IX LATIN AMERICAN SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL AND SANITARY ANALYTICAL CHEMISTRY

APRIL 17-20, 2011 ▪ SALVADOR, BRAZIL

PROGRAM

PROMOTION

Universidade Federal de Santa Maria 1960 · LARP Laboratório de Análises de Resíduos de Pesticidas · UFBA · UEL · Mestrado em Bioenergia · FURG · IAEAC · RACAL

www.ufsm.br/racal

SUPPORTING ORGANIZATIONS

The Organizing committee would like to thanks the supporting organizations of the IX Latin American Symposium on Environmental and Sanitary Analytical Chemistry.

International Association of Environmental Analytical Chemistry (IAEAC)

Red para el Análisis de la Calidad Ambiental en América Latina (RACAL)

Ministério do Meio Ambiente
Governo Federal

CAPES

fapesb
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia

Bahia GOVERNO
TERRA DE TODOS NÓS
SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

2011 AIQ ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA
QUÍMICA PARA UM MUNDO MELHOR
International Year of CHEMISTRY 2011

Sociedade Brasileira de Química

DIVISÃO DE QUÍMICA ANALÍTICA
DQA

aeba-sm
ASSOCIAÇÃO DOS EX-BOLSISTAS NA ALEMANHA
SANTA MARIA - RS - BRASIL

DAAD
Deutscher Akademischer Austauschdienst

CETESB

Stockholm Convention on persistent organic pollutants (POPs)

EXHIBITORS

The Organizing committee of the IX Latin American Symposium on Environmental and Sanitary Analytical Chemistry is very thankful to the following companies for their support.

EXHIBITORS – MASTER SPONSORS

Waters
THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

Allcrom
Tudo para Cromatografia

analítica
analiticaweb.com.br

edza

OTHER EXHIBITORS

LECO

SUPERLAB

CEM

Agilent Technologies

PerkinElmer
For the Better

Metrohm
Pensalab

BRUKER

COMITTEE

Organizing committee

- Carmen Luísa Barbosa Guedes (UEL, Brazil)
- Ednei Gilberto Primel (FURG, Brazil)
- Márcia Palma Botega (UFSM, Brazil) (General Secretary)
- Martha Bohrer Adaime (UFSM, Brazil)
- Osmar Damian Prestes (UNIPAMPA, Brazil)
- Renato Zanella (UFSM, Brazil) - Chair
- Tânia Mascarenhas Tavares (UFBA, Brazil)
- Vânia Palmeira Campos (UFBA, Brazil) - Co-Chair

Scientific Committee

- Antonia Garrido Frenich (Almeria, Spain)
- Arnaldo Alves Cardoso (UNESP, Brazil)
- Ayrton Figueiredo Martins (UFSM, Brazil)
- Ednei Gilberto Primel (FURG, Brazil) - Coordinator
- Eduardo Carasek da Rocha (UFSC, Brazil)
- Érico Marlon de Moraes Flores (UFSM, Brazil)
- Fernando Mauro Lanças (USP-São Carlos, Brazil)
- Gilberto Fillmann (FURG, Brazil)
- Griselda Maria Sierra Avila (Universidad de Antioquia, Colômbia)
- Haroldo Silveira Dórea (UFS, Brazil)
- Isabel Cristina Sales Fontes Jardim (UNICAMP, Brazil)
- Isabel Dol (UDELAR, Uruguay)
- Joan Albaigés, IAEAC (Barcelona University, Spain)
- Marco Tadeu Grassi (UFPR, Brazil)
- Maria Cristina Solci (UEL, Brazil)
- Maria das Graças Korn (UFBA, Brazil)
- Moises Knocken (UDELAR, Uruguay)
- Olga Marta Rodrígez (UCR, Costa Rica)

PREFACE

Brazil has the privilege to host the **IX Latin American Symposium on Environmental and Sanitary Analytical Chemistry (IX Simpósio Latino-Americano de Química Analítica Ambiental e Sanitária)**, in Salvador-Bahia, from 17-20th April 2011. This is a latin american symposium organized under the auspices of the **Red para el Análisis de la Calidad Ambiental en América Latina (RACAL)** and the **International Association of Environmental Analytical Chemistry (IAEAC)** that highlight recent advances in areas related to Environmental and Sanitary Analytical Chemistry and its applications.

After being held in Tegucigalpa (Honduras, 1989), Ciudad de Guatemala (Guatemala, 1992), San Jose (Costa Rica, 1995), Ciudad de Panama (Panama, 1997), La Habana, (Cuba, 2000), Ciudad de Guatemala (Guatemala, 2004), Ciudad de Medellin (Colombia, 2006) and San Jose (Costa Rica, 2009) the event will be held for the first time in Brazil.

The main topics of the symposium are: Analytical methods applied in environmental analysis; Occurrence levels of pollutants in environment compartments; Evaluation of the environmental impact of contaminants; Persistent organic pollutant (POP) emissions control; Pharmaceuticals and Personal Care Products (PPCPs) in the environment; Pesticides in the environment; Treatment and depuration of wastes; (Bio)combustibles and environment.

The main objective of the event is to bring together researchers, technicians and students in a discussion forum that enables the development in order to disseminate current issues involving environmental, technological and public health. Given the worldwide phenomenon of an ever-increasing demand for qualified scientific information, not only the productive sectors and government agencies, but the community urgently requires the availability of reliable analytical data.

Currently compounds used in large scale, such as pesticides, persistent organic pollutants (POPs) and pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) are a major concern of specialists, officials and environmentalists in general.

The symposium will be organized to include plenary lectures, invited and contributed oral presentations, poster sessions, and an exhibition with several companies. The Roland W. Frei Award sponsored by the IAEAC will be given to the best poster presented by a young Latin American scientist.

The contributions contained in this Book of Abstracts were reviewed by the symposium Scientific Committee. The Organizing Committee acknowledges and appreciates this contribution that improved the quality of the presented abstracts. Our gratitude to the supporting organizations and exhibitors for their special contribution to the realization of this symposium.

On behalf of the Organizing Committee I would like to welcome you and wish you a great symposium and a pleasant stay in Salvador.

Prof. Renato Zanella

SYMPOSIUM TIME TABLE

SUNDAY, 17th April 2011

13:00 - 18:00 h: Secretary: On-site registration

19:30 h: Welcome Ceremony

20:00 h: Opening Conference: **Prof. Dr. Reinhard Niessner** (Institute for Hydrochemistry & Chair for Analytical Chemistry, Technical University of Munich, Germany): **Microarray Technology for Rapid Analysis of Multiple Species.**

21:00 h: Cultural Presentation

21:30 h: Welcome Reception

MONDAY, 18th April 2011

Chairpersons: Gilberto Filmann and Isabel Cristina S. F. Jardim

Poster session (P1 – P70) and exhibition

Posters P1 to P70 should be displayed before 9:00 h and remaind until the end of the poster session (17:10 – 18:00 h). Posters should not be left overnight.

9:00 - 9:30 h: Lecture 1
A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes e sua Implementação no Brasil.
Sérgia de Souza Oliveira e **Ana Paula Pinho Rodrigues Leal** (Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Brazil).

9:30 - 10:00 h: Lecture 2
Challenges in the determination of organic pollutants in wastewater.
Roberto Romero Gonzalez (Department of Analytical Chemistry, Universidad de Almeria, Spain).

10:00 - 10:20 h: Oral 1
A Convenção de Estocolmo sobre POPs e o Centro Regional- CETESB sobre POPs para a América Latina e Caribe: Histórico, Objetivos, Programas e Projetos.
Lady Virginia Traldi Meneses, **Marcia Lucia Guilherme** (CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, São Paulo, Brazil).

10:20 - 10:40 h: Oral 2
Programa de Monitoramento Global de POPs – Região da América Latina e Caribe.
Maria Yumiko Tominaga (CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, São Paulo, Brazil).

Coffee break

11:00 - 11:30 h: Lecture 3
Soluções para Gestão Ambiental: ECOCEN – SOFTWARES PARA GESTÃO AMBIENTAL
Ricardo L. M. Vasques, Daniel de M. Carvalho, Gabiel A. do Couto, José Clemente de M. Zanatta (EDZA – Planejamento e Consultoria em Informática S.A., Salvador – Bahia, Brazil)

11:30 - 11:50 h: Oral 3
Uso da Fluorescência Molecular no Estudo da Interação entre Interferentes Endócrinos e Substâncias Húmicas Aquáticas.
Jéssica E. Fonsaca, Vanessa E. dos Anjos, **Marco T. Grassi**, Bruno B. Cunha, André H. Rosa (UFPR, Departamento de Química, Curitiba – PR, Brazil).

11:50 - 12:10 h: Oral 4
Natural biofilms in freshwater ecosystem: indicators of the presence of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs).
Luiz F. Dombroski, Sandro Froehner, Karina S. Machado, Regina Kishi (Universidade Federal University of Paraná, Curitiba – PR, Brazil).

Lunch break

14:00 - 14:30 h: Lecture 4
Determinação de multiresíduos/multiclasses de fármacos em amostras ambientais.
Paulo Clairmont F. de Lima Gomes, Juliana Y. Barletta, Carlos Eduardo D. Nazario, Alvaro J. Santos-Neto, **Fernando M. Lanças** (Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, Brazil).

14:30 - 15:00 h: Lecture 5
Analysis of Basic and Acidic Pharmaceutical Products in Drinking Water Using Online Sample Preparation and LC-MS/MS.
Felipe Lugão (Analítica/Thermo, São Paulo – SP, Brazil)

15:00 - 15:20 h: Oral 5
Primera Evaluación de hormonas y antibióticos en efluentes de la Industria Farmacéutica en el Uruguay.
E. Umpierrez, F.Baccino, M.Badjian, D.Lorenzo (Universidad de la República. Canelones, Uruguay).

15:20 - 15:40 h: Oral 6
Otimização de método para determinação simultânea de produtos farmacêuticos e de higiene pessoal em água empregando SPE e LC-ESI-MS/MS.
Maria Angelis Kisner Silveira, Sergiane S. Caldas, Ana Laura V. Escarrone, Maristela B. R. Cerqueira, **Ednei G. Primel** (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande – RS, Brazil).

Coffee break

16:00 - 16:30 h: Lecture 6
Produtos farmacêuticos e de higiene pessoal (PPCPs) no meio ambiente.
Ayrton F. Martins (Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, Brazil):

16:30 - 16:50 h Oral 7
Análise de produtos de cuidado pessoal (PPC) em água: otimização de método cromatográfico para análise de resíduos de filtros UV.
Claudia Pereira da Silva, Silene Alessandra Santos Melo, Mary Rosa Rodrigues de Marchi (Universidade Estadual Paulista. Araraquara – SP, Brazil).

16:50 - 17:10 h: Oral 8
Otimização de metodologia para a determinação de resíduos do hormônio 17-alfa-metiltestosterona em sedimentos de piscicultura.
Verônica Alves Gonçalves da Silva[1], Fabíula Sousa Amorim[1], Frederico Luís Felipe Soares[1], Jurandir Rodrigues de Souza [1], Hélder Louvandini[2], César Grisolia[1] ([1]Universidade de Brasília-DF; [2] Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA, USP-SP, Brazil).

17:10 - 18:00 h: Poster session (P1 – P70) and exhibition

TUESDAY, 19th April 2011

Chairpersons: Ayrton F. Martins and Vânia Palmeira Campos

Poster session (P71 – P139) and exhibition
Posters P71 to P139 should be displayed before 9:00 h and remaind until the end of the poster session (17:10 – 18:00 h). Posters should not be left overnight.

9:00 - 9:30 h: Lecture 7
Spatial distribution of pesticides from agricultural use on soils and organisms in the Region of Pendjari National Park, Benin.
Müfit Bahadir (Institute of Environmental and Sustainable Chemistry, Technical University of Braunschweig, Germany):

9:30 - 10:00 h: Lecture 8
Estratégias para análise de pesticidas por Cromatografia Líquida acoplada a Espectrometria de Massas: UPLC/MS/MS e UPLC/TOF.
Michael Murgu (Waters Technologies do Brasil, São Paulo, Brazil):

10:00 - 10:20 h: Oral 9
Electrochemical system based on carbon nanotubes/ionic liquids nanocomposite materials for fast and sensitive detection of pesticides.
Lucian Rotariu, Lucian-Gabriel Zamfir, Camelia Bala (University of Bucharest, Romania).

10:20 - 10:40 h: Oral 10
DETERMINAÇÃO DE 18 PESTICIDAS DE DIVERSAS CLASSES EM ÁGUA POR EXTRAÇÃO EM FASE SÓLIDA E ANÁLISE POR GC-MS E GC/ECD.
Samia T. A. Maciel, Michel R. dos R. Souza, Adriano Aquino, Rui Jesus L. Garcia, Sandro Navickiene, **Haroldo S. Dórea** (Universidade Federal de Sergipe, Brazil)

Coffee break

11:00 - 11:30 h: Lecture 9
UHPLCxHPLC: Melhore suas metodologias de análise de contaminantes em água com a tecnologia Kinetex Core-Shell e alcance resultado de UHPLC em qualquer sistema HPLC.
Sylvain Tranchand (Allcrom, São Paulo, Brazil):

11:30 - 11:50 h: Oral 11
Sodium ditiocarbamate follow-up during sugar production using high performance liquid chromatography (HPLC).
Carmen Durán-de-Bazúa (UNAM, Facultad de Química, México).

11:50 - 12:10 h: Oral 12
DETERMINAÇÃO DE RESÍDUOS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUA POR MICROEXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO DISPERSIVA (DLLME) E GC-(TQ)MS/MS.
Manoel Leonardo Martins, Martha Bohrer Adaime e Renato Zanella (Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, Brazil)

Lunch break

14:00 - 14:30 h: Lecture 10
Development of analytical methodologies for the determination of emerging pollutants in vegetal matrices and its application to plant uptake from growing medium and reclaimed waters.
Josep Maria Bayona (Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Barcelona, Spain).

14:30 - 15:00 h: Lecture 11
O legado ambiental das tintas anti-incrustantes.
Gilberto Filmann (Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande – RS, Brazil).

15:00 - 15:20 h: Oral 13
Impactos na Microbiota Perifítica e Sedimentar a partir de Alterações Físico-Químicas na Foz do Rio Ocoy, Lago de Itaipu – PR.
Fernando Periotto, Carla Daniela Camara, **Adelmo Lowe Pletsch**, Daielly Baritieri Cavalheiro, Poliana Ferreira da Costa, Thayne Danieli Schmidt (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – PR, Brazil).

15:20 - 15:40 h: Oral 14
Atividade da enzima δ-aminolevulinato desidratase e parâmetros metabólicos em Cyprinus carpio expostos ao herbicida clomazone.
Charlene Cavalheiro de Menezes, Jossiele Leitemperger, Adriana Santi, Bárbara Clasen, Thais Lópes, Sandra Peixoto, Roberta Cattaneo, Renato Zanella, Vania Lucia Loro, Nilda Barbosa (Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, Brazil).

Coffee break

16:00 - 16:30 h: Lecture 12
Ultra-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (UPLC/MS/MS) Analysis of Various Toxins Produced by Cyanobacteria in Freshwatere.
Stuart Oehrle (Northern Kentucky University, USA).

16:30 - 16:50 h: Oral 15
Detección y cuantificación de hidrocarburos en dos marinas de Costa Rica para generar un modelo de vigilancia continua.
Paola Fuentes Schweizer, Graciela D. Ávila (Universidad de Costa Rica. San Jose).

16:50 - 17:10 h: Oral 16
Processo Fotoquímico na Degradação de Aromáticos de Petróleo em Água do Mar contendo Dispersante Químico.
Flavia Correia Zanutto, Ana Paula Cunha Luiz, **Marcello Ferreira da Costa,** Eduardo Di Mauro, **Carmen Luisa Barbosa Guedes** (Universidade Estadual de Londrina, Brazil).

17:10 - 18:00 h: Poster session (P71 – P139) and exhibition

18:30 h: Meeting of the members of the **Red para el Análisis de la Calidad Ambiental en América Latina (RACAL)**. RACAL is a part of the **International Association of Environmental Analytical Chemistry (IAEAC).**

WEDNESDAY, 20 th April 2011

Chairpersons: Montserrat Filella and Érico M. M. Flores

Poster session (P140 – P201) and exhibition

Posters P140 to P200 should be displayed before 9:00 h and remaind until the end of the poster session (16:30 – 17:20 h). Posters should not be left overnight.

9:00 - 9:30 h: Lecture 13

Analysis of the atmospheric composition in museums and historical buildings for preventive conservation.

René Van Grieken (Dep. of Chemistry, University of Antwerp, Belgium).

9:30 - 10:00 h: Lecture 14

Flux measurements of nitrous oxide (N_2O) and carbon dioxide (CO_2) emitted by oilseed plantations for agro-biodiesel production.

Tania M. Tavares[1,2], Carolina L. W. Arciniegas[1,] Rodolfo R. Guarín[2], Camila C.O. Santos[1], Diego Vasconcellos[1], Sergio T. Oliva[1] ([1] Instituto de Química. Universidade Federal da Bahia, [2] Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho. UFBA, Salvador-BA, Brazil).

10:00 - 10:20 h: Oral 17

Emissão de HPAs durante a combustão de misturas diesel/biodiesel (B3). Comparação com a combustão de diesel puro.

Carlos Silva Júnior; Fabio Cal Sabino; Jurandir P. Pinto; **Maria Cristina Solci** (Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brazil)

10:20 - 10:40 h: Oral 18

Sources and Transport of Atmospheric particles from South America to Antarctic: Past, Present and Future of Monitoring.

Ricardo H.M. Godoi[1], Heitor Evangelista[2], Juan Maldonado[2], Marcio Cataldo[2], Ana F. L. Godoi[1], Leandro Stival[1], René Van Grieken[3] ([1]Federal University of Parana, Curitiba – PR, Brazil; [2]Universidade Estadual do Rio de Janeiro; [3]University of Antwerp, Belgium).

Coffee break

11:00 - 11:30 h: Lecture 15

New atomic spectrometric methods for the determination of the elements and their compounds in environmental samples.

José Broekaert (IAEAC President; Hamburg University, Germany).

11:30 - 11:50 h: Oral 19

Combustão Iniciada por Micro-ondas para a Posterior Determinação de Não-Metais em Combustíveis Fósseis.

Márcia F. Mesko[1], Paola A. Mello[2], Juliana S. F. Pereira[2], **Érico M. M. Flores**[2] ([1]Universidade Federal de Pelotas, RS; [2]Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brazil).

11:50 - 12:10 h: Oral 20
Determinação multielementar em macroalgas marinhas empregando técnicas espectrométricas.
Geysa B. Brito[1], Thaís L. de Souza[1], Fernanda C. Bressy[1], Carlos Wallace do N. Moura[2], **Maria das Graças A. Korn**[1] ([1]Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA; [2]Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana - BA, Brazil).

Lunch break

14:00 - 14:30 h: Lecture 16
Strengths and weaknesses of current research in environmental chemistry: the case of antimony. **Montserrat Filella** (University of Geneva, Switzerland and SCHEMA, Luxembourg).

14:30 - 15:00 h: Lecture 17
Emprego da especiação química elementar como ferramenta para avaliação de risco ambiental. **Fabio Silva** (PerkinElmer do Brasil, São Paulo, Brazil).

15:00 - 15:20 h: Oral 21
Análise de especiação de estanho em solo de lavoura de arroz.
Fabiane Goldschmidt Antes, Valderi L. Dressler, Érico M. M. Flores (Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brazil).

15:20 - 15:40 h: Oral 22
NANOTUBOS DE CARBONO DE PAREDES MÚLTIPLAS (MWCNT) APLICADOS NA PRÉ-CONCENTRAÇÃO DE METAIS PESADOS.
Wânela C. Campos[1], Patrícia B. Martelli[1], Honória de F. Gorgulho[1], Clascídia A. Furtado[2], Adelina P. Santos[2] ([1]Universidade Federal de São João del Rei, MG; Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte – MG, Brazil).

Coffee break

16:00 - 16:30 h: Lecture 18
Avanços do GC/TOFMS ao GC×GC/TOFMS para análises ambientais.
Carin von Mühlen (Universidade Feevale, RS, Brazil).

16:30 – 17: 20 h: Poster session (P140 – P201) and exhibition

17:20 h: Closing ceremony, announcement of the awards and the place of the next event.

Opening Conference

Microarray Technology for Rapid Analysis of Multiple Species

Niessner, Reinhard

Chair for Analytical Chemistry, Institute of Hydrochemistry, Technische Universität München, Marchioninistrasse 17, D – 81377 München, Germany – reinhard.niessner@ch.tum.de

Keywords: microarray, readout platform, antibiotics, microorganisms

Microarray technology is known from DNA analysis since about 30 years. Less known, but a promising technology to exonerate traditional analysis like chromatography and/or mass spectrometry, is the usage of biochip and microarray. In its best configuration they represent a fully automated analysis platform.

A novel automated chemiluminescence (CL) read-out system for analytical flow-through microarrays based on multiplexed immuno-assays has been developed. The (Munich) microarray chip reader (MCR 3) is designed as a stand-alone platform, with the goal to quantify multiple analytes in complex matrices of food and liquid samples for field analysis or for routine analytical laboratories (Kloth et al., 2009). The CL microarray platform is a self-contained system for the fully automated multiplexed immunoanalysis: the microarray chip, the fluidic system and the software module enable automated calibration and determination of analyte concentrations during a whole working day. Exemplarily, the detection of antibiotics in milk was demonstrated to validate this device. There are few quantitative multi-residue detection methods for routine analysis although the EU has defined maximum residue limits for a number of antibacterial reagents. Therefore, an automated multianalyte detection instrument is needed quantifying simultaneously antibiotics within some minutes. Also regeneration is required to avoid replacing the assay surface.

The MCR 3 uses a microarray chip, which consists of two channels for parallel measurement and regeneration. The microarray chip is designed for parallel analysis of up to 15 different antibiotics in milk applying an indirect competitive microarray immuno-assay. Microspotted antibiotics are directly coupled to epoxylated PEG surfaces. The chip surface is regenerable for < 80 measurement cycles per chip. Assay time, incl. regeneration, is 6 min.

Fast, sensitive, and esp., multianalyte test systems are currently of high interest for the monitoring and quality control of drinking water, since traditional microbiological methods are labor intensive and can take days until a response is achieved. The 1st flow-through chemiluminescence microarray was developed and characterized for the rapid and simultaneous detection of *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella typhimurium*, and *Legionella pneumophila* in water samples using a semiautomated readout system. Therefore, antibody microarrays were produced on poly(ethylene glycol)-modified glass substrates by a contact arrayer. For capturing bacteria, species-specific polyclonal antibodies were used. Cell recognition was carried out by binding of species-specific biotinylated antibodies. Chemiluminescence detection was accomplished by a streptavidin-horseradish peroxidase catalyzed reaction of luminol and hydrogen peroxide. The chemi-luminescence reaction that occurred was recorded by the MCR 3 platform. The overall assay time was 13 min, enabling a fast sample anal. In multianalyte expts., the detection limits were 3×10^6, 1×10^5, and 3×10^3 cells/mL for S. typhimurium, L. pneumophila, and E. coli O157:H7, resp. Quantification of samples was possible in a wide concn. range with good recoveries. The presented system is well suited for quick and automatic water analysis.

Combination with oligonucleotides as receptors on the chip and chemiluminescence readout has been demonstrated recently by Donhauser et al. (2011)

References

Donhauser, S., Niessner, R., Seidel, M., 2011. Rapid and Sensitive Quantification of *E. coli O157:H7, Salmonella enterica,* and *Campylo-bacter jejuni* Combining Stopped PCR with Chemiluminescence Flow-through DNA Micro-array Analysis. Analytical Chemistry, in press

Kloth, K., Niessner, R., Seidel, M., 2009. Development of an Open Stand-alone Platform for Regenerable Automated Microarrays. Biosensors & Bioelectronics 24, 2106-2112.

Lecture 1

A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes e sua Implementação no Brasil

Sérgia de Souza Oliveira[1] e Ana Paula Pinho Rodrigues Leal[2]

1. Diretora do Departamento de Qualidade Ambiental na Indústria, Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente. Esplanda dos Ministérios, Bloco B, 8º Andar. Brasília, DF

2. Gerente de Segurança Química do Departamento de Qualidade Ambiental na Indústria, Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente. Esplanda dos Ministérios, Bloco B, 8º Andar. Brasília, DF

Palavras-chave: Convenção de Estocolmo, Poluentes Orgânicos Persistentes, Implementação

A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes[1] tem como principais objetivos proteger a saúde humana e o meio ambiente dos efeitos danosos dos poluentes orgânicos persistentes (POPs); e promover a utilização, a comercialização, o gerenciamento e o descarte de POPs de maneira sustentável e ambientalmente correta.

No Brasil a Convenção de Estocolmo foi ratificada em 16 de junho de 2004, e o Decreto Executivo n° 5.472, de 20 de junho de 2005, promulgou o seu texto internamente. Está estabelecido no seu artigo 7º que "cada País signatário deverá elaborar um Plano Nacional de Implementação (NIP, do acrônico em inglês, *Nacional Implementation Plan*) de suas obrigações decorrentes da Convenção e envidar esforços para sua execução".

Para esta finalidade, o Ministério do Meio Ambiente[2] (MMA) propôs cumprir as obrigações do país de desenvolvimento do NIP por meio de um projeto GEF/PNUMA denominado "Desenvolvimento de um Plano Nacional de Implementação no Brasil como primeiro passo para a implementação da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes"

Durante a primeira fase, o MMA executou o projeto preparatório para identificar as necessidades para o desenvolvimento do NIP. A segunda fase do projeto, atualmente em execução, contará com investigações detalhadas da situação dos Poluentes Orgânicos Persistentes no Brasil, e planejamento das ações necessárias para a preparação de um NIP atualizado e abrangente

Assim, o Projeto NIP visa:

- Rever as políticas, as orientações e os sistemas regulatórios relevantes existentes, e fazer recomendações compatíveis com as obrigações da Convenção.
- Estabelecer inventários, formular estratégias e plano de ação sobre produção, uso, comércio, estoques e resíduos de, e áreas contaminadas por, substâncias químicas listadas nos Anexos da Convenção e existentes no Brasil.
- Estabelecer inventários, formular estratégias e plano de ação para a redução progressiva das emissões de POPs produzidos não intencionalmente, de fontes antropogênicas.
- Encorajar a utilização das Melhores Técnicas Disponíveis e Melhores Práticas Ambientais (BAT/BEP).
- Avaliar a capacidade e as necessidades analíticas e de monitoramento.

Como mecanismo de acompanhamento para o Projeto, foi estabelecido o Grupo Nacional Coordenador (GNC) por meio da Portaria Ministerial nº 262/2010, composto por membros da Comissão Nacional de Segurança Química (CONASQ). O GNC conta com a representação das seguintes instituições: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Ministério do Trabalho e Emprego / Fundancentro, Ministério da Saúde / Anvisa / Fiocruz, Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (FBOMS), Central Única dos Trabalhadores (CUT), Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) e coordenado pelo MMA.

O GNC tem a finalidade de fornecer orientações para o projeto em nível-macro, validar relatórios de progresso e revisão, e auxiliar na disseminação dos resultados e conclusões do projeto.

Referências

1. United Nations Environmental Programme, Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs), Geneva: UNEP, 2001.
2. Projeto "Desenvolvimento de um Plano Nacional de Implementação no Brasil como primeiro passo para a implementação da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes" - Projeto NIP Brasil. Disponível em: http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=143&idConteudo=10131&idMenu=10800

Lecture 2

Challenges in the determination of organic pollutants in wastewater

Romero-González, R[1], Garrido Frenich, A[1], Barco-Bonilla, N[1], Plaza-Bolaños, P[1,2], Martínez Vidal, JL[1]

[1] *Department of Hydrogeology and Analytical Chemistry, University of Almeria, E-04071, Almeria, Spain – rromero@ual.es*
[2] *Department of Analytical Chemistry, University of Granada, E-18071, Granada, Spain*

Keywords: wastewater, organic pollutants, reliable analysis

The re-use of treated wastewater (WW) is a common practice against the water shortage problem, especially in semi-arid areas, such as the South of Spain and other Mediterranean regions. However, concerns for human health and the environment are the most important constraints in the re-use of wastewater for different purposes, and therefore, several national and international organizations have established quality criteria to minimize potential risks to human health and environment. For instance, contaminants such as pesticides, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), volatile organic compounds (VOCs) and phenolic compounds are listed as priority pollutants by the European Union (EU) (Decision 2001/2455/EC). Consequently, and bearing in mind the possible re-use of WWs, these compounds need to be determined and controlled in WW effluents to assure their quality since the moment they re-entry in the environment.

For that purpose, advanced analytical techniques based on chromatographic techniques (gas and liquid chromatography) coupled to mass spectrometry (MS) detection have been mainly used. However, the analysis of these type of compounds in complex matrices such as WWs effluents is not an easy task and several shortcomings can be observed. Firstly, an important issue, which is not usually considered, is that WW is a complex multiphase matrix characterized by the presence of suspended particulate matter (SPM) in different amounts, depending on the treatment received. Therefore, depending on the treatment, WW effluents have different physico-chemical characteristics and the matrices are therefore different. Consequently, the extraction process can be affected from the type of effluent and this must be characterized in order to apply the most suitable extraction process (Barco-Bonilla *et al.* (2010)).

