

**ANAIS DO 2º. ENCONTRO SOBRE O USO DE ORGANISMO
COMO BIOINDICADORES AMBIENTAIS**



**Editores: Júlio Valentim Betioli
Ademir Diniz Neves**

**UNIARARAS – Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas
/
ESALQ – Programa de Pós-Graduação em Entomologia**

**Araras - SP Brasil
Out / 2008**

ANAIS DO 2º. ENCONTRO SOBRE O USO DE ORGANISMO COMO BIOINDICADORES AMBIENTAIS

RESUMOS

Comissão Organizadora

Coordenação Geral:

Dr. Júlio Valentim Betioli (UNIARARAS)
Dr. Ademir Diniz Neves (ESALQ/USP - Piracicaba/SP)

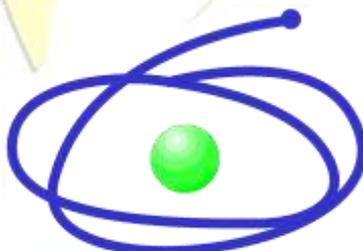
Equipe Organizadora

Cristina Capucho (UNIARARAS)
Dr. Olavo Raymundo Junior (UNIARARAS)
Dr. Italo Delalibera Junior (ESALQ/USP - Piracicaba/SP)
Dr. Giuliano Grici Zacarin (UNIARARAS)
MSc. Gerane Celly Dias Bezerra
Sanderson Apolônio Santos

Entidades Organizadoras



Apoio



C A P E S

ARARAS
Out / 2008

SUMÁRIO

1 FOLDER PROGRAMAÇÃO (VERSO)	03
2 FOLDER PROGRAMAÇÃO (FRENTE)	04
3. CARTAZ DO EVENTO	05
4 OBJETIVOS	06
5 RESULTADOS ALCANÇADOS	07
6 RESUMOS DAS PALESTRAS.....	09
7. Os anfíbios como bioindicadores da qualidade ambiental	10
8 O uso da comunidade macrobentônica na avaliação da qualidade das águas em sistemas naturais e artificiais	11
9 Nematóides : indicadores de sustentabilidade dos solos	12
10 Regulamentação no intercâmbio de agentes de controle biológico de pragas	14
11 Laudos e perícias ambientais	23
12 Macroinvertebrados bentônicos bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental	29
13 Avaliação toxicológica da água e do sedimento do ribeirão Tatu na cidade de Limeira-SP	31
14 Teste de toxicidade crônica de curta duração com ouriço-do-mar Lytechinus variegatus	32
15 Uso de formigas como indicadores biológicos: dez anos de experimentos nas regiões temperadas e tropicais	39
16 O Uso de formigas no monitoramento ambiental de áreas revegetadas.....	41
17 Bioindicadores vegetais de poluição atmosférica	43
18 Processos biotecnológicos na despoluição ambiental: biorremediação	46
19 Métodos de estudos e pesquisa dirigidos ao segmento dos pesque-pague e piscicultura e com vistas a sustentabilidade ambiental.....	48

1 FOLDER PROGRAMAÇÃO (VERSO)

Programação

Dia 27/10 - Segunda-feira

- Manhã**
- 8h00 - 9h00 Inscrições e entrega de material
- 9h00-9h15 Abertura: Pró-Reitores de Graduação e de Comunidade e Extensão (Dr. José Antonio Mendes e Dra Rose Mary Coser)
- 9h15-10h15 Os anfíbios como bioindicadores da qualidade ambiental (Dr. Jaime Bertoluci - ESALQ/USP Piracicaba - SP)
- 10h15-10h45 Intervalo café
- 10h45-12h00 O uso da comunidade macrobentônica na avaliação da qualidade das águas em sistemas naturais e artificiais (Dra. Mariana Silveira Guerra Moura e Silva - EMBRAPA Meio Ambiente Jaguariúna, SP)
- Tarde**
- 14h00-14h50 Nematóides: bioindicadores de sustentabilidade dos solos - Cecília H. S. Prata Ritzinger - EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical - Cruz das Almas, BA
- 14h55-15h45 Aquecimento global, degradação dos ecossistemas e a biogeografia das espécies (Dr. Silvio Shigueo Nihei Instituto de Biociências da USP, São Paulo, SP)
- 15h45-16h15 Intervalo café
- 16h15-17h05 Respostas de borboletas a perturbação antrópica em Cerrado e Floresta Atlântica (Doutorando, Márcio Uehara-Prado UNICAMP, Campinas, SP)
- 17h10-18h00 O uso de microcrustáceos de água doce como bioindicadores em ensaios ecotoxicológicos - Dr. Luis Gustavo Ferreira-Oliveira - Centro de Estudos Ambientais CEA/UNESP Rio Claro - SP
- MINI CURSO**
- 19h00-22h30 Coleta, Montagem e Conservação de Insetos (Doutorando Ademir Diniz Neves e Lucas Sidow de Campos, ESALQ/USP, Piracicaba, SP). 30 vagas.

Dia 28/10 - Terça-feira

- Manhã**
- MESA REDONDA: CONTROLE BIOLÓGICO COM ORGANISMOS EXÓTICOS**
- 8h00-8h45 Regulamentações no Intercâmbio de Agentes de Controle Biológico de Pragas - Dr. Luiz Alexandre Nogueira de Sá - EMBRAPA Meio Ambiente Jaguariúna - SP
- 8h45-9h30 Programas de Sucesso de Controle Biológico no Brasil - Dr. Marcelo Poletti - PROMIP
- 9h30-10h15 Implicações ambientais da importação de organismos - Dra. Odete Rocha - UFscar - São Carlos - SP
- 10h30-11h00 Intervalo café
- 11h00-11h00 Laudas e Perícias Ambientais - Ms. Mauro Cerrí Neto - Centro de Estudos Ambientais - CEA - UNESP - Rio Claro - SP
- Tarde**
- 14h00-15h45 Macroinvertebrados bentônicos bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental (Dr. Marcos Callisto de Faria Pereira UFMG Belo Horizonte - MG)
- 15h45-16h15 Intervalo café
- 16h15-17h30 Avaliação toxicológica da água e do sedimentos: o estudo de caso de Ribeirão Tatu em Cidade de Limeira-SP.
- MINI CURSO**
- 19h00-22h30 Ilustração científica (Dra. Patrícia Milano - ESALQ/USP, Piracicaba, SP) - 7 vagas
- 19h00-22h30 A utilização de gametas de ouriço-roxo *Lytechinus variegatus* em testes de toxicidade - Dra. Maria Fernanda Palanch Hans - Centro Universitário Monte Serrat - Santos.

