



DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS OXIDATIVOS DA FARINHA DE CARNE E OSSOS PELA ESPECTROSCOPIA DE REFLETÂNCIA NO INFRAVERMELHO PRÓXIMO (NIRS).

Marina R. Cortelini (PIBIC/CNPq-UEM) cortelinimarina@gmail.com,
Marianne de A. Boyd, Karla dos S. Felssner, Eliane Batista, Suellen
Scheibel, Ricardo S. Vasconcellos (Orientador), e-mail:
ricardo.souza.vasconcellos@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias /
Departamento de Zootecnia, Maringá PR.

5.04.00.00-2 Zootecnia

5.04.03.02-8 Avaliação de Alimentos para Animais

Palavras-chave: Oxidação; curvas de calibração; espectro.

Resumo:

Neste estudo avaliou-se a viabilidade da utilização da espectroscopia de reflectância no infra-vermelho próximo (NIRS) para a estimativa de parâmetros oxidativos em amostras de farinha de carne e ossos (FCO). Para isto foram elaboradas curvas de calibração utilizando-se 67 amostras de farinha de carne e ossos para cada um dos parâmetros oxidativos: índice de peróxido (IP), substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) e valor de anisidina (p-anisi). Para a validação de cada equação de predição, foram empregadas 11 amostras. A correlação entre os três métodos foi considerada significativa pela análise laboratorial. Os melhores coeficientes de regressão nas curvas de calibração foram obtidos para TBARS ($R^2=0,75$) e p-anisi ($R^2=0,59$). Os coeficientes de regressão ($R^2=0,37$) não foram considerados satisfatórios para IP. Apesar dos resultados das curvas de calibração não terem sido acurados, as médias entre os valores preditos pelo NIRS e determinados em laboratório não diferiram nas amostras de validação, indicando um possível emprego do NIRS para critérios de classificação pela indústria de farinhas de carne e ossos.

Introdução

O mercado pet faturou no Brasil cerca de R\$ 15,4 bilhões em 2013 (ABINPET, 2013), e segue em segundo lugar em nível mundial, perdendo



apenas para os EUA. A média de crescimento anual do setor *petfood* brasileiro tem sido próxima dos 4,3%, e este crescimento deve ser mantido pelos próximos anos (ABINPET, 2012). Frente a este crescente mercado, a exigência dos proprietários de animais por produtos de qualidade também tem sido elevada.

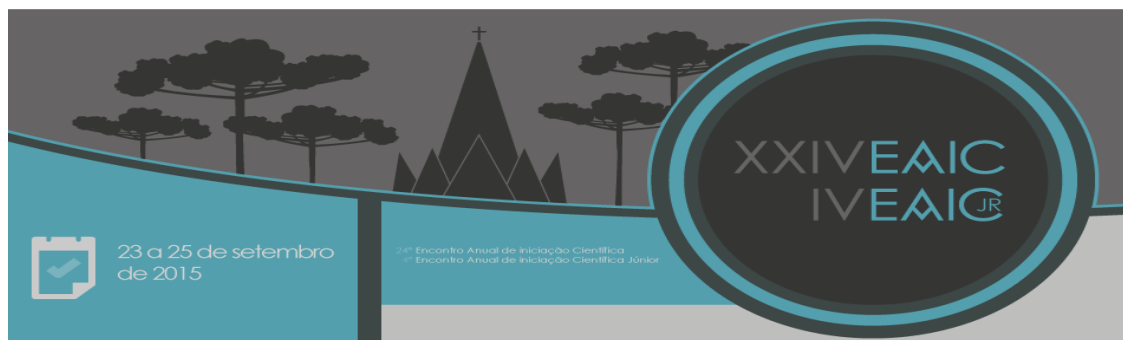
Dentre as fontes protéicas empregadas em *petfood*, destacam-se as farinhas de origem animal (FOAs). Além do valor nutricional, o aproveitamento das FOAs na alimentação de diferentes espécies, excluindo ruminantes, tem grande importância no ponto de vista ecológico, pois com a utilização destes co-produtos nas rações, diminui-se a poluição ambiental causada por resíduos da indústria frigorífica (ABRA, 2013), que, em 2013 foram abatidos 8,5 milhões de cabeças de bovinos, 1,4 bilhões de frangos e 8,9 milhões de cabeças de suínos (IBGE, 2013), gerando grande quantidade de subprodutos de origem animal, tais como a farinha de carne e ossos bovina (FCO) e farinha de vísceras de aves (FVA).