Secondly, SPM is normally discarded during the extraction process by filtration, and only the aqueous phase is analyzed. Because the organic contaminants can be associated with SPM, depending on their hydrophobicity and the nature and concentration of the particles, it is necessary to evaluate the possible distribution of the contaminants between both phases in order to avoid underestimations of the concentration of these compounds in WWs effluents. Thus, one or two methods may be required depending on the need for analyzing only the aqueous phase, or both the aqueous and the SPM phase. In the second case, the application of a comprehensive extraction for both phases is desirable.

Another difficulty is the presence of matrix effect. In order to minimize it, different calibration methods such as matrix-matched calibration (MMC), standard addition calibration (SAC) and the use of isotope-labeled internal standards can be employed, although advantages and disadvantages can be described for each methodology.

These items have been evaluated during the determination of pesticides, PAHs, phenolic compounds and VOCs (up to a total number of ~200) in several types of WWs effluents, proposing several strategies to overcome these shortcomings.

Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge the Andalusian Regional Government (Regional Ministry of Innovation, Science, and Enterprise-FEDER) for financial support (Project Ref. P08-RNM-03892). NBB is grateful for her pre-doctoral grant from the aforementioned project. PPB acknowledges for personal funding through Juan de la Cierva Program (Spanish Ministry of Science and Innovation-European Social Fund (SMSI-ESF)). RRG is grateful for personal funding through Ramón y Cajal Program (SMSI-ESF)

References

Barco-Bonilla, N., Romero-González, R., Plaza-Bolaños, P., Garrido Frenich, A., Martínez Vidal, J. L., 2010, Analysis and study of the distribution of polar and non-polar pesticides in wastewater effluents from modern and conventional treatments, Journal of Chromatography A, 1217, 7817-7825

Lecture 3

Soluções para Gestão Ambiental: ECOCEN – SOFTWARES PARA GESTÃO AMBIENTAL

Ricardo L. M. Vasques, Daniel de M. Carvalho, Gabiel A. do Couto, José Clemente de M. Zanatta

EDZA – Planejamento e Consultoria em Informática S.A. inova2@edza.com.br
Av. Tancredo Neves, 1543, Ed. Garcia D'Ávila, s/1102. CEP: 41.820-021 – Pituba. Salvador – Bahia, Brasil.

Palavras-chave: Gestão ambiental, Inovação em sistema ambiental, Software para gestão ambiental

Desde 1992 a EDZA – Planejamento e Consultoria em Informática S.A. vem provendo soluções e serviços que simplificam e aprimoram o exercício da gestão Pública Municipal e hoje lidera a inovação em TI na Bahia aplicando inteligência e tecnologia também em Sistemas de Gestão Ambiental. Seu investimento em pesquisa motivou o desenvolvimento de sistemas e serviços alinhados com as principais tendências tecnológicas e com a legislação vigente, gerando o ECOCEN como um dos seus produtos.

O ECOCEN é um sistema modular (Figura 1) que possui ferramentas para as empresas desenvolverem projetos e gerirem seus programas e Licenças Ambientais, assim como para que a administração pública cuide, de forma estruturada, integrada e racional, da análise de impacto das intervenções antrópicas no meio ambiente e das rotinas de Licenciamento e de Controle Fiscal Ambiental.

Figura 1 – Representação do ECOCEN como um sistema modular

Desenvolvido pela EDZA em conjunto com a equipe de meio ambiente do NIMA/LAQUAM – UFBA (Universidade Federal da Bahia), o ECOCEN é um sistema inovador cuja concepção e desenvolvimento contou com o apoio da FINEP, Financiadora de Estudos e Projetos, e da FAPESB, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, através de seu programa Bahia Inovação.

Integrando modelos matemáticos para diagnósticos e prognósticos ambientais (Figura 2), o ECOCEN orienta ainda o desenvolvimento de EIA-RIMAs e a elaboração de Cenários Sócio-Ambientais, caracterizando-se como uma ferramenta de grande valor no suporte do processo decisório tanto na esfera privada como pública, assim como para o planejamento de políticas públicas relacionadas ao meio ambiente.

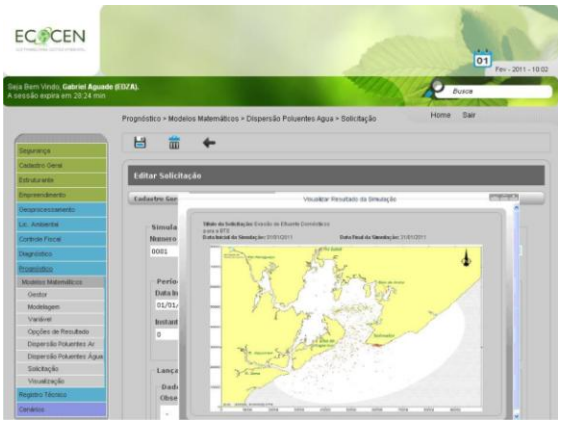


Figura 2 – Representação da integração do ECOCEN com modelos matemáticos

Agradecimentos

À FINEP e FAPESB

Lecture 4

Determinação de multiresíduos/multiclasses de fármacos em amostras ambientais

Paulo Clairmont F. de Lima Gomes, Juliana Y. Barletta, Carlos Eduardo D. Nazario, Alvaro J. Santos-Neto, Fernando M. Lanças

Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo. Av. Trabalhador Sãocarlense, 400, CEP 13560-970 – São Carlos (SP) – Brasil – flancas@iqsc.usp.br

Palavras-chave: fármacos, contaminantes ambientais, in situ SPME-derivatização

Fármacos, hormônios e disruptores endócrinos (EDC) estão rapidamente se tornando importantes contaminantes ambientais. A presença de fármacos no ambiente é uma preocupação devido ao seu uso diário em humanos e práticas veterinárias. Atualmente, cerca de 3.000 substâncias são empregadas como drogas farmacêuticas (ex. antipiréticos, contraceptivos, analgésicos, anti-depressivos, anti-inflamatório, e outras). Os hospitais, residências, indústrias farmacêuticas e viveiros de peixes, aves e engorda de bois, são fontes importantes de contaminantes uma vez que os mesmos atingem o ambiente através da excreção de formas não metabolizadas ou por lixiviação dos compostos não absorvidos, através da água de descarte.

A presença de drogas no ambiente aquático é um resultado da remoção ineficiente durante o tratamento. Apesar de ocorrerem em concentrações relativamente baixas (ng/L a mg/L) podem ser danosas aos organismos aquáticos, uma vez que eles irão passar a vida neste ambiente. Estudos recentes mostram a ocorrência de dano a populações de peixes, a ocorrência de feminilização e mudanças importantes no desenvolvimento das gônadas como resultado da exposição a hormônios. Efeitos deletérios em urubus foram associados à exposição a diclofenaco, existente em carcaças de animais. Devido a estes fatos, os hormônios foram incluídos pelo US-EPA no CCL-3. [www. epa.gov/safewater/ccl/ccl3.html].

O monitoramento de drogas farmacêuticas em efluentes e águas naturais é um grande desafio, uma vez que estas amostras são complexas contendo quantidades elevadas de matéria orgânica, a qual interfere na análise química. De maneira a minimizar os problemas de falso positivo, a espectrometria de massas (MS) tem sido empregada em conjunto com técnicas de separação para a identificação e quantificação destes contaminantes em amostras ambientais. Existem vários enfoques e métodos descritos na literatura para a análise de resíduos de drogas farmacêuticas no meio ambiente, notadamente aquelas baseadas no acoplamento da Espectrometria de Massas com Cromatografia Gasosa de Alta Resolução (HRGC) e Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC). Cada técnica apresenta vantagens e limitações. Em geral LC-MS e LC-MS/MS são técnicas mais dispendiosas, e mais apropriadas para a análise de compostos termolábeis. São técnicas bastante susceptíveis a efeito da matriz em amostras ambientais. GC-MS e GC-MS/MS são técnicas mais baratas e geralmente mais comuns em laboratórios de química analítica ambiental. Entretanto, a análise por GC-MS(MS) de compostos contendo grupos como –OH, –NH2 e –COOH, usualmente requer reações de derivatização antes da análise.

Antes da análise cromatográfica, usualmente etapas de extração e limpeza do extrato ("clean up") são necessárias. A Extração em Fase Sólida (SPE) é uma das técnicas mais populares para tal finalidade, entretanto requer maiores volumes de amostras e solventes tóxicos. Para contornar estes inconvenientes foram desenvolvidas várias micro técnicas de extração, incluindo SPME, SBSE, MEPS e outras. São técnicas que empregam pequeno volume de amostra e não utilizam solventes. Outra vantagem destas técnicas é permitirem a derivatização do analito durante a etapa de extração, combinando em uma etapa a extração, "clean up", concentração do analito e derivatização.

Nesta apresentação serão discutidas as várias técnicas atualmente empregadas para a análise de fármacos em amostras ambientais, com ênfase nas técnicas miniaturizadas de preparo de amostras. Exemplos de nosso laboratório serão apresentados empregando derivatização in situ para a análise de misturas complexas de fármacos em amostras ambientais.

Agradecimentos

À FAPESP e CNPq pelo apoio financeiro

Lecture 5

Analysis of Basic and Acidic Pharmaceutical Products in Drinking Water Using Online Sample Preparation and LC-MS/MS

J. Felipe Lugão.[1], Heinz-Günther Preis[2], Jonathan Beck,[3]

[1] *Nova Analitica, São Paulo, Brazil – felipe.lugao@novanalitica.com.br*
[2] *Bergisches Wasser- und Umweltlabor der BTV-GmbH, Wuppertal, Germany*
[3] *Thermo Fisher Scientific, San Jose, CA, USA*

Palavras-chave: Water, PPCPs, LC/MS/MS

Toneladas de fármacos e produtos veterinários são consumidas todos os anos.
Após serem utilizados, os produtos farmacêuticos e veterinários acabam por contaminar águas subterrâneas e de superfície.
No método descrito aqui, beta-bloqueadores, anticonvulsivantes, agentes redutores de lípides, bem como alguns metabólitos, foram analisados. Ao final, desenvolveu-se um método analítico para determinar cerca de 30 resíduos ácidos e básicos de produtos farmacêuticos em águas, com mínimo tempo de preparo das amostras.
Os produtos analisados estão listados na tabela ao lado. Utilizou-se um espectrômetro de massas triploquadrupolo, modelo TSQ Quantum Access da Thermo Scientific, acoplado a um sistema de preparo automático de amostras denominado EQuan, da mesma empresa.
O sistema EQuan (diagrama abaixo) utiliza uma técnica de enriquecimento da amostra por troca automática de colunas, permitindo que um volume de 1ml (ou maior) da amostra seja concentrado automaticamente e injetado no sistema de U-HPLC com detecção por SRM no triploquadrupolo.

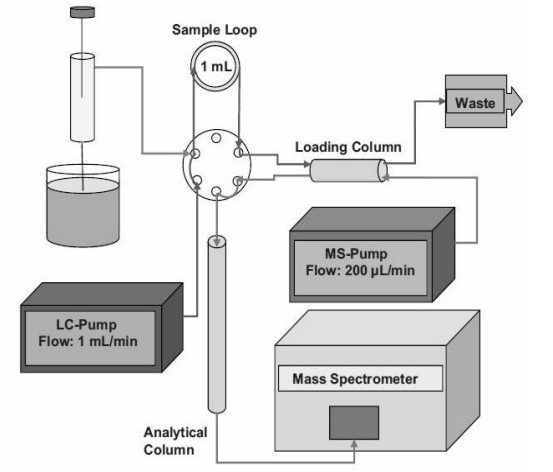


Diagrama EQuan

Com esta técnica, o tempo de análise de 12 amostras de águas passou de 20 horas (utilizando SPE e evaporação) para apenas 1 hora utilizando o sistema EQuan.
Adicionalmente, o volume de coleta necessário às analises baixou de 1000 ml para apenas 10 ml, o que reduziu significativamente os custos de transporte e armazenagem das amostras.
Os limites de quantificação ficaram entre 5 e 10 ng/L (ppt), dependendo do analito e da matriz.
A utilização de padrões internos deuterados permitiu montar curvas de calibração com sete níveis de concentração, de 5 a 150 ppt, mantendo excelente linearidade (R^2 > 0,998).

Básico/ Neuto	Atenolol	Fenazona
	Betaxolol	Pindolol
	Bisoprolol	Primidona
	Carbamazepina	Proponolol
	Fenoterol	Slabutamol
	Furosemida	Sotalol
	Metoprolol	Tramadol
	Oxcarbazepina	
Metabó-litos	4-Acetilaminoanti-pirina	Carbamazepina -10,11-epóxido
	4-Formilamino-antipirina	Feniletilmalona-mida
	Alfa-Hidroximeto-prolol	
Ácido	Bezafibrato	Diclofenaco
	Indomethacina	Cetoprofen
	Fenoprofen	Naproxen
	Gemfibrozil	

Referências

Stephan R. Mueller, Heinz P. Singer *at al*., 2005, Journal of chromatography. A, 1097 (1-2), p.138-147
Pedro A. Seguraa, Christian Gagnonb, Sébastien Sauvéa, Analytica Chimica Acta, 604 (2), p. 147-157
Jonathan Beck; Mihoko Yamaguchi; Kaori Saito, 2007, LC GC North America, vol. JUN, SUP [Note(s): 34]

Lecture 6

Produtos farmacêuticos e de higiene pessoal (PPCPs) no meio ambiente

Ayrton Figueiredo Martins

Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Maria, 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil
martins@química.ufsm.br

Palavras-chave: inserir, três, palavras-chave

Produtos de cuidados pessoais (PPCPs) constituem um enorme e variado grupo de produtos químicos (fármacos, pesticidas, nanomateriais, princípios ativos da cosmética, surfactantes, aditivos diversos), amplamente distribuídos e disseminados em baixas concentrações, em particular, em ambientes aquáticos. Os PPCPs alcançam os cursos d'água em uma grande variedade de situações: através da disposição inadequada de medicamentos & congêneres (aterros sanitários, lixões, esgotos), emissão de efluentes e lodos de estações municipais de tratamento de esgotos (lodos são muito usados como fertilizantes orgânicos na agricultura), de estação de tratamento de efluentes de indústrias farmacêuticas, de emissões resultantes de aplicações na medicina veterinária e na aqüicultura, bem como, na emissão de efluentes hospitalares e de serviços médicos.

Há a consciência de que a disponibilidade de água doce de qualidade para o uso humano, dessedentação de animais e agrícola está diminuindo dramaticamente, em uma escala global. Não apenas o crescimento demográfico vem estressando o suprimento de água, mas também a crescente poluição ambiental e o fenômeno de mudanças climáticas, com ocorrência de freqüentes secas e mudança da qualidade de águas em certas áreas do globo. Como conseqüências visíveis têm-se um crescente aumento do preço dos alimentos e, mesmo, da taxa da água potável de abastecimento público. O uso intensivo de água na agricultura irrigada, face à crescente demanda por alimentos, pode levar a uma situação ainda mais grave de contaminação das águas por meio de pesticidas, fertilizantes e concomitantes.

A percepção pública do problema dos PPCPs tem crescido na medida em que a cobertura da media e de organizações não governamentais tem aumentado. Tecnologias analíticas modernas têm permitido a identificação e a quantificação de diminutas concentrações de contaminantes de origens distintas (humana, animal, industrial) no chamado ciclo da água.

Muitos destes 'contaminantes de preocupação emergente' (CECs), infelizmente, têm sido detectados e quantificados em águas de abastecimento público, globalmente. Embora em concentrações muito baixas, consideradas como sem risco provável para a saúde humana, há a convicção de que não deveriam sequer ser detectáveis. Ademais, obviamente, à medida que a população mundial continuar a crescer, teremos que contar com uma crescente contaminação da água doce.

A tecnologia de tratamento de águas também está evoluindo e pode, já hoje em dia, prover remoção eficiente e efetiva (embora não custo-efetiva, ainda) de tais contaminantes.

Nesta apresentação será abordada a situação atual dos PPCPs e um pouco das possíveis implicações futuras, em geral.

Lecture 7

Spatial distribution of pesticides from agricultural use on soils and organisms in the Region of Pendjari National Park, Benin

Christin Stechert, Marit Kolb, Müfit Bahadir

Institute of Environmental and Sustainable Chemistry, TU Braunschweig, Germany – m.bahadir@tu-braunschweig.de

Keywords: pesticides, food net, bioaccumulation, cotton

Introduction

In recent years, land use in West Africa changed more and more towards cash crop farming (mainly cotton). In Benin, 75% of the export income is earned with cotton. Typical sizes of smallholder cotton fields vary from 3 to 10 ha. Cotton cultivation is known for its intensive application of pesticides as insect attack causes 15% of the harvest lost of cotton worldwide. Besides the desired effect of pest control, non-target organisms and their habitat such as soil and water are contaminated with the pesticides used. This contamination finally may influence the biodiversity either by direct toxic impact or through bioaccumulation of pesticides in organisms along the food chain.

Objectives

As ants, termites, amphibians and insectivorous bats are important indicator organisms in view of biodiversity they were chosen to be investigated for pesticide residues. Arthropods and amphibians are species with low mobility and important members of food webs. Bats are predators at a higher trophic level with a high mobility. The Pendjari area in Benin with its National Park, buffer zone and neighboured agricultural zone with cotton as cash crop was chosen as study area.

Material and Methods

In the seasons 2008/09 and 2009/10 cotton in the Pendjari area was treated six times with three different pesticide formulations. For the first two treatments Cotofan (350 g/L endo-sulfan, 2 L/ha) was used. Further treatments contain mixtures of chlorpyrifos/cypermethrine, imidacloprid/β-cyfluthrine or cypermethrine/ acetamiprid. As endosulfan causes many problems, the government of Benin decided in 2008 to ban it and to substitute by Tihan (active ingredients spirotetramat and flubendiamide).
The sampling of organisms started in the dry season before the spraying of pesticide starts and continued with two or three samplings during the cotton season. Soil samples were taken at the same time and same sites as the organisms. Sample preparation included extraction and clean-up with GPC and alumina; analyses were done with GC/ECD and LC/MS/MS.

Results

Pesticide residues detected in the sampled organisms were DDT and endosulfan with corresponding metabolites. Additionally, the organophosphate chlorpyrifos was found in the soil samples from cotton fields. All other pesticides used in cotton cultivation were not detected in the samples. The reasons for this are their rapid excretion and/or metabolism in organisms and low persistence in soil.
The origin of DDT is unknown as its use is officially prohibited in Benin. Highest DDT residues up to 7.7 mg/kg lipid in bats were found in Dassari, a small village in the agricultural zone of the Pendjari area. No major accumulation of pesticides was found for frogs. Only in a few frog samples low residues of endosulfan and DDT were detected. In ants and termites collected on cotton fields, endosulfan and its metabolite endosulfan sulfate were detected in concentrations up to 1.9 mg/kg lipid.

Conclusions

Sheltered areas like the Pendjari National Park in Benin provide protection against pesticide contamination to organisms with limited mobility whereas bats with large foraging areas are not well protected from pesticide accumulation by such a protection zone. The pesticide concentrations determined were far below acute toxic levels but, sublethal effects such as loss of coordination and increased energy expenditure are likely to appear.
The current replacement of Cotofan through Tihan will be an advantage for the environment in Benin. Due to the low acute toxicity and low bioaccumulation behavior of Tihan less adverse effects in organisms are expected.

Lecture 8

Estratégias para análise de pesticidas por Cromatografia Líquida acoplada à Espectrometria de Massas: UPLC/MS/MS e UPLC/TOF

Michael Murgu

Waters Brasil, Alameda Tocantins 125, 27º andar – Barueri – SP - Brasil – michael_murgu@waters.com

Palavras-chave: Pesticidas, LC/MS/MS, TOF

O monitoramento de resíduos de pesticidas em amostras ambientais, como água de rios e represas, assim como água potável, é de fundamental importancia pelo fato de nas últimas décadas o uso de pesticidas, herbicidas e fungicidas terem aumentado consideravelmente em um esforço para atender a demanda mundial de alimentos. Inevitavelmente, uma parte destes pesticidas é transferida para o solo, rios e ambiente proximo as plantações. Isso pode causar diversos danos a plantas e animais em contato com estes contaminantes, o que torna importante este monitoramento.

Centenas de diferentes pesticidas, com diferentes propriedades químicas são utilizados, o que torna estas análises bastante complexas, somadas aos fatos de as matrizes serem bastante complexas, dos níveis que monitorados serem muito baixos, na ordem de µg-ng/L.

Embora existam vários métodos utilizados em rotina para o monitoramento de classes específicas de pesticidas, como HPLC com detecção por ultravioleta (UV) e fluorescência (FL), GC/MS, entre outras, o método mais adequado a análise multiresidual de pesticidas são baseados em cromatografia líquida acoplada à Espectrometria de Massas Sequencial (LC/MS/MS), que possibilita a análise de centenas de pesticidas em uma única análise, com a sensibilidade e seletividade necessária para este tipo de análise, com preparo de amostra simples e rápido.

A técnica de análise por LC/MS mais utilizada é baseada na tecnologia de quadrupolo tandem, que possibilita a análise de rotina de pesticidas, sendo utilizada em vários laboratórios em todo o mundo. Com a introdução da cromatografia líquida de ultra eficiência, hoje é possivel fazer uma triagem de mais de 400 pesticidas em uma análise de 10 minutos, o que a torna ainda mais adequada a laboratórios que lidam com grandes quantidades de amostras.

Nos ultimos anos, outra técnica de LC/MS, com detector por tempo de vôo (ToF) tem sido cada vez mais utilizada, graças a avanços tecnológicos que tornaram esta análise mais adequada a quantificação.

Neste seminário são apresentados os conceitos teóricos das duas tecnologias aplicadas à análise multiresidual de pesticidas, assim como uma discussão das vantagens e limitações de cada uma das técnicas.

Agradecimentos

Ao grupo de desenvolvimento da Waters em Manchester, UK, pelo desenvolvimento do trabalho e suporte: Eleanor Riches, James Morphet, Paul Silcock, Peter Hancock, Hilary Major e Gareth Booth.

Referências

Riches, E., Morphet, J., Hancock, P., Major, H., 2010. Rapid and Sensitive Targeted TOF Screening for Pesticides – Waters Application Note 720003671

Silcock, P., Booth, G., Riches, E., Hancock, P., 2010. Ultra-Sensitive Detection of Pesticides in Drinking Water with a Simple, Rapid, and High Quality Analysis

Lecture 9

UHPLC x HPLC: Melhore suas metodologias de análise de contaminantes em água com a tecnologia Kinetex™ Core-Shell e alcance resultado de UHPLC em qualquer sistema de HPLC

Phillip Koerner[1], Sylvain Tranchand[2]

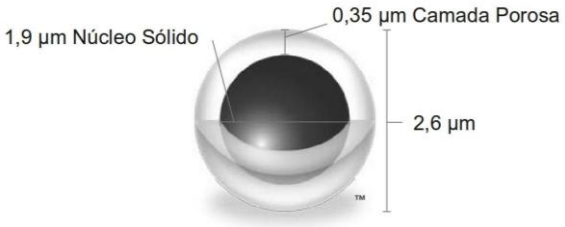
[1] *Phenomenex, Inc. 411 Madrid Avenue, Torrance, CA 90501, Estados Unidos*
[2] *Allcrom, Rua David Ben Gurion, 701, São Paulo, SP – 05634-001, Brasil* – allcrom@allcrom.com

Palavras-chave: Core-Shell, Eficiência, Kinetex™

Nos últimos anos, em cromatografia líquida, partículas menores totalmente porosas de LC (diâmetro sub-2 µm) têm sido introduzidas, pois oferecem tempos de análise mais rápidos e picos com maior intensidade para melhor sensibilidade. Infelizmente, a adoção da tecnologia das colunas sub-2 µm tem sido devagar, pois colunas de partículas menores geram uma pressão que exige equipamento de LC com resistência a pressão ultra-alta. Recentemente, uma nova partícula, a Kinetex™ Core-Shell de 2,6 µm, tem sido desenvolvida e comercializada. Esta oferece benefícios de desempenho das partículas totalmente porosas sub-2 µm, porém com pressões de trabalho consideravelmente menores.

A partícula Core-Shell da Kinetex™ não é totalmente porosa (Figura 1). Usando técnicas do processo sol-gel, que incorpora a tecnologia de nano estruturas, na qual um recobrimento (camadas) durável, homogeneamente poroso cresce ao redor de um núcleo sólido de sílica. Este processo altamente otimizado, combinado com uma distribuição uniforme do tamanho da partícula, produz uma coluna que gera contagens de pratos teóricos altíssimos.

Figura 1: Partícula Kinetex™ Core-Shell de 2,6 µm



Além de oferecer a eficiência das partículas de sub-2 µm, a nova tecnologia Core-Shell das colunas Kinetex™, permite trabalhar com uma faixa maior de velocidade linear e aumentar a produtividade do seu laboratório, analisando mais amostras por dia.

A coluna Kinetex gera picos mais finos e mais altos resultando em melhor resolução e maior sensibilidade permitindo uma detecção mais precisa e uma quantificação de analitos em baixa concentração, melhorando o LQ e LD.

As recém-desenvolvidas partículas de 2,6 µm Core-Shell da Kinetex™ são capazes de alcançar desempenho cromatográfico equivalente a colunas empacotadas com partículas sub-2 µm totalmente porosas tradicionais, trabalhando com pressões de trabalho consideravelmente menores, as quais são compatíveis com os sistemas convencionais de HPLC.

Para demonstrar os benefícios de desempenho dessa nova tecnologia Core-Shell, a coluna Kinetex™ de 2,6 µm foi comparada a colunas de partículas totalmente porosas para vários tipos de contaminantes ambientais.

Os resultados mostraram, em sistemas convencionais de HPLC, uma significante redução nos tempos de corrida e um aperfeiçoamento na qualidade dos resultados cromatográficos (resolução, sensibilidade, eficiência, etc.) para várias análises ambientais, incluindo as da EPA (Agência de Proteção Ambiental Americana).

Lecture 10

DEVELOPMENT OF ANALYTICAL METHODOLOGIES FOR THE DETERMINATION OF EMERGING POLLUTANTS IN VEGETAL MATRICES AND ITS APPLICATION TO PLANTUPTAKE FROM GROWING MEDIUM AND RECLAIMED WATERS

Diana Calderón[1], Claudio Cartagena[2], Víctor Matamoros[3] and Josep M Bayona[1]

[1]*IDAEA-CSIC; Jordi Girona, 18, Barcelona, SPAIN. josep.bayona@idaea.csic.es*

[2]*Faculty of Engineering, Antioquia University, Medellín, Colombia.*

[3]*University of Girona, Campus Montilivi,17071Girona, Spain*

Keywords: organic micropollutants, pressurized-solvent extraction, matrix-solid phase dispersion

The determination of pharmaceuticals and personal care products in agricultural food products is an issue of growing interest because some of these micropollutants occur in reclaimed water[2] and they can be incorporated along the food chain[3]. Therefore, analytical procedures for the determination of trace organic contaminants including the emerging pollutants in food matrices are needed.

To address this need, a sensitive and inexpensive multiresidue method has been developed for the determination of emergent organic micro-pollutants in vegetables by GC-MS. This work has been focused on the determination of 15 compounds belonging to different chemical classes namely, pesticides, pharmaceuticals, personal care products, PAHs, and endocrine disrupters in lettuce, *lactuca sativa*. Analyte extraction was carried out through matrix solid-phase dispersion (MSPD), by using florisil as a dispersing agent, the disrupted matrix was then extracted in an pressurized solvent extraction apparatus (PSE), using hexane/acetone 1:1 as a solvent mixture. The extract was partitioned to obtain a neutral and an acid fraction. The acid fraction was derivatized with trimethylsulfonium hydroxide in the GC port to obtain the corresponding methyl esters. Both fractions were then analyzed by GC-MS and GC-MS-MS. The developed analytical procedure was successfully applied for the uptake studies of contaminants in vitro, agricultural field station and in field conditions.

Moreover, the feasibility of in vivo SPME to obtain the spatio-temporal resolution of uptaken pollutants has been evaluated. Preliminary results show that the C18 fibber is suitable for the monitoring of hydrophobic emerging contaminants.

References

1 F. Sacher, F. T. L., Heinz-Jürgen Brauch, I. Blankenhorn, *J. Chromatogr. A, 938* (**2001**)199–210.

2. D. Calderon, V. Matamoros and J.M. Bayona. *Water Res,* 45 (**2011**) 221-231.

3 R. A. Brain, M. L. Hanson, K. L. Solomon and B.W. Brooks. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.* **2008**, *192*, 67-115**.**

Lecture 11

O legado ambiental das tintas anti-incrustantes

Gilberto Fillmann, Italo Braga de Castro

Universidade Federal do Rio Grande – Instituto de Oceanografia, Av. Itália Km / sn – Campus Carreiros / Rio Grande-RS, Brasil gfillmann@furg.br.

