USO DA ESPECTROSCOPIA DE REFLECTÂNCIA NO INFRAVERMELHO PRÓXIMO PARA ESTIMATIVA DE PARÂMETROS OXIDATIVOS EM FARINHAS DE CARNE E OSSOS

MARIANNE DE ALVARENGA BOYD[1]; ELIANY BATISTA[1]; JOYCE SATO[1]; KARLA S. FELSSNER[1]; SUELLEN SCHEIBEL[1]; MARINA R. CORTELINI[2]; RICARDO S. VASCONCELLOS[3]

[1]Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UEM; email: marianne_alvarenga@hotmail.com; [2]Aluna de Graduação do Departamento de Zootecnia – UEM; [3]Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, UEM

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade da utilização da espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIRS) para a estimar parâmetros oxidativos (Índice de Acidez, Índice de Peróxido, TBARs e p-Anisidina) em amostras de farinha de carne e ossos (FCO). Para a elaboração das equações de predição, necessárias para a curva de calibração, foram utilizadas 66 amostras de FCO e para a validação de cada equação, outras 12 amostras. As curvas de acidez, peróxido e anisidina apresentaram apenas capacidade discriminante enquanto as curvas para TBARS e gordura total mostraram boa capacidade preditiva. A análise de TBARS apresentou o maior potencial de validação para o uso de NIRS em indústrias na avaliação de produtos secundários da oxidação de lipídeos em farinhas de origem animal.
Palavras-chave: NIRS, curvas, calibração, equação, predição.

USE OF NEAR INFRARED SPECTROSCOPY TO ESTIMATE OXIDATIVE PARAMETERS IN MEAT AND BONE MEAL

Abstract: The aim of this study was to evaluate the viability of using near infrared spectroscopy (NIRS) to estimate oxidative parameters (acidity, peroxide value, TBARs and p-Anisidine) in meat and bone meal samples. 66 bone and meat samples were used in order to elaborate prediction equations, necessary for calibration curves, and for the validation of each one of the equations it was used 12 samples. The curves for acid number, peroxide value and anisidine presented only discriminating capacity while the curves of TBARS and total fat showed good predictive capacity. The analysis of TBARS presented the biggest potential for validation to determine secondary products of lipid oxidation in animal mean through NIRS in industries.
Keywords: NIRS, calibration, curves, prediction, equations

Introdução: A Espectroscopia de Reflectância no Infra-vermelho próximo (NIRS) tem sido utilizada pelas indústrias por ser um método que possibilita avaliar a composição química e parâmetros qualitativos de ingredientes em um curto espaço de tempo e que dispensa o uso de reagentes (Yilds et al., 2002). Tendo isto em vista, neste estudo objetivou-se a elaboração de curvas de calibração no NIRS para parâmetros oxidativos (índice de peróxido, acidez em NaOH, TBARS e valor de anisidina) em amostras de farinha de carne e ossos (FCO), uma vez que a oxidação é um dos problemas mais comuns em farinhas de origem animal e que a detecção simultânea de mais de um parâmetro contribuirá significativamente com o Controle de Qualidade na indústria de alimentos.

Materiais e Métodos: Amostras de farinha de carne e ossos (n=78) foram adquiridas de empresas privadas processadoras de ingredientes para alimentação animal. O Índice de Peróxido (IP) e Índice de Acidez (IA) de cada amostra foi determinado em laboratório segundo métodos descritos no Manual da Associação Brasileira da Indústria de Alimentos para Animais de Companhia (ABINPET, 2013). Para TBARS e p-Anisidina, foram utilizados métodos oficiais de análise da Association of Official Agricultural Chemists (AOAC official methods, 1990, metodologias Cd19-90 e Cd 18-90, respectivamente). Logo após cada análise laboratorial, as amostras foram submetidas à leitura pelo NIRS (NIRSystems, marca FOSS Analytical, modelo 5500 Scanning, Estados Unidos). Para a elaboração das curvas de calibração foram usadas 68 amostras e outras 10 para a validação, sendo esta última com o objetivo de se verificar as diferenças entre os valores preditos pelo NIRS e observados pelo método laboratorial. Todas as curvas foram elaboradas utilizando o modelo de regressão dos quadrados mínimos

parciais (PLS). As curvas de calibração para IP, IA, TBARS e p-Anisidina foram elaboradas utilizando-se o Software WinISI III Project Manager versão 1.5e (Foss NIRSystem Inc., Estados Unidos). Para a validação, as médias entre os valores preditos (NIRS) e observados (laboratório) foram comparadas pelo teste T student e calculou-se ainda o erro sistemático (bias).