Dia 29/10 - Quarta-feira

- Manhã**
- MESA REDONDA FORMIGAS**
- 8h00-8h45 Formigas em Ambientes Urbanos (Dr. Odair Correa Bueno UNESP - Rio Claro, SP)
- 8h45-9h30 Uso de formigas como indicadores biológicos: dezanos de experimentos nas regiões temperada e tropical? (Dr. Jacques Hubert Charles Delabie - Centro de Pesquisas do Cacau Itabuna Ilhéus, BA)
- 9h30-10h15 O uso de formigas como bioindicadores no monitoramento ambiental de recuperação de áreas mineradas (Dra. Tatiana Monteiro Re - USP, Escola Politécnica, São Paulo, SP)
- 10h15-10h40 Intervalo café
- 10h40-11h25 Bioindicadores vegetais de poluição atmosférica (Ms. Regina Maria Alves Carneiro - USP - Ribeirão Preto, SP)
- 11h25-12h10 Processo Biotecnológico na Despoluição Ambiental - Biorremediação (Dra. Andrea Roberta Clemente Uniararas, Araras, SP)
- Tarde**
- WORKSHOP: Bioindicadores Aquáticos**
- 14h00-15h15 O uso de biomarcadores em estudos ambientais - Dra. Maria Fernanda Palanch Hans - Centro Universitário Monte Serrat - Santos.
- 15h15-16h30 Métodos de Estudos e Pesquisa dirigidos ao Segmento dos Pesque-Pague e Piscicultura com vistas a Sustentabilidade Ambiental (Dra. Márcia Noélia Eler - USP, São Carlos, SP).
- 16h30-17h00 Intervalo café
- 17h00-18h15 Bioindicadores de Ecossistemas Marinhos (Dra. Roberta Adriana de La Verne da Cruz Jorge - Secretaria de Estado de Educação e Inovação, São Paulo, SP)
- MINI CURSO**
- 19h00-22h30 Taxidermia de Vertebrados (Prof. Antônio Corrêa Filho, Rio Claro, SP) 20 vagas



3 CARTAZ DO EVENTO

BioIndex

2º Encontro sobre o Uso de Organismos
como Bioindicadores Ambientais

27 a 29 outubro 2008



Programação

Dia 27/10 - Segunda-feira

- Manhã**
- 8h00 - 9h00 Inscrições e entrega de material
- 9h00-9h15 Abertura: Pró-Reitores de Graduação e de Comunidade e Extensão (Dr. José Antônio Mendes e Dra Rose Mary Cotter)
- 9h15-10h15 Os anfíbios como bioindicadores da qualidade ambiental (Dr. Jaíne Bertoluci - ESALQ/USP Piracicaba - SP)
- 10h15-10h45 Intervalo café
- 10h45-12h00 O uso da comunidade macrobentônica na avaliação da qualidade das águas em sistemas naturais e artificiais (Dra. Mariana Silveira Guerra Moura e Silva - EMBRAPA Meio Ambiente - Jaguariúna, SP)
- Tarde**
- 14h00-14h50 Hematófilos: bioindicadores de sustentabilidade dos solos - Cecília H. S. Prata Ritzinger - EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical - Cruz das Almas, BA
- 14h55-15h45 Aquecimento global, degradação dos ecossistemas e a biogeografia das espécies (Dr. Silvio Shigueto Hirai Instituto de Biociências da USP, São Paulo, SP)
- 15h45-16h15 Intervalo café
- 16h15-17h05 Respostas de barboletes à perturbação antrópica em Cerrado e Floresta Atlântica (Doutorando, Márcio Uebars-Prado UNICAMP, Campinas, SP)
- 17h10-18h00 O uso de microcrustáceos de água doce como bioindicadores em ensaios ecotoxicológicos - Dr. Luis Gustavo Ferrira-Oliveira - Centro de Estudos Ambientais (CEA)/UNESP Rio Claro, SP
- MINI CURSO**
- 19h00-22h30 Coleta, Montagem e Conservação de Insetos (Doutorando Ademir Diva Neves e Lucas Sidow de Campos, ESALQ/USP, Piracicaba, SP) 30 vagas.

Dia 28/10 - Terça-feira

- Manhã**
- MESA REDONDA: CONTROLE BIOLÓGICO COM ORGANISMOS EXÓTICOS
- 8h00-8h45 Regulamentações no intercâmbio de Agentes de Controle Biológico de Pragas - Dr. Luiz Alexandre Nogueira de Sá - EMBRAPA Meio Ambiente - Jaguariúna-SP
- 8h45-9h30 Programas de Sucesso de Controle Biológico no Brasil - Dr. Marcelo Poletti - PROMEP
- 9h30-10h15 Implicações ambientais da importação de organismos - Dra. Odete Rocha - UFscar - São Carlos - SP
- 10h30-11h00 Intervalo café
- 11h00-11h50 Laudos e Periclos Ambientais - Ms. Rauro Cerri Neto Centro de Estudos Ambientais - CEA - UNESP - Rio Claro - SP
- Tarde**
- 14h00-15h45 Macroinvertebrados bentônicos bioindicadores de qualidade de água: uma ferramenta em estudos de impacto ambiental (Dr. Marcos Callisto de Faria Pereira UFMG, Belo Horizonte - MG)
- 15h45-16h15 Intervalo café
- 16h15-17h30 Avaliação toxicológica da água e do sedimento: o estudo de caso de Ribeirão Tatu em Cidade de Limeira-SP. Dr. Antônio Roberto Síviero - Unicamp-SP
- MINI CURSO**
- 19h00-22h30 Ilustração científica (Dra. Patrícia Wilans - ESALQ/USP, Piracicaba, SP) - 7 vagas
- 19h00-22h30 A utilização de gametas de ouriço-rosto *Lytechinus variegatus* em testes de toxicidade - Dra. Maria Fernanda Petarch Haró - Centro Universitário Monte Serrat - Santos.