Palavras-chave: contaminação, organoestânicos, biocidas

A utilização de sistemas anti-incrustantes é mandatória para embarcações e outras estruturas submetidas ao contato direto e prolongado com a água. Na ausência desses revestimentos há um aumento nos custos do transporte naval em conseqüência da aceleração dos processos de corrosão, aumento na freqüência dos procedimentos de manutenção com uma maior produção de resíduos e um incremento do consumo de combustível em função do maior atrito provocado entre o casco da embarcação e a água (Kotrikla, 2009).

A estratégia mais empregada nas últimas décadas para prevenir a adesão de organismos sobre estruturas submersas consiste na utilização de tintas anti-incrustantes. A presença de biocidas na composição destas tintas evita a fixação dos organismos sobre as superfícies protegidas. Entretanto, a liberação destes biocidas para o meio em locais de grande fluxo de embarcações acaba provocando danos ao ecossistema, afetando a biota em geral. Dessa maneira, áreas portuárias e sob a influência de marinas e estaleiros freqüentemente apresentam níveis significativos de contaminação por biocidas oriundos de tintas anti-incrustantes (Almeida et al., 2007).

Historicamente, são conhecidas 3 gerações de tintas anti-incrustantes. As de 1ª geração foram utilizadas desde meados do século XX até a década de 1970 e empregavam óxidos metálicos (cobre ou zinco). As tintas de 2ª geração passaram a ser empregados a partir de 1960 e incorporavam compostos organoestânicos, tais como o tributilestanho (TBT). Porém, uma convenção da Organização Marítima Internacional (OMI) baniu as tintas a base de TBT em 2008. Na medida em que os efeitos danosos das tintas a base de organoestânicos foram sendo detectados, uma 3ª geração de tintas anti-incrustantes surgiu no mercado internacional. Esses novos produtos incorporam 16 diferentes biocidas homologados para essa finalidade pela OMI. Entre esses biocidas encontram-se compostos que eram tradicionalmente usados na agricultura ou na indústria, como o Diuron e as piritionas metálicas, assim como substâncias especialmente desenvolvidas para esse tipo de tinta, como o Irgarol 1051 e o Sea Nine 211 (Kathon) (Castro et al. *in press* A).

Diversos estudos tem sido realizados nas principais zonas navegadas do mundo no sentido de monitorar o impacto provocado pela utilização de tintas anti-incrustantes. De um modo geral, os níveis ambientais de TBT têm diminuído à medida que as restrições do seu uso são implementadas. A detecção de elevadas concentrações dos metabólitos do TBT indica uma diminuição nas suas taxas de aportes (Castro et al. *in press* B). Apesar disso, o passivo ambiental existente, o seu uso "ilegal" e os níveis ambientais próximos aos níveis de toxicidade ainda fazem deste um dos mais preocupantes contaminantes ambientais. Ao mesmo tempo, a contaminação por biocidas usados nas tintas de 3ª geração é mais freqüente. Os primeiros estudos, ainda restritos aos mais utilizados (Irgarol e Diuron), detectam a sua presença na costa brasileira (Dominguez, 2010). Porém, o desconhecimento da composição das novas tintas de 3ª geração, aliado a ausência de estudos ambientais, a falta de fiscalização e a quase ausência de legislações pertinentes dificulta a implementação de ações pro-ativas, assim como o entendimento das tendências ambientais para este tipo de contaminação.

Referências

Kotrikla, A., 2009. Environmental management aspects for TBT antifouling wastes from the shipyards. J. Environ. Manage. 90, S77-S85.

Almeida, E., Diamantino, T., Sousa, T., 2007. Marine paints: The particular case of antifouling paints. Progress in Organic Coatings, 59. 2-20.

Castro, I., Westphal, E., Fillmann, G. *In press A*. Tintas anti-incrustantes de terceira geração: novos biocidas no ambiente aquático. Química Nova.

Castro, I., Perina, F., Fillmann, G. *In press B.* Organotin contamination in South American coastal areas. Environ. Monit. Assess.

Dominguez, L.A.E., 2010. Avaliação da contaminação das águas costeiras e do impacto ambiental em espécies nativas da região de Rio Grande (RS) por tintas anti-incrustantes à base de Irgarol-1051 e Diuron Tese doutorado, FURG-RS.

Lecture 12

Ultra-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (UPLC/MS/MS) Analysis of Various Toxins Produced by Cyanobacteria in Freshwater

Stuart A. Oehrle

Waters Field Lab, Northern Kentucky University, Department of Chemistry, Highland Heights, KY – oehrle@nku.edu

Keywords: Mass Spectrometry, Microcystins, Liquid Chromatography

Microcystins represent an emerging class of algal toxins of concern to the drinking water industry. Recognizing the potential health risk, the World Health Organization, Australia, and Brazil have established guidelines for the amount of microcystins permissible in drinking water (specifically microcystin LR). Recently, the United States has begun to evaluate the occurrence, health effects, and susceptibility of water treatment of algal toxins. The Environmental Protection Agency (EPA) named freshwater algal toxins to its Contaminant Candidate List (CCL). Liquid Chromatography Tandem-Mass Spectrometry (LC/MS/MS) is a powerful tool for the analysis of various analytes in a wide variety of matrices. What is especially attractive about LC/MS/MS is its sensitivity and selectivity.

In this paper we investigate the use of newer mass spectrometer as well smaller column packing (sub 2 µm particles). Both of these technologies help to improve the selectivity, speed, sensitivity and resolution to screen for many of these toxins (microcystins, anatoxin-a, and cylindrospermopsin) using Ultra-Performance Liquid Chromatography (UPLC®) combined with tandem mass spectrometry. The use of sample cleanup (SPE) is also investigated with preliminary results showing a dramatic improvement in detection limits.

Acknowledgements

The author would like to thank Judy Westrick of Lake Superior State University and Miroslav Gantar of Florida International University for providing some of the samples investigated.

Lecture 13

Analysis of the atmospheric composition in museums and historical buildings in preventive conservation

R. Van Grieken, V. Kontozova, B. Krupinska and A. Worobiec

Department of Chemistry, University of Antwerp, B-2610 Antwerp, Belgium – rene.vangrieken@ua.ac.be

Keywords: XRS, preventive conservation, air pollution

Preventive conservation implies, i.a., the characterization of the atmospheric environment around monuments or cultural heritage (CH) items, with the intention to improve the conditions and to contribute to the preservation of CH items. While earlier, much interest was on e.g. sulfur dioxide and its effect on building stones, the focus has now shifted to the indoor environment and to atmospheric particles in, e.g., museums.

Analytical chemistry does play a key role in the chemical characterization of the environment and it appears that X-ray spectrometry (XRS), in its many forms, is one of the most relevant analysis techniques, as it is in CH research in general (concerning the methodology used by the artists, provenancing and the discovering of forgeries, and the preparation for restorations), mostly because of its non-destructive nature. This appears from recent conferences on CH. XRS has indeed been the method of choice for the characterization of the inorganic composition of atmospheric aerosols, since very long.

We have, over the last two decades, intensively used various forms of XRS, namely energy-dispersive X-ray fluorescence e.g. with polarized high-energy beam excitation, and automated electron probe X-ray microanalysis, together with ion chromatography, micro Raman analysis, on-line soot determinations, gravimetry, etc., to identify particle types and their sources in indoor environments, including museums, while also gaseous indoor pollutants were assessed using passive diffusion samplers. In each case, both bulk aerosols and individual aerosol particles were studied. For microanalysis of single particles, we have investigated a dozen techniques, but for wide, real-life applications, automated electron probe X-ray microanalysis was most rewarding.

We have first studied atmospheric aerosols in and around e.g. the Correr Museum in Venice, many other museums in Austria, Japan and England, and in the caves with prehistoric rock paintings in Altamira, Spain. Very recently, measurements were done in the Metropolitan Museum of Art in New York and the Wawel Castle in Cracow, in Italian and Polish mountain churches, in a number of museums in Belgium and the Netherlands, in the Alhambra complex in Granada in Spain, and in cathedrals with medieval stained glass windows. E.g. in early studies in the Correr museum, it appeared that the particles that were most threatening for the Bellini paintings were released by the deteriorating plaster renderings, and could be avoided by simply repainting the walls or replacing the renderings. In the Wawel Castle, outdoor pollution particles, like fine soot from diesel traffic, entering via leaks around the windows and doors, and also street-deicing salts and coal burning pollution particles, brought in by visitors, mostly in winter, were found to be most worrisome. Preventive measures were taken to reduce these problems. In the Metropolitan Museum, the reaction products of sea spray with nitrogen oxides from traffic appeared to penetrate unexpectedly in some of the galleries and some of the show cases; only improving the filtration system could remedy this. In the Plantin-Moretus Museum in Antwerp, the only UNESCO World Heritage museum in the world, atmospheric ozone penetration from outdoors during the summer months, and the poor characteristics of the showcases, were most threatening for the early books that are exhibited there.

Urgent questions that are far from having been solved at this moment pertain to the deposition processes from the atmosphere to the CH items, the critical surface interactions that take place on the CH items, and the establishment of suitable particle concentration standards.

Lecture 14

Flux measurements of nitrous oxide (N_2O) and carbon dioxide (CO_2) emitted by oilseed plantations for agro-biodiesel production

Tania M. Tavares[1,2], Carolina L. W. Arciniegas[1], Rodolfo R. Guarín[2], Camila C.O. Santos[1], Diego Vasconcellos[1], Sergio T. Oliva[1]

[1] *Instituto de Química. Universidade Federal da Bahia (UFBA), Campus de Ondina, 40170-290, Salvador-BA. ttavares@ufba.br*
[2] *Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho. Faculdade de Medicina da Bahia. UFBA, Terreiro de Jesus, Salvador-BA.*

Keywords: *greenhouse gases, biofuel, semi-arid region*

Soils and vegetation emit greenhouse gases. Fertilized plantations are the main anthropogenic sources of nitrous oxide which is a greenhouse gas with global warming potencial around 300 times that of CO_2. Brazil is a leader on biofuel usage, first with substitution of gasoline by ethanol and more recently of vehicle fossil diesel by agro-biodiesel. Within the national policy of becoming a world leader in agro-biodiesel production, it is projected that oil seed plantation will be implemented in 10-20% of the NE semiarid region of Brazil (total area of 982.563,3 km^2) until 2015. Due to the greenhouse gases emissions from plantations, a question has been raised by the international community: Is there a positive climatic impact resulting from the substitution of fossil diesel for agro-biodiesel? (Crutzen et al, 2007).

The emissions of gases from different vegetation coverage depend on types of soil, past usage, nature of coverage, management practices, phase of the growing cycle and weather. Results of the first measurements of emissions of the interface soil-atmosphere of N2O and CO2 in plantations of different oilseeds in the Brazilian semiarid zone will be presented in comparison with native Atlantic forest and the main national subsistence crop..

Measurements have been undertaken in two experimental fields, where all conditions were known: castor oilseed and sunflower plantations (for biodiesel production), subsistence cassava and a native forest reserve in the experimental field of the Federal University of the Recôncavo of Bahia, in Cruz das Almas, during the pre-harvesting period; and soybean plantation at the Center of Research and Technology of the West of Bahia in Luis Eduardo Magalhães (Bahia Foundation) during the pre and after fertilization of the planting period using inoculated seed (200 mL inoculant ha^{-1}), genotype Monsoy 9144 RR, and applying P_2O_5 (90 kg ha-1) as fertilizer,

The gases emitted from the soil were collected using static chambers, from which samples were taken by 100 mL evacuated glass ampoules and transported in styrofoam and metal boxes to the laboratory, except in the case of soybeans plantation where subsamples were obtained and stored in Vacutainer ® vials for transportation. Both gases were determined by gas chromatography with electron capture detector using a packed column Hayesp-D, 80/100 mesh 3.0 m x 3 mm. The system was calibrated with standards obtained from dilution of a standard gas mixture by dilution in synthetic air and pressure measurements, using a vacuum line.

In all cases, the diurnal variability (6:00 to 18:00 h) of emissions of both gases showed similar pattern: low emission in the morning, rising at noon and reduction at the end of the day. The highest emissions of both greenhouse gases were found in soybean plantations, which may be due to the fact that measures were made during the immediate post-fertilization period when emissions are highest. Comparing emissions in carbon equivalent of the other crops studied, the plantations of castor and sunflower had rates 43% - 51% lower than those of the forest and 33% - 43% lower than the cassava for subsistence, These first results indicates that the substitution of agro-biodiesel has a favorable climate impact.

Acknowlegments

FAPESB, CNPq, CT-Petro, CAPES, Fundação-BA, Fundacentro, UFRB

References

Crutzen, P.J., Mosier, A.R., Smith, K.A., Winiwater, W. Atmos. Chem. Phys. Discuss, 7, 11191-11205, 2007.

Lecture 15

New atomic spectrometric methods for the determination of the elements and their compounds in environmental samples

José A.C. Broekaert

University of Hamburg, Institute for Inorganic and Applied Chemistry, Martin-Luther-King-Platz, 6, D-20146 Hamburg (Germany)
jose.broekaert@chemie.uni-hamburg.de

Keywords: plasmas, emission spectrometry, mass spectrometry

For the determination of the elements and their compounds in the environment the development of new atomic spectrometric methods especially those using plasmas eventually coupled with chromatography is an important field of innovation. Here, demands for high power of detection both for elements and their species but also minimization of the instrument and operation costs and field applicability are driving forces.

It will be discussed how the coupling of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) with liquid chromatography is a strong approach for speciation. This development is illustrated with efforts for chromium speciation in waste waters and it will be shown, how here refinement of the coupling of the separation and detection through the availability of new types of nebulizers with very low dead volume enable progress in the field.

With respect to field applicability the lab-on-the-chip principle is very important. Here a contribution of atomic spectrometry through the use of miniaturized plasmas with small-size now off-the-shelf available miniaturized spectrometers is made. Exemplarily, the possibilities of a miniaturized microstrip microwave induced plasma [1], which has been proved to be very useful for the determination of mercury in water samples down to the ng/L range will be discussed. It has the advantage over atomic absorption spectrometry, that several elements can be determined simultaneously. This will be shown for elements such as arsenic and antimony, which can be brought in the gaseous phase through the hydride generation technique. The microplasmas have potential for the determination of every element, provided it can be brough under the elemental form or in the form of its compounds in the gaseous phase. This will be shown at the hand of elements like Cl, Br, S and C, which can be brought by redox or acid/base reactions with a high efficiency into the gaseous phase. Microplasmas are also a powerful device for element-specific detection in gas chromatography. This will be shown at the hand of the determination of halogenated hydrocarbons, where with a good separation efficiency, many compounds could be determined with detection limits in the µL/L range when desolved in pentane in the case of optical emission spectrometry. Also as ion sources for mass spectrometry microplasmas have considerable potential. Indeed, when coupled to hydride generation the plasma could be operated very stable when the reaction gases are lead into the plasma from aside and ion signals are obtained both for atomic ions and for molecular cluster ions such as AsO^+ a.o.in the case of arsenic.

As a relatively new group of sources glow discharges at atmospheric pressure have considerable interest for atomic spectrometry and also for environmental analyses. Even at relatively low currents (some 10 mA) and power (below 100 W) they can be well operated with a relatively low flow of argon and helium (below 2 l/min) and they have gas temperatures above 1000 K and excitation temperatures beyond 4000 K [2]. Such sources were used for the production of a plasma with the liquid as the cathode, which in some cases enables detection limits near those of ICP-OES and could be of interest for element monitoring in water. Also for the determination of elements, which can be brought in the gaseous phase, such as the volatile hydride forming elements, or for element-specific detection in gas chromatography such sources have potential. This will be shown also for the case they are used as ion sources in mass spectrometry.

References

[1] Engel, U., Bilgic, A.M., Haase, O., Voges E., J.A.C. Broekaert (2000) „A new microwave induced plasma based on microstrip technology and ist use for the atomic emission spectrometric determination of mercury with the aid of the cold-vapour technique“, Anal. Chem. 72, 193-197.

[2] Gielniak, B., Fiedler, T., Broekaert, J.A.C. (2011) “Study of a new direct current atmospheric pressure glow discharge in helium”, Spectrochim. Acta, Part B, 66, 21-27.

Lecture 16

Strengths and weaknesses of current research in environmental chemistry: the case of antimony

Montserrat Filella[1,2]

[1] *Institute F.-A. Forel, University of Geneva, Route de Suisse 10, CH-1290 Versoix, Switzerland – montserrat.filella@unige.ch*
[2] *SCHEMA, Rue Principale 92, L-6990 Rameldange, Luxembourg – filella@schema.lu*

Keywords: antimony, environmental chemistry, speciation

Antimony belongs to group 15 of the periodic table of the elements, along with N, P, As and Bi. It is ubiquitous throughout the environment as a result of natural processes and human activities and it has no known function in living organisms.

After a long history of neglect as an element of environmental relevance, antimony attracted increasing public attention in the mid 1990s following a series of claims that it was involved in Sudden Infant Death Syndrome. It has remained a focus of considerable scientific research since that time and a substantial number of papers have now been published on the element and its behaviour in the natural environment.

However, a critical analysis of existing information, its sources, and the methods applied to obtain it (Filella et al., 2002a, 2002b, 2007, 2009, 2011a, 2011b; Filella, 2010; Belzile et al., 2011), shows that, aside from a few well-established facts, many key aspects of the environmental chemistry of antimony remain poorly understood. These include critical areas such as the nature of its speciation in different environmental compartments, its ecotoxicology and the global cycling of the element. Better focused research would undoubtedly improve the situation. In fact, antimony constitutes a very good example of the strengths and weaknesses of current research in environmental chemistry and this communication will use the case of antimony, among a few others, to illustrate the situation of the discipline.

References

Belzile, N., Chen Y.-W., and Filella, M., 2011. Human exposure to antimony I. Sources and intake. Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. (in press).

Filella, M., 2010. Alkyl derivatives of antimony in the environment. Met. Ions Life Sci., 7, 267–301.

Filella, M., Belzile, N., Chen, Y.-W., 2002a. Antimony in the environment: a review focused on natural waters I. Occurrence. Earth-Science Reviews, 57, 125–176.

Filella, M., Belzile, N., Chen, Y.-W., 2002b. Antimony in the environment: a review focused on natural waters. II. Relevant solution chemistry. Earth-Science Reviews, 59, 265–285.

Filella, M., Belzile, N., Chen, Y.-W., 2011a. Human exposure to antimony II. Contents in some human tissues often used in biomonitoring (hair, nails, teeth). Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. (in press).

Filella, M., Belzile, N., Chen, Y.-W., 2011b. Human exposure to antimony III. Contents in some human excreted biofluids (urine, milk, saliva). (submitted).

Filella, M., Belzile, N., Lett, M.-C., 2007. Antimony in the environment: a review focused on natural waters. III. Microbiota relevant interactions. Earth-Science Reviews, 80, 195–217.

Filella, M., Williams, P.A., Belzile, N., 2009. Antimony in the environment: knowns and unknowns. Environ. Chem., 6, 95–105.

Lecture 17

Emprego da especiação química elementar como ferramenta para avaliação de risco ambiental

Fabio Silva[1,2]

[1] *Perkin Elmer do Brasil Ltda, Rua Cardoso de Almeida, 1460, CEP 05013-001, São Paulo – SP, Brasil – fabio.silva@perkinelmer.com*
[2] *Instituto de Química da Universidade de São Paulo, Av. Prof. Lineu Prestes, 748, CEP. 05508-000 - São Paulo - SP - Brasil*

Palavras-chave: avaliação de risco ambiental, especiação química, elementos potencialmente tóxicos.

A avaliação de risco ambiental relacionado a atividades antropogênicas que de alguma forma apresentam ameaças à vida ou ao equilíbrio ambiental é essencial para a execução destas atividades com segurança e é também indispensável para o gerenciamento dos riscos. O gerenciamento de risco visa à proteção do ambiente, preferencialmente evitando o impacto, mas também provendo medidas para minimizar os danos causados quando o impacto ambiental já ocorreu.

Quando o impacto ambiental é gerado pela presença de um elemento potencialmente tóxico é de fundamental importância conhecer sua biodisponibilidade, mobilidade, toxicidade e outras propriedades que auxiliem na compreensão do comportamento do elemento no ambiente, o que subsidiará o gerenciamento do risco[1].

Em todo o mundo há casos conhecidos de grandes impactos ambientais causados por atividades antropogênicas relacionados aos elementos potencialmente tóxicos inclusive no Brasil.

A determinação total de elementos potencialmente tóxicos presentes em amostras ambientais é de fundamental importância, no entanto informações sobre a biodisponibilidade, toxicidade, mobilidade, dentre outras propriedades não são acessadas com este tipo de análise. A fim de aprofundar os conhecimentos sobre os riscos presentes em regiões impactadas é de extrema importância, além do conhecimento da concentração total dos elementos, conhecer também a forma química em que esses elementos estão presentes nos diversos compartimentos ambientais.

A análise de especiação é uma poderosa ferramenta para avaliação do risco associado à presença de um elemento potencialmente tóxico no ambiente. Entretanto, em algumas situações, o conhecimento de um conjunto de espécies com comportamento físico-químico similar, sem que as espécies sejam conhecidas individualmente é também de vital importância.

Agradecimentos

Agradecimentos à organização do evento pelo convite.

Referências

1. CORNELIS R, Handbook of Elemental Speciation: Techniques and Methodology, 2003

Lecture 18

Avanços do GC/TOFMS ao GC×GC/TOFMS para análises ambientais

Carin von Mühlen[1,2]

[1] *Leco Instrumentos, Rua Pinheiro Guimarães, 70, Botafogo,CEP 22281-080, Rio de Janeiro, Brasil – carin@feevale.br*
[2] *Universidade Feevale, RS 239, 2755, CEP 93352-000, Novo Hamburgo, RS, Brasil*

Palavras-chave: espectrometria de massas por tempo de vôo, cromatografia gasosa bidimensional abrangente, pesticidas

Segundo Santos e Galceram (2003) e Lepom *et al.* (2009), entre outros autores, uma das ferramentas mais utilizadas para a separação e identificação de poluentes em amostras ambientais tem sido a associação entre técnicas cromatográficas e de espectrometria de massas. A espectrometria de massas por tempo de vôo (TOFMS) com elevada taxa de aquisição de sinal é empregada em aplicações rotineiramente destinadas a espectrômetros de massas do tipo quadrupolo, especialmente acoplado á cromatografia gasosa (Lepom *et al.,* 2009). Entretanto, a informação analítica obtida com um TOFMS pode ser significativamente maior em relação ao quadrupolo, especialmente em termos de resolução cromatográfica obtida pela elevada taxa de aquisição de sinal e a deconvolução espectral, possível apenas para detectores que não causam a distorção do espectro de massas ao longo do pico cromatográfico. Essas características fazem com que seja possível obter informações analíticas que estariam escondidas em uma análise por GC/qMS convencional, com possibilidade de redução significativa no tempo de análise, para muito casos. Entretanto, para muitos problemas analítico-ambientais, é necessário atingir limites de detecção muito baixos com a máxima resolução cromatográfica e espectral possível. Para esses casos, a associação entre o TOFMS e a cromatografia gasosa bidimensional abrangente (GC×GC) tem se tornado uma ferramenta inigualável. A cromatografia gasosa bidimensional abrangente, além de apresentar um ganho significativo na relação sinal-ruído, especialmente quando são utilizados moduladores criogênicos, aumenta drasticamente a resolução cromatográfica em relação à cromatografia convencional, e permite a observação de agrupamento e estruturação de classes químicas no espaço de separação. Como exemplo, de Vos *et al.* (2011) utilizaram um sistema GC×GC/TOFMS para a análise de dibenzo-para-dioxinas policloradas e dibenzofuranos policlorados, chegando aos níveis de quantificação de um GC acoplado à espectrômetro de massas de alta resolução (GC-HRMS), porém com informação analítica adicional obtida através da estruturação do espaço de separação, o que facilita a identificação de outros compostos pertencentes à mesma classe química, e a identificação de outros poluentes ambientais desconhecidos em uma mesma amostra, além da observação de padrões de distribuição visual de isômeros de diferentes classes químicas. Nessa conferência, serão abordadas as aplicações dos sistemas TOFMS da Leco Instrumentos em análises de pesticidas e outros contaminantes ambientais em diversas matrizes, e a associação desse detector com a cromatografia gasosa convencional monodimensional e também a cromatografia gasosa bidimensional abrangente (GC×GC), abordando especialmente o enriquecimento da informação analítica obtida por essas técnicas.

Referências

Santos, F. J., Galceran, M. T., 2003. Modern developments in gas chromatography–mass spectrometry-based environmental analysis. Journal of Chromatography A, 1000, 125-151.

Lepom, P., Brown, B., Hanke, G., Loos, R., Quevauviller, P., Wollgast, J., 2009. Needs for reliable analytical methods for monitoring chemical pollutants in surface water under the EuropeanWater Framework Directive. Journal of Chromatography A, 1216, 302-315.

de Vos, J., Dixon, R., Vermeulen, G., Gorst-Allman, P., Cochran, J., Rohwer, E., Focant, J. F., 2011. Comprehensive two-dimensional gas chromatography time of flight mass spectrometry (GC×GC-TOFMS) for environmental forensic investigations in developing countries. Chemosphere, 82, 1230-1239.

Oral Presentation 1

A Convenção de Estocolmo sobre POPs e o Centro Regional- CETESB sobre POPs para a América Latina e Caribe: Histórico, Objetivos, Programas e Projetos

Lady Virginia Traldi Meneses, Marcia Lucia Guilherme

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Av. Prof. Frederico Hermann Jr. 345, CEP 05459900, São Paulo, Brasil – ladyr@cetesbnet.sp.gov.br; marcialg@cetesbnet.sp.gov.br

Palavras-chave: Convenção de Estocolmo, Centro Regional CETESB, POPs

A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes - POPs é um tratado global para a proteção da saúde humana e do meio ambiente contra produtos químicos que, mantendo- se intactos por longos períodos, se propagam fortemente pelos territórios, sendo acumulados nos tecidos gordurosos das pessoas e de espécies da vida selvagem, provocando efeitos adversos tanto na saúde humana quanto no ambiente. A exposição aos POPs pode causar sérios efeitos à saúde humana, incluindo certos tipos de câncer, defeitos congênitos, sistemas disfuncionais de imunidade e de reprodução, aumento de suscetibilidade a doenças e, em alguns casos, até diminuição da inteligência. Dada a sua grande capacidade de se transportar por longas distâncias, nenhum governo, agindo sozinho, pode proteger seus cidadãos ou seu ambiente dos efeitos dos POPs. Em resposta a essa questão global, a Convenção de Estocolmo, que foi adotada em 2001 e posta em funcionamento em 2004, requereu dos países participantes, chamados Partes,a tomada de medidas para eliminar ou reduzir a liberação de POPs no ambiente.

A Convenção é administrada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP/PNUMA) e está baseada em Genebra, Suíça. A Convenção destina-se, em princípio, a trabalhar com países em desenvolvimento e/ou emergentes aonde está localizada 4/5 da população mundial. Neles as possibilidades de existência de um quadro agravado de poluição são maiores, dadas as questões de uso inadequado de produtos contendo POPs, fragilidade das leis, e inexistência de processos claros de gestão ambiental, dificultando assim a obtenção de melhores resultados nacionais e supranacionais.

Na 4° Reunião da Conferência das Partes, ocorrida em maio de 2009, os países participantes ratificaram, por meio da decisão SC-4/23, oito instituições, localizadas em quatro grandes regiões do mundo como Centros Regionais e sub- Regionais, dentre eles a CETESB, designados, para capacitação e transferência e tecnologia, por um período de 4 anos. A Região de atuação do Centro Regional CETESB é a da América Latina e Caribe.

A palestra "**A Convenção de Estocolmo sobre POPs e o Centro Regional- CETESB sobre POPs para a América Latina e Caribe: Histórico, Objetivos, Programas e Projetos**" pretende pois, desenvolver três questões principais para o pleno entendimento da Convenção de Estocolmo e das atividades em desenvolvimento no Centro Regional, quais sejam, um histórico da implementação da Convenção, a partir de problemas ambientais globais apresentados para a ECO-92; os objetivos principais da Convenção e os estabelecidos para desenvolvimento pelos Centros Regionais; e finalmente os programas e projetos em desenvolvimento pelo Centro Regional- CETESB, com o auxilio das linhas de financiamento internacionais, disponibilizadas, através do GEF, para a Capacitação e Assistência Técnica aos países da América Latina e Caribe, participantes do GRULAC.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação do IX Seminário Internacional de Química Analítica, pelo convite para participação

Referências

http://www.cetesb.sp.gov.br/institucional/stockholm-convention/101-home

www.pops.int/

[UNEP] United Nations Environmental Programme. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs). Geneva:UNEP, 2001. 56p.