Resultados e Discussão: Na Tabela 1 é possível observar que a capacidade preditiva das equações foi considerada mais elevada para TBARS, p-Anisidina e gordura total, quando comparadas à Acidez e Peróxido. Shenk e Westerhaus (1996) consideram os valores de coeficiente de determinação (R^2) e erro de validação cruzada (SECV), respectivamente, acima de 0,90 e menor que 1,5xSEL (erro padrão laboratorial), uma equação de capacidade preditiva excelente; R^2 entre 0,70 e 0,90 e SECV entre 2-3xSEL, com boa capacidade preditiva; R^2 abaixo de 0,70, apenas com capacidade discriminante entre baixos, médios e altos valores; R^2 abaixo de 0,50, apenas com capacidade discriminante entre altos e baixos valores. Considerando esta classificação, pode-se dizer que as curvas de peróxido, acidez e até mesmo de p-Anisidina, apresentam apenas capacidade discriminante, porém, com baixa capacidade quantitativa. Por outro lado, as curvas de TBARS e Gordura total apresentaram boa capacidade preditiva, apresentando uso potencial na prática. No procedimento de validação das curvas, embora as médias não tenham sido diferentes entre valores preditos (NIRS) e observados (laboratório), houve grande discordância dos dados, o que sugere o uso cauteloso do NIRS para a determinação destes parâmetros em FCO.

Tabela 1: Curvas de calibração e resultados da validação das curvas pelo NIRS para parâmetros oxidativos em Farinha de Carne e Ossos.

Ítem	IA	IP	TBARS	p-Anisidina	Gordura
Dados de calibração das curvas					
n[1]	47	61	56	56	61
Média*	0,61	8,04	4,36	0,76	14,43
Mín-Máx	0,05-1,18	0,00-19,63	0,00-11,39	0,00-2,19	2,94-24,49
R^2	0,47	0,37	0,86	0,61	0,82
SEP[2]	0,144	3,350	0,874	0,443	2,203
SECV[3]	0,954	0,934	0,968	0,987	1,000
SEL[4]	0,562	0,493	0,285	0,089	0,529
Slope	0,887	1,058	1,000	1,291	0,994
Dados de validação das curvas					
n[1]	10	16	10	10	-
Média NIRS*	0,61	7,14	4,19	0,79	-
Media Lab.	0,62	7,93	4,12	0,84	-
Bias	0,009	-0,74	0,064	-0,039	-
probabilidade	0,23	0,18	0,47	0,43	-

[1] n = número de amostras usadas pelo software após exclusão de outliers; * valores de IA em mg de NAOH, IP em mEq/kg , TBARs em µM, p-Anisidina em mmol/kg e gordura em mg, sendo todos os valores na matéria natural; R^2 = coeficiente de determinação; [2] SEP = erro de predição; [3] SECV = erro de validação cruzada; [4] SEL = erro de laboratório

Conclusão: Baseando-se nos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que a análise de TBARS apresenta maior potencial de validação para o uso prático pela indústria na avaliação de parâmetros oxidativos em Farinha de carne e ossos.

Agradecimentos: A empresa A&R Nutrição Animal e Manfrim SA, pelo auxílio nas análises do estudo.

Referências: SHENK, J.S.; WESTERHAUS, M.O. **Near Infrared Spectroscopy: the future waves.** NIR Publications, Chichester, p.198-202, 1996.
YILDIZ, G.; WEHLING, R. L.; CUPPETT, S. L. **Monitoring PV in corn and soyben oils by NIR Spectroscopy.** JAOCS, Nebraska, v.79, n.11, p.1085-1088, 2002.