Dia 29/10 - Quarta-feira

- Manhã**
- MESA REDONDA: FORMIGAS
- 8h00-8h45 Formigas em Ambientes Urbanos (Dr. Odair Correa Basso UNESP - Rio Claro, SP)
- 8h45-9h30 Uso de formigas como indicadores biológicos de níveis de experimentos nas regiões temperada e tropical? (Dr. Jacques Hubert Charles Delabie - Centro de Pesquisas do Cacau - Itabuna - Itabuna, BA)
- 9h30-10h15 O uso de formigas como bioindicadores no monitoramento ambiental de recuperação de áreas mineradas (Dra. Tatiana Monteiro Ili - USP - Escola Politécnica, São Paulo, SP)
- 10h15-10h45 Intervalo café
- 10h45-11h25 Bioindicadores vegetais de poluição atmosférica (Ms. Regina Maria Alves Carneiro - USP - Ribeirão Preto, SP)
- 11h25-12h10 Processo Biotecnológico na Despoluição Ambiental - Biorremediação (Dra. Andrea Roberta Clemente Uniararas, Araras, SP)
- Tarde**
- WORKSHOP: Bioindicadores Aquáticos**
- 14h00-15h15 O uso de biomarcadores em estudos ambientais - Dra. Maria Fernanda Palanch Hans - Centro Universitário Monte Serrat - Santos.
- 15h15-16h30 Métodos de Estudos e Pesquisa dirigidos ao Segmento dos pesque-pague e piscicultura com vistas a Sustentabilidade Ambiental (Dra. Márcia Noélia Eler USP, São Carlos, SP).
- 16h30-17h00 Intervalo café
- 17h00-18h15 Bioindicadores de Ecossistemas Marinhos (Dra. Roberta Adriana de La Verne da Cruz Jorge - Secretária de Estado de Educação e Inovação - São Paulo, SP)
- MINI CURSO**
- 19h00-22h30 Taxidermia de Vertebrados (Prof. Antônio Cordeiro Filho, Rio Claro, SP) 20 vagas

Faça
já sua
inscrição

www.uniararas.br
bioindex@uniararas.br



Realização:



Programa de Pós-Graduação
em Entomologia

UNUARARAS
Fundação Herminio Ometto

Apoio:



Av. Dr. Maximiliano Baruto, 500 - Jd. Universitário - Araras SP - CEP: 13.607-339

4 OBJETIVOS

Discutir a utilização de bioindicadores ambientais na avaliação da qualidade ambiental, sanitária, e de produtos e serviços; abordando exemplos práticos, adequações, limitações e vantagens, além discutir metodologias e estratégias sobre o assunto e promover a interação entre os pesquisadores, alunos e instituições envolvidas.

O evento abordou tema bastante atual e de extrema relevância científica e cultural, proporcionando a integração de diversas pessoas (pesquisadores, alunos e professores) de todas as regiões do Brasil e até mesmo de outros países. Levando-se em consideração tais fatores, o evento apresenta uma relação custo/benefício bastante reduzida. No entanto, mesmo com isso, a receita prevista não cobre os custos estimados do evento, sendo necessário o aporte de recursos de Instituições de fomento e apoio à pesquisa.

5 RESULTADOS ALCANÇADOS

O 2º. Encontro sobre o uso de Organismos como Bioindicadores Ambientais ocorreu de 27 a 29 de outubro de 2008, nas dependências do Campus Duse Rüeegger Ometto, do Centro Universitário Hermínio Ometto, UNIARARAS.

As instituições organizadoras foram a UNIARARAS, por meio de seu Curso de Ciências Biológicas, e a ESALQ/USP, por meio do seu Programa de Pós-Graduação em Entomologia.

Estiveram participando do evento 133 pessoas, dos quais 110 inscritos e 23 profissionais das seguintes áreas: Biologia, Oceanografia, Ecologia, Advocacia, Enfermagem e Engenharia Agrônoma.

Os participantes do evento vieram de diversas instituições de ensino e pesquisa, tais como: UNIARARAS, ESALQ –USP, Centro de Estudos Ambientais UNESP, Rio Claro, IB USP São Paulo, UNICAMP, Escola Politécnica de SP, EMBRAPA (Jaguariuna e Cruz das Almas) , PROMIP – Programa de Manejo Integrado de Pragas, Centro Universitário Monte Serrat – Santos, UFSCAR, São Carlos, UFMG – BH, USP de Ribeirão Preto e São Carlos; Centro de Pesquisa de Cacau – Itabuna e Secretaria de Estado de Educação e Inovação, Brasil - Florianópolis.

Todos os convidados que se dispuseram a ministrar as palestras compareceram na data agendada, abrilhantando ainda mais o evento.

Os assuntos tratados durante o evento envolveram os seguintes organismos: anfíbios, artrópodes, nematóides e solo, aquecimento global e biogeografia, formigas e mineração, borboletas e perturbação no cerrado e mata atlântica, crustáceos, controle biológico com agente exóticos (regulamentações no intercâmbio, sucesso no CB no Brasil e implicações ambientais na importação, testes ecotoxicológicos, laudos e perícias ambientais, poluição atmosférica, biorremediação, biomarcadores ambientais, pesque-pague e sustentabilidade e ecossistemas marinhos.

Durante a realização do evento houveram 24 atividades divididas em: 4 minicursos, 9 palestras, 2 Mesas Redondas e 1 workshop, cujo conteúdo foram disponibilizados por e-mails aos interessados.

O evento abordou um tema bastante atual e de extrema relevância científica e cultural, proporcionando a integração de diversas pessoas (pesquisadores, alunos e professores) de todas as regiões do Brasil. Levando-se em consideração tais fatores, o evento apresentou uma relação custo/benefício bastante reduzida.