Oral Presentation 2

Programa de Monitoramento Global de POPs – Região da América Latina e Caribe

Maria Yumiko Tominaga

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Av. Prof. Frederico Hermann Jr. 345, CEP 05459900, São Paulo, Brasil – myumikot@cetesbnet.sp.gov.br

Palavras-chave: *POPs*, *GMP*, Convenção de Estocolmo

A Convenção de Estocolmo (CE) é um tratado internacional que visa à proteção da saúde humana e do meio ambiente, contra os efeitos das substâncias químicas conhecidas como poluentes orgânicos persistentes (POPs). Numa posição preventiva a CE determina que os governos promovam as melhores tecnologias e práticas no seu campo tecnológico e previnam o desenvolvimento de novos POPs em suas plantas industriais (UNEP, 2001).

Para iniciar a reflexão sobre esta tarefa, a UNEP (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) elaborou um Programa de Monitoramento Global (GMP) de POPs com intuito de avaliar a eficácia da medida de redução ou eliminação de POPs (UNEP, 2004).

Atualmente existe uma lista de 21 substâncias consideradas como POPs. Para avaliar a eficácia da medida de redução ou eliminação de POPs, informações de concentrações ambientais destas substâncias listadas devem ser monitoradas em locais remotos para permitir a detecção de tendências ao longo do tempo.

Para que as medidas das concentrações de POPs determinadas em diferentes países possam ser comparadas, o GMP estabeleceu inicialmente matrizes que possam ser facilmente obtidas como ovos de aves, mamíferos marinhos, peixes (UNEP, 2004) mas devido a diferença de espécies encontradas em diferentes localidades, as matrizes atualmente monitoradas são ar ambiente e leite materno (UNEP, 2007).

Como parte do projeto UNEP "Avaliação das capacidades existentes e necessidades de criação de capacidade para análise de POPs em países em desenvolvimento, foi estabelecido um banco de dados contendo informações sobre laboratórios existentes no mundo, assim como a infra-estrutura, capacidade analítica, experiência e serviços fornecidos. Para os países da América Latina e Caribe, incluindo o Brasil, existe poucos laboratórios registrados no banco de dados com capacidade para análise de POPs em matrizes ambientais, principalmente para os POPs como dioxinas e furanos (UNEP/GEF, 2009).

No Brasil, a CETESB (Cia Ambiental do Estado de São Paulo) efetua monitoramento de POPs em águas superficiais e sedimento e mais recentemente em amostras de ar ambiente. A CETESB monitora 15 das 21 substâncias listadas como POP e está se estruturando para atender a lista de 21 POPs. Existe uma tendência no país para o aumento de laboratórios capacitados a efetuar a análise de POPs.

Para se estabelecer procedimentos de amostragem e análise de POPs para o GMP e obtenção de dados confiáveis e passíveis de comparação de dados gerados no país ou no exterior, observa-se a necessidade de se ter uma proximidade maior ou mesmo uma criação de um grupo de especialistas/laboratórios no país para a discussão destes dados.

Dados do monitoramento de POPs efetuado pela CETESB e pelo projeto GMP serão apresentados.

Referências

[UNEP] United Nations Environmental Programme. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs). Geneva:UNEP, 2001. 56p.

[UNEP] Guidance for a global monitoring programme for persistent organic pollutants. 1ª ed. Geneva:UNEP, 2004. 103p.

[UNEP] Guidance on the Global Monitoring Plan for Persistent Organic Pollutants. Geneva:UNEP, 2007. 139p.

[UNEP/GEF] Taller Regional de Inicio del Proyecto "Apoyo en la Implementación del Plan de Monitoreo Global de COPs em los países de América Latina y El Caribe". Montevideo: 04-06 de Noviembre de 2009.

[UNEP/GEF] Final Workshop "Supporting the Implementation of the Global Monitoring Plan of POPs in Latin American and Caribbean Countries". Barcelona: March 2011.

Oral Presentation 3

Uso da Fluorescência Molecular no Estudo da Interação entre Interferentes Endócrinos e Substâncias Húmicas Aquáticas

Jéssica E. Fonsaca[1], Vanessa E. dos Anjos[1], Marco T. Grassi[1], Bruno B. Cunha[2], André H. Rosa[2]

[1] *UFPR, Departamento de Química - 81531-990 - Curitiba - PR, Brasil – mtgrassi@ufpr.br*
[2] *UNESP, Departamento de Engenharia Ambiental - 18087-180 - Sorocaba – SP, Brasil*

Palavras-chave: contaminantes emergentes, biodisponibilidade, matéria orgânica dissolvida.

Em ambientes aquáticos a matéria orgânica dissolvida (MOD), macromolécula orgânica de alta complexidade estrutural, pode interagir com interferentes endócrinos (IE), definidos como compostos orgânicos hormonalmente ativos que causam efeitos adversos em organismos vivos e cujo comportamento pode ser governado pela MOD. Assim, o objetivo deste trabalho vem sendo empregar a fluorescência molecular no estudo das interações entre bisfenol A, estrona, 17β-estradiol e 17α-etinilestradiol e as substâncias húmicas aquáticas (SHA) extraídas dos rios Ribeira de Iguape (RDI) e Itapanhaú (ITA) - SP. A fluorescência apresenta vantagens tais como baixo custo, rapidez e elevada sensibilidade.

As amostras de interferentes e substâncias húmicas foram caracterizadas por fluorescência nos modos matriz emissão-excitação e sincronizada. O estudo das interações entre SHA e IE vem sendo realizado pelo método de supressão de fluorescência nos modos sincronizado e emissão. Em um tipo de ensaio foram realizadas titulações da SHA (20 mg L^{-1}) com os IE (0,5 – 20 mg L^{-1}). Os dados foram tratados com o modelo de regressão não-linear de Ryan-Weber[1] para obter os valores de concentração de sítios ligantes (C_L) e constante de estabilidade do complexo SHA-IE (K). No outro ensaio, os IE (1,0 mg L^{-1}) foram titulados com SHA (0,51 – 20,4 mg L^{-1}) para obtenção do coeficiente de partição carbono orgânico-água (K_{oc}) através do modelo de Stern-Volmer[2]. Os espectros de emissão não evidenciaram a ocorrência de interferências e em todos os casos os sinais de fluorescência sofreram supressão indicando a interação entre os IE e a substância húmica. Os modelos utilizados promoveram o ajuste dos dados originados nas titulações com coeficientes de correlação superiores a 0,99. De modo geral, os valores de K_{oc} indicaram uma similaridade para ambas as amostras de substâncias húmicas e a seguinte ordem de interação foi observada: 17α-etinilestradiol > 17β-estradiol > estrona > bisfenol A. A aplicação da equação de Ryan-Weber forneceu curvas de supressão da intensidade de fluorescência decorrente das adições. Os valores de K para ambas as amostras de substância húmica apresentaram ordem semelhante aos de K_{oc}, evidenciando que os IE que formam complexos mais estáveis, com ambas as amostras de substância húmica são os que apresentam maior valor de K_{oc}. Dessa forma, os resultados sugerem o favorecimento da complexação do 17α-etinilestradiol pela matéria orgânica dissolvida e uma maior estabilidade dos complexos formados, o que pode representar uma menor biodisponibilidade deste composto em ambientes aquáticos. Com os resultados da modalidade sincronizada foi possível identificar duas regiões características nos espectros substâncias húmicas, evidenciando a presença de estruturas policíclicas aromáticas com 5 e 7 anéis conjugados. Estruturas com 7 anéis apresentaram as maiores concentrações de sítios ligantes, sugerindo que estes são os agentes com maior capacidade de complexar os interferentes endócrinos.

A fluorescência molecular aliada aos modelos mostrou-se uma ferramenta útil no estudo da interação entre substâncias húmicas e interferentes endócrinos.

Agradecimentos

INCTAA, CNPq, CAPES.

Referências

[1]Ryan, D. K.; Weber, J. H; 1982a; A fluorescence Quenching Titration Technique for the Determination of Complexing Capacities and Stability Constants of Fulvic Acid. Anal. Chem. 53. 969-973.

[2]Yamamoto H., Liljestrand H. M., Shimizu Y., Morita M.; 2003; Effects of Physical-Chemical Characteristics on the Sorption of Selected Endocrine Disruptors by Dissolved Organic Matter Surrogates; Environ. Sci.Technol; 37, 2646 - 2657.

Oral Presentation 4

Natural biofilms in freshwater ecosystem: indicators of the presence of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)

Luiz F. Dombroski[1,2], Sandro Froehner[1], Karina S. Machado[1], Regina Kishi[2]

[1] *Department of Environment Engineering, Federal University of Paraná, Curitiba-PR, Brazil - dombroski.lf@hotmail.com*
[2] *Department of Hydraulic and Sanitation, Federal University of Paraná, Curitiba-PR, Brazil.*

Key words: micropollutants, bioavailability, Barigui river.

The pollution of freshwater ecosystem by different sources has increased more especially in urban centers. Generally, the presence of compounds that cause some adversity and are commonly used as markers of chemical pollution are mainly evaluated in two environmental compartments: water column and sediment. Nevertheless, the presence of a positive correlation between total concentration of a pollutant compound and its bioavailable concentration is not always possible, allowing the presence of a negative effect or more, on the ecosystem (Fuchs et al., 1996). Also, the dynamics of transport of contaminants should be considered. However, a frequently used method for identification of pollutants in wastewater plants can be adapted in evaluation to freshwater in search, not only for identifying the presence of contaminants, but also its bioavailability: the biofilms. When present in natural waters is characterized by its ability to adsorb and incorporate inorganic and organic compounds, allowing the accumulation of some contaminants such as heavy metals and organic micropollutants such as polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). They are formed on surface exposed to water flow and its constitution is basically composed of a polysaccharide matrix, in which a microbial community formed by bacteria, fungi, protozoa and algae is attached. Thus, due to its structure and interaction with microorganisms, biofilms have the ability to accumulate contaminants, making it therefore as an indicator of pollution, in constant interaction between the dynamics of the water column and sediment. In this work, the unpublished determination of PAHs in natural biofilms was performed in Barigui River samples (Metropolitan Region of Curitiba). For these, a PVC pipe (20 cm x 60 cm) was installed in river. Inside the tube, were docked six layers of glass, with surface area of 0,48 m^2, covered with a thin layer of stearic acid [$CH_3(CH_2)_{16}COOH$] 0,25% (v/v), which serve as substrate for microbial growth and provide the capability to the biofilms formed, in adsorb contaminants, such as PAHs. After 15 days in field, the biofilms produced was collected, frozen quickly (-20 ºC) and freeze-dried (24 h) for further analysis of PAHs, using ultrasonic-assisted extraction (Froehner et al., 2009). The quantification was performed by gas chromatography (GC-FID).

The results of biofilms samples (BfS) showed the presence of the 16 priority PAHs listed by U.S. environmental agency (EPA) in high bioavailable concentrations. The ΣPAHs varied between 11204,34 $\mu g\ kg^{-1}$ (May/10) and 45846,90 $\mu g\ kg^{-1}$ (October/10). For BfS-1 (May/10), only two PAHs with higher molecular weight (Indeno[1,2,3-cd]Pyrene and Dibenz[a,h]Anthracene) corresponded to 76,34% of the total PAHs concentration. In the case of BfS-2 (Sep/10), the same two PAHs plus the Benz[a]Pyrene contributed with 72,68% and indicated a large contribution of harmful pollutants to health accumulated in biofilms samples of the Barigui River, which presented more than 7% of total organic carbon (TOC) in the composition.

Acknowledgements

CNPq for financial support (process 577060/2008-2). Sandro Froehner thanks the scholarship productivity (process 300448/2009-0).

References

Fuchs, S., Haritopoulou, T., Wilhelmi, M. **1996**. Biofilms in freshwater ecosystems and their use as a pollutant monitor. *Water Science Technology* 34 (7-8), 137-140.

Froehner, S., Zeni, J., da Luz, E. C., Maceno, M. **2009**. Characterization of granulometric and chemical composition of sediments of Barigui River and their capacity to retain polycyclic aromatic hydrocarbons. *Water Air Soil Pollution* 203 (1-4), 381-389.

Oral Presentation 5

Primera Evaluación de hormonas y antibióticos en efluentes de la Industria Farmacéutica en el Uruguay

E.Umpierrez, F.Baccino, M.Badjian, D.Lorenzo

Polo Tecnologico, Facultad de Química, Universidad de la República, Aparicio Saravia S/N Pando, Canelones, Uruguay – eleuterioumpierrez@gmail.com

Palabras claves: *industria farmacéutica, hormonas, antibióticos*

Introducción. Los productos farmacéuticos son contaminantes ubicuos, su ingreso al medio ambiente se debe básicamente a su descarga a través de los efluentes domiciliarios, hospitalarios y de las industrias farmacéuticas que los producen. En Uruguay, las industrias farmacéuticas no cuentan prácticamente con ningún tratamiento para sus efluentes, volcando los mismos al sistema cloacal domiciliario. En Montevideo, las plantas de tratamiento de efluentes domiciliarios no poseen las condiciones y características adecuadas para la eliminación de los productos farmacéuticos. Debido a esto, una fracción significativa de muchos compuestos farmacéuticos, sus metabolitos y/o productos de degradación llegan al ambiente. Generan un riesgo incluso a niveles traza debido a su potencialidad farmacológica, persistencia, toxicidad y/o bioacumulación.

Esto condujo a que se realizara la caracterización de las Industrias Farmacéuticas del Uruguay. Como resultado se seleccionaron como grupos prioritarios para el monitoreo en efluentes, los *estrógenos y los antibióticos tipo fluoroquinolonas.* Los estrógenos causan en el ambiente disrupciones endocrinas a concentraciones muy bajas, de hasta 0,001ppb. Los principales responsables de la mayor actividad estrogénica en agua son: estrona, 17β-estradiol, estriol y el 17α-etinilestradiol; y los *antibióticos tipo fluoroquinolonas* se estudian debido a que pueden conducir potencialmente a poner en riesgo la biodiversidad así como provocar cambios en la función de los ecosistemas.

Objetivo. Determinar la carga de hormonas y antibióticos del tipo fluoroquinolona presentes en efluentes de los laboratorios farmacéuticos, posterior al momento de producción.

Metodología. Las muestras para el análisis de hormonas y de antibióticos fluoroquinolonicos se toman en Laboratorios líderes del sector del mercado. Se analizan los efluentes provenientes directamente del área de producción durante el lavado de la misma y de un punto fuera de la empresa, en el cual se mezcla el efluente del área de producción con otros vertidos de otras áreas del laboratorio y desemboca en el sistema cloacal de la ciudad. Se realiza un seguimiento en el tiempo en estos durante el periodo de mayo a diciembre del 2009. La determinación cuantitativa de hormonas y antibióticos se realiza a través del test de ELISA comerciales adquiridos en la empresa ABRAXIS kits. Se considera como valor límite para cada principio activo en efluentes: 50ppb en base a lo establecido en la "Guía sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad, para la fabricación de productos farmacéuticos y biotecnología" del Banco Mundial.

Resultados. Los resultados obtenidos de la carga hormonal fueron los siguientes: <0.05, 9.60, 122.6, 50.9, 0,202 expresados en ppb. Algunos de resultados obtenidos de la carga de antibióticos fluoroquinolonicos son 90.32, 16, 36.18 y 7.5 expresados en ppb.

Conclusiones. El estudio de hormonas expuso que la carga del contaminante en el efluente total próximo a la descarga al sistema de aguas residuales, en promedio se encuentra prácticamente al doble del límite determinado en la guía del Banco Mundial. En tres casos se encuentra por debajo del mismo y en dos casos lo sobrepasaron. Asimismo los resultados reflejaron que son considerablemente mayor que el valor para el cual se ha reportado que pueden haber efectos estrogénicos en organismo acuáticos. Por otro lado, el estudio de antibióticos mostró que la carga del contaminante en el efluente, es menor al límite antes mencionado. En consecuencia, se apunta a que las industrias farmacéuticas gestionen sus emisiones al ambiente.

Agradecimientos

Ing.Qca. Silvia Aguinaga, Beatriz Vicente, Q.F.Carmen Cajarville, Q.F. Myriam De Oliveira

Referencias

Laboratorios farmacéuticos en Uruguay. Ec. Miguel Kaplan.

Oral Presentation 6

Otimização de método para determinação simultânea de produtos farmacêuticos e de higiene pessoal em água empregando SPE e LC-ESI-MS/MS

Maria Angelis Kisner Silveira, Sergiane S. Caldas, Ana Laura V. Escarrone, Maristela B. R. Cerqueira, Ednei G. Primel

Laboratório de Análise de Compostos Orgânicos e Metais - LACOM, Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Av. Itália, km8 s/n, CEP 96201900, Brasil – angeliskisner@hotmail.com

Palavras-chave: PPCPs, Extração em fase sólida, águas

A investigação de produtos farmacêuticos e de higiene pessoal (PPCPs, *do inglês Pharmaceuticals and Personal Care Products*) no ambiente tornou-se uma questão importante nos últimos anos devido à seu grande consumo mundial e aos seus potenciais efeitos negativos sobre a saúde animal e humana. A identificação e quantificação de um número grande de fármacos de diferentes classes químicas presente em baixas concentrações em diferentes matrizes é um desafio. O objetivo deste trabalho foi otimizar um método empregando extração em fase sólida (SPE) e LC-ESI-MS/MS para determinação simultânea de produtos farmacêuticos e de higiene pessoal em água. A seleção dos compostos baseou-se em uma pesquisa realizada para ver quais os fármacos mais vendidos em diferentes redes de farmácias e os mais usados no Hospital Universitário na cidade de Rio Grande-RS. Foram selecionados: aciclovir, ácido acetilsalcílico, amitriptilina, amoxicilina, captopril, enalapril, glibenclamida, haloperidol, metilparabeno e nimesulida. Para otimização das condições cromatográficas foram avaliadas diferentes eluentes e proporções da fase móvel, também foram testadas diferentes colunas. As melhores condições foram utilizando a coluna X Terra® MS C18 (3,0 **x** 50 mm, 3,5 µm), e fase móvel composta por metanol e água ultrapura com 0,1% ácido fórmico e modo de eluição por gradiente. A fonte de ionização empregada foi a ESI. As condições otimizadas para fragmentação dos compostos são apresentadas na Tabela 1. A otimização da SPE consistiu: avaliação da influência do pH da amostra, diferentes sorventes ChromaBond C18 (500 mg/ 3 mL), Strata-X (200 mg/3 mL), diferentes condicionamento dos cartuchos, utilizando como solventes metanol, água ultrapura e água ultrapura acidificada a pH 3 acido fosfórico. A eluição foi realizada com 1 mL de metanol.

Tabela 1 – Condições otimizadas para fragmentação dos compostos

Analitos (PPCPS)	Transições (*m/z*)	Energia colisão (eV)	Voltagem do cone (V)	t_R (min)
Aciclovir	226,1>135$^+$	12	32	1,48
	226,1>151,9	26	32	
*Àcido acetilsalicilico	178,9>136,9$^+$	6	12	3,82
	178,9>96,8	20	12	
Amitriptilina	278,3>104,9$^+$	15	35	4,19
	278,3>233,3	15	35	
Amoxicilina	366 > 144$^+$	18	23	1,48
	366>349	8	23	
Captopril	218 > 116’	17	40	3,38
	218>172	15	40	
Enalapril	377,2>117,1$^+$	58	45	3,96
	377,2>234,2	24	45	
Glibenclamida	494 > 169$^+$	38	30	4,94
	494>369	18	30	
Haloperidol	376 > 165$^+$	25	35	3,96
	376,4>123	25	35	
*Metilparabeno	151 > 91,6$^+$	20	35	4,05
	151>135,9	15	35	
*Nimesulida	307 >229	20	33	4,57

*fonte de ionização eletrospray no modo negativo.
$^+$transições utilizadas para quantificação.

Os melhores resultados de recuperação obtida para determinação simultânea de 10 produtos farmacêuticos e de higiene pessoal, através da SPE foram: ajuste do pH da amostra a pH 3,0, cartucho ChromaBond C18,e condicionamento do cartucho: 3 mL metanol, 3 ml água ultrapura, 3 mL água ultrapura pH 3,0, 1 mL de metanol como solvente de eluição.

Agradecimentos
FURG, FINEP, FAPERGS.

Oral Presentation 7

Análise de produtos de cuidado pessoal (PPC) em água: otimização de método cromatográfico para análise de resíduos de filtros UV

Claudia Pereira da Silva[1], Silene Alessandra Santos Melo[2], Mary Rosa Rodrigues de Marchi[3]

[1 e 3]Grupo de Estudos em Saúde Ambiental e Compostos Orgânicos (GRESCO). Instituto de Química. Universidade Estadual Paulista campus Araraquara. Araraquara – SP, Brasil.– claudiaufs@yahoo.com.br

[2] afiliação atual: Plataforma Marítima de Campos-RJ, Petrobras

Palavras-chave: água, filtros UV, desregulados endócrinos, GC-MS.

Filtros solares são substâncias utilizadas em produtos cosméticos para proteger a pele contra a radiação solar ultravioleta. Eles são capazes de diminuir a quantidade de radiação UV que atinge a pele. Por absorção e/ou reflexão desta radiação (Perugini et al., 2002).

No entanto, esses produtos cosméticos são aplicados na pele de maneira superficial, e são designados a permanecer na mais alta camada da pele, com mínima penetração. Consequentemente, elas podem ser lavadas da pele e roupas pela aplicação de água, seguindo com o esgoto bruto para as estações de tratamento de esgoto (ETEs) onde são parcialmente removidas e acabam por aportar de maneira indireta em corpos de água (Giokas *et al.,* 2004).

Considerando que os filtros UV – Benzofenona-3 (BP-3), etilhexil metoxicinamato (EHMC) e Octocrileno (OC) – são relatados como desreguladores endócrinos, que tem sido encontrado no meio ambiente em concentrações da ordem de µg L^{-1} e ng L^{-1}, sendo raros os trabalhos que discutem a dinâmica ambiental destes compostos. E ainda, levando em conta que o Brasil, por ser um país tropical, com alta incidência de irradiação solar, apresenta um alto consumo de produtos com filtros UV, além de ter um baixíssimo índice de tratamento de esgoto. Este trabalho tem como objetivo contribuir para o diagnóstico ambiental da ocorrência de alteradores endócrinos nos recursos hídricos brasileiros, destacando-se como objetivos específicos a otimização de um método para determinação de BP-3, EHMC e OC em afluente e efluente de ETE e ETA.

A partir da pesquisa de mercado realizada em Araraquara/ SP e atividade estrogênica relatada na literatura foram escolhidas como substâncias-alvo para este estudo BP-3, EHMC e OC por estarem presentes na formulação de pelo menos 50% dos protetores solares pesquisados e apresentarem potencial estrogênico relevante.

Foram otimizadas as condições cromatográficas de análise por GC/MS:

GC	**(VARIAN) –** CP-3800
Injetor	splitless/split
Volume de injeção (µL)	2,0
Temperatura do injetor (°C)	280
Modo de injeção	split
Razão split	5
Gás de arraste	hélio
Forno da Coluna	
Coluna	VARIAN VF-5MS (5% fenil–95% metilpolisiloxano) 30m x 0,25mm x 0,25 µm
Programação de temperatura	70°C (2 min), 20°C/min até 160°C 8°C/min até 280°C (10 min).
Detector	MS (Varian Saturn 2000)
Temperatura linha de tranferência (°C)	200
Temperatura manifold (°C)	50
Temperatura trap (°C)	180
Modo de operação	scan (35-435 uma)
Modo de ionização	Impacto eletrônico (70 eV)

Nestas condições, os limites de detecção do sistema analítico estiveram entre 12 e 24 µg/L. Os limites de quantificação do equipamento foram obtidos através do gráfico de linearidade (teste de Huber) e situaram-se entre 21 e 36 µg/L para os analitos de interesse.

Os estudos prosseguem no sentido de otimizar o processo de extração dos compostos de interesse de amostra de água superficial, afluente e efluente de ETE

Referências

Giokas, D. L.; Sakkas, V. A.; Albanis, T. A, **2004**. Determination of residues of UV filters in natural waters by solid-phase extraction coupled to liquid chromatography-photodiode array detection and gas chromatography-mass espectometry. Journal of Chromatography A, 1026, 289-293.

Perugini, P.; Simeoni, S.; Scalia, S.; Genta, I.;Modena, T.; Conti, B.; Pavanetto, F. **2002**. Effect of nanoparticle encapsulation on the photostability of the sunscreen agent, 2-ethylhexyl-*p*methoxycinnamate *Int. J. Pharm*., 246, 37-45.

Oral Presentation 8

Otimização de metodologia para a determinação de resíduos do hormônio 17-alfa-metiltestosterona em sedimentos de piscicultura

Verônica Alves Gonçalves da Silva[1], Fabíula Sousa Amorim[1] , Frederico Luís Felipe Soares[1] , Jurandir Rodrigues de Souza [1], Hélder Louvandini[2], César Grisolia [3]

[1] *Universidade de Brasília, Instituto de Química, Laboratório de Química Analítica e Ambiental, LQAA-UnB-DF, Brasil* – veronicasilva@unb.br
[2] *Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), Av. Centenário, 303 - CEP 13416-000, USP-SP.*
[3] *Universidade de Brasília, Instituto de Biologia, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília, DF, Brasil*

Palavras-chave: 17-alfa-metiltestosterona, sedimentos, cromatografia

O hormônio 17-alfa-metiltestosterona é um derivado sintético da testosterona, muito utilizado em processos de produção de população monossexo (preferencialmente machos) de peixes, tipo a Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus L*.). Os hormônios sintéticos vêm sendo estudados como uma nova ameaça à saúde de seres aquáticos e humanos. A importância da determinação de hormônios em sedimentos justifica-se na ação interferente destas substâncias nos organismos, sendo considerados possíveis causadores de desequilíbrio e mutações.

Neste trabalho foi feita a otimização de um método cromatográfico incluindo-se uma etapa de *"clean-up"* com carvão ativo para a determinação do hormônio 17-alfa-metiltestosterona em amostras de sedimentos.

Para este estudo foram utilizadas amostras de sedimentos provenientes do Lago Paranoá, localizado na região central do Distrito Federal entre as latitudes 15º e 35 min e 15º e 59 min Sul e longitudes 47º 47 min e 48º e 05 min Oeste, uma área aproximadamente de 1034, 07 km^2 correspondente a cerca de 18% do Distrito Federal. Quatro pontos foram analisados, sendo que nenhum destes continha aporte de águas provenientes de tanques de piscicultura, de forma que estes sedimentos pudessem ser considerados como livres de resíduos do hormônio 17-alfa-metiltestosterona. 2g de sedimento de cada amostra, após secagem e peneiramento em fração inferior a 2 mm, foram pesados e seguiu-se à extração e fortificação das amostras. A concentração final do analito na amostra foi de 100 ng/g.

O método otimizado consistiu nas seguintes etapas: extração do analito usando solução extratora (metanol acidificado com ácido fosfórico (0,1%)), sonificação (60 minutos, repetida 2 vezes), centrifugação (15 minutos a 2000 rpm, repetida 2 vezes), *clean-up"* usando carvão ativado e detecção por análise cromatográfica (Cromatógrafo líquido, Perkien-Elmier 200S, sistema isocrático, vazão: 0,4 mL/min, comprimento de onda: 236 nm, fase móvel: metanol (9): H_3PO_4 0,1% (1), tempo de corrida: 11 min).

Como resultados, a inclusão da etapa de *"clean-up"* com carvão ativado, mostrou-se eficiente. Nas amostras sem fortificação, não foi encontrado o hormônio. As amostras coletadas próximas ao despejo de efluentes fortificadas, mesmo após "*clean-up",* apresentaram efeito de matriz mais acentuado, em função de uma possível maior quantidade de interferentes presentes nas amostras, no entanto, foi possível determinar a presença do hormônio. A recuperação média das amostras foi inferior a 120% no nível estudado. Isso indica que os valores encontrados estão dentro dos limites aceitáveis de recuperação para análise de resíduos em amostras ambientais (ANVISA, 2003).

Conclui-se que o método otimizado é adequado e eficiente para a determinação do hormônio 17-alfa-metiltestosterona em amostras de sedimentos.

Agradecimentos

A Universidade de Brasília (UnB); Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), CNPq.

Referências

ANVISA; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Resolução - RE nº 899, de 29 de maio de 2003. **Disponível em:** <http://www.anvisa,gov,br/e-legis/.Acesso em: 12 fev.2011.

Falone, S.Z. **Desenvolvimento de métodos para a determinação do hormônio 17-alfa-metiltestosterona em amostras de água e de sedimentos de piscicultura: ensaios ecotoxicológicos com cladóceros.** 2007. 155p Tese de doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental. Universidade de São Paulo, São Carlos.

Oral Presentation 9

Electrochemical system based on carbon nanotubes/ionic liquids nanocomposite materials for fast and sensitive detection of pesticides

Lucian Rotariu[1,2], Lucian-Gabriel Zamfir[2], Camelia Bala[1,2]

[1] *Department of Analytical Chemistry, University of Bucharest, 4-12 Regina Elisabeta Blvd., 030018 - Bucharest, Romania, – lucian.rotariu@g.unibuc.ro*
[2] *Laboratory of Quality Control and Process Monitoring, University of Bucharest, 4-12 Regina Elisabeta Blvd., 030018 - Bucharest, Romania*

Keywords: pesticide, ionic liquid, carbon nanotubes, biosensor

The electrocatalytic behavior of multiwalled carbon nanotubes (MWCNT)/ ionic liquids (IL) nanocomposite materials towards oxidation of enzymatically generated thiocholine (TCh) was recently reported by Rotariu et al. (2009).
MWCNT/IL composite gel promoted electron transfer reaction at a lower potential (0 ÷ +50 mV) and catalyzed electrochemical oxidation of thiocholine leading to electrochemical enhancements with respect to response time, sensitivity and stability of the electrodes.
Thiocholine sensors were used for developing acetylcholinesterase (AChE) biosensors for pesticide detection (fig. 1). AChE was immobilized in sol-gel matrix that provides a good support for enzyme, without any inhibition effect from the ionic liquid. A weak inhibitor, chlorpyrifos, and respectively two strong inhibitors, paraoxon methyl and parathion, were used as reference pesticides.

