

**13 a 15**  
setembro de 2011  
Transamerica Expo Center  
São Paulo - SP

11ª EDIÇÃO

# ANALÍTICA

LATIN AMERICA



**FEIRA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA PARA LABORATÓRIOS,  
ANÁLISES, BIOTECNOLOGIA E CONTROLE DE QUALIDADE**

Organização:



 [INÍCIO](#)






[QUERO EXPOR](#)

[QUERO VISITAR](#)

[IMPRENSA](#)

[CONTATO](#)

[Outros eventos da NürnbergMesse](#)

- PERFIL
  - PLANTA
  - EDIÇÃO ANTERIOR
  - NOTÍCIAS DO SETOR
  - CONGRESSOS
  - LISTA DE EXPOSITORES
  - COMO CHEGAR
  - VIAGEM
  - GALERIA DE FOTOS
  - MÍDIAS DO SETOR
  - ▶ EXPOSITOR
  - ▶ VISITANTES
-  [recomende este site](#)

**Edição anterior**

## Evento

A 10ª edição da Analítica Latin America, principal feira internacional com inovações em tecnologia para laboratórios, análises, biotecnologia e controle de qualidade, realizada de 8 a 10 de setembro, em São Paulo, recebeu cerca de 10 mil visitantes e mais de 2 500 marcas em exposição, num total de 23 mil m de área.

Além dos mais de 1.000 lançamentos expostos durante os três dias de evento, a edição deste ano, contou com pavilhões internacionais da China, Bélgica e Alemanha. Foram mais de 20 países presentes, dentre eles: Alemanha, Argentina, Bolívia, Chile, China, Colômbia, Dinamarca, Equador, Espanha, Estados Unidos, entre outros.



O evento é uma oportunidade para os fabricantes internacionais assegurarem um lugar no mercado brasileiro e criarem novas parcerias com organizações da América Latina.

"Mais uma vez a Analítica Latin America provou ser o ponto de encontro do mercado laboratorial, ao apresentar as mais recentes novidades, lançamentos e, principalmente, com a organização do primeiro congresso integrado com indústria e academia", comemorou Ligia Amorim, diretora geral da NürnbergMesse Brasil.

## Congresso



Em paralelo à exposição, ocorreu o Congresso Analítica, que contou com a participação de mais de 300 participantes. Os profissionais da área de análises conferiram apresentações sobre diversos temas em simpósios específicos para a indústria de alimentos, energia, bioanalítica e meio ambiente.

Temas como "Controle de qualidade de combustíveis", "Química forense", "Bioanálises", "Ferramentas Analíticas para Processos Industriais e Ambientais", e "Normas e padrões para o segmento laboratorial" foram alguns destaques da conferência.

"O Congresso Analítica nos proporcionou uma grande oportunidade de trocar conhecimentos e experiências com professores, pesquisadores e profissionais do setor de diferentes segmentos como da indústria, institutos de pesquisas, órgãos reguladores, universidades, entre outros. Sem dúvida, um avanço nos estudos e inovações relacionadas ao controle de qualidade e análises laboratoriais" afirma, Lauro Kubota, professor da Unicamp.

Durante o congresso, os profissionais da área interagiram com o meio científico e o setor industrial, participaram de palestras, workshops, mesas-redondas e conferiram trabalhos acadêmicos, assim como compartilharam técnicas utilizadas na indústria.

671



**Análítica 2011**  
Agende-se

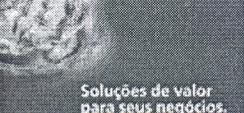
**visitante**  
Credenciamento Online

**informações**  
Receba informações do evento

**quero expor**  
Clique aqui para mais informações

**NOTÍCIAS DO SETOR**

**Análítica Latin America mostrou inovação...**  
Com mais de 500 marcas em exposição e um congresso internacional, o evento se co...  
Saiba mais.



Soluções de valor para seus negócios.



**NÜRNBERG MESSE**

Praticando a responsabilidade socioambiental. Confira!

# AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS REACIONAIS PROVENIENTES DA DIGESTÃO ÁCIDA DE MATERIAIS BIOLÓGICOS ASSISTIDA POR RADIAÇÃO MICRO-ONDAS

Mário H. Gonzalez, Universidade Federal de São Carlos/Grupo de Análise Instrumental Aplicada São Carlos-SP, mahenrique@dq.ufscar.br/ Lucimara Forato, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos-SP/ Regina V. Oliveira, Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos/ Joaquim A. Nóbrega, Universidade Federal de São Carlos/Grupo de Análise Instrumental Aplicada São Carlos-SP/ Ana Rita A. Nogueira, Embrapa Pecuária Sudeste/Grupo de Análise Instrumental Aplicada São Carlos-SP

## RESUMO

A digestão assistida por radiação micro-ondas (MW) empregando ácidos diluídos é uma alternativa para o preparo de amostras orgânicas visando a disponibilização de elementos inorgânicos para posterior análise por técnicas espectroanalíticas. A identificação inicial de compostos orgânicos remanescentes nas soluções residuais foi realizada por ressonância magnética nuclear (RMN <sup>1</sup>H) com a identificação de regiões típicas de nitrocompostos, compostos aromáticos e alifáticos. Estudos posteriores para a separação e quantificação de isômeros de ácidos nitrobenzóicos foram realizados por HPLC-UV, empregando cromatografia de fase reversa com fase estacionária C<sub>18</sub> (25x0,46 cm) e fase móvel H<sub>2</sub>O:acetonitrila:metanol (75:20:5 v:v:v) + 0,05 % v/v de TFA. Isômeros de ácido nitrobenzóico e outros compostos orgânicos oriundos dos processos de clivagem de ligações químicas foram os principais produtos obtidos após a digestão ácida por MW para matrizes biológicas contendo aminoácidos, proteínas e lipídeos em sua estrutura.