Foram apresentadas e discutidas a utilização de bioindicadores ambientais na avaliação da qualidade ambiental, sanitária, e de produtos e serviços; abordando exemplos práticos, adequações, limitações e vantagens, até de discutir metodologias e estratégias sobre o assunto.

Promoveu-se durante o encontro uma interação entre pesquisadores, alunos e instituições envolvidas nas diferentes áreas do conhecimento dos bioindicadores ambientais.

Diante das informações acima se pode observar o caráter multidisciplinar do evento e capacitação da comunidade acadêmica envolvida e a oportunidade de apresentar um evento dessa magnitude na região de Araras.

6 RESUMOS DAS PALESTRAS

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

7 Os anfíbios como bioindicadores da qualidade ambiental

Prof. Dr. Jaime Bertoluci

ESALQ-USP

RESUMO

Em Biologia da Conservação, os bioindicadores são usados na avaliação da magnitude de perturbações antrópicas, no monitoramento de tendências populacionais de outras espécies e na identificação de áreas de alta diversidade regional. Certas características da biologia dos anfíbios – como a posse de uma pele permeável, a postura de ovos e embriões pouco protegidos em massas gelatinosas transparentes, a presença de um estágio larval livre-natante em seu ciclo de vida, sua intensa filopatria (fidelidade de hábitat, reduzida capacidade de dispersão, áreas domiciliares pequenas), a utilização de um largo espectro de hábitats através de um contínuo entre o ambiente terrestre e o ambiente aquático, certos aspectos de sua biologia populacional (incluindo uma vida longa em populações relativamente estáveis), a complexidade de suas interações nas comunidades e a facilidade de estudo – tornam-nos bioindicadores particularmente sensíveis da qualidade ambiental, respondendo rapidamente a fatores como fragmentação do hábitat, alterações hidrológicas e na química da água de ambientes aquáticos, contaminação do ar e da água e variações climáticas de larga escala.

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

**8 O uso da comunidade macrobentônica na avaliação da
qualidade das águas em sistemas naturais e artificiais**

Mariana Silveira Guerra Moura e Silva

EMBRAPA Meio Ambiente - Jaguariuna - SP.

RESUMO

A comunidade de organismos bentônicos vem sendo cada vez mais utilizada como uma ferramenta eficaz e barata na avaliação da qualidade das águas, em conjunto com a tradicional avaliação por parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Embora este tipo de biomonitoramento esteja mais desenvolvido para sistemas naturais (rios e lagos), já existem alguns exemplos de aplicação para sistemas de aquicultura, onde estes bioindicadores se apresentam como uma alternativa para a avaliação da qualidade da água com menor custo e visando a aplicação de Boas Práticas de Manejo.

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

9 Nematóides : indicadores de sustentabilidade dos solos

Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical - BA

**Torta de mamona no desenvolvimento de bananeira cv. Terra e
infestação pela broca-do-rizoma**

**Marilene Fancelli, Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger, Maurício
Antonio Coelho Filho, Carlos Alberto da Silva Ledo, Leila Cristina
Rosa de Lins**

Unidade(s): Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

RESUMO

O Brasil destaca-se como o segundo produtor mundial de banana, com 6.702.760 t, porém a produtividade média é baixa. A broca-do-rizoma, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Col., Curculionidae) é a principal praga da cultura. Suas larvas abrem galerias nos rizomas, enfraquecendo-os e possibilitando a entrada de fitopatógenos. Os inseticidas usualmente empregados no controle da broca-do-rizoma são utilizados com restrição na Produção Integrada e são inadmissíveis na produção orgânica. No mundo todo, o consumidor está atento à qualidade do alimento, preferindo aqueles isentos de resíduos de agrotóxicos. Assim, estratégias de baixo impacto ambiental devem ser privilegiadas no manejo da broca. Nessa linha de pesquisa, é também importante a redução de dependência de recursos não-renováveis, e a utilização de resíduos na agricultura, temas estratégicos para a Embrapa, de alta relevância e visibilidade para a sociedade e citados no Plano Diretor da Empresa. A aplicação de matéria orgânica pode promover benefício às plantas com relação à sua nutrição, bem como favorecer a manutenção de umidade, diminuindo o estresse hídrico. Entre outros benefícios, a incorporação de matéria orgânica tem também promovido a redução de fitonematóides e aumento de nematóides de vida livre. Apesar de se constituir em alternativa para o manejo

de pragas, a utilização de matéria orgânica requer nas avaliações o mesmo rigor que o uso de agrotóxicos, carecendo de estudos sobre dosagens, frequência de aplicação. Esforços devem ser envidados para determinar os fatores envolvidos na supressão das pragas.

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

10 Regulamentação no intercâmbio de agentes de controle biológico de pragas

Luiz Alexandre Nogueira de Sá, Laboratório de Quarentena “Costa Lima”, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP

lans@cnpma.embrapa.br

RESUMO EXPANDIDO

Os processos de intercâmbio internacional de agentes de controle biológico no país vem sendo realizados pelo Laboratório de Quarentena “Costa Lima”-LQCL, da Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna, SP. Este laboratório segue as “Normas e procedimentos quarentenários para o intercâmbio de organismos vivos para pesquisa em controle biológico de pragas, doenças, plantas daninhas e outros fins científicos”; as quais foram aprovadas pela *Portaria 74, de março de 1994, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MA)*, e pela *Instrução Normativa n. 1, de 15 de Dezembro de 1998 do MA*, sendo descrita o encaminhamento das solicitações de organismos, a avaliação dessas e as características gerais do material a ser introduzido. O LQCL desde de seu credenciamento em 1991, vem atendendo a uma série de programas de controle biológico clássico em desenvolvimento no país com grande potencial de sucesso. Esse Laboratório tem por objetivo atender principalmente o intercâmbio internacional e quarentena de agentes de controle biológico junto às Instituições de pesquisas nacionais e internacionais; envolvendo procedimentos quarentenários, criação de organismos, análise de risco de pragas e limpeza do material em área de segurança. Com relação à cooperação internacional, nos pedidos de exportação de agentes de controle biológico de pragas e de outros organismos para diversos países; tem colaborado com outros órgãos públicos federais (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq do Ministério da Ciência e Tecnologia-MCT, e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis-IBAMA do Ministério do Meio Ambiente-MMA).