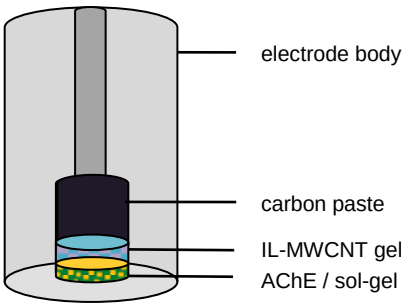


Fig. 1. AChE biosensor design.

A two steps measurement protocol was applied for pesticide measurement (Arduini et al. 2010):
1. ATCh addition and initial AChE activity measurement.
2. Incubation with pesticide and residual AChE activity measurement.

An extended two decades response range from 10 nM to 1 µM chlorpyrifos was obtained with RSD=6% with a low detection limit of 4 nM chlorpyrifos. Paraoxon methyl was determined in the range between 10^{-10} - $5{\cdot}10^{-7}$ M with a detection limit of 20 pM, while parathion was detected as low as 40 pM.

The capacity of obidoxime on the biosensor regeneration was studied. Complete AChE reactivation is achieved after 5 min. of incubation with 0.1 mM obidoxime for all tested pesticides. A comparison between pralidoxime and obidoxime reveals the fact that obidoxime is more effective than pralidoxime in removing the inhibitors from the enzyme catalytical site. The use of obidoxime as regeneration agent permitted multiple and fast analysis of chlorpyrifos, paraoxon methyl and parathion at low concentrations.
The resulting AChE biosensor exhibited high sensitivity, good reproducibility and stability, very simple and inexpensive construction, and provides a new promising tool for pesticide analysis in water and food samples. The two steps measurement protocol can be successfully used for real samples due to the low applied potential used for TCh detection, which ensures a high selectivity of the electrochemical transducer.

Acknowledgements

This work was supported by CNCSIS–UEFISCSU, project number PNII–IDEI code 2125/2008. Lucian-Gabriel Zamfir thanks for the doctoral fellowship POSDRU 107/1.5/S/80765.

References

Rotariu, L., Zamfir, L.-G., Bala, C., 2010. Low potential thiocholine oxidation at carbon nanotube-ionic liquid gel sensor, Sensors and Actuators, B: Chemical, 150 (1), 73-79.
Arduini, F., Amine A., Moscone D., Palleschi G., 2010. Biosensors based on cholinesterase inhibition for insecticides, nerve agents and aflatoxin B1 detection (review). Microchim. Acta, 170, 193–214.

Oral Presentation 10

Determinação de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) em sedimento no estuário do rio Sergipe por ultra-som e análise por GC-MS

Antonio Sérgio O.dos Santos[1], Elissandro S. Emídio[1], Sandro Navickiene[1], Rui Jesus Lorenzo Garcia[2], Marcelo R. Alexandre[1], Haroldo S. Dórea[1.]

[1]*Departamento de Química. Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s/n. Jardim Rosa Elze. São Cristóvão/SE. Brasil – a.sergio.o@bol.com.br*
[2]*Fundação de Apoio a Pesquisa e Extensão de Sergipe. Rua Lagarto, 952. Centro. Aracaju/SE. Brasil*

Palavras-chave: *HPA, Ultra-som, GC-MS.*

Os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) constituem uma família de compostos orgânicos caracterizados pela presença de dois ou mais anéis aromáticos condensados e são formados principalmente durante a combustão incompleta ou pirólise da matéria orgânica (DROSOS et al, 2010).

O objetivo deste trabalho foi determinar 16 HPAs prioritários segundo a Agência Norte-Americana de Proteção Ambiental (USEPA) no estuário do rio Sergipe, por meio da análise de amostras de sedimentos do estuário do Rio Sergipe.

A extração foi realizada por ultra-som (135 Watts), utilizando 4g de sedimento seco em 6 mL de diclorometano por 30 min (3 vezes). Os extratos obtidos foram limpos e fracionados para a separação dos hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos, por meio da cromatografia de adsorção em coluna com 2g de sílica e 1g de alumina (BATISTA NETO et al, 2008), utilizando n-hexano e uma mistura (1:1) de diclorometano/n-hexano que foram utilizados na eluição dos respectivos compostos.

As análises cromatográficas das amostras de sedimento foram realizadas em um cromatógrafo a gás, equipado com espectrômetro de massas, marca Shimadzu (Quioto, Japão), modelo GCMS-QP2010 plus, com coluna capilar DB-5MS; 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm). As Condições cromatográficas foram: temperatura do injetor (300°C), interface (300 °C). O gás de arraste foi hélio (99,995%) com vazão na coluna de 1,2 mL min^{-1}. O injetor foi utilizado no modo sem divisão de fluxo (splitless). A temperatura de programação da coluna iniciou 35 °C (1 min); 45 °C min^{-1} até 130 °C; 10 °C min^{-1} até 180 °C; 6 °C min^{-1} até 240 °C; 10 °C min^{-1} até 310 °C (5 min).

O estudo da recuperação dos HPAs das amostras de sedimento fortificadas foi realizado em triplicata, em dois níveis de concentração.

As recuperações com 12,5 ng g^{-1} de HPA, variaram de 91,0 a 157,6%. Já os níveis de recuperação das amostras de sedimentos fortificadas com 62,5 ng g^{-1} de HPA, variaram de 74,0 a 105,9%. Com exceção do pireno e do benzo[k]fluoranteno, no nível de concentração menor, todos os demais HPAs estão dentro do intervalo aceitável de recuperação para análise de resíduos, entre 70 e 120% e com desvio padrão relativo (RSD) < 20%. Os limites de detecção e quantificação variaram de 0,6 a 1,7 ng g^{-1} para os HPAs de baixa massa molar (2 e 3 anéis aromáticos), e os de alta massa molar, variaram de 0,3 a 3,2 ng g^{-1} (4 a 6 anéis aromáticos). Comparando os resultados entre os dois níveis de fortificação, observamos que o método responde muito bem nesse intervalo de concentração.

A quantificação dos HPAs em amostra de sedimento foi baseada na técnica de padronização interna e utilizou-se como padrão interno uma mistura de HPAs deuterados. As curvas analíticas (5-100 e 100-1000 ng mL^{-1}) apresentaram R^2 acima de 0,99 para todos os 16 HPAs.

Nas análises das amostras de sedimento, foram identificados a presença dos 16 HPAs prioritários pela USEPA ao longo do estuário do rio Sergipe, com ênfase aos naftaleno, acenafteno, fluoreno, fenantreno e fluoranteno que estavam presentes nos nove pontos analisados, com concentrações variando de 14 a 143,6 ng g^{-1}.

Agradecimentos
CAPES, CNPq, FAPESE

Referências

[1]DROSOS, J. C., VIOLA-RHENALS, M., VIVAS-REYES, R., 2010. Quantitative structure–retention relationships of polycyclic aromatic hydrocarbons gas-chromatographic retention indices. Journal of Chromatography A, 1217, 4411- 4421.

[2]BATISTA NETO, J. A., WALLNER-KERSANACH, M., PATCHINEELAM, S. M., 2008. Poluição marinha, 440p - Rio de Janeiro: Interciência.

Oral Presentation 11

Sodium ditiocarbamate follow-up during sugar production using high performance liquid chromatography (HPLC)

Danaé Itze Arvizu-Bernal, Juan Carlos Ramos-Medina, Karla Goroztieta-Rosales, Karina Camacho-Torres, Rolando Salvador García-Gómez, Marisela Bernal-González, Carmen Durán-de-Bazúa

UNAM, Facultad de Química, Departamento de Ingeniería Química, Laboratorios 301, 302, 303 (Laboratorios de Ingeniería Química Ambiental y de Química Ambiental), 04510 México D.F. México. E-mail: kozmicblue04@hotmail.com; cockeramos@yahoo.com.mx; goroka_9@hotmail.com; kk_rioto@hotmail.com; rolandoga2000_a@yahoo.com; marisela_bernal2000@yahoo.com.mx; mcduran@unam.mx

Keywords: Sodium ditiocarbamate, sugar cane production, high performance liquid chromatography (HPLC)

Sucrose yield from sugarcane is reduced when microorganisms as *Leuconostoc mesenteroides*, using invertase enzymes, hydrolyzed it forming glucose and fructose and, afterwards, gums such as dextranes. Producers add a wide spectrum bactericide, sodium ditiocarbamate, to minimize *L. mesenteroides* presence. Factors that may enhance sodium ditiocarbamate disappearance to have a final inocuous product during the process to obtain sugar from cane juices were studied: Matrix (water, methanol, and sugarcane juice), photolysis (light and darkness), temperature (4 and 25 °C), pH (4 and 7) and time elapsed (0 to 4 days). Identification and quantification of the bactericide was done using high performance liquid chromatography (HPLC) with a UV-VIS detector, considering the chromatographic conditions proposed by Nollet in 1996, adapted to the available instrumentation in the laboratories. A multifactorial experimental design 2^4*5^1 was taken. Real sugarcane juice samples were added with sodium ditiocarbamate known quantities. The extractions tested were liquid-liquid, L-L, and solid-liquid, S-L phase extraction. It can be concluded from the experiments carried out that the most important factors influencing bactericide degradation were processing time, with a contribution of 38.1%, followed by matrix factor with 30.4%, and finally, pH values with a 7.3% contribution. The last two factors, photolysis and temperature, even though they had some effect on sodium ditiocarbamate degradation its contribution was less important. Calibration curves for the three matrices (water, methanol, and sugarcane juice) were drawn, and its correlation coefficients were between 0.9170 and 0.990, and for the juice matrix, a value of 0.974 was obtained. Recovering ratios were 59.62 for L-L, and 11.99%, for S-L, respectively. The maximum detection limit was 40 mg L^{-1}, using liquid-liquid extraction. Maximum detection limits for sodium ditiocarbamate in the equipment were 0.62 mg kg^{-1} in water, 1.58 mg kg^{-1} in methanol, and 10.19 mg kg^{-1} in sugarcane juice. Sodium ditiocarbamate degradation in sugarcane juice had a rate (K) of 0.022 min^{-1} and a half life time ($t_{1/2}$) of 31.51 minutes at 25 °C. Maximum sodium ditiocarbamate for FAO in sugar crystals is zero. For the European Union (UE) a declared value of 0.05 mg kg^{-1} (0.125 mg L^{-1}) of a mixture of ditiocarbamates such as mancozeb, thiram, ziram, maneb, and metiram, expressed as CS_2, since in their method gas chromatography is used to quantify them. In Mexico, the official organismo, CICOPLAFEST, does not report a maximum allowed limit for sugar or sugarcane juice. In this research the maximum detection limit for sodium ditiocarbamate was 10.19 mg L^{-1} (2.99 mg L^{-1} expressed as CS_2). For this reason, presently, real processing temperature values found in the industry are being studied (40, 50, 60 °C) to assess real degradation of sodium ditiocarbamate.

Oral Presentation 12

DETERMINAÇÃO DE RESÍDUOS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUA POR MICROEXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO DISPERSIVA (DLLME) E GC-(TQ)MS/MS

Manoel Leonardo Martins, Martha Bohrer Adaime e Renato Zanella

Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Química, Laboratório de Análise de Resíduos de Pesticidas (LARP) 97105900 Santa Maria - RS, Brasil, rzanella@base.ufsm.br

Palavras-chave: água, pesticidas, preparo de amostra, DLLME, Cromatografia.

A utilização de substâncias químicas, que por um lado gera benefícios, por outro é responsável pela contaminação do solo, água e alimentos. A preocupação com a contaminação de sistemas aquáticos de superfície e subterrâneos tem crescido, em especial pela presença de resíduos de pesticidas e outras substâncias químicas em mananciais de água. Dessa forma, métodos analíticos rápidos, sensíveis e eficientes têm de ser desenvolvidos para verificar se os níveis de concentração dessas substâncias em amostras de água estão de acordo com os estabelecidos pela legislação, a fim de resguardar a saúde humana e o meio ambiente.

Esse estudo teve como finalidade otimizar, validar e aplicar um método de extração e determinação de resíduos de mononitro, ketona, trifluralina, oxirano, lindano, 2,4-D éster, clorpirifós, bromoketal, α-endosulfan, β-endosulfan e endosulfan sulfato em amostras de água de torneira, efluente industrial e água subterrânea, aplicando a técnica DLLME modificada e quantificação por Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas Sequencial tipo Triplo Quadrupolo (GC-(TQ)MS/MS).

A técnica de extração DLLME está baseada na injeção rápida, com auxílio de uma seringa, de uma mistura dos solventes extrator (50 µL de tetracloreto de carbono) e dispersor (2,0 mL de acetona) previamente resfriada em banho de gelo a uma temperatura entre 0 e 4 °C, em uma amostra aquosa (5,0 mL) contida em um tubo de vidro, com fundo cônico, graduados com volume de 10 mL, sem correção de pH e mantida resfriada em banho de gelo entre 0 e 4 °C. O procedimento não requer agitação da amostra. Retira-se do fundo do tubo cônico, com auxílio de uma microseringa de 25 µL, a fase separada por sedimentação simples após 10 min, e transfere-se para um frasco de 200 µL, para determinação no sistema GC-(TQ)MS/MS. O fator de pré-concentração obtido é de 100 vezes.

Na validação do método determinaram-se os limites de detecção e de quantificação (LOD e LOQ), linearidade, precisão e exatidão. As curvas analíticas apresentaram linearidade adequada entre 0,05 e 10 µg L^{-1} com valores de coeficiente de determinação superior a 0,993. O método apresentou bons valores de recuperação, entre 70 e 115% e RSD(%) entre 10,9 e 17,2%, com LOQ do método entre 0,02 e 0,09 µg L^{-1}.

O método foi considerado adequado para a análise de resíduos dos compostos estudados em amostras de água. Após a validação, o método foi aplicado em amostras de água potável, efluente industrial e água subterrânea. Nas amostras analisadas não foram encontrados resíduos das substâncias avaliadas.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, UFSM.

Oral Presentation 13

Impactos na Microbiota Perifítica e Sedimentar a partir de Alterações Físico-Químicas na Foz do Rio Ocoy, Lago de Itaipu - PR

Fernando Periotto, Carla Daniela Camara, Adelmo Lowe Pletsch, Daielly Baritieri Cavalheiro, Poliana Ferreira da Costa, Thayne Danieli Schmidt

Universidade Tecnológica Federal do Paraná_UTFPR. Campus Medianeira, Av. Brasil, 3242, Parque Independência, Medianeira, PR, Brasil. CEP: 85884-000 – adelmo@utfpr.edu.br

Palavras-chave: sedimentos, algas perifíticas, microrganismos.

Introdução: O reservatório da usina de Itaipu, localizado no oeste do Paraná, tem como finalidade primordial a produção de energia. Valorizando os usos múltiplos, conforme previsto na Política Nacional dos Recursos Hídricos é fundamental na pesca e na recreação regional. Este trabalho apresenta resultados da atual comunidade de algas planctônicas perifíticas, de microrganismos dos sedimentos, bem como variáveis físico-químicas como pH, fosfato total (P_T) e carbono orgânico total (CO) do sedimento superficial (2 cm). As amostras foram coletadas no mês de outubro de 2010, em três pontos (P_1, P_2 e P_3) distribuídos ao longo de 6 km a montante da foz do rio Ocoy, no município de São Miguel do Iguaçu (S.M.I) e em uma de suas nascentes. Os pontos distanciam-se 2 km entre si, sendo P_1 o mais afastado da Foz, este, localizado na entrada de um pequeno rio que passa pela cidade de S.M.I. o qual, como o rio Ocoy, recebe despejo de esgoto doméstico. As algas perifíticas foram obtidas a partir de raízes de macrófitas aquáticas, as amostras de sedimentos foram coletadas com draga tipo Petersen. Tais amostras foram encaminhadas ao laboratório sendo posteriormente analisadas por meio de microscopia óptica e identificação de táxons para as algas perifíticas, análise do grau de trofia pelos coeficientes Simples, Múltiplo e de Diatomáceas (Nygaard, 1949), contagem bacteriana total, contagem de coliformes totais e fecais, através da técnica do número mais provável (NMP) e, por fim, determinação do P_T através de extração de *Mehlich1* e quantificação em espectrofotômetro UV-Vis (λ= 660 nm) - reação com molibdato. O CO foi obtido a partir do teor de matéria orgânica pelo método de *Kiehl*, dividindo-se os teores de matéria orgânica pelo fator de *Van Bemmelen* (1,724), estimando-se o CO.

Resultados e Discussão: Os teores de CO encontrados (**Tab. 1**) foram entre 10,2 e 15,4% e P_T entre 175 e 304 mg kg^{-1}. Dados disponíveis na literatura apontam que tais concentrações estão elevadas e são fatores favoráveis a mudanças no estado trófico do ambiente aquático.

Na primeira campanha de coleta, a comunidade fitoplanctônica perifítica já identificada, mostrou ser composta por 99 táxons pertencentes a 12 classes taxonômicas, sendo 24 Chlorophyceae, 9 Zygnemaphyceae, 30 Bacillariophyceae, 20 Cyanophyceae, 4 Xanthophyceae, 4 Euglenophyceae, 1 Raphidophyceae, 1 Chlamydophyceae, 2 Eustigmatophyceae, 1 Rhodophyceae, 1 Chrysophyceae e 2 Prasinophyceae. Os coeficientes referentes ao grau de trofia deste ambiente aquático, ou seja, Coeficiente Simples: Q=2 (>1) e o Coeficiente composto: Q=4,6 (>1) apontam que os pontos estudados estão eutrofizados.

Tabela 1. Concentrações de fosfato total (mg kg^{-1}), pH e CO (%) encontrados nas amostras de sedimento.

	Pontos		
Parâmetros	**P_1**	**P_2**	**P_3**
P_T	175	269	304
pH	4,15	4,17	4,60
CO (%)	15,4	10,2	13,5

Em relação aos microrganismos no sedimento, a contagem de bactéria total indicou um número decrescente de organismos da nascente para a foz: $3{,}5.10^3$, $2{,}4.10^3$ e $1{,}6.10^3$ UFC g^{-1} respectivamente. Para a contagem de coliformes totais e fecais obteve-se os valores de: 460, 240 g^{-1} respectivamente no ponto localizado na nascente. Em P_2 e P_3, já no reservatório, os resultados para coliformes totais e fecais foram semelhantes: 4 g^{-1} e 3 g^{-1}.

Conclusão: O teor de nutrientes encontrados nos sedimentos reflete em alta disponibilidade dos mesmos na água do reservatório, desse modo, a complexa composição florística fitoplanctônica vem atravessando uma fase evidente de eutrofização na região em estudo. A contaminação bacteriana, ainda que em valores reduzidos mostrou-se mais evidente na nascente, decrescendo em direção à foz do rio, indicando um potencial efeito poluente proveniente da bacia de contribuição deste rio.

Agradecimentos:

CNPq e Fundação Araucária.

Referências: NYGAARD, G., 1949, Hydrobiological studies on some Danish ponds and lakes. *K. Svenska Danke VidenskAkad. Selskab*., *7*: 1-293.

Oral Presentation 14

Atividade da enzima δ-aminolevulinato desidratase e parâmetros metabólicos em *Cyprinus carpio* expostos ao herbicida clomazone

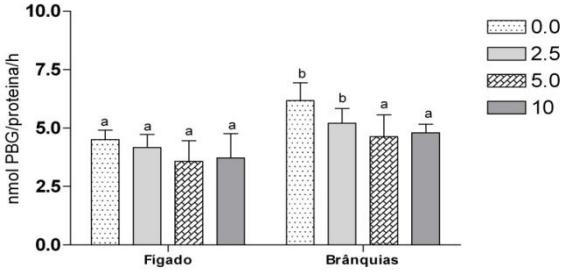
Charlene Cavalheiro de Menezes, Jossiele Leitemperger, Adriana Santi, Bárbara Clasen, Thais Lópes, Sandra Peixoto, Roberta Cattaneo, Renato Zanella, Vania Lucia Loro, Nilda Barbosa

Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, Santa Maria – RS, Brasil – charlenemenezes@yahoo.com.br

Palavras-chave: *carpas*, clomazone, agrotóxicos

O uso de herbicidas tem aumentado muito nos últimos anos e o manejo inadequado destes pode resultar em contaminação das fontes de água, em que afeta organismos não-alvos como os peixes (Moraes *et al.*, 2007). O clomazone é um herbicida bastante utilizado no sul do Brasil para o controle de plantas daninhas nas lavouras de arroz. Estes compostos quando assimilados pelos tecidos dos peixes podem causar alterações em enzimas assim como em parâmetros metabólicos. Neste trabalho usamos a espécie *Cyprinus carpio* (carpas), devido a sua disponibilidade, boa adaptação as condições de laboratório e por ser uma das espécies mais importantes cultivadas no mundo**.** Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar possíveis indicadores de toxicidade deste herbicida através da atividade da enzima δ-aminolevulinato desidratase (δ ALA-D) em fígado e brânquias de carpas e parâmetros metabólicos (glicose, glicogênio, lactato e proteína) em fígado e músculo desta espécie, após a exposição a diferentes concentrações do herbicida clomazone, por 8 dias em condições de laboratório. Os resultados foram analisados usando ANOVA de uma via seguidos pelo teste de Duncan´s. Dados foram expressos como média ± desvio padrão (n=6). Valores p<0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

Figura 1. Atividade da δ ALA-D em fígado e brânquias de *Cyprinus carpio* após 8 dias de exposição a 0,0, 2,5, 5,0 e 10 mg/L do herbicida clomazone.



Diferentes letras indicam diferença entre as concentrações pelo teste de Duncan´s (p<0.05).

Tabela 1. Alterações bioquímicas em fígado e músculo de *Cyprinus carpio* após 8 dias de exposição a 0,0, 2,5, 5,0 e 10 mg/L do herbicida clomazone.

	Glicogênio	Glicose	Lactato	Proteína
Fígado				
0,0	58,1±8,5^{a}	24,7±2,9^{a}	7,6±0,6^{b}	130,6±6,75^{a}
2,5	73,2±4,4^{b}	21,2±3,3^{a}	5,9±0,7^{a}	162,2±7,2^{c}
5,0	126,1±4,5^{c}	27,4±3,5^{a}	7,1±0,6^{b}	143,8±7,3^{b}
10	120,9±13,2^{c}	26,0±2,8^{a}	6,1±0,9^{a}	143,7±9,7^{b}
Músculo				
0,0	14,0±2,1^{b}	1,0±0,1^{a}	11,4±0,6^{a}	68,5±2,7^{c}
2,5	14,1±1,3^{b}	1,3±0,2^{a}	15,3±0,6^{c}	59,1±2,6^{b}
5,0	10,3±1,0^{a}	1,3±0,2^{a}	13,4±1,2^{b}	56,2±2,2^{ab}
10	11,0±1,5a	1,4±0,3^{a}	14,9±1,1^{bc}	54,9±3,8^{a}

Glicogênio, glicose, lactato foram expressos em µmol/g tecido. Proteína foi expressa em mg/g tecido. Diferentes letras indicam diferença entre as concentrações pelo teste de Duncan´s (p<0.05).

Os resultados mostram que o herbicida clomazone causou toxicidade em tecidos das carpas, isso pode ser observado pela inibição da δ ALA-D em brânquias e também devido a alterações nos parâmetros metabólicos em fígado e músculo. Assim as alterações nestes parâmetros podem ser utilizadas para avaliar a toxicidade do herbicida clomazone nesta espécie de peixe.

Referências

Moraes, B.S., Loro, V.L., Glusczak, L., Pretto, A., Menezes, C., Marchezan, E., Machado, S.O., 2007. Effects of four rice herbicides on some metabolic and toxicology parameters of teleost fish (*Leporinus obtusidens*). Chemosphere, 68, 1597–1601.

Oral Presentation 15

Detección y cuantificación de hidrocarburos en dos marinas de Costa Rica para generar un modelo de vigilancia continua

Paola Fuentes Schweizer[1], Graciela Delgado Ávila[2]

[1] *Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ), Escuela de Química, Universidad de Costa Rica (UCR), San José, Costa Rica* –PAOLA.FUENTES@ucr.ac.cr
[2] *Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ),Universidad de Costa Rica (UCR), San José, Costa Rica* – graciela.delgado@ucr.ac.cr

Palabras clave: hidrocarburos, marinas, vigilancia

Antes de la instalación de marinas en Costa Rica, la contaminación de zonas costeras con productos de petróleo y derivados, se debía a fuentes externas, como descargas accidentales ocurridas en rutas de navegación. Una de esas rutas es a través del canal de Panamá, por lo que existe un riesgo de contaminación en nuestras costas, como ha sucedido en otros países. (Guzmán et al.1991) Otra fuente posible de contaminación son los barcos de hasta 60 000 toneladas de peso, que traen el petróleo y productos derivados que el país importa (RECOPE, 2009)

Con este proyecto se pretende diagnosticar los niveles de hidrocarburos presentes, y estudiar los flujos de movimiento de estas sustancias, en al menos 2 marinas de Costa Rica, los datos que se obtengan pueden utilizarse para establecer los niveles actuales de hidrocarburos y las perspectivas futuras. Esta información es valiosa e importante como herramienta para la toma de decisiones que mantengan la calidad de vida marina.

El objetivo general del proyecto es establecer la línea base de niveles de hidrocarburos presentes y realizar el análisis de muestras de agua tomadas en las marinas para determinar y cuantificar la cantidad de hidrocarburos (MetilTertButilEtér, benceno, tolueno, etilbenceno, m-xileno, p-xileno, o-xileno, hidrocarburos totales e hidrocarburos poliaromáticos) en al menos 2 marinas de este país, durante un año, para generar un programa de vigilancia continua en puntos críticos determinados.

Para cuantificar, es necesario primero realizar un muestreo adecuado. Se escogieron, después de una revisión de literatura, dos profundidades de muestreo, se quiere validar la cantidad de submuestras que se deben utilizar para que la muestra tenga una variabilidad aceptable. Se decidió muestrear en superficie y a un metro de profundidad.

La cuantificación de las muestras se realiza por cromatografía de gases con microextracción en fase sólida.

Durante el 2010 se analizó una muestra de agua proveniente del mar que rodea la Isla del Coco, para tomar como referencia de zona poco contaminada. Además se analizó una muestra del muelle de Puntarenas, que será uno de los puntos que se tomarán como referencia de la zona de interés.

Los resultados se resumen a continuación:

Tabla 1. Resultados obtenidos en el análisis de dos muestras de agua de mar

Analito	Resultado	
	Muestra #1*	Muestra #2**
Hidrocarburos totales	Menor al límite de detección (9 µg/L)	Menor al límite de detección (9 µg/L)
Benceno	Menor al límite de detección (2 µg/L)	Menor al límite de detección (2 µg/L)
Tolueno	Menor al límite de detección (4 µg/L)	8 ± 4 µg/L
Etilbenceno	Menor al límite de detección (3 µg/L)	Menor al límite de detección (3 µg/L)
m/p- xileno	Menor al límite de detección (8 µg/L)	Menor al límite de detección (8 µg/L)
o-xileno	Menor al límite de detección (6 µg/L)	Menor al límite de detección (6 µg/L)
Hidrocaburos aromáticos policíclicos	Menor al límite de detección (3 µg/L)	No aplica

***** Agua de mar tomada a un metro de profundidad cerca de la isla del Coco
** Agua de mar tomada muestra del muelle de Puntarenas

Referencias

1. Guzmán, H., et al. 1991. Short-term ecological consequences of a major oil spill on Panamanian subtidal reef corals. Coral Reefs, 10, 1-12.
2. Refinadora Costarricense de Petróleo (Recope). **2009**. Página web: http://www.recope.go.cr/comercio_internacional/muelle_petrolero.htm

Oral Presentation 16

Processo Fotoquímico na Degradação de Aromáticos de Petróleo em Água do Mar contendo Dispersante Químico

Flavia Correia Zanutto[1], Ana Paula Cunha Luiz[1], Marcello Ferreira da Costa[2], Eduardo Di Mauro[2], Carmen Luisa Barbosa Guedes[1]

[1] *Universidade Estadual de Londrina, CCE, Departamento de Química, Brasil – carmen@uel.br*
[2] *Universidade Estadual de Londrina, CCE, Departamento de Física, Brasil*

Palavras-chave: fluorescência, SDS, fenantreno.