**Palavras Chave:** Radiação micro-ondas, amostras biológicas, isômeros do ácido nitrobenzóico

## 1. Introdução

A decomposição ácida empregando radiação micro-ondas apresenta uma série de vantagens, dentre elas: a redução do tempo de preparo das amostras, a minimização do uso de reagentes e um maior controle das condições de digestão, facilitando o controle de temperatura e medida da pressão resultante<sup>1,2</sup>. Em função das características do forno com radiação micro-ondas, o emprego de ácidos diluídos é uma alternativa atrativa para a digestão de amostras, devido à diminuição da quantidade de resíduos gerados, redução de custos, obtenção de brancos analíticos e desvios padrão menores. Além disso, propicia digeridos mais apropriados para introdução por nebulizadores pneumáticos em técnicas espectroanalíticas. No entanto, a eficiência desse procedimento depende das características originais da amostra. Como produtos de decomposição ácida, vários compostos orgânicos foram descritos na literatura, sendo que os isômeros do ácido nitrobenzóico (NBA) são os mais citados quando amostras com elevados teores de proteína são digeridas. Os mecanismos de digestão podem ser propostos por meio da predominância de um ou outro isômero<sup>3</sup>.

## 2. Objetivos

Neste trabalho soluções diluídas de HNO<sub>3</sub> foram empregadas para a digestão de amostras com elevados teores de proteína e gordura. A identificação preliminar dos principais produtos de reação por RMN <sup>1</sup>H foi investigada para posterior separação e quantificação por HPLC.

## 3. Metodologia

Amostras de sangue, vísceras e músculo de bovinos e amostras de forrageira e soja em grãos foram submetidas à digestão assistida por radiação micro-ondas empregando-se 2,0 mL de HNO<sub>3</sub> em 3

diferentes concentrações: 14; 7 e 2 mol L<sup>-1</sup> e 1,0 mL de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 % m/m. O preparo de amostras para análise por RMN e CLAE foram conduzidas através do emprego de extrações líquido-líquido (ELL) com o uso de clorofórmio e éter etílico (3 mL), respectivamente. Os extratos orgânicos obtidos foram rotaevaporados e reconstituídos em solventes deuterados para análise por RMN <sup>1</sup>H e em fase móvel para análise de CLAE. Os espectros foram obtidos em 256 transientes, com pulso  $\pi/2$  de 10  $\mu$ s, tempo de repetição de 2 s e tempo de aquisição de 1 s.

#### 4. Resultados e Discussões

Os espectros mostraram-se mais complexos, ou seja, com maior número de compostos formados após a digestão assistida por radiação micro-ondas para concentrações mais elevadas de HNO<sub>3</sub> (14 e 7 mol L<sup>-1</sup>). Por outro lado, soluções HNO<sub>3</sub> 2 mol L<sup>-1</sup> resultaram em uma redução na quantidade de sinais nos espectros de RMN <sup>1</sup>H. Contudo, a solução HNO<sub>3</sub> 7 mol L<sup>-1</sup> propiciou a obtenção de menores desvios padrão e melhor recuperação dos analitos quando comparado com HNO<sub>3</sub> 14 mol L<sup>-1</sup>. A Tabela 1 contém as principais regiões observadas assim como os seus respectivos deslocamentos químicos.

**Tabela 1.** Deslocamento químico e regiões típicas dos principais produtos reacionais em amostras biológicas<sup>3</sup>.

Deslocamento Químico (ppm)	Região Típica
$\delta$ 0,5-3,0	alifáticos
$\delta$ 4,0-4,7	hidrogênios carbinólicos
$\delta$ 7,0-10,5	aromáticos e nitrocompostos

Pode-se perceber pela análise qualitativa das amostras feita por HPLC que houve uma predominância do isômero *m*-NBA. Essa preponderância de uma espécie de isômero também foi verificada por Pratt et al.<sup>3</sup> para amostras contendo fenilalanina. A comparação entre os resíduos produzidos e a composição química original das amostras demonstrou que as matrizes biológicas contendo aminoácidos, proteínas e lipídeos em sua estrutura produzem isômeros de ácido nitrobenzóico e outros compostos orgânicos decorrentes dos processos de clivagem de ligações químicas.

#### 5. Conclusões

Soluções mais concentradas de ácido nítrico empregadas em processos de digestão geram uma maior variedade de compostos orgânicos, tais como nitrocompostos, compostos alifáticos e aromáticos quando comparadas às soluções menos concentradas, tendo como uma possível explicação o alto poder oxidante dessas misturas sob altas pressão e temperatura, gerando dessa forma uma quantidade maior de resíduos orgânicos. A eficiência da digestão em meio de ácido nítrico diluído provavelmente está relacionada com a oxidação do NO gerado a NO<sub>2</sub>, reabsorção desse óxido em solução seguida de reação de desproporcionamento que regeneraria o ácido nítrico. Tal ciclo seria mantido enquanto houvesse oxigênio na atmosfera do frasco reacional.

#### 6. Referências Bibliográficas

<sup>1</sup> Wieteska, E.; Zióek, A.; Drzewinska, A. Anal. Chim. Acta, 330 (1996).251-257.

<sup>2</sup> Zhou, C.Y.; Wong, M. K.; Koh, L. L.; Wee, Y. C. J. Anal. At. Spectrom., 11 (1996), 585-5506.

<sup>3</sup> Pratt, K.W. et. al, Anal. Chem. 60 (1988), 2024.

#### 7. Caso o trabalho seja selecionado para apresentação oral

( ) Concordo em apresentar

( X ) Não concordo em apresentar