Também as importações de agentes de controle biológico exóticos no Brasil, estão estabelecidas em uma série de regulamentações oficiais. O “Costa Lima” desempenha neste contexto um papel primordial, fornecendo ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-**MAPA**, parecer técnico-científico sobre a conveniência ou não de cada introdução de organismos vivos, após a realização de uma avaliação de risco que leva em consideração principalmente os efeitos adversos sobre organismos benéficos não-alvos.

Os detalhes relativos aos procedimentos para introdução e exportação de organismos, encaminhamento dos processos, condições de segurança, regulamentos de operação e protocolos internos do Laboratório de Quarentena foram descritos em 1992 nas “*Normas Internas de Funcionamento do Laboratório de Quarentena de Organismos Úteis para Controle Biológico de Pragas: Laboratório “Costa Lima” CNPDA/EMBRAPA*”. Essas normas detalham o encaminhamento dos processos e as avaliações de risco de introdução de agentes de controle biológico. Este documento foi fundamentado no Código de Conduta para Importação e Liberação de Agentes de Controle Biológico proposto pela Organização Mundial de Alimentação e Agricultura-**FAO**, que por sua vez foi baseado nos protocolos de diferentes países.

PROCEDIMENTOS PARA IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE ORGANISMOS BENÉFICOS SEGUEM AS SEGUINTE ETAPAS:

Primeiros acertos

O interessado em importar ou exportar um determinado organismo benéfico deve entrar em contato com o Responsável Geral do Laboratório de Quarentena “Costa Lima”, em Jaguariúna-SP, para verificar a disponibilidade para o recebimento ou exportação do(s) organismo(s); e informar-se sobre os trâmites do processo. O procedimento para solicitação de importações de inimigos naturais de pragas de plantas e insetos vetores de doenças é feito através do “*Requerimento de Importação de Organismos Vivos para Pesquisa em Controle Biológico de Pragas e outros fins científicos*” via **MAPA**. Ao requerimento preenchido em três vias

originais e assinadas, a instituição interessada deve anexar o projeto de pesquisa relativo à introdução do agente biológico, detalhando justificativa, objetivos, metas, locais de liberação, pragas a serem controladas, número de remessas e de organismos a serem recebidos por remessa, possíveis fornecedores e locais de coleta dos organismos a serem introduzidos. Também deverá anexar informações publicadas ou não sobre os organismos e seus hospedeiros, suficientes para uma avaliação de impacto ambiental a ser conduzida pelo Laboratório de Quarentena.

Atualmente o Secretário de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-**MAPA**, o Diretor-Presidente Agência Nacional de Vigilância Sanitária-**ANVISA** e o Presidente do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-**IBAMA**; através da *Instrução Normativa Conjunta nº 25, de 14 de setembro de 2005*, resolve estabelecer os procedimentos a serem adotados junto aos três Órgãos (MAPA, ANVISA e IBAMA), para a obtenção do **Registro Especial Temporário-RET**, para produtos técnicos, pré-misturas, agrotóxicos e afins, destinados à pesquisa e experimentação (consultar o site C:\Legislação\IN nº 25 14 Set 05\Arq_Instrução Normativa Conjunta_25 14 set 05.htm).

No caso da exportação de organismos, o interessado deve solicitar o *PEDIDO DE EXPORTAÇÃO/IMPORTAÇÃO - CITIES* diretamente ao **IBAMA**, e o Atestado Fitossanitário ao **MAPA**; para posterior remessa do material ao exterior. O Laboratório de Quarentena tem auxiliado muitos pesquisadores nacionais e internacionais nos processos de exportação de agentes de controle biológico, tanto no fornecimento de informações como na obtenção da documentação necessária.

Avaliação técnica do pedido

As avaliações técnicas dos pedidos de introdução de organismos benéficos são realizadas pela equipe técnica do Laboratório de Quarentena auxiliado pelo Comitê Assessor, utilizando-se de todo o material enviado pelo requerente. A equipe do “Costa Lima” realiza uma análise do processo, e posteriormente juntamente com o parecer enviado pelo Comitê Assessor finaliza o parecer técnico, sendo este enviado ao MAPA.

Emissão da permissão

O parecer técnico da solicitação da introdução é enviado ao DDIV/MAPA/Brasília-DF, o qual emite ou não a “Permissão de Importação”, e o retorna ao Laboratório “Costa Lima” a quem cabe contactar a Instituição requisitante sobre a aprovação final do processo; e orientá-la sobre as ações preparatórias e as condições sob as quais os organismos deverão ser importados. Uma vez no Aeroporto de entrada, o material é após os trâmites legais alfandegários junto ao MAPA, entregue diretamente ao pessoal autorizado do Laboratório sendo imediatamente levado; e processado na sala de segurança da Quarentena.

PROCESSAMENTO DOS ORGANISMOS EM QUARENTENA NA ÁREA DE SEGURANÇA

Separação de contaminantes

Na sala de segurança a embalagem contendo o organismo introduzido é aberta no interior de uma gaiola à prova de escape, evitando-se assim qualquer risco de escape deste organismo no interior do prédio e/ou no meio externo. Os organismos de interesse são separados e transferidos para novas unidades de criação contendo as presas ou hospedeiros alternativos obtidos no país. Todo o restante do material recebido, incluindo a embalagem, folhas de plantas, as presas, são imediatamente incinerados. Cuidado é tomado no sentido de se evitar a introdução concomitante de possíveis patógenos e outros contaminantes do organismo de interesse. Dessa forma, uma amostra dos organismos é logo tomada para uma avaliação microscópica. Esta amostra é constituída principalmente pelos organismos que demonstrem sintomas de infecção. Caso seja comprovada a presença de patógenos ou caso seja verificada a presença de hiperparasitos, o organismo deve obrigatoriamente permanecer em quarentena pelo número de

gerações que se façam necessárias, até que se constate a eliminação total dos patógenos e/ou hiperparasitos.

