard-Stone (**Figura 1a**).³

Cinco variáveis latentes (5 LV) foram usadas, com variâncias acumuladas superiores a 87% para a matriz X e 99% para a matriz Y. Já as figuras de mérito calculadas para o modelo são de 0,7690 e 1,9896 para o RMSEC e RMSEP, respectivamente, com valores baixos e que indicam que o modelo é adequado para a calibração do teor de adulterante nas farinhas. O valor de R^2 , de 0,943, é próximo a unidade e indica boa linearidade para o modelo (**Figura 1b**).

A comparação dos valores medidos pelo modelo indica que há boa concordância com os valores de referência, com erros relativos inferiores a 5% para o conjunto de calibração e a 9% para o conjunto de validação, como pode ser visto na **Tabela 1**. Isso mostra que o modelo apresenta uma tendência de quantificar adequadamente o teor de farinha de trigo em amostras de farinha de coco.

Dessa forma, é possível inferir que o modelo se mostra promissor na detecção de adulterações em amostras reais de farinha e, todavia, será necessário aprofundar os estudos, utilizando um número maior de amostras de calibração e previsão e uma maior faixa de concentração, para que se possa garantir um melhor desempenho do modelo quimiométrico e do método em geral.

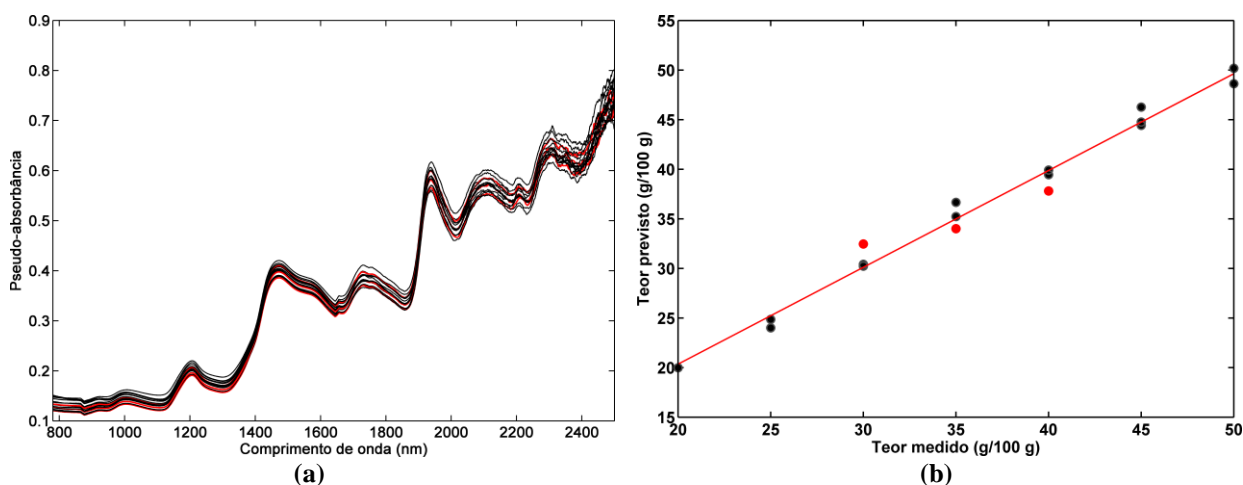


Figura 1. (a) Espectros NIR sobrepostos para as amostras de farinhas do conjunto de calibração (preto) e de validação (vermelho) e (b) valores medidos e previstos do modelo PLS para as mesmas amostras. A linha indica a reta ajustada para o modelo de calibração ($R^2 = 0,943$).

Tabela 1. Valores medidos e previstos para o teor de farinha de trigo nas amostras do modelo de calibração e previsão (g/100 g), com os respectivos erros relativos (%).

Calibração			Calibração		
Teor medido	Teor previsto	Erro (%)	Teor medido	Teor previsto	Erro (%)
20,0	19,98	0,1	45,0	44,43	1,3
25,0	24,86	0,6	45,0	46,26	2,8
25,0	24,01	4,0	45,0	44,75	0,5
30,0	30,22	0,7	50,0	50,18	0,4
30,0	30,42	1,4	50,0	48,62	2,8
35,0	36,67	4,8	Previsão		
35,0	35,23	0,7	30,0	32,46	8,2
40,0	39,45	1,4	35,0	34,00	2,9
40,0	19,98	0,1	40,0	37,81	5,5

1. NOAL, D. T. & DENARDIN, C. “Importância da resposta glicêmica dos alimentos na qualidade de vida”. *Revista Eletrônica de Farmácia*, **12**(1): 60-78, 2015
2. MARIANI, M. *et al.* “Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja”. *Brazilian Journal of Food Technology*, **18**(1): 70-78, 2015
3. FERREIRA, M. M. C. “Quimiometria – Conceitos, Métodos e Aplicações”. 1. ed., Campinas: Editora da Unicamp, 2015.

Palavras-chave: Quimiometria. NIR. Adulteração de farinhas.