Nas ultimas décadas o ambiente tem sido vítima freqüente da ação de poluentes. A poluição decorrente de acidentes com derramamento de petróleo e seus derivados ou operações de rotina da indústria do petróleo tem estimulado vários trabalhos científicos na tentativa de monitorar a contaminação e tratar os efeitos causados por tais antrópicos. Este trabalho teve como objetivo monitorar a degradação fotoquímica de compostos aromáticos derivados de petróleo em água do mar, assim como verificar o papel de agentes tensoativos presentes no meio.

Filmes de petróleo com espessura de 1 mm foram colocados sobre água do mar sintética (ASTM D1141), irradiados sob luz solar (~450 W/m^2) e lâmpada de xenônio (~580 W/m^2), com adição ou não do tensoativo SDS (Dodecil sulfato de sódio). Espectros de fluorescência sincronizada da fase oleosa extraída da água evidenciaram a degradação da fração aromática do petróleo sob irradiação solar decorrente da redução de 37% de fluorescência após 25 h de exposição. O fenantreno em óleo de silicone, composto modelo de aromáticos do petróleo, foi irradiado sob lâmpada de xenônio, com SDS (150g/L) e sem adição do mesmo. A degradação do fenantreno na presença do tensoativo foi correspondente a 51% e na ausência foi de 33% (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem relativa de fluorescência do fenantreno/óleo de silicone irradiado com lâmpada de xenônio.

Tempo de exposição	Não irradiado	Irradiado	Irradiado c/ SDS
0 h	100±3%	100±2%	100±1%
5 h	99±2%	91±4%	86±2%
10 h	100±1%	90±2%	82±1%
15 h	95±1%	73±2%	67±4%
20 h	94±1%	69±4%	63±2%
25 h	94±1%	66±1%	49±1%

A degradação fotoquímica dos aromáticos de petróleo em água do mar sintética sob radiação solar foi equivalente a 37% e quando adicionado o tensoativo, a fluorescência tende a diminuir ainda mais. A degradação do fenantreno em óleo de silicone foi favorecida na presença do surfactante aniônico (SDS), reduzindo a concentração relativa dos aromáticos em 51% após 25 horas de irradiação sob lâmpada de xenônio (Figura 2).

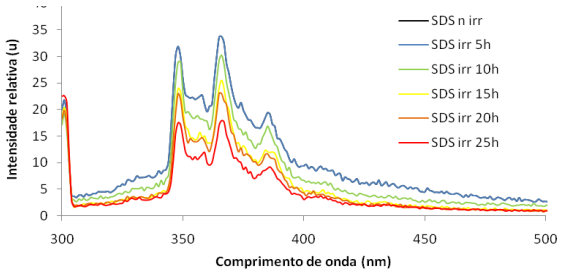


Figura 2. Espectros de fluorescência do fenantreno em óleo de silicone irradiado sob lâmpada de xenônio na presença de SDS.

A cinética de primeira ordem para o consumo de fenantreno ocorreu com constante de velocidade observada igual a 0,056 h^{-1}, isto é, 2 vezes maior do que no processo fotoquímico convencional (sem utilização de surfactante).

Desta forma, o processo fotoquímico no meio contendo o agente dispersante aniônico (SDS) pode favorecer a degradação de poluentes e/ou dispersar os mesmos na fase aquosa, onde os processos abióticos e bióticos podem ser favorecidos.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e Fundação Araucária.

Referências

Zanutto, Flavia C. Avaliação e tratamento de água do mar impactada por acidente ou operação de rotina da indústria do petróleo. 2010. Relatório (Bacharelado em Química), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

Oral Presentation 17

Emissão de HPAs durante a combustão de misturas diesel/biodiesel (B3). Comparação com a combustão de diesel puro

Carlos Silva Júnior; Fabio Cal Sabino; Jurandir P. Pinto; Maria Cristina Solci

LACA, Depto. de Química, Universidade Estadual de Londrina, C. P. 6001. CEP 86051-990 – Londrina, Brazil - solci@uel.br
Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Energia e Ambiente – INCT de Energia e Ambiente

Palavras-chave: Material particulado**.** HPAs. Emissões da combustão de biodiesel.

Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) são formados pela combustão incompleta ou processos pirolíticos a altas temperaturas envolvendo matéria orgânica. HPAs são considerados altamente tóxicos para seres humanos e vários destes compostos são carcinogênicos, mutagênicos ou teratogênicos, causam doenças respiratórias e até câncer. O fracionamento dos HPAs nos distintos tamanhos das partículas é importante para avaliar a sua influência na saúde humana.

Recentemente o estudo do comportamento das partículas finas e ultrafinas emitidas das fontes de combustão de diferentes misturas combustíveis tem recebido crescente interesse principalmente devido seu efeito em relação a saúde humana.

Para investigar diretamente a emissão de HPAs durante a combustão do diesel puro e das misturas diesel/biodiesel (B3) foram coletadas amostras em local exclusivamente afetado pelo tráfico de ônibus. As campanhas foram realizadas em 2004 e 2008, utilizando impactadores Berner e Sioutas com faixa de tamanho de 0,06 a 15 µm e 0,25 a 10 µm, respectivamente. Foram utilizados filtros de membrana em Teflon (SKC) e amostragens com duração de 24 horas. Após extração os HPAs foram determinados por CLAE com detectores AFD e Fluorescência.

Na campanha realizada em 2004, dos 16 HPAs investigados, 11 compostos foram quantificados (NAF, ACE, ACF, FLU, PHE, ANT, FLT, PYR, BAA, CRY e BBF). A soma das concentrações dos HPAs diários variou entre 95,3 e 1127 ng m^{-3}. Os HPAs em maiores concentrações foram NAF (251 ng m^{-3}), ACF (117 ng m^{-3}) e CRY (110 ng m^{-3}).

Comparativamente na campanha realizada em 2008, dos 16 HPAs investigados, 9 foram quantificados (PYR, BAA, CRY, BBF, BKF, BAP, DBA, IND e BGP). A soma das concentrações dos HPAs diários variou entre 0,08 e 3,64 ng m^{-3}. Os HPAs em maiores concentrações foram DBA (0,54 ng m^{-3}) e BGP (0,4 ng m^{-3}).

Quanto à distribuição por tamanho, houve predominância dos HPAs nas partículas finas (menores que 1,0 µm) em ambas as campanhas. A distribuição por tamanho das partículas contendo os HPAs apresentou-se unimodal. Esta é uma indicação da condensação de gás-para-partícula, e revela informação importante relacionado aos danos à saúde humana. Partículas ultrafinas inaláveis podem penetrar profundamente nas células e vasos sanguíneos do pulmão. A porcentagem de partículas ultrafinas foi superior a 26% e tem uma influência significante na saúde humana.

Entre os anos de 2004 e 2008 ocorreram mudanças significativas nas condições do terminal: retirada do comércio e lanchonetes em funcionamento no local; desligamento dos motores dos ônibus para entrada e saída dos usuários; renovação da frota veicular e principalmente a alteração na composição dos combustíveis. Em 2008, o diesel foi substituído pelo B3. Torna-se relevante salientar que a mistura do diesel com biodiesel apresentou diminuição significativa na concentração total dos HPAs analisados. Estes resultados podem ser considerados nas estratégias de controle da poluição.

Agradecimentos

Os autores agradecem pelo apoio, colaborações e financiamentos a: CAPES, CNPq, GTZ/DAAD/ISAS/ZUF (Alemanha); LAQUAM/CIENAM (UFBA), CMTU/PM Londrina.

Referências

Tavares Jr. *et al*., 2004. Emission of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons from Diesel Engine in a Bus Station, Londrina, Brazil. *Atmos. Environ*. 38, 5039-5044.

Kawanaka, Y. *et al*.,2004. Size distributions of mutagenic compounds and mutagenicity in atmospheric particulate matter collected with a low-pressure cascade impactor. *Atmos. Environ.* 38, 2125-2132.

Oral Presentation 18

Sources and Transport of Atmospheric particles from South America to Antarctic: Past, Present and Future of Monitoring

Ricardo H.M. Godoi[1], Heitor Evangelista[2], Juan Maldonado[2], Marcio Cataldo[2], Ana F. L. Godoi[1], Leandro Stival[1], René Van Grieken[3]

[1] *Department of Environmental Engineering, Federal University of Parana - UFPR, Curitiba - PR, Brazil.*
[2] *Laboratório de Radioecologia e Mudanças Globais, Universidade Estadual do Rio de Janeiro-UERJ, RJ, Brazil*
[3] *Department of Chemistry, University of Antwerp, Universiteitsplein 1, B-2610 Antwerp, Belgium.* [*] *e-mail: rhmgodoi@ufpr.br*

Palavras-chave: Antarctica, Aerossol, transport pollution

Aerosol particles play a very important role in the atmosphere's chemical conversion processes. For instance, The Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC 2001) estimates that aerosol black carbon (BC) contributes with +0.8±0.4 W m−2 to the global atmospheric temperature increases, which is comparable to the methane contribution. In recent years, there has been growing recognition of the rapidly shrinking of the Polar Regions as a result of global and regional climate effects. As a result of the South Atlantic Subtropical High circulation, the transport of anthropogenic emissions migrates from South America toward Antarctic continent. Antarctica is assumed to suffer minimally from anthropogenic pollution, although the concentrations of several trace gases and particles are known to be increasing over the continent. Several studies have shown that the atmospheric transport, deposit of trace elements and gaseous reactions affect the chemistry and also the biology of the oceans.

In order to understand the natural cycles of various gases and aerosol particles, it is necessary to analyze aerosols collected from remote to obtain relevant information on its origins, assisting in the understanding of atmospheric circulation processes in meso and large scales. Our research proposes to study the aerosol dispersion from Rio de Janeiro city to the Brazilian Antarctic Station at King George Island / Antarctic Peninsula, as part of the Brazilian Antarctic Program (PROANTAR), during four scientific expeditions from 2002 to 2005 on board of a Brazilian oceanographic vessel Ary Rongel. Aerosol sampling was performed in eleven defined stations, where the main sources of biomass burning and urban/industrial activities were considered. Individual Antarctic aerosol particles in the fine and coarse fractions were analysed by electron-probe microanalysis, including facilities for low-Z element determination (low-Z EPMA) and the bulk of particles by energy-dispersive X-ray fluorescence (EDXRF), in order to investigate the elemental composition of individual particles and bulk samples, respectively. Numerical analysis of the EPMA results by hierarchical clustering shows high contributions of sulphur particles (which may be formed by gas-to-particle conversion), sea salts particles (formed by the bursting process) aluminosilicates and iron rich particles (earth crustal) and a few soot particles. Alongside to the cruise, shipboard measurements exhibited important episodically high atmospheric Fe concentrations during 2004 and 2005 cruises, varying from 38 ng m^{-3} in 2005 and 80 ng m^{-3} in 2004 at latitudes between 25°S and 38°S, which could not be related with anthropogenic activities. These relatively high values were explained by the back-trajectory analysis of regional air masses that apparently transport Fe enriched aerosols from the Patagonian semi-desert region to lower latitudes in the South Atlantic Ocean. These results suggest that Fe from the Patagonian desert can travel long distances and be deposited over ocean areas very far from the source. Particularly in summer 2004, calcium carbonate was measurable in the atmosphere between 32°S and 42°S, a vicinity region where coccolithophorids have been previously detected by remote sensing techniques. Meteorological observations in Antarctica pointing to a significant increase in the trend curves of the atmosphere temperature for the West Sector of the Antarctic continent and its consequences for the Albedo, the variability of sea ice, the shrinkage of glaciers and changing patterns of ocean currents. Our actual project (2010-2012) aims to improve the understanding the impact of aerosols in the Antarctic Peninsula and Continent, based on terrestrial monitoring network, associated with satellite data and numerical modeling of dispersion.

Acknowledgments

This work was supported by the Brazilian Antarctic Program (PROANTAR-CNPq).

Oral Presentation 19

Combustão Iniciada por Micro-ondas para a Posterior Determinação de Não-Metais em Combustíveis Fósseis

Márcia F. Mesko[1], Paola A. Mello[2], Juliana S. F. Pereira[2], Érico M. M. Flores[2]

[1] *Universidade Federal de Pelotas, Campus – Pelotas, RS - Brasil*
[2] *Universidade Federal de Santa Maria, Campus – Santa Maria, RS - Brasil. ericommf@gmail.com*

Palavras-chave: carvão, petróleo, não-metais

Apesar do crescente uso de fontes alternativas de energia (eólica, hidroeletricidade, etc) o consumo de combustíveis fósseis tem crescido nos últimos anos em muitos países. Carvão mineral e petróleo e seus derivados estão entre os principais combustíveis fósseis empregados atualmente. Entretanto, o uso destes combustíveis é responsável por diversos problemas ambientais e toxicológicos tais como a ocorrência de chuva ácida e a liberação de poluentes diversos (p.ex., F).

Sob este aspecto, é necessário um rígido controle dos teores de diversos elementos presentes nestes combustíveis, em especial não-metais como enxofre e halogênios (especialmente F e Cl).

A determinação de não-metais é dificultada pela ocorrência de perdas e de contaminação durante a análise, especialmente com relação à etapa de preparo das amostras. Muitos métodos de preparo de amostras têm sido propostos para a posterior determinação de não-metais em combustíveis fósseis. Entretanto, apesar de sua adequabilidade para alguns elementos (metais) a maioria apresenta diversos problemas que podem resultar em erros na determinação.

Devido aos problemas de perdas durante a decomposição de, especialmente halogênios, têm sido relatados na literatura o uso de sistemas fechados baseados na combustão da amostra e a absorção dos analitos em uma solução adequada e que seja compatível com a técnica de determinação. Os métodos de combustão em frasco de oxigênio (sistema Schöniger) e de bombas de combustão foram aplicados com sucesso há diversos anos. Contudo, estes métodos apresentam algumas limitações, entre as quais: a massa de amostra é normalmente limitada para 50 a 100 mg (frasco de combustão), pode ocorrer a adsorção dos analitos nas paredes do recipiente e partes metálicas (bomba de combustão). Adicionalmente, para ambos os sistemas, não é possível aplicar uma etapa de refluxo que poderia assegurar recuperações quantitativas aumentando a eficiência de retenção dos analitos.

Tendo em vista as limitações dos sistemas tradicionais de decomposição de combustíveis fósseis, no presente trabalho é proposto o uso de um sistema de combustão iniciada por micro-ondas (MIC) para a decomposição completa de amostras de carvão e de petróleo e suas frações. As amostras de carvão foram coletadas na região de Candiota, RS e as amostras de petróleo leve e pesado foram provenientes de poços em terra e no subsolo marinho.

As amostras de carvão foram prensadas na forma de pellets (até 500 mg). As amostras de petróleo (300 mg) foram envolvidas em cápsulas de polipropileno ou de policarbonato. Foi utilizado um forno de microondas Anton Paar (Multiwave 3000) e diversas soluções absorvedores foram investigadas. Após a pressurização do sistema com oxigênio (20 atm) as amostras foram queimadas e os analitos absorvidos em soluções alcalinas. Em geral soluções de carbonato de amônio e de amônia (50 a 200 mmol l^{-1}) mostraram-se adequadas para a determinação posterior de todos os analitos (S, F, Cl, Br e I) por cromatografia iônica, espectrometria de massas ou de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS e ICP-OES, respectivamente – exceção para F) ou por potenciometria com eletrodo íon-seletivo para a determinação de F. Desta forma, o método proposto mostrou-se adequado para a decomposição de amostras de petróleo e carvão por diversas técnicas. Uma etapa de refluxo de 5 min foi aplicada no final de cada ciclo de combustão. Materiais de referência certificados foram empregados para avaliar a exatidão (>95%).

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, FAPERGS e UFSM.

Oral Presentation 20

Determinação multielementar em macroalgas marinhas empregando técnicas espectrométricas

Geysa B. Brito[1], Thaís L. de Souza[1], Fernanda C. Bressy[1], Carlos Wallace do N. Moura[2], Maria das Graças A. Korn[1]

[1]*NQA/PRONEX-Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador-BA, Brasil – korn@ufba.br*
[2]*Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológica/Lafico. KM 03, BR 116 - Campus Universitário 44031-460 – Feira de Santana, BA - Brasil*

Palavras-chave: elementos traço, ICP OES, ICP-MS, macroalgas

As técnicas espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES) e espectrometria de massas com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) têm sido bastante empregadas para determinação elementar em amostras ambientais devido as suas características relacionadas principalmente capacidade multielementar, rapidez e alta sensibilidade. As principais desvantagens das técnicas são as interferências espectrais e isobáricas e aquelas relacionadas à matriz. Assim, é importante o desenvolvimento de estudos para avaliação e minimização das interferências de forma a estabelecer protocolos analíticos validados e confiáveis.

Dessa forma, esse trabalho tem por objetivo propor um procedimento analítico validado para a determinação de elementos traço empregando ICP OES e ICP-MS em amostras de macroalgas marinhas coletadas na Ilha de Maré, Baía de Todos os Santos (BTS), Bahia, Brasil.

Foram coletadas as macroalgas: *Padina* spp., *Acanthophora spicifera, Dictyopteris jamaicensis e Sargassum* spp. As amostras foram digeridas, em triplicata, empregando forno de micro-ondas com cavidade (Ethos Ez, Milestone, Itália) segundo o procedimento: cerca de 200,0 mg de amostra, 7,0 mL de HNO_3 destilado e 1,0 mL de H_2O_2 30% (v/v). O programa proposto foi: 5 min até 120ºC; 3 min em 120ºC; 10 min até 210ºC; 15 min em 210ºC, e potência de 1000 W, com tempo total de 33 minutos, mais 20 min de ventilação. Os equipamentos empregados foram um ICP-MS XSeriesII (Thermo Electron Corporation) e um ICP OES Vista PRO (Varian). O ICP-MS foi operado nos modos padrão e CCT (Collision Cell Technology, célula de colisão que utiliza 8,0% (v/v) H_2 em He como gás da colisão) com comutação automática. Os isótopos selecionados no modo normal de operação do equipamento foram: ^{111}Cd,^{137}Ba e ^{208}Pb. Para o modo com cela de colisão, os isótopos foram: ^{75}As, ^{51}V, ^{52}Cr, ^{60}Ni, ^{63}Cu, e ^{64}Zn.

Os parâmetros de desempenho avaliados foram os limites de detecção e de quantificação, faixa linear de trabalho, efeito de matriz, precisão e exatidão. Para verificação da exatidão, foi utilizado material de referência certificado BCR-279 (Sea Lettuce) e obtidas recuperações entre 86 e 110% dos elementos As, Cd, Cu, Pb, Se e Zn.

A Tabela 1 mostra os resultados encontrados para os elementos Ba, Ni, V, Cr, Cu, As, Cd, Zn e Pb. Os elementos Al, Ca, Fe, P, K, Mg e Sr foram determinados por ICP OES. Verifica-se que as maiores concentrações de Ni, Cr, Cu, Cd, Zn e Pb foram encontradas nas amostras da macroalga *Padina* spp. e de Ba, V e As nas amostras de *Sargassum* spp.

Tabela 1. Concentração em µg g^{-1} dos analitos para as amostras coletadas na Ilha de Maré.

Amostras / Analitos	*A. spicifera*	*D. jamaicensis*	*Padina* spp	*Sargassum* spp.
Ba	15,2±0,7	2,36±0,80	4,19±0,28	36,7±0,8
Ni	8,16±0,25	5,42±0,16	10,1±0,6	8,83±0,20
V	8,14±0,09	6,49±0,07	12,9±0,1	20,0±0,6
Cr	4,42±0,18	5,36±0,12	8,63±0,14	6,05±0,09
Cu	23,0±0,2	16,9±0,5	26,9±1,3	16,1±0,3
As	3,29±0,17	8,07±0,17	8,88±0,41	13,4±0,25
Cd	0,67±0,02	0,05±0,004	1,54±0,07	0,26±0,01
Zn	20,0±0,5	25,5±0,5	46,2±2,2	25,3±0,4
Pb	2,51±0,23	3,59±0,11	3,73±0,12	3,68±0,10

As técnicas ICP OES e ICP-MS se mostraram adequadas para determinação multielementar em amostras de macroalgas. Com os resultados obtidos, pôde-se fazer um perfil das macroalgas encontradas na Ilha de Maré, Bahia, Brasil.

Agradecimentos
FAPESB, CAPES, PETROBRAS, CNPq.

Oral Presentation 21

Análise de especiação de estanho em solo de lavoura de arroz

Fabiane Goldschmidt Antes, Valderi L. Dressler, Érico M. M. Flores

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil – valdres@quimica.ufsm.br

Palavras-chave: trifenilestanho, GC-ICP-MS, especiação

O hidróxido de trifenilestanho (TPhT) é empregado na agricultura principalmente como fungicida e moluscicida. No Brasil, este composto é utilizado na cultura do arroz, onde é aplicado para combater moluscos, os quais destroem a plantação. Porém, devido à elevada toxicidade, o uso deste pesticida não é mais permitido em diversos países. Apesar disso, não se tem conhecimento do controle da possível contaminação ambiental decorrente do uso do TPhT no Brasil.

Na natureza, o TPhT é degradado a difenilestanho (DPhT), monofenilestanho (MPhT) e finalmente a Sn inorgânico (INT). As espécies MPhT e DPhT também possuem toxicidade bastante elevada. Sendo assim, é importante avaliar a presença destes compostos no ambiente. Porém, cabe destacar que a análise de especiação de Sn é difícil, sendo que as características destas espécies e a determinação de baixas concentrações requerem o uso de técnicas como a cromatografia a gás acoplada à espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (GC-ICP-MS). Portanto, este trabalho teve por objetivo desenvolver um método para a análise de especiação de Sn em solo por GC-ICP-MS.

Após a otimização das condições cromatográficas, foi avaliado o procedimento de preparo das amostras de solo. Devido à estabilidade relativamente baixa das espécies de fenilestanho, foi avaliado um procedimento de extração no qual foi usada apenas agitação mecânica e misturas de solventes/reagentes como metanol, ácido acético, acetato de etila e ácido clorídrico. Os melhores resultados foram obtidos utilizando a mistura de acetato de etila:metanol (1:1), com agitação mecânica durante 1h, seguido da adição de HCl 1 mol l^{-1}, HCl preparado em acetato de etila:metanol (1:1) e agitação mecânica por mais 1 h. As extrações foram feitas a partir de 1 g de solo. Após a etapa de extração, o sobrenadante foi transferido para um frasco de vidro, as espécies de Sn derivatizadas com $NaBEt_4$ (2%, m/v), extraídas com isooctano e 2 µL foram injetados no cromatógrafo.

Devido à falta de material de referência certificado de solo para compostos fenilestanho, os resultados foram avaliados através da análise de uma amostra de solo enriquecida com MPhT, DPhT e TPhT. As recuperações obtidas foram superiores a 90% para MPhT e DPhT e a 75% para TPhT. Os limites de detecção obtidos para MPhT, DPhT e TPhT foram de 1,1, 1,3 e 1,4 µg g^{-1} (como Sn), respectivamente. Na Figura 1, está mostrado o cromatograma obtido para 20 µg L^{-1} de MPhT, DPhT e TPhT (como Sn).

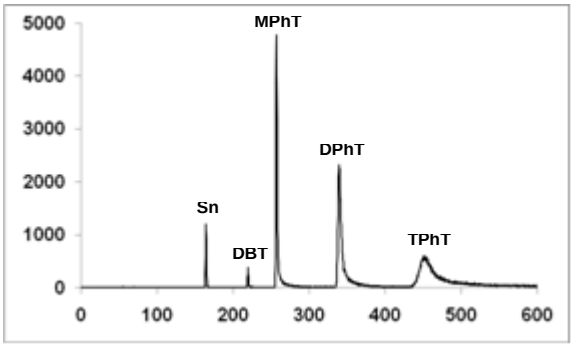


Figura 1. Cromatograma obtido por GC-ICP-MS para solução a 20 µg L^{-1} (como Sn) de MPhT, DPhT e TPhT (o pico identificado como Sn corresponde ao Sn inorgânico). Dibutilestanho (DBT) foi usado como padrão interno.

Foram analisadas cinco amostras de solo coletadas em lavoura de arroz. Em duas amostras foi detectada a presença de TPhT e os seus produtos de degradação , DPhT e MPhT. É importante destacar que não foram encontrados dados na literatura sobre estudos envolvendo a especiação de Sn em solos de lavoura de arroz, apesar do amplo empregado do TPhT. Desta forma, este trabalho pode ser considerado de grande importância, tanto do ponto de vista analítico quanto ambiental, principalmente levando em consideração as dificuldades relacionadas à análise de especiação de Sn. O método desenvolvido permitiu a determinação de MPhT, DPhT e TPhT em concentrações relativamente baixas, o que permite o monitoramento da contaminação dos solos por estes compostos.

Agradecimentos

CAPES, CNPq, INCT-Bioanalítica.

Oral Presentation 22

NANOTUBOS DE CARBONO DE PAREDES MÚLTIPLAS (MWCNT) APLICADOS NA PRÉ-CONCENTRAÇÃO DE METAIS PESADOS

Wânela C. Campos[1], Patrícia B. Martelli[1], Honória de F. Gorgulho[1], Clascídia A. Furtado[2], Adelina P. Santos[2]

[1]*Universidade Federal de São João del Rei, Praça Dom Helvécio 74,São João del Rei, Brasil – wanelacampos@yahoo.com.br*
[2]*Laborátorio de Quim. Nanoestruturas,Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte, Brasil*

Palavras-chave: chumbo, nanotubos de carbono, pré-concentração

A quantificação de metais pesados, como o chumbo, em sistemas aquáticos, em bebibas e alimentos é muito importante, pois este elemento apresenta elevada toxidade e propriedade de acumulação no organismo. No entanto, o chumbo é encontrado em níveis de traço no ambiente, o que dificulta sua quantificação. Para superar este problema, uma alternativa é o emprego da técnica de extração em fase sólida (EFS), empregando a pré-concentração do chumbo em solução a fim de aumentar a sensibilidade do método[1]. Nesta técnica, a escolha de um bom material adsorvente é fundamental. Nanotubos de carbono (CNTs) já demostraram grande capacidade de adsorção de íons metálicos em meio aquoso. Esta propriedade dos MWCNT pode ser intensificada através da oxidação com ácido nítrico, introduzindo grupos funcionais ácidos. Neste sentido, a utilização destes materiais em sistemas de pré-concentração por meio da EFS apresenta potencial para análise de metais com baixa concentração (μgL^{-1}). O presente trabalho explora o emprego MWCNT em uma mini-coluna acoplada ao sistema de análise por injeção em fluxo (FIA) para determinação de Pb^{2+}, empregando a espectrometria de absorção atômica por chama (FAAS).

Os experimentos foram realizados utilizando uma mini-coluna (15,0 x 5,0 mm) preenchida com 14,0 mg de MWCNT e 27,0 mg de MWCNT oxidado. O MWCNT foi oxidado com HNO_3 3,0 $molL^{-1}$ sob refluxo durante três horas, sendo posteriormente lavado e seco à 120°C durante 12h. Na etapa de pré-concentração variou-se o pH de 4,0 a 9,0 empregando soluções-tampão e na etapa de eluição utilizou-se HNO_3. As variáveis do sistema FIA (vazão, concentração do eluente, tempo de pré-concentração e eluição) foram otimizadas. Em seguida, uma curva analítica foi construída com os parâmetros de pré-concentração otimizados. A lixiviação de chumbo de canecas de estanho para o vinho foi determinada pelo método proposto. Para isso, foram colocados recipientes de estanho em contato com o vinho durante 24 h. Logo após, o pH do vinho foi ajustado para 5,0 e as amostras foram analisadas pelo método otimizado.

Os resultados mostraram melhor adsorção (97±4%) para o MWCNT oxidado quando comparado com (54±7%) para o MWCNT. Para os dois MWCNT empregados os íons Pb^{2+} foram totalmente dessorvidos da mini-coluna. O estudo do aumento da vazão e do tempo de pré-concentração dos íons Pb^{2+} mostrou que o MWCNT oxidado não saturou, o que foi atribuído ao maior número de sítios ativos. O melhor pH para adsorção dos íons Pb^{2+} foi obtido entre 5,0 e 6,0. A equação da reta da curva analítica obtida foi y = 0,00157 x – 0,0015, coeficiente de correlação igual a 0,9975. A precisão, o fator de pré-concentração, limite de detecção e quantificação foram iguais a 3,57%; 27; 2,12 µg L^{-1} e 6,36 µg L^{-1}, respectivamente. A análise das amostras mostrou uma migração de chumbo para o vinho na faixa de 62-160 μgL^{-1}.

Os resultados obtidos mostraram um grande potencial adsortivo dos MWCNT para os íons Pb^{2+}, indicando seu promissor emprego no desenvolvimento de sistemas simples de pré-concentração em fluxo com elevada sensibilidade. O MWCNT oxidado apresentou melhor sensibilidade em relação ao MWCNT. Além disso, foi possível quantificar pequenas quantidades de chumbo em amostras de vinho.

Agradecimentos

INCT de Nanomateriais de Carbono, CNPq, CAPES e FAPEMIG

Referências

1- Daorattanchai, P.; Unob, F.; Imyim, A., 2005. Multi-element preconcentration of heavy metal ions from aqueous solution by APDC impregnated activated carbon. Talanta, 67(1), p.59-64.

POSTERS SESSION

IX LATIN AMERICAN SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL AND SANITARY ANALYTICAL CHEMISTRY

APRIL 17-20, 2011 ▪ SALVADOR, BRAZIL

Analytical methods for environmental analysis
(Poster 1 to Poster 40)

Poster 1: Preparo e avaliação do potencial de sorventes fluorado e fenil na extração em fase sólida de agrotóxicos em água e determinação por CL-EM/EM.
Liane Maldaner, Isabel Cristina Sales Fontes Jardim

Poster 2: DETERMINAÇÃO DE RESÍDUOS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS EM ÁGUA POR MICROEXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO DISPERSIVA (DLLME) E GC-(TQ)MS/MS
Manoel Leonardo Martins, Martha Bohrer Adaime e Renato Zanella

Poster 3: COMPARAÇÃO ENTRE BIOSSENSORES AMPEROMÉTRICOS SERIGRAFADOS E DE VIDRO PARA DETECÇÃO RÁPIDA DE INSETICIDAS ORGANOFOSFORADOS.
Gilvanda Silva Nunes[1], Raphael Teixeira Verbinnen[1]; Darlan Ferreira da Silva[2], Hideko Yamanaka[2]

Poster 4: Otimização dos parâmetros de extração por DLLME-SFO para determinação de pesticidas em amostras de água por GC-MS
Vanessa de Menezes Prata, Elissando Soares Emídio, Cybelle Oliveira Moreira, Haroldo Silveira Dórea

Poster 5: Estudo da fragmentação de fármacos ansiolíticos e antiepilépticos por MS/MS
Carlos Alberto A. de Almeida[1,2], Carla Geane Brandenburg Brenner[2], Carlos Augusto Mallmann[1], Ayrton Figueiredo Martins[2]

Poster 6: Estudo de fragmentação dos fármacos espironolactona, flutamida, acetato de ciproterona e tamoxifeno por MS/MS
Carla Geane Brandenburg Brenner[1], Carlos Araújo de Almeida[1,2], Carlos Augusto Mallmann[2], Ayrton Figueiredo Martins[1]

Poster 7: Extração sortiva de antiandrogênios em barra de agitação magnética preparada com adesivo de poliuretano
Carla Geane Brandenburg Brenner, Daiane Skupin da Silva, Sheila Montipó, Francieli Martins Mayer, Ayrton Figueiredo Martins

Poster 8: Extração sortiva de BTEX em barra de agitação magnética preparada com adesivo à base de polidimetilsiloxano
Daiane Skupin da Silva, Carla Geane Brandenburg Brenner, Francieli Martins Mayer, Sheila Montipó, Ayrton Figueiredo Martins

Poster 9: DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DE RESÍDUOS DE DROGAS VETERINÁRIAS EM ÁGUA UTILIZANDO SPE E LC-MS/MS
Juliana S. Munaretto, Débora Orso, Danieli D. Bandeira, Fábio da Silva de Matos, Caroline A. Friggi,

Poster 10: Sodium ditiocarbamate follow-up during sugar production using high performance liquid chromatography (HPLC)
Danaé Itze Arvizu-Bernal, Juan Carlos Ramos-Medina, Karla Goroztieta-Rosales, Karina Camacho-Torres, Rolando Salvador García-Gómez, Marisela Bernal-González, Carmen Durán-de-Bazúa

Poster 11: DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DE RESÍDUOS DE SULFONAMIDAS EM SOLO UTILIZANDO LC-MS/MS
Débora Orso, Juliana S. Munaretto, Danieli D. Bandeira, Daniela do Amaral Friggi, Caroline A. Friggi, Osmar D. Prestes, Martha B. Adaime e Renato Zanella

Poster 12
Avaliação do método QuEChERS modificado na extração de agrotóxicos em amostras de solos
Maristela B, Cerqueira, Sergiane S. Caldas, Cátia Marian Bolzan, Ednei Gilberto Primel

Poster 13
Caracterização de licor pirolenhoso de Acácia-Negra usando Cromatografia Gasosa Bidimensional Abrangente acoplada à Espectrometria de Massas por Tempo-de-Voo
Carin von Mühlen; Carolina M. Furtado

Poster 14
Eletrodo de nanotubos de carbono modificados para redução de nitrato na presença de cobre eletrodepositado
Sandra Cristina Ramos[1, 2], Jorge Tadao Matsushima[1], Neidenêi Gomes Ferreira[1,] Evaldo José Corat[1]

Poster 15
Influência de diferentes ânions na eletroredução de nitrato em diamante dopado com boro
A.B.Couto, R.C.R. Souza, E. Saito, M.R. Baldan, N.G. Ferreira.

Poster 16
Avaliação da resposta eletroquímica do eletrodo de diamante dopado com boro modificado com sistema bimetálico Pd-Cu no processo de redução de nitrato
Jorge T. Matsushima, Maurício R. Baldan e Neidenei G. Ferreira

Poster 17
APLICAÇÃO DE ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS EM DADOS DE MONITORAMENTO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DOMÉSTICAS NO MUNICÍPIO DE PESQUEIRA - PE
ZAIDAN, L.E.M., SILVA, A.M.R.B., SILVA, V. L.

Poster 18
Fotoeletrodeposição de cobre em eletrodo de diamante dopado com boro aplicado para detecção de nitrato
A.B.Couto, R.C.R. Souza, E. Saito, M.R. Baldan, N.G. Ferreira

Poster 19
Determinação de Ácido Peracético em Baixas Concentrações por Titulometria Redox e Espectrofotometria no Visível
Grasiele Soares Cavallini[1], Sandro Xavier de Campos[2], Jeanette Beber de Souza[1]

Poster 20
Uso da Fluorescência Molecular no Estudo da Interação entre Interferentes Endócrinos e Substâncias Húmicas Aquáticas
Jéssica E. Fonsaca[1], Vanessa E. dos Anjos[1], Marco T. Grassi[1],

Poster 21
Uso do sistema Vacutainer para coleta de amostras gasosas, estabilidade do Oxido Nitroso (N_2O) e Dióxido de Carbono (CO_2)
Carolina L. W. Arciniegas[1], Camila C.O. Santos[1], Diego S.Vasconcellos[1], Fabiano Andrei Bender da Cruz[2], Sergio Telles de Oliva[1], Tania M. Tavares[1]

Poster 22
Desenvolvimento de um novo método de redução de bioaerossois emanado por um aterro sanitário baseado em neblina ativada quimicamente
Tania M. Tavares, Eagles M. Alves, Carolina L. W. Arciniegas

Poster 23
HEALTHY ENVIRONMENT INSIDE OF SOME BRAZILIAN ELEMENTARY SCHOOLS NEARBY INDUSTRIES
Ricardo H. M. Godoi[1,2]*, Ana F. L.Godoi[1], Manoela G. Arantes[1], Sérgio J. Gonçalves Jr[1], Danielle Banhuk[2], Nelson A. Rosario Filho[2], Sanja Potgieter-Vermaak[2], Rene van Grieken[3]

Poster 24
DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA SALOBRA COM SEMENTES DE UMBÚ (*Spondias tuberosa Arruda Câmara)*
Joilma da S. Menezes, Tadeu A. de C. Costa, Vânia P. Campos

Poster 25
Redes neurais artificiais no estudo da mobilização de metais e elementos traços em ambientes aquáticos do semi–árido brasileiro
José Soares dos Santos, Maria Lúcia Pires dos Santos, Messivânio Pirôpo Galvão, José Carlos Martins Oliveira

Poster 26
ESTUDO TEÓRICO DAS INTERAÇÕES DO HERBICIDA GLIFOSATO E DO SEU PRODUTO DE DEGRADAÇÃO (ÁCIDO AMINOMETILFOSFÔNICO - AMPA) NA CAULINITA
Fabíula Sousa Amorim[1], Ângela Maria Morais Dantas[1], Elton Anderson Castro[2]

Poster 27
Avaliação do modificador iônico (NaCl e $Mg(ClO_4)_2$) na extração de nC_{60} em matriz aquosa por MEDLL
Marileni Sallaberry-Lopes[1], Sergiane Caldas[2], Ednei Primel[2], Patrícia Costa[1], Gilberto Fillmann[1]

Poster 28
O USO DA ANÁLISE TÉRMICA NA AVALIAÇÃO DA DIGESTÃO ANAERÓBICA DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR
Giseli Aparecida Bernabé, Sonia de Almeida, Clóvis Augusto Ribeiro, Marisa Spirandeli Crespi

Poster 29
Estudo Térmico e Determinação da Matéria Orgânica por Análise Térmica e Demanda Química de Oxigênio em Resíduos Sólidos (lodos) Provenientes da Estação de Tratamento de Esgotos de Ribeirão Preto-SP
Danilo Vitorino dos Santos, Sônia de Almeida, Clóvis Augusto Ribeiro, Marisa Spirandeli Crespi

Poster 30
Efeitos causados por uma dieta contendo disseleneto de difenila em parâmetros de estresse oxidativo de peixes expostos ao herbicida quinclorac
Charlene Cavalheiro de Menezes[1], Jossiele Leitemperger[2], Adriana Santi[3], Bárbara Clasen[4], Thais Lópes[5], Fabrícia Dalabona[6], Renato Zanella[7], Vania Lucia Loro[8], Nilda Barbosa[9]

Poster 31
Emprego de Controle Multivariado T^2 de Hotelling como Instrumento de Análise da Qualidade na ETA de Itabuna-BA
Jefferson de Oliveira Cruz[1] (PG), Raildo Mota de Jesus[1,2] (PQ)*, José Lucas Nascimento Sousa[2], Erik Galvão Paranhos da Silva[3] (PQ), Márcio José Coelho de Pontes[4].

Poster 32
Inadequação na Escolha e Uso de Índices e Indicadores de Qualidade de Água para Bacias Hidrográficas do Estado da Bahia
Márcia de Andrade Macedo[1], Charlene Neves Luz[2], Vânia Palmeira Campos[3]

Poster 33
Estudo prospectivo de um método para remoção de mercúrio de lâmpadas fluorescentes descartadas
Rosana Françozo de Melo[1], Alexandre Perez Umpierre[2]

Poster 34
Avaliação de um modelo simples da influência da dosagem de adsorvente sobre a capacidade de absorção
Rafael Henrique Rosário, André Fernando de Oliveira, Carlos Roberto Bellato

Poster 35
Efeitos da forma de uso da terra nas características físicas e químicas de sedimentos de corpos d´água em uma paisagem agroindustrial
Ramom Rachide Nunes[1], Maria Olímpia Oliveira Rezende[1], Luis Schiesar[2]

Poster 36
Estudo e Caracterização do Processo de Hidrogenação de Óleo de Soja por Infravermelho
DANTAS, D. C. P., ZAIDAN, L. E. M. C., PACHECO, J. G. A., BENACHOUR, M., SILVA, V. L.

Poster 37
Caracterização de Substâncias Húmicas Extraídas de Turfas Coletadas na Serra de Itabaiana – SE
Valdimeire M. da C. Carvalho[1], José Arnaldo S. Costa[2], Jandyson M. Santos[2], Luana O. dos Santos[2], Ionai V. Santos[2], José Augusto O. Junior[1], Iramaia C. Bellin[2].

Poster 38
Caracterização de Substâncias Húmicas Aquáticas de Amostras de Água Coletadas no Parque Nacional da Serra de Itabaiana-SE
José Arnaldo S. Costa[1], Jandyson M. Santos[1], Luana O. dos Santos[1], Ionai V. Santos[1], Valdimeire M. da C. Carvalho[2], José Augusto O. Junior[2], Iramaia C. Bellin[1].

Poster 39
Caracterização do lodo de esgoto proveniente da ETE Monjolinho da cidade de São Carlos
Denise Daré, Sonia de Almeida, Marisa Spirandeli Crespi

Poster 40
Avaliação de diferentes técnicas de produção de sabão a partir de óleo residual de frituras: qualidade e importância ambiental
Luiz de Camões. B. Castro[1], Jander Savedra Nunes[1], Nívea Cristina de C. Guedes[2]

Pharmaceuticals and Personal Care Products (PPCPs) in the environment
(Poster 41 to Poster 55)

Poster 41
Primera Evaluación de hormonas y antibióticos en efluentes de la Industria Farmacéutica en el Uruguay
E.Umpierrez[1], F.Baccino[2], M.Badjian[3], D.Lorenzo[4]

Poster 42
Otimização de método para determinação simultânea de produtos farmacêuticos e de higiene pessoal em água empregando SPE e LC-ESI-MS/MS
Maria Angelis Kisner Silveira[1], Sergiane S. Caldas[1], Ana Laura V. Escarrone[1], Maristela B. R. Cerqueira[1], Ednei G. Primel[1]

Poster 43
Determinação simultânea de fármacos, produtos de higiene pessoal e agrotóxicos em água empregando LC-ESI-MS/MS
Sergiane S. Caldas, Cátia Marian Bolzan, Maristela B, Cerqueira, Maria Angelis K. Silveira, Ana Laura V. Escarrone, Ednei Gilberto Primel

Poster 44
Análise de produtos de cuidado pessoal (PPC) em água: otimização de método cromatográfico para análise de resíduos de filtros UV

Claudia Pereira da Silva (PG)[1], Silene Alessandra Santos Melo (PG)[2],
Mary Rosa Rodrigues de Marchi (PQ)[3]

Poster 45
Ocorrência de produtos de cuidado pessoal em sedimento da Baía de Todos os Santos, Brasil
Beretta,M[1], Brito,V.R.[1], Tavares,T.M.[2]

Poster 46
Método cromatográfico para determinação de propranolol e diclofenaco sódico em água superficial
Laira Lúcia D. de Oliveira[1], Raphael T. Verbinnen[2], Odete Rocha[3], Eny Maria Vieira[2]

Poster 47
Screening dos Contaminantes Emergentes em Três Diferentes ETEs do Estado de Pernambuco Empregando Espectrometria de Massas de Alta Resolução
R. F. SILVA[1], P. T. S. SILVA[2], L. K. A. SILVA [3], A. P. PAIM[1], V. L. SILVA[3]

Poster 48
Estimativa de risco de contaminação de águas superficiais por antibióticos de uso veterinário empregados na avicultura
Pedro Toledo Netto[1], Victor D. Pavani[1], Maria Lúcia Ribeiro[2], Mary Rosa R. de Marchi[1]

Poster 49
Microextração líquido-líquido de espironolactona, flutamida e acetato de ciproterona de efluente hospitalar
Carla Geane Brandenburg Brenner, Daiane Skupin da Silva, Sheila Montipó, Francieli Martins Mayer, Ayrton Figueiredo Martins

Poster 50
Identificação de hormônios sexuais femininos em sedimentos de manguezais do litoral brasileiro
Sandro Froehner[1], Elisa Stefen[1], Karina S. Machado[1], Edson C. Rosa[2]

Poster 51
Otimização de metodologia para a determinação de resíduos do hormônio 17-alfa-metiltestosterona em sedimentos de piscicultura
Verônica Alves Gonçalves da Silva[1], Fabíula Sousa Amorim[1] , Frederico Luís Felipe Soares[1] , Jurandir Rodrigues de Souza [1], Hélder Louvandini[2], César Grisolia [3]

Poster 52
Degradation of the emerging contaminant Atenolol by $K_2Fe^{VI}O_4$: assessment of biodegradability and degradation products
Marcelo L. Wilde[1,2], Francieli M. Mayer[1], Waleed M. M. Mahmoud[2,3], Ayrton F. Martins[1], Klaus Kümmerer[2]

Poster 53
Optimization of solid phase extraction of β-blockers from hospital effluent by Response Surface Methodology
Marcelo L. Wilde[1,2], Francieli M. Mayer[1], Klaus Kümmerer[2], Ayrton F. Martins[1]

Poster 54
Avaliação da Biodegradação do Anti-inflamatório Dexametasona no Ambiente e em Sistemas Biológicos de Tratamento de Efluentes
Arsand, D.R.[1,3], Martins, A.F.[1], Kümmerer, K.[2]

Poster 55
ESTUDO CINÉTICO DA REMOÇÃO DO 17α-ETINILESTRADIOL DE ÁGUAS UTILIZANDO RADIAÇÃO UV ARTIFICIAL E RADIAÇÃO SOLAR APLICANDO A FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA
BURITI, Josué da Silva, LOPES, Wilton Silva, OLIVEIRA, Maria Graziela C.

Pesticides in the environment

(Poster 56 to Poster 70)

Poster 56
Electrochemical system based on carbon nanotubes/ionic liquids nanocomposite materials for fast and sensitive detection of pesticides
Lucian Rotariu[1,2], Lucian-Gabriel Zamfir[2], Camelia Bala[1,2]

Poster 57
DETERMINATION OF SEDIMENT POLLUTION BY PESTICIDES IN A DAM FOR IRRIGATION USING MATRIX SOLID-PHASE DISPERSION (MSPD) AND LC-MS/MS-ESI
Rocha A.A; Vilca Z.F; Monteiro S.H; Moura-Andrade G.C.R; Torres, N.H; Tornisielo V.L.

Poster 58
DETERMINATION OF WATER POLLUTION BY PESTICIDES IN A CENTRAL PIVOT IRRIGATION USING SOLID-PHASE EXTRATION (SPE) AND LC-MS/MS-ESI
Rocha A.A; Vilca Z.F.; Monteiro S.H.; Moura-Andrade G.C.R.; Torres, N.H.; Tornisielo V.L.

Poster 59
DETERMINAÇÃO DE 18 PESTICIDAS DE DIVERSAS CLASSES EM ÁGUA POR EXTRAÇÃO EM FASE SÓLIDA E ANÁLISE POR GC-MS E GC/ECD
Samia T. A. Maciel[1], Michel R. dos R. Souza[1], Adriano Aquino, Rui Jesus L. Garcia[2], Sandro Navickiene[1], Haroldo S. Dórea[1]*

Poster 60
DETERMINAÇÃO DE RESÍDUOS DE PESTICIDAS EM ÁGUA DE LAVOURA DE ARROZ IRRIGADO
Sandra Cadore Peixoto,[1,2] Mateus Brum Pereira,[1] Janice Facco,[1] Gustavo Mack Teló,[3] Enio Marchesan,[3] Renato Zanela[1]

Poster 61
Distribuição de pesticidas em água de chuva em dois pólos agrícolas de Mato Grosso
Carolina Lourencetti, Elisângela N. Nogueira, Eliana, F. G. C. Dores, Ricardo S. S. Amorim

Poster 62
Efeito de uma faixa-filtro em lavoura de algodão na mitigação da contaminação de recursos hídricos superficiais por pesticidas
Leandro Carbo[1], Eliana Freire G. de C. Dores[2], Carolina Lourencetti[2], Maria Lúcia Ribeiro[3]

Poster 63
VERIFICAÇÃO DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS NA ÁGUA
DE IRRIGAÇÃO DO ARROZ IRRIGADO
Gustavo Mack Teló, Enio Marchesan, Renato Zanela, Sandra C. Peixoto, Rafael B. Ferreira

Poster 64
Influência da adição de vinhaça de cana-de-açúcar na persistência e sorção de pesticidas em solo arenoso e argiloso
Maria Lúcia Ribeiro[1], Carolina Lourencetti[2]

Poster 65
Concentração de Paraquat em um Cambissolo de Bom Jardim – RJ influenciada por diferentes manejos do solo
Raquel Andrade Donagemma[1], Guilherme Kangussú Donagemma[2], Rachel Bardy Prado[2], Tácio Mauro Pereira de Campos[3]

Poster 66
Influência da água residuária da suinocultura na dissipação e formação de resíduos ligados de atrazina no solo
Morgana Suszek Gonçalves[1], Silvio César Sampaio[2], Tatiane Cristina Dal Bosco[3], Floriano Luiz Suszek[2], Isamara Godoi[2]

Poster 67
Lixiviação de atrazina em solo submetido à aplicação de água residuária da suinocultura
Morgana Suszek Gonçalves[1], Silvio César Sampaio[2], Floriano Luiz Suszek[2], Larissa Schmatz Mallmann[2], Rosimaldo Soncela[2]

Poster 68
O jovem como multiplicador dos conhecimentos sobre o uso correto dos agrotóxicos e os riscos que podem causar à saúde do homem e ao meio ambiente
Márcia Palma Botega, Osmar Damian Prestes, Lucila Cendon Ribeiro, Martha Bohrer Adaime e Renato Zanella

Poster 69
Otimização de método e controle de qualidade para a análise de compostos organoestânicos em microcrustáceos
Dayana Moscardi dos Santos[1], Danúbia Magalhães Soares[2], Vanessa Maria Marques Salomão[2], Giuliano Buzá Jacobucci[2], Mary Rosa Rodrigues de Marchi[3]

Poster 70
Irgarol, diuron e compostos butilestânicos em zonas costeiras da América do Sul
Patrícia Gomes Costa[1], Ítalo Braga Castro[1], Ednei Gilberto Primel[2], Luiz Alberto Dominguez[1], Gregório Bigatti[3],Gilberto Fillmann[1]

Pollutants in environment compartments

(Poster 71 to Poster 115)

Poster 71
SURVEY FOR THE EVALUATION OF SOIL CONTAMINATION BY PERSISTANCE ORGANIC POLLUTANTS IN AGRICULTURAL SOILS IN ALMERIA PROVINCE
Padilla-Sánchez, JA[1], Plaza-Bolaños, P[1,2], Romero-González, R[1], Garrido Frenich, A[1], Martínez Vidal, JL[1]

Poster 72
Distribuição espacial e temporal de cianeto nas águas superficiais da bacia do rio dos Sinos
Maria Lucia K. Rodrigues[1], Ismael L. Schneider[1,2], Jucelaine Poletti[1,2], Renato Chagas

Poster 73
Estudo da razão carbono/nitrogênio (C/N) em sedimentos da Baía de Todos os Santos
Carlos Roberto Santos Silva[1], Astério Ribeiro Pessoa Neto[1], Vera Lúcia C. Souza Santos[2]

Poster 74
Variações das formas de fósforo nos sedimentos do reservatório Marcela (2001-2008)
Mayra Sandrine[1], Izaias S.dos Santos[1], Elisangela A. Passos[1], José do Patrocinio H. Alves[1,2]

Poster 75
Análises de Componentes Principais da Qualidade das Águas do Riacho Algodoais no município de Suape - PE
SOUZA, D.P., SILVA, A.M.R.B., NAPOLEÃO, D.C., SILVA, G.L., BENACHOUR, M., SILVA, V. L.

Poster 76
Avaliação espacial da atividade antrópica no estuário do Rio Sergipe
Danielle G. Moreira, Elissandro S. Emídio, Haroldo S. Dórea, Sandro Navickiene, Marcelo R. Alexandre

Poster 77
Levantamento de aspectos e impactos ambientais em sistema de tratamento de águas residuárias de uma indústria de processamento de soja
Karina Guedes Cubas[1], Larissa Kummer[2], Josmaria Lopes de Morais[1]

Poster 78
Estudo de lodos das Estações de tratamento de água e de Esgotos
Pelegrini, M.[1]; Almeida, S.[1]; Daré, D.[2]; Torquato, L .D. M[2]; Crespi M. S.[2]; Ribeiro C. A.[2]

Poster 79
Análise do manejo de águas pluviais no município de Itabuna-BA
Jefferson de Oliveira Cruz[1], Raildo Mota de Jesus[1,2], José Lucas Nascimento Sousa[2], Luiza Renata Felix de Carvalho Lima[2]

Poster 80
Contribuição de espécies químicas (sulfato e nitrato) na acidificação da deposição úmida num ambiente do estuário da Lagoa dos Patos: Ilha dos Marinheiros (Rio Grande-RS)
Casartelli, M. R.[1], Costa, L. D. [1], Wallner- Kersanach, M.[1], Schwantes, F.[1], Pasini, R. M.[1], Azambuja, R.[1], Madeira, M.[3], Gómez-Rey, M. X.[3]

Poster 81
Caracterização de Resíduo Sólido Proveniente da Estação de Tratamento de Esgoto da Cidade de Araraquara-SP
Lilian Danielle de Moura Torquato[1], Denise Daré[1], Danilo Vitorino dos Santos[1], Marisa Spirandeli Crespi[1], Sônia de Almeida[2]

Poster 82
Avaliação de DQO e DBO de Corantes Tipo Azo
Santos L L, Amaral F M., Gavazza S S

Poster 83
Determinação de Gossipol livre em matrizes derivadas do caroço do algodão por UV-Vis
Ângela Maria Morais Dantas[1], Eduardo Ferreira Pereira[1], Fabíula Sousa Amorim[1], Jurandir Rodrigues de Sousa[1], Pauline Galvão Viana[2], Helder Louvandini[3].

Poster 84
Avaliação dos teores de coliformes termotolerantes, nitrogênio e fósforo no Rio Joanes
Edna dos Santos Almeida[1], Joana Fidelis da Paixão[2], Maria Teresa Araújo[1], Arlinda Coelho[1]

Poster 85
Correlação entre Matéria Orgânica e Formação de Compostos Organohalogenados em Corpos d'Água no Estado da Bahia
Márcia de Andrade Macedo[1], Charlene Neves Luz[2], Vânia Palmeira Campos[3]

Poster 86
Medidas de SO_2, NO_2 e NH_3 na atmosfera do Recôncavo Baiano utilizando amostradores passivos
Lícia P.S. Cruz, Vânia P. Campos, Marco A. O. Lima, Juliana L. Barbosa, Jacqueline S. Almeida, Tania M. Tavares

Poster 87
Perfil preliminar das concentrações de NO_2 na atmosfera da região central da cidade de João Pessoa, PB, Brasil.
Juliana G. A. Correia[1], Ilda A. S. Toscano[2], Márcia Helena Pontieri[3]

Poster 88
Características da deposição úmida e neutralização da sua acidez pelo spray marinho na área de influência do Pólo Industrial de Camaçari - Bahia, Brasil
Elizabeth R. Couto, Vânia P.Campos , Aline S. Almeida , Jacqueline P. Miranda

Poster 89
ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL ASBESTOS AEROSOL IN SPECIFIC AREAS OF PARANÁ STATE - BRAZIL
Celia Sayama[1], José Manoel dos Reis Neto[1], José Eduardo F. C. Gardolinski[1], Rene van Grieken[2], Ricardo H. M. Godoi [3,4], Lícia Passos dos Santos Cruz[5]

Poster 90
Sources and Transport of Atmospheric particles from South America to Antarctic: Past, Present and Future of Monitoring
Ricardo H.M. Godoi[1], Heitor Evangelista[2], Juan Maldonado[2], Marcio Cataldo[2], Ana F. L. Godoi[1], Leandro Stival[1], René Van Grieken[3]

Poster 91
Air pollution in the industrial-urban border zone in Curitiba-PR
Letícia Uba da Silveira[1,2], Mauricio P. Cantão[1], Sérgio T. Oliva[3], László Bencs[4], Giuliana Gatto Rotondo[4], Rene van Grieken[4]. Ricardo H. M. Godoi[5]

Poster 92
POLLUTANT CHARACTERIZATION IN SOME BUS STATIONS AT CURITIBA, PARANÁ
Ana F. L.Godoi[1*], Ricardo H. M. Godoi[1,], Lis Campos[1], Antoine M. V. Sérgio T. Oliva [2], Heitor Evangellista[3], Rene van Grieken[4]

Poster 93

Impacto das emissões de veículos leves na composição do material particulado atmosférico ($MP_{2,5}$)
Josiane Loyola[1], Luciana Varandas[1], Graciela Arbilla de Klachquin[1], Simone L. Quiterio[2], Alan Minho[3], Viviane Escaleira[4]

Poster 94
Elemental composition in $PM_{2.5}$ in the Araraquara city (SE, Brazil)
Flávio S. Silva[1], Ricardo H. M. Godoi[2], Romà Tauler[3], Paulo Saldiva[4], Mary R. R. Marchi[1]

Poster 95
Desenvolvimento de metodologia analítica para detecção e quantificação de BTEX em ar atmosférico por GC/qMS
Carin von Muhlen, Cristiane Jaqueline Mauss, Cínthia Paiva

Poster 96
Estudo do fluxo de N_2O sobre a Bacia Amazônica
Caio S. C. Correia[1], Luciana V. Gatti[1], Luana S. Basso[1], Lucas G. Domingues[1], Alexandre Martinewski[1], John B. Miller[2], Humberto R. da Rocha[3], Emanuel Gloor[4]

Poster 97
Natural radioactive levels in sand, seawater and fresh water compartments related to Black sand ores at the Uruguayan east coast
A. Noguera, L. Fornaro, H. Bentos Pereira

Poster 98
Programa de Monitoramento Global de POPs – Região da América Latina e Caribe
Maria Yumiko Tominaga

Poster 99
Detección y cuantificación de hidrocarburos en dos marinas de Costa Rica para generar un modelo de vigilancia continua
Paola Fuentes Schweizer[1], Graciela Delgado Ávila[2]

Poster 100
Determinação de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) em sedimento no estuário do rio Sergipe por ultra-som e análise por GC- MS
Antonio Sérgio O.dos Santos[1], Elissandro S. Emídio[1], Sandro Navickiene[1], Rui Jesus Lorenzo Garcia[2], Marcelo R. Alexandre[1], Haroldo S. Dórea[1.]

Poster 101
Natural biofilms in freshwater ecosystem: indicators of the presence of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)
Luiz F. Dombroski[1,2], Sandro Froehner[1], Karina S. Machado[1], Regina Kishi[2]

Poster 102
Avaliação do impacto das atividades industriais no Polo Petroquímico (Duque de Caxias, RJ) através da caracterização de metais e HPAs em material particulado
Josiane Loyola[1], Rafael L. Oliveira[1], Silvia dos A. Paulino[1], Luciana Varandas[1], Graciela Arbilla de Klachquin[1] Simone L. Quiterio[2], Viviane Escaleira[3]

Poster 103
Extração via Ultrassom e *Cleanup* em escala reduzida para Determinação de n-Alcanos, HPA e Esteróis em Sedimentos
Lucélia Taverna[1], Cesar A. Silva[1], Vânia R. Ferreira[1], Marco T. Grassi[1], Fabrício A. Hansel[2]

Poster 104
Rastreamento da dispersão de pentaclorofenol (PCF) a partir de área contaminada por tratamento de postes de madeira
Maria Lucia K. Rodrigues[1], Shaiene V. Figueira[1,2], Caroline Saucier[1,2], Vera M. F. Vargas[1]

Poster 105
Determinação de poluentes orgânicos semi-voláteis em sedimento do Rio dos Sinos – RS
Diego da Rocha e Carin Von Mühler

Poster 106
Caracterização de poluentes orgânicos persistentes em filtros de água residenciais na região do Vale dos Sinos por GC/qMS
Carolina M. Furtado[1], Carin von Mühlen[2]

Poster 107
Seleção de fases para determinação simultânea de POPs em água superficial por SPE e GC/qMS
Jaqueline Michele Mergener, Rosmari da Rosa Siqueira, Carin von Mühlen

Poster 108
Estudo da Influência dos Ventos nas Concentrações dos Gases de Efeito Estufa na Costa Brasileira
Viviane F. Borges[1], Luciana V. Gatti[1], Luana S. Basso[1], Alexandre Martinewski[1], Caio S. C. Correia[1], Emanuel Gloor[2], John B. Miller[3].

Poster 109
Contribuição de espécies carcinogênicas para o somatório de HPAs medidos em material particulado atmosférico, Bahia-Brazil
Silva,S.M.T[1].., Beretta,M[2], Tavares,T.M.[1]

Poster 110
Estudo do Fluxo Regional de CO sobre a Bacia Amazônica
Alexandre Martinewski[1], Luciana V. Gatti[1], Luana S. Basso[1], Lucas G. Domingues[1], Caio S. C. Correia[1], John B. Miller[2], Humberto R. da Rocha[3], Emanuel Gloor[4]

Poster 111
Estudo do Fluxo de CO_2 na Bacia Amazônica Referente ao ano de 2010
Lucas G. Domingues[1], Luciana V. Gatti[1] , Alexandre Martinewski[1] , Luana S. Basso[1], Caio C. S. Correia[1], John B. Miller[2], Humberto R. da Rocha[3], Emanuel Gloor[4]

Poster 112
Fluxo Regional de CH_4 sobre a Bacia Amazônica
Luana S. Basso[1], Luciana V. Gatti[1], Alexandre Martinewski[1], Lucas G. Domingues[1], Caio C.S. Correia[1], John B. Miller[2], Humberto R. da Rocha[3], Emanuel Gloor[4]

Poster 113
Estudos dos Compostos Orgânicos Voláteis Precursores de Ozônio na Cidade de São Paulo nos Anos de 2006 e 2008
Débora S. Alvim, Luciana V. Gatti, João P. Orlando, Maria H. dos Santos, Amélia Yamazaki

Poster 114
Rotas de exposição a hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) no norte do Recôncavo baiano.
Tania M. Tavares[1,2,3], Aurélio C. J., Costa[3], Sonilda M. T. da Silva[1], Nilson Sant'Anna Junior[1], Carolina L. W. Arciniegas[1], Rodolfo R. Guarín[2], Fernando Mota[1], Magda Beretta[4]

Poster 115
Emissões de óxido nitroso (N_2O) e dióxido de carbono (CO_2) de cultura de soja pré e pós fertilização no oeste Bahiano
Carolina L. W. Arciniegas[1](PG), Camila C.O. Santos[1](IC), Diego S.Vasconcellos[2](IC), Fabiano Andrei Bender da Cruz[2], Sergio Telles de Oliva[1](PQ), Tania M. Tavares[1](PQ)

Evaluation of the environmental Impact of contaminants

(Poster 116 to Poster 131)

Poster 116
Atividade da enzima δ-aminolevulinato desidratase e parâmetros metabólicos em *Cyprinus carpio* expostos ao herbicida clomazone
Charlene C. de Menezes, Jossiele Leitemperger, Adriana Santi, Bárbara Clasen, Thais Lópes, Sandra Peixoto, Roberta Cattaneo, Renato Zanella, Vania Loro, Nilda Barbosa

Poster 117
Influência do herbicida clomazone sobre a atividade das enzimas catalase e glutationa-S-transferase em carpas (*cyprinus carpio*)
Roberta Cattaneo, Sheila Tolentino, Barbara Clasen, Bibiana Moraes, Vania Loro, Alexandra Pretto, Charlene Menezes, Adriana Santi

Poster 118
Efeitos genotóxicos e formação de espécies reativas de oxigênio no sangue periférico de carpa (*Cyprinus carpio*) expostas ao herbicida clomazone
Roberta Cattaneo, Barbara Clasen, Sheila Tolentino, Alessandra Vargas, Douglas Ceolin, Alexssandro Becker, Vania Lucia Loro

Poster 119
Parâmetros de estresse oxidativo em carpas (*cyprinus carpio*) expostas ao Quinclorac
Thais Lópes, Bárbara Clasen, Jossiele Leitemperger, Charlene Cavalheiro de Menezes, Fabrícia Dalabona, Renato Zanella, Vania Lucia Loro

Poster 120
Exposição de carpas a diferentes herbicidas em condições de laboratório
Thais Lópes, Barbara Clasen, Jossiele Leitemperger, Charlene Cavalheiro de Menezes, Fabrícia Dalabona, Renato Zanella, Vania Lucia Loro

Poster 121
Teste de toxicidade aguda com *Escherichia coli* utilizando um sistema FIA-turbidimétrico em amostras de águas e de efluente
N. C. C. Guedes[1], G. M. Santos[2], J. R. Guimarães[2] e W. F. Jardim[3]

Poster 122
Atividade da enzima acetilcolinesterase em *Cyprinus carpio* expostos a inseticidas em lavoura de arroz irrigado
Bárbara Clasen, Charlene Cavalheiro de Menezes, Jossiele Leitemperger, Thais Lópes, Fabrícia Dalabona, Renato Zanella, Vania Lucia Loro

Poster 123
Respostas toxicológicas em jundiás (*Rhamdia quelen*) expostos ao fungicida trifenil de estanho em condições de laboratório
Bárbara Clasen, Roberta Cattaneo, Adriana Santi, Charlene Cavalheiro de Menezes, Thais Lópes, Alexssandro Geferson Becker, Bernardo Baldisserotto, Vania Lucia Loro

Poster 124
Impactos na Microbiota Perifítica e Sedimentar a partir de Alterações Físico-Químicas na Foz do Rio Ocoy, Lago de Itaipu - PR
Fernando Periotto, Carla Daniela Camara, Adelmo Lowe Pletsch, Daielly Baritieri Cavalheiro, Poliana Ferreira da Costa, Thayne Danieli Schmidt

Poster 125
Human risk assessment for air pollution by passive biomonitoring: a case study in São Mateus do Sul, Paraná, Brazil.
Angélica B. Ferreira[1, 2,3*], Mitiko Saiki[2], José O. Santos[4], Hélvio Rech[5] , Andreza P. Ribeiro[2,6], and Paulo H. Nascimento Saldiva[1]

Poster 126
Avaliação do índice de estado trófico da bacia do Rio Paraguaçu
Joana Fidelis da Paixão[1], Edna dos Santos Almeida[2], Arlinda Coelho[2]

Poster 127
Remoção de Microcistina-RR por *Spirodela intermedia*
Tanare Cambraia Ribeiro Ferreira[1*], Tália Carvalho de Freitas[1], Ana Cláudia Chagas de Paula[1], Fernando Antônio Jardim[2], Vera Lúcia de Miranda Guarda[1]

Poster 128
Avaliação Química e Ecotoxicológica do Lodo e Efluente da ETE de Goiânia
Glaucia Machado[1], Andréa F. Arruda[1], Maria Gizelda O. Tavares[2]

Poster 129
Avaliação larvicida (*Aedes aegypti)* da mistura dos óleos da *Pimenta dióica* Lindl e *Aniba duckei* K.
Álvaro Itauna Schalcher Pereira[1], Aldemir da Guia Schalcher Pereira[1], Andréa Vasconcelos Melo[2], Adenilde Ribeiro Nascimento[1], Victor Elias Mouchrek Filho[1].

Poster 130
Estudio del potencial de retención de Al, Zn y Cu de cianobacterias en estado libre e inmovilizadas
Núñez, J.[1]; Fuentes, P.[2]; Uribe, L.[3]

Poster 131
Identificação do número de castas de *C. rufipes* pelo teor de metais e análise de componentes principais
Aline S. Oliveira, Thompson L. Santos, M.Santina C. Morini, Astréa F.S. Silva; André F. Oliveira

(Bio)combustibles and environment

(Poster 132 to Poster 139)

Poster 132
Avaliação da degradação de óleo diesel em meio aquoso por UV/peróxido
Morgana Frena, Cesar A. Silva, Maitê Perin, Kalya C. Di P.Roux, Luiz A.S. Madureira

Poster 133
Emissão de HPAs durante a combustão de misturas diesel/biodiesel (B3). Comparação com a combustão de diesel puro
Carlos Silva Júnior; Fabio Cal Sabino; Jurandir P. Pinto; Maria Cristina Solci

Poster 134
Redução dos compostos álcool, BTX e hidrocarbonetos totais do petróleo (TPH) em gasolina comercial e sistema fechado sob processos de bioestimulação, bioaumentação com bioestimulação e atenuação natural
MCarmo R. Peralba, Núbia M. de Oliveira, Tânia Pizzolato, Fátima Bento, Flávio Camargo

Poster 135
Processo Fotoquímico na Degradação de Aromáticos de Petróleo em Água do Mar contendo Dispersante Químico
Flavia Correia Zanutto[1], Ana Paula Cunha Luiz[1], Marcello Ferreira da Costa[2], Eduardo Di Mauro[2], Carmen Luisa Barbosa Guedes[1]

Poster 136
Tratamento de Solo Contaminado com Petróleo Utilizando Tensoativos e Peróxido de Hidrogênio
Carmen Luisa B. Guedes[1], Caryna Januário Correr[1], Ilza Lobo[1], Otavio J. Grigoli Abi-Saab[2]

Poster 137
Tratamento de Água Residual Contendo Diesel de Petróleo e B2 Utilizando *Thypha latifolia*
Bruna Francielle Gazzoni[1], Alex Gibellato Pavanelli[1], Talita Pedroso Quessada[1], Osmar Rodrigues Brito[2], Carmen Luisa Barbosa Guedes[1]

Poster 138
Aproveitamento da biomassa obtida na colheita da mamona na preparação de nanocompósitos argilopoliméricos
Ramom Rachide Nunes[1], Maria Lucia Bianchi[2]

Poster 139
O USO DA ANÁLISE TÉRMICA NA AVALIAÇÃO DA DIGESTÃO ANAERÓBICA DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR
Giseli Aparecida Bernabé[1], Sonia de Almeida[2], Clóvis Augusto Ribeiro[3], Marisa S. Crespi[4].

Metals in the environment

(Poster 140 to Poster 167)

Poster 140
Arsénico en agua de consumo humano en Uruguay. Evaluación y estado de situación en el período 2004-2010
Isabel Dol, Mariela Pistón, Diego Delmonte

Poster 141
Análise de especiação de estanho em solo de lavoura de arroz
Fabiane Goldschmidt Antes, Valderi L. Dressler, Érico M. M. Flores

Poster 142
Determinação multielementar em macroalgas marinhas empregando técnicas espectrométricas
Geysa B. Brito[1], Thaís L. de Souza[1], Fernanda C. Bressy[1], Carlos Wallace do N. Moura[2], Maria das Graças A. Korn[1]

Poster 143
Partição geoquímica de metais em sedimentos da bacia hidrográfica do rio dos Sinos (RS)
Maria Lucia K. Rodrigues[1,2], Ismael L. Schneider[1,2], Sadi Pereira Filho[1], Elba C. Teixeira[1,2]

Poster 144
Avaliação da Concentração de Metais em Amostras de Águas Residuais de um Curtume Artesanal em Nossa Senhora da Glória
José Augusto O. Junior[1], Valdimeire M. da C. Carvalho[1], José Arnaldo S. Costa[2], Jandyson M. Santos[2], Luana O. dos Santos[2], Ionai V. Santos[2], Iramaia C. Bellin[2].

Poster 145
Avaliação do Teor de Metais Potencialmente Tóxicos em Sedimentos de Manguezais do Baixo Curso do Rio São Francisco-SE
José Augusto Oliveira Júnior[2], Jandyson Machado Santos[1], Luciano Carolos S. de Menezes[2], Tiago de O. Santos[2], Iramaia C. Bellin[1], Francisco Sandro R. Holanda[2]

Poster 146
COBRE E MANGANÊS EM SOLOS DE ÁREA DE MINERAÇÃO E METALURGIA DE METAIS PESADOS
Larissa Kummer[1], Vander de Freitas Melo[2], Yara Jurema Barros[2], Karina Guedes Cubas[3]

Poster 147
METAIS PESADOS EM SOLOS DO CEMITÉRIO MUNICIPAL DO BOQUEIRÃO, CURITIBA
Larissa Kummer[1], Yara Jurema Barros[2], Vander de Freitas Melo[2], Sônia Zanello[3]

Poster 148
Avaliação do grau de contaminação por mercúrio (Hg) em sedimentos superficiais da bacia hidrográfica do rio dos Sinos (RS)
Maria Lucia K. Rodrigues[1], Jovana Bavaresco[1,2], Camila Cerveira[1,2]

Poster 149
Determinação do risco ao ambiente aquático por metais traço em sedimentos do reservatório Marcela, Sergipe, Brasil
Izaias Souza dos Santos, Carlos Alexandre Borges Garcia[1], Elisangela de Andrade Passos[1], José do Patrocínio Hora Alves[1,2].

Poster 150
Avaliação da Concentração de Metais em Amostras de Água Coletadas no Parque Nacional da Serra de Itabaiana – SE
José Arnaldo S. Costa[1], Jandyson M. Santos[1], Luana O. dos Santos[1], Ionai V. Santos[1], Valdimeire M. da C. Carvalho[2], José Augusto O. Junior[2], Iramaia C. Bellin[1].

Poster 151
Determinação da Concentração de Metais em Amostras de Solo com Efluentes de Curtume Artesanal na Cidade de Nossa Senhora da Glória–SE
Valdimeire M. da C. Carvalho[1], José Arnaldo S. Costa[2], Jandyson M. Santos[2], Luana O. dos Santos[2], José Augusto O. Junior[1], Iramaia C. Bellin[2].

Poster 152
Disponibilidade de cobre em solos de videira com adição de fertilizantes fosfatados
Cassiane Cheffer, Karine Arend

Poster 153
Avaliação da mobilidade de mercúrio inorgânico no rio Cachoeira na região de Itabuna/Ilhéus, utilizando CV-AAS
Romeu Pereira Viana Neto, José Soares dos Santos, Ricardo Ramos de Almeida, Shaiala Aquino dos santos, Fernanda Martinelle Rodrigues Soares

Poster 154
Estudo Exploratório dos Elementos Traço em Macrófitas Aquáticas na Lagoa Bonita-DF
Tiago Borges Kisaka[1], Acacia Souza de Oliveira[1], Verônica Alves Gonçalves da Silva[2], Eduardo Ferreira Pereira [2]; Ray Pinheiro Alves[2], Jose Vicente Elias Bernardi[1]

Poster 155
Determinação de Cd, Cu, Ni, Pb e Zn biodisponíveis em sedimentos da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil
Carlos Roberto Santos Silva[1], Astério Ribeiro Pessoa Neto[1], Vera Lúcia C. Souza Santos[2]

Poster 156
Emprego de resíduo de levedura da produção de álcool para sorção de Pb(II)
Geórgia Labuto[1], Bianca Trama[2]

Poster 157
Caracterização Físico-Química do Sedimento Superficial da Foz do Rio Ocoy - Tributário do Lago de Itaipu - PR – Estudo Preliminar
Adelmo Lowe Pletsch, Fernando Periotto, Carla Daniela Camara, Kele Sousa Pires, Jardel da Silva, Carla Heintze, Kethlyn Moscon

Poster 158
Incidencia ambiental de la actividad de exploración – producción en un yacimiento petrolífero cubano sobre el suelo
Verlayn Paumier Dorticós[1], Miguel Angel Díaz Díaz[2], Gisel C. Díaz[3], Alejandra M. Duarte[3]

Poster 159
Determinação de ferro em material particulado atmosférico total coletados em filtro de fibra de vidro por FAAS
Rennan G. O. Araujo, Tarcísio Almeida, Mirna Sant'Ana, Jersica Cruz e Carlos A. B. Garcia

Poster 160
Avaliação da deposição do material particulado proveniente do transporte e armazenamento do coque de petróleo
Angélica B. Ferreira[1], José O.Santos[2], Danielle S. Carvalho[1], Sidnei O. Souza[1], Anderson A. O. Santos[1] e José do Patrocinio H. Alves[1,3]

Poster 161
NANOTUBOS DE CARBONO DE PAREDES MÚLTIPLAS (MWCNT) APLICADOS NA PRÉ-CONCENTRAÇÃO DE METAIS PESADOS
Wânela C. Campos[1], Patrícia B. Martelli[1], Honória de F. Gorgulho[1], Clascídia A. Furtado[2], Adelina P. Santos[2]

Poster 162
Estudo dos Melhores Parâmetros de Extração/Digestão na Determinação de Metais em Sedimentos da Represa do Alagados Ponta Grossa/PR
Sandro Xavier de Campos[1], Carmen Lúcia Voigt[2]

Poster 163
Método alternativo para confecção de padrões sintéticos para quantificação de metais em matrizes leves por XRF
Kátia Messias Bichinho[1], Gilvan Pozzobon Pires[1], João Henrique Zimnoch dos Santos[2]

Poster 164
Especiação de cobre em aquários utilizando difusão em filmes finos por gradiente de concentração (DGT) em dispositivos modificados com montmorilonita
Fernanda Wiltemburg, Marco Tadeu Grassi

Poster 165
Desenvolvimento de um sensor eletroquímico para determinação de chumbo baseado em nanotubos de carbono e resina Amberlite IRA 120
Marilene E. Nascimento, Patrícia B. Martelli, H. F. Gorgulho, Clascídia A. Furtado, Adelina P. Santos

Poster 166
Distribuição e previsão da toxidade de metais traço em sedimentos superficiais da Bacia Hidrográfica do rio Sergipe usando valores guias de qualidade de sedimento
Aldair Ferreira Silva[1], Jéferson Cavalcante Alves[1], George Rocha Santos Lima[1], Carlos Alexandre Borges Garcia[1], José do Patrocínio Hora Alves[1,2], Elisangela de Andrade Passos[1].

Poster 167
Utilização da montmorilonita como fase sorvente no DGT.Efeito do pH, força iônica e concentração
Marcela Figueiredo Bortoletto, Gilberto Abate, Marco Tadeu Grassi

Treatment and depuration of wastes

(Poster 168 to Poster 200)

Poster 168
Degradação de Rifampicina através de Reação de Fenton
José Leandro da S. Duarte, Alex A. C. Carvalho, Hagi M. C. Pereira,
Josealdo Tonholo, M. L. P. M. Arguelho, Carmen L. P. S. Zanta

Poster 169
Avaliação da Degradação de Hormônios Utilizando o Processo foto-Fenton
R. F. SILVA[1], D. C. NAPOLEÃO[2], L. G. SILVA[3], A. P. PAIM[1], V. L. SILVA[2]

Poster 170
Oxidação de Fenóis Catalisada pela Peroxidase Imobilizada em Carbono Xerogéis
Taciana Valéria de Almeida Vieira, Honória de Fátima Gorgulho, Patrícia Benedini Martelli

Poster 171
Processos Oxidativos Avançados na desativação de hormônios estrógenos em águas de rio e de mar
Camila Domingues Mendonça[1], Helilma de Andréa Pinheiro[1], Raphael Teixeira Verbinnen[1,2], Gilvanda Silva Nunes[1]; Eny Maria Vieira[2], Eduardo Bessa[2]

Poster 172
Estudo Comparativo da Eficiência dos POA (Fotólise e Foto-Fenton) na Degradação dos Contaminantes Emergentes: AAS, Diclofenaco e Paracetamol
NAPOLEÃO, D. C.[1], SILVA, R. F.[2], SOUZA, D. P.[1], SILVA, P.T.S.[2], BENACHOUR, M. [1], SILVA, V. L.[1]

Poster 173
Estudo da degradação eletroquímica do inseticida metil paration utilizando eletrodo de diamante dopado com boro
Suellen A. Alves[1], Tanare C. R. Ferreira [1], Natália Sabatini [1], Ana Carolina A. Trientini [1], Fernanda L. Migliorini [2], Maurício R. Baldan [2], Neidinei G. Ferreira [2], Marcos R.V. Lanza [1]

Poster 174
Oxidative degradation of *s*-triazine herbicides with H_2O_2 catalyzed by ruthenium and iron metalloporphyrins using GC analysis
Maria A. C. de Medeiros, Flavia F. Santos, Cássio F. Beda

Poster 175
Influência do pH e da presença de ânions na degradação do herbicida 2,4-D proporcionada pelo sistema Fe^0/DTPA/O_2
Adriana Correia de Velosa, Raquel F. P. Nogueira

Poster 176
Efeito do aquecimento no composto hexaclorociclohexano (HCH)
Marcela Maciel de Araújo[1,2], Alex Oliveira[2], Iêda Ap. P. Fertonani[1], Scandar G. Ignatius[2]

Poster 177
Desenvolvimento de um sistema oxidativo para degradação de agrotóxicos em água empregando Fe°/H_2O_2
Bruno de Souza Guimarães, Maria Angelis Kisner, Ednei Gilberto Primel

Poster 178
Degradação Química do herbicida esfenvalerato por FotoFenton em reator de fluxo
Renata Colombo, Tanare R. Ferreira, Suellen A. Alves, Marcos R. V. Lanza

Poster 179
Avaliação de catalisadores da reação de Fenton para tratamento de efluentes
Joycy Thayanny F. Costa, Lozele V. A. da Silva, Marcela Gomes Tavares, José Leandro da Silva Duarte, Josealdo Tonholo, Carmem L.P.S. Zanta

Poster 180
Aplicação da reação de Fenton na degradação de corantes alimentícios
Joycy Thayanny F. Costa [1], Lozele V. A. da Silva [1], Marcela Gomes Tavares [1], Hagi Mateus C.Pereira [1], Josealdo Tonholo [1], Carmem L.P.S. Zanta [1]

Poster 181
AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DE COR VERDADEIRA DE ÁGUAS EUTROFIZADAS COM FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA
LOPES, Wilton Silva, ALMEIDA, Wagner M., BRITO, Deoclécio F., BURITI, Josué da Silva

Poster 182
AVALIAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ÓXIDO DE ZINCO DOPADO COM METAIS DE PRATA E NÍQUEL NA DEGRADAÇÃO DE CORANTES UTILIZANDO A FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA
BURITI, Josué da Silva, ALMEIDA, Wagner Moreira, LOPES, Wilton S., SOUZA, Sueli F. de

Poster 183
Análise temporal da adsorção do corante Índigo Carmin em fibra de cana-de-açúcar e CTACl.
Letícia Fachin Vivas, Ieda Ap. Pastre Fertonani

Poster 184
Aplicação de Eletrodos de DDB em Diferentes Tempos de Deposição na Degradação Eletroquímica de Corantes Têxteis
Fernanda Lanzoni Migliorini[1], Marcela D. Alegre[1], Suellen A. Alves[2], Maurício R. Baldan[1], Marcos R.V. Lanza[2], Neidenei G. Ferreira[1]

Poster 185
Aplicação do planejamento Box-Behnken para a otimização do procedimento de degradação foto-oxidativa de corantes têxteis em águas naturais
Lucas Carneiro Oliveira[1], Amalia Luz Costa Pereira[2], Zenilda Silva Santos,[1] Laiz Nóbrega Dayube[1], Fábio de Souza Dias[1]

Poster 186
Aplicação de processos oxidativos avançados no tratamento de chorume
Luana C. Comerlato, Olyr C. Kreutz, Ana Luiza Ziulkoski, Natália Jaeger e Marco A. S. Rodrigues

Poster 187
TRATAMENTO FOTOQUÍMICO (H_2O_2/UV) DE PERCOLADO DE ATERRO SANITÁRIO
Núbia Natália de Brito[1,2], Giovani Archanjo Brota[2], Ronaldo Teixeira Pelegrini[3], José Euclides Stipp Paterniani[2]

Poster 188
Estudo da Utilização do Complexo Ferrioxalato de Potássio na Fotodegradação de Chorume
Daniel Luiz Rodrigues da Annunciação[1], Vinícius Adriano Farias de Medeiros[2], Rodrigo Zolini Dias[3], Anderson Ramos Laet[4]

Poster 189
UTILIZAÇÃO DE ELETRODO DE DIAMANTE BDD PARA GERAÇÃO DE HIPOCLORITO VIA PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO (POA)
Medeiros L.M.[1], Rocha R. S.[2], Sardinha A. F.[1], Ferreira N. G.[1], Baldan M. R.[1], Lanza M. R. V.[2]

Poster 190
Ensaio de Tratabilidade de Efluente de Linha Galvânica – Estudo de Caso
Karina Guedes Cubas[1], Larissa Kummer[2], Pedro Luiz Szlachta[3], Josmaria Lopes de Morais[1]

Poster 191
DEGRADAÇÃO DE CHORUME DO ATERRO DO JOCKEY CLUBE – BRASÍLIA/DF, APLICANDO PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS EM SISTEMA FOTO-FENTON (H_2O_2/Fe^{2+}/UV)
Daniel Luiz R. da Annunciação[1], Vinicius Adriano F. de Medeiros[2], Rodrigo Zolini Dias[3], Giulliano Guimarães Silva [4]

Poster 192
Caracterização do Efluente em Sistemas de Tratamento por Lodo Ativado na Região Metropolitana do Recife
ZOBY Jr, L. C., da SILVA, M. C. L., MOTTA SOBRINHO, M. A.

Poster 193
FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA (TiO_2/UV) PARA O TRATAMENTO DE PERCOLADO DE ATERRO SANITÁRIO
Núbia Natália de Brito[1,2], Giovani Archanjo Brota[2], Ronaldo Teixeira Pelegrini[3] e José Euclides Stipp Paterniani [2]

Poster 194
Automatização da Dosagem de Floculante nas Estações de Tratamento de Efluentes Industriais na ALUNORTE
Fernando Lucas de Melo, Paula Petrusca M. Pinheiro, Juvenal S. Júnior, Luiz Afonso Lobato

Poster 195
Eletrocoagulação: Uma Alternativa no Tratamento de Águas Residuárias
Arsand, D.R.[1], Tolentino, S.[2]

Poster 196
Remoção de Fe (III) presentes em água potável utilizando casca de abóbora (*Cucúrbita spp.)*
Lucas Carneiro Oliveira[1], Amalia Luz Costa Pereira[2], Fábio de Souza Dias[3]

Poster 197
Aplicação de argila caulinita natural na adsorção de Pb^{2+}
Débora A. Martins, Carolina M.O. Prado, Maria L. P.M. Arguelho, J. do Patrocinio H. Alves

Poster 198
Alternativa de reaproveitamento do resíduo “TRUB” em uma indústria cervejeira
Luis Alberto Chavez Ayala, Emerson Lucas Antoniacomi

Poster 199
APLICAÇÃO DA FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA NA REMOÇÃO DE CLOROFILA *A* EM ÁGUAS EUTROFIZADAS
CABRAL, Simone M., BURITI, Josué Silva, LOPES, Wilton S., CEBALLOS, Beatriz S. Ovruski

Poster 200
Análise Ecotoxicológica e Química do Efluente de Laticínio
Victor Vinicius Batista Machado[1]; Maria Inês Gonçalves Leles[2]; Lucas Gomes Oliveira[1]. Pedro Henrique A. Araujo[1]; Carlos H. Brait[1], Maria Gizelda de Oliveira Tavares[1]

Poster 201
DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO MULTIRRESÍDUO PARA DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS EM SOLO POR GC-ECD
Filipe F. Donato, Giovana Ferronato, Lucila Cendon, Caroline A. Friggi, Osmar D. Prestes, Manoel L. Martins, Martha B. Adaime e Renato Zanella