Identificação dos organismos recebidos

Uma amostra dos organismos recebidos mortos e outra dos organismos recebidos vivos é preservada para a identificação categórica realizada por taxonomistas de reconhecida competência. Todas as espécies recebidas são identificadas, depositando-se as espécimes "voucher" do material na Coleção do Laboratório "Costa Lima". Todos os espécimes mantidos na Coleção são devidamente registrados de forma a facilitar sua localização futura, e preservar o seu histórico. O nível da identificação deve variar de acordo com a espécie introduzida. Caso se trate de uma espécie ainda não presente no território nacional, a identificação morfológica será suficiente. Quando se tratar de uma espécie que reconhecidamente ou possivelmente esteja presente no território nacional, a identificação subespecífica poderá ser realizada, utilizando-se de técnicas genéticas ou bioquímicas, de maneira a permitir o preciso reconhecimento do organismo introduzido em relação à população já estabelecida. Devem ser identificados desta forma tanto organismos introduzidos quanto organismos da mesma espécie presentes na região onde a espécie introduzida será liberada.

Especificidade dos organismos recebidos

Avaliações sobre especificidade e círculo de hospedeiro de um agente de controle biológico exótico devem ser realizadas antes que o agente de controle seja liberado no ambiente. São geralmente feitas no país de origem e na quarentena do país importador. A principal preocupação é se o inimigo natural é capaz de utilizar-se de um organismo não-alvo benéfico como hospedeiro/presa. No geral as avaliações são baseadas em dados de biologia, ecologia e taxonomia do inimigo natural; e também em dados obtidos em laboratórios os quais podem avaliar muitas das variáveis envolvidas na utilização de um hospedeiro/presa pelo agente

de controle. Os testes de especificidade de hospedeiros, principalmente para parasitóides, não tem sido rotineiramente incorporados nos protocolos dos Laboratórios de Quarentena à nível mundial. Dados de biologia e taxonomia das espécies relacionadas tem sido utilizadas para fazer a avaliação de especificidade desses organismos.

Efeitos indiretos dos organismos recebidos

Os efeitos indiretos dos agentes introduzidos sobre seus contrapartes previamente estabelecidos devem ser avaliados sempre que a eficiência destes últimos for significativa. Nenhuma avaliação neste sentido é exigida quando se tratar de organismos que não estejam sujeitos a um nível significativo de controle por agentes já estabelecidos. Estas avaliações consistem basicamente de testes de competições inter-específicas conduzidos em laboratório, sob diferentes densidades populacionais das espécies consideradas. No geral esses testes não estão incorporados aos protocolos dos laboratórios de quarentena. Atualmente estudos estão sendo conduzidos por membros do Laboratório, na tentativa de se utilizar da modelagem matemática para se conhecer a dinâmica das interações predador-presa em agroecossistemas e a avaliação do impacto ambiental da introdução de novos agentes de controle biológico.

Liberação ao solicitante dos inimigos naturais e acompanhamento do projeto

Após a devida limpeza do material e a realização dos testes em laboratório, certificando-se que o organismo introduzido em quarentena não apresenta risco de se tornar um agente prejudicial, é solicitado ao MAPA a liberação do material de quarentena para a instituição interessada. O Laboratório fará um acompanhamento junto ao pesquisador responsável pelo projeto de introdução do organismo liberado em campo, através do formulário "*Informações Pós-Quarentena*" durante os dois primeiros anos pós-liberação. Esses dados coletados são utilizados para elaboração da publicação bianual do "*Relatório do*

Intercâmbio Internacional e Quarentena de Agentes de Controle Biológico e outros Organismos” realizada pelo “Costa Lima”, que descreve todo o histórico dos processos de importações e exportações dos organismos realizados por este Laboratório.

ORGANIZAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

Com os objetivos de informatizar a documentação existente e gerada pelo Laboratório de Quarentena, reunir informações relacionadas, como também implementar um fórum de discussão no âmbito mundial sobre atividades de controle biológico clássico o Laboratório “Costa Lima implantou um “*Sistema Internacional de Informações sobre Controle Biológico*”. Este Sistema é formado de diversas bases de dados e uma lista de discussão (Biocontrol-I) . As bases de dados são referentes a “Quem é quem em Entomologia, em Biodiversidade e em Análise de Risco; Legislação sobre Controle Biológico; COSAVE, Relatório das Introduções/Exportações de Agentes de Biocontrole no Brasil e Publicações sobre Controle Biológico da Embrapa Meio Ambiente. A lista de discussão Biocontrol-I possui cerca de 140 subscritos de todo o mundo, discutindo assuntos relativos ao controle biológico de pragas e muitas vezes tem auxiliado o Laboratório de Quarentena na tomada de decisão sobre o parecer de uma solicitação de introdução. Este Sistema pode ser acessado on-line via Internet através do endereço eletrônico <http://www.cnpma.embrapa.br/biocontrol>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

De BACH, P., ROSEN, D. Biological control by natural enemies. **New York: Cambridge University Press, 1991. 440p.**

De NARDO, E.A.B.; CAPALBO, D.M.F. ; MORAES, G.J. de ; OLIVEIRA, M.C.B. (Coord.). **Requisitos para análise de risco de produtos contendo agentes microbianos de controle de organismos nocivos: uma proposta para os órgãos federais registrantes.** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1995. 42p. (EMBRAPA-CNPMA. Documentos, 2).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental. **Relatório de atividades do Laboratório de Quarentena "Costa Lima"**: período 1991 a 1996. Jaguariúna, 1997. 54p.

FAO. **Code of conduct for the import and release of exotic biological control agents**. Rome, 1996. 12p.

MORAES, G.J. de ; SÁ, L.A.N. de ; TAMBASCO, F.J. **Legislação brasileira sobre o intercâmbio de agentes de controle biológico**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1996. 16p. (EMBRAPA-CNPMA. Documentos 3).