Apesar do alto valor nutritivo, as FOAs apresentam sérios problemas qualitativos, dentre eles a autooxidação, problema mais comum que leva a deterioração oxidativa das FOAs, sendo definida como uma reação espontânea do oxigênio atmosférico com os lipídeos e pode ser acelerada pelo aumento da temperatura, radiação ultravioleta, teor de insaturação na cadeia lipídica, entre outros. Embora os antioxidantes possam conter o processo oxidativo e estes compostos sejam altamente empregados nas FOAs, muitos problemas no processamento e estocagem destes ingredientes fazem com que a sua susceptibilidade à oxidação seja elevada mesmo com uso de antioxidantes. Por este motivo o monitoramento da oxidação das FOAs é fundamental.

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

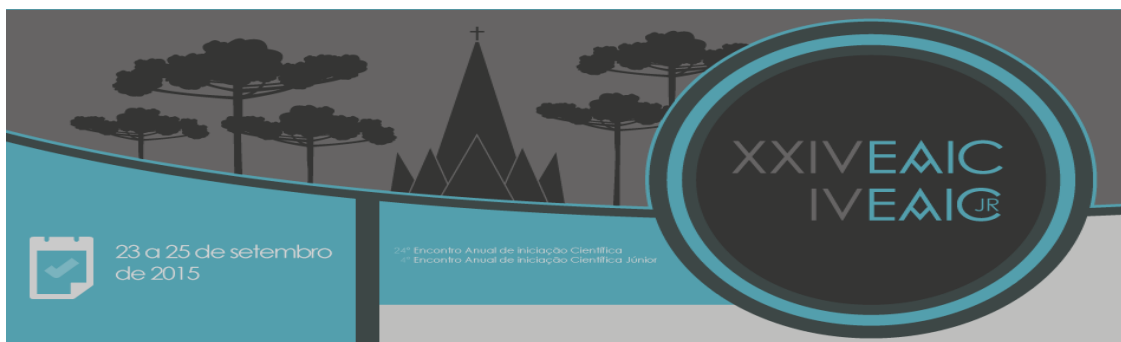
Na Tabela 1, pode-se observar correlações significativas entre os valores de TBARS e p-anisidina obtidos em laboratório, ambos responsáveis por quantificar produtos secundários da oxidação. Isso demonstra confiabilidade de ambos os métodos. Além do mais, o valor total de oxidação (TOTOX) se correlacionou significativamente com todos os parâmetros oxidativos analisados no presente estudo.

Tabela 1: Correlações entre os valores do Índices de Peróxido, TBARS, p-Anisidina e TOTOX em amostras de farinha de carne e ossos.

	Índice de Peróxido	TBARS	p-Anisidina
Índice de Peróxido	-	0,329*	0,264*
TBARS	0,329*	-	0,362*
p-Anisidina	0,264*	0,362*	-
TOTOX	0,996*	0,315*	0,376*

*valor de $p < 0,05$; ^{ns} não-significativo

Os melhores coeficientes de regressão nas curvas de calibração do NIRS foram obtidos para TBARS ($R^2=0,75$) e p-anisi ($R^2=0,59$). Os coeficientes de regressão ($R^2=0,37$) não foram considerados satisfatórios para IP. Os dados da amostras de validação encontram-se na tabela 2, e como pode ser observado, apesar das curvas de calibração terem apresentados



coeficientes de regressão relativamente baixos, os valores preditos pelo NIRS vs. Analisados em laboratório para estes parâmetros foram semelhantes estatisticamente.

Conclusões

O NIRS é uma ferramenta viável para determinação de parâmetros oxidativos em farinhas de origem animal, porém apesar de relativamente econômicas as análises realizadas por este método, as mesmas são consideradas robustas, podendo ser empregadas apenas para critérios de triagem, devido a sua baixa exatidão na predição.

Agradecimentos

Agradecemos especialmente a A&R pelo fornecimento de amostras de farinhas de carne e ossos.

Referências

ABINPET. Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. Mercado pet deve faturar R\$15,4 bilhões em 2013. Disponível em: < <http://abinpet.org.br/imprensa/mercado-pet-deve-faturar-r-154-bilhoes-em-2013/>.> Acesso em: 24 março 2014.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE RAÇÃO, Matérias-primas para alimentação animal, Brasília-DF, 84p, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Abate de bovinos chega a 8,5 milhões de cabeças e atinge recorde histórico no 2º trimestre de 2013. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2470>>. Acesso em: 24 março 2014.

YILDIZ, G.; WEHLING, R. L.; CUPPETT, S. L. Monitoring PV in corn and soybean oils by NIR Spectroscopy. JAOCS, Nebraska, v.79, n.11, p.1085-1088, 2002.