



# Avaliação ecotoxicológica da aplicação do lodo de ETA e ETE em agricultura e na recuperação de áreas degradadas

Professor Dr. Flávio Manoel Rodrigues da S. Júnior flaviorodrigues@furg.br Laboratório de Ensaios Farmacológicos e Toxicológicos

### Laboratório de Ensaios Farmacológicos e Toxicológicos – ICB

#### **Docentes**

Dr. Flavio M. Rodrigues da Silva Júnior Dra. Ana Luíza Muccillo-Baisch

#### <u>Técnica</u>

Téc. MSc. Gianni Perazza

#### **Discentes**

Mestrandos e doutorando dos PPG em Ciências Fisiológicas e Ciências da Saúde

Acadêmicos dos cursos de Ciências Biológicas, Engenharia Bioquímica e Toxicologia Ambiental

# APROVEITAMENTO DO LODO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO

#### Cimento



# APROVEITAMENTO DO LODO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO – USO NA AGRICULTURA E NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS





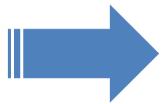


## **COMPOSIÇÃO QUÍMICA VARIADA**

Metais tóxicos Solventes Matéria orgânica Pesticidas Produtos de higiene Elementos tóxicos **Nutrientes** 

A sua aplicação do solo quer seja para agricultura quer seja para recuperação de áreas degradadas deve ser monitorada através de bioensaios rápidos





#### Invertebrados de solo e vegetais superiores







### Laboratório de Ensaios Farmacológicos e Toxicológicos – ICB



## REDE BRASILEIRA DE ECOTOXICOLOGIA TERRESTRE

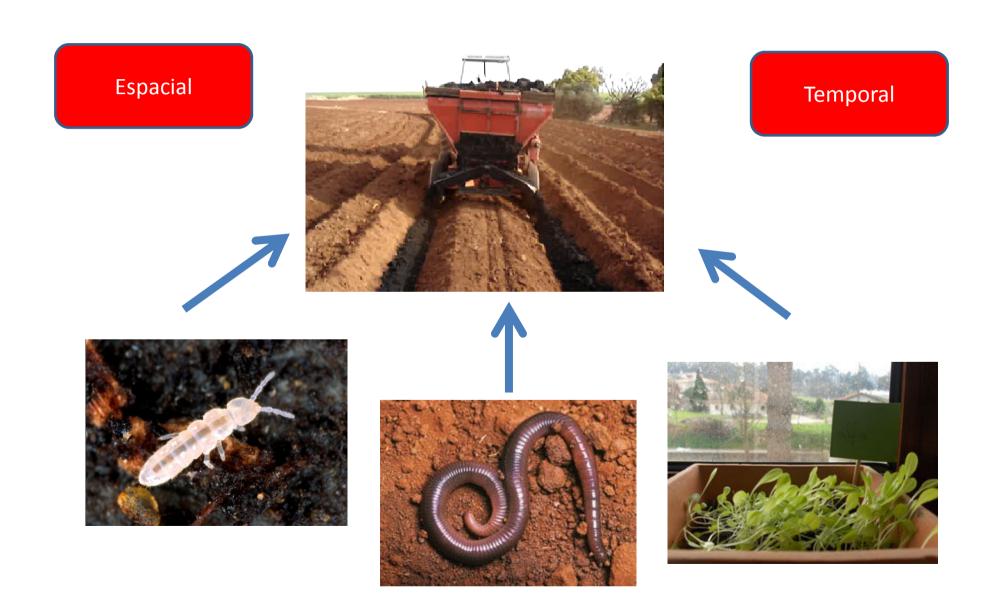


E outras normas não padronizadas...



Norma	Ensaio
ABNT NBR ISO 11269- 2:2014	Qualidade do solo — Determinação dos efeitos de poluentes na flora terrestre  Parte 2: Efeitos do solo contaminado na emergência e no crescimento inicial de vegetais superiores
ABNT NBR ISO 17512- 1:2011	Qualidade do Solo — Ensaio de fuga para avaliar a qualidade de solos e efeitos de substâncias químicas no comportamento Parte 1: Ensaio com minhocas (Eisenia fetida e Eisenia andrei)
ABNT NBR 15537:2014	Ecotoxicologia terrestre - Toxicidade aguda - Método de ensaio com minhocas (Lumbricidae)

#### Monitoramento do Lodo e do Solo após aplicação



#### Monitoramento do Lodo e do Solo após aplicação



Utilizando padrões dispostos na Resolução CONAMA 420/2009, incluindo os Programas de Monitoramento e Plano de Gerenciamento

#### Estudos em escala de microcosmos

Edital Universal CNPq 2014 – Faixa A - "Utilização do sistema multiespécies (MS·3) para avaliação da qualidade do solo" Coordenador: Dr. Flavio Manoel Rodrigues da Silva Júnior





\*desenvolvido pelo Laboratório de Ecotoxicologia do Instituto Nacional de Investigação e Tecnologia Agrária e Alimentar (INIA) da Espanha.

#### Perguntas a serem respondidas...

- •O uso do lodo de ETAs e ETEs é seguro na agricultura e na RAD?
- Qual a diluição correta?
- •Qual é o tempo entre aplicações?
- •É necessário algum tratamento do lodo antes da aplicação? Qual?

• . . .



#### Em andamento...

Acompanhamento ecológico da recuperação de áreas em uma mina de carvão do município de Candiota/RS









## Exemplos

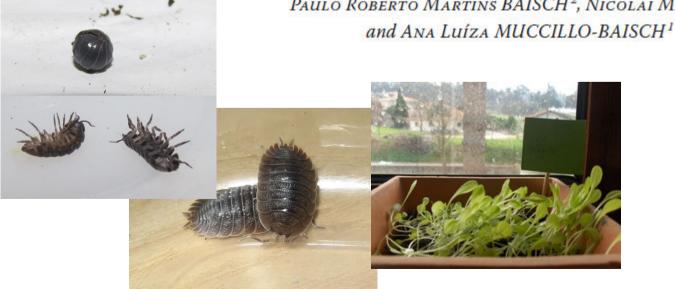
Soil & Water Res., 8, 2013 (2): 56-62

# Complexo industrial de Rio Grande

Assessment of a Soil with Moderate Level of Contamination using Lettuce Seed Assay and Terrestrial Isopods Assimilation Assay

Flavio Manoel Rodrigues DA SILVA JÚNIOR¹, Edariane Menestrino GARCIA¹,

Paulo Roberto Martins BAISCH², Nicolai MIRLEAN²



### Exemplos

Pedosphere 24(2): 280–284, 2014 ISSN 1002-0160/CN 32-1315/P © 2014 Soil Science Society of China Published by Elsevier B.V. and Science Press



www.elsevier.com/locate/pedosphere

#### Ecotoxicological Tools for Landfarming Soil Evaluation in a Petrochemical Complex Area\*1

F. M. R. DA SILVA JÚNIOR<sup>1,\*2</sup>, P. F. SILVA<sup>1</sup>, F. S. GUIMARÃES<sup>1</sup>, K. A. DE ALMEIDA<sup>1</sup>, P. R. M. BAISCH<sup>2</sup> and A. L. MUCCILLO-BAISCH<sup>1,3</sup>

Laboratório de Ensaios Farmacológicos e Toxicológicos, Instituto de Ciências Biológicos Sul (FURG), Av. Itália, km 8, Campus Carreiros, CEP 96201-900, Rio Grande-RS (Elaboratório de Oceanografia Geológica, Instituto de Oceanografia, Universidade Feder km 8, Campus Carreiros, CEP 96201-900, Rio Grande-RS (Brazil)

### Pólo petróquímico

<sup>3</sup> Programa de Pós graduação em Ciências Fisiológicas, Fisiologia Animal Comparada, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FURG), Av. Itália, km 8, Campus Carreiros, CEP 96201-900, Rio Grande-RS (Brazil)

(Received July 28, 2013; revised January 9, 2014)







# OBRIGADO! flaviorodrigues@furg.br flaviorodrigues@pq.cnpq.br