MORAES, G.J. de; SÁ, L.A.N. de; TAMBASCO, F.J.; LUCCHINI, F. **Encaminhamento de processos e protocolo de avaliação de risco e introdução de agentes de controle biológico - Laboratório Nacional de Quarentena "Costa Lima"**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1996.

SÁ, L.A.N. de. Protocolo de avaliação de risco de introdução de agentes de controle biológico. In: De NARDO, E.A.B. ; CAPALBO, D.M.F. ; OLIVEIRA, M.C.B. ; MORAES, G.J. de (Ed.). **Análise de risco e avaliação do impacto ambiental decorrente do uso de agentes de controle biológico**: memória do workshop. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1995. p. 79-80.

SÁ, L.A.N. de. Importância, produção, comercialização e regulamentações de agentes de controle biológico no Brasil. In: SEMANA DE CIENCIA E TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA, 22, 1997, Jaboticabal. **Palestras...** Jaboticabal: UNESP/FCAV, 1997.

SÁ, L.A.N. de. Legislação brasileira sobre coleta, importação e exportação de organismos. **Informativo da Sociedade Entomologica do Brasil**, Jaboticabal, v.23, p.4, 1998.

SÁ, L. A. N. Quarentena e o intercâmbio de agentes de controle biológico. **O Biológico**, São Paulo, v.62, n.2, p.1-6, 2001.

SÁ, L.A.N. de. Intercâmbio de inimigos naturais benéficos via sistema quarentenário em programas de controle biológico de pragas no Cone Sul. In: ENCONTRO BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 5., 2003, Caxias do Sul. **Brasil e Cone Sul**: desafios e possibilidades de um desenvolvimento sustentável. Caxias do Sul: Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 2003. 1 CD-ROM.

SÁ, L. A. N. de. Impacto ambiental dos riscos no intercâmbio internacional de agentes de controle biológico de pragas no país. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. **Entomologia**: da academia à transferência de tecnologia: resumos. Recife: SEB, 2006. CD-ROM.

SÁ, L.A.N. de; F.J.; LUCCHINI, F. Regulamentação do intercâmbio internacional de agentes de controle biológico no país. IN: BUENO, V.H.P., coord. **Controle de qualidade de agentes de controle biológico**. Lavras: UFLA, Capítulo 18, 2008. 17p.

SÁ, L.A.N. de; TAMBASCO, F.J. Sistema quarentenário de artrópodes. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS, 1992, Campinas. **Palestras...** Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 30-41.

SÁ, L.A.N. de; MORAES, G.J. de. **Ácaros de importância quarentenária** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. 40 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 25).

SÁ, L.A.N. de; OLIVEIRA, M.R.V. de. Perspectivas do controle biológico de pragas no Brasil. In: PINTO, A. de S.; NAVA, D.E; ROSSI, M.M. ; MALERBO-SOUZA, D.T. (Org.). **Controle biológico de pragas: na prática**. Piracicaba: CP 2, 2006. p.255-287.

SÁ, L.A.N. de; TAMBASCO, F.J.; LUCCHINI, F. Importação, exportação e regulamentação de agentes de controle biológico no Brasil. In: BUENO, V. H. P. (Coord.). **Controle de qualidade de agentes de controle biológico**. Lavras: UFLA, 1999. 9p. p.187-196.

SÁ, L.A.N. de; TAMBASCO, F.J.; LUCCHINI, F. Quarentena e intercâmbio intrnacional de agentes de controle biológico de pragas/Quarentine and the exchange of biological control agents of pests. **O Biológico**, São Paulo, v.62, n.2, p.215-217, jul./dez. 2000.

SÁ, L. A. N. de; LUCCHINI, F.; TAMBASCO, F. J.; DE NARDO, E. A. B.; MORAES, G. J. de (Ed.). **Regimento interno e normas de funcionamento do laboratório de quarentena "Costa Lima" para o intercâmbio internacional de agentes de controle biológico**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 44 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 22).

SÁ, L. A. N. de; TAMBASCO, F. J.; LUCCHINI, F.; NARDO, E. A. B. De. Controle biológico clássico de pragas exóticas na fruticultura: contribuição do Laboratório de Quarentena "Costa Lima". In: VILELA, E.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F.(Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil, com ênfase na fruticultura**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 154-160.

SÁ, L.A.N. de; NARDO, E.A B. De; TAMBASCO, F. J. Quarentena de agentes de controle biológico. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 43-70.

TAMBASCO, F. J.; SÁ, L. A. N. de; LUCCHINI, F.; NARDO, E. A. B. de; MORAES, G. J. de; SILVA, J. L. da. **Atividades de importação e exportação do Laboratório de Quarentena "Costa Lima" no período de 1991 a 2003**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. CD-ROM. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 41).

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

11 Laudos e perícias ambientais

Mauro Cerri Neto

Advogado Ambientalista - OAB/SP N.º 198.898

Mestre em Geociências e Meio Ambiente - IGCE/Unesp

Docente nos Cursos de Especialização do CEA/Unesp e da UNG

Membro da Comissão de Direito Ambiental da OAB - Rio Claro/SP

RESUMO EXPANDIDO

Inicialmente cumpre destacar que no Direito têm-se principalmente três tipos de prova: documental, testemunhal e pericial.

Prova documental é aquela produzida a partir de documentos. Conforme Gonçalves (2008) *“por documento entende-se qualquer representação material que sirva para provar um determinado fato ou ato. Costuma-se reservar essa qualificação à prova literal, isto é, à escrita. Mas o conceito de documento abrange também outras formas de representação material, como a reprodução mecânica, fotográfica, cinematográfica, fonográfica ou de outras espécies (CPC, art. 383).”*

Prova testemunhal é aquela produzida a partir de informações prestadas por terceiros. Ainda segundo Gonçalves (2008) *“é inegável que a prova testemunhal é a que mais está sujeita a possíveis distorções, sejam as advindas de eventuais mentiras, seja as que provêm de falha de memória ou de uma falsa percepção da realidade.”*

Por sua vez, diferentemente dos tipos de prova mencionados, a **Prova pericial** é aquela que depende do conhecimento técnico ou científico (artigo 145 do Código de Processo Civil Brasileiro - CPC).

Ao lado da prova pericial existem inúmeras outras expressões utilizadas neste mesmo contexto, dentre elas: perícia, peritagem, perito, avaliação, vistoria, parecer, exame, laudo, arbitramento.

Cada um destes termos possui conceito próprio, muito embora para alguns termos não haja unanimidade na literatura, conforme se demonstra a seguir:

Perícia:

- Meio de prova consistente em exame, vistoria ou avaliação, destinado a proporcionar ao juiz elementos sobre fato que possa ter influência para sua decisão. (SIDOU, J. M. O. 1996. Dicionário Jurídico. Rio de Janeiro, Forense Universitária)
- É um meio de prova que contém um juízo motivado técnico-científico em relação ao fato ou a determinadas circunstâncias do fato, que é objeto do processo. (Marsich *in* Sznick, Valdir. 2001. Direito Penal Ambiental. São Paulo, Ícone)
- Atividade técnica realizada por profissional com qualificação específica, para averiguar e esclarecer fatos, verificar o estado de um bem, apurar as causas que motivaram determinado evento, avaliar bens, seus custos, frutos ou direitos. (NBR 14653-1). (Glossário de terminologia básica aplicável à engenharia de avaliações e perícias do IBAPE/SP - www.ibape-sp.org.br)
- A prova pericial consiste em exame, vistoria ou avaliação. (Art. 420 do Código de Processo Civil – CPC)
- É uma vistoria complementada com investigação de CAUSAS e CONCLUSÕES técnicas fundamentadas. (CREA/SP. s.d. Código de Proteção e Defesa do Consumidor. Manual do Profissional. 80 p.)
- É a atividade que envolve a apuração das causas que motivaram determinado evento ou asserção de direitos. (CONFEA - Resolução nº. 345, de 27 de julho de 1990)

Peritagem:

- Conjunto de atos realizados por perito, em esclarecimento de fatos submetidos a seu exame. (SIDOU, J. M. O. 1996. Dicionário Jurídico. Rio de Janeiro, Forense Universitária)

Perito:

- Pessoa designada pelo juiz para proceder a exame ou vistoria. (SIDOU, J. M. O. 1996. Dicionário Jurídico. Rio de Janeiro, Forense Universitária)

Avaliação:

- É a inspeção para determinar o valor de coisa, direitos ou obrigações quando feita em inventários e execuções. (Enciclopédia Jurídica Eletrônica Leib Soibelman – Versão 2.0)

- Ato pelo qual o avaliador oficial ou, em sua falta, o perito designado pelo juiz da execução, consigna em laudo a descrição e o valor dos bens penhorados. (SIDOU, J. M. O. 1996. Dicionário Jurídico. Rio de Janeiro, Forense Universitária)
- Atividade que envolve a determinação técnica do valor quantitativo, qualitativo, ou monetário de um bem, ou de seus rendimentos, gravames, frutos, direitos, seguros, ou de um empreendimento, para uma data e um lugar determinado. Glossário de terminologia básica aplicável à engenharia de avaliações e perícias do IBAPE/SP - www.ibape-sp.org.br)
- Determinação técnica do valor de um bem ou de um direito. (CREA/SP. s.d. Código de Proteção e Defesa do Consumidor. Manual do Profissional. 80 p.)
- É uma atividade que envolve a determinação técnica do valor qualitativo ou monetário de um bem, de um direito ou de um empreendimento. (CONFEA - Resolução nº. 345, de 27 de julho de 1990)

Vistoria:

- É o exame pericial sobre imóveis. (Enciclopédia Jurídica Eletrônica Leib Soibelman – Versão 2.0)
- Inspeção judicial em coisa ou lugar acerca de que haja litígio, com a finalidade de fazer prova de ato jurídico. (SIDOU, J. M. O. 1996. Dicionário Jurídico. Rio de Janeiro, Forense Universitária)
- Constatação local de fatos, mediante observações criteriosas em um bem e nos elementos e condições que o constituem ou o influenciam (NBR 14563-1). Ver EXAME. (Glossário de terminologia básica aplicável à engenharia de avaliações e perícias do IBAPE/SP - www.ibape-sp.org.br)
- Constatação de um fato ou estado existente, com descrição dos elementos que o constituem, sem investigação das causas e sem conclusões técnicas fundamentadas. (CREA/SP. s.d. Código de Proteção e Defesa do Consumidor. Manual do Profissional. 80 p.)
- É a constatação de um fato, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem, sem a indagação das causas que o motivaram. (CONFEA - Resolução nº. 345, de 27 de julho de 1990)

Parecer

- Relatório circunstanciado, ou esclarecimento técnico emitido por um profissional capacitado e legalmente habilitado sobre assunto de sua especialidade (NBR

14653-1). (Glossário de terminologia básica aplicável à engenharia de avaliações e perícias do IBAPE/SP - www.ibape-sp.org.br)

- Opinião técnica fundamentada. (CREA/SP. s.d. Código de Proteção e Defesa do Consumidor. Manual do Profissional. 80 p.)

Exame

- É a inspeção sobre móveis, semoventes ou pessoas. (Enciclopédia Jurídica Eletrônica Leib Soibelman – Versão 2.0)

- Inspeção judicial executada por perito em pessoa ou coisa, a fim de concluir sobre a existência de algum fato ou circunstância a ela relativa. (SIDOU, J. M. O. 1996. Dicionário Jurídico. Rio de Janeiro, Forense Universitária)

- Inspeção, por meio de perito, sobre pessoa, coisas móveis e semoventes, para a verificação de fatos ou circunstâncias que interessem à causa. Quando o exame é feito em uma bem, denomina-se vistoria. Glossário de terminologia básica aplicável à engenharia de avaliações e perícias do IBAPE/SP - www.ibape-sp.org.br)

Laudos:

- Peça escrita e fundamentada em que os peritos expõem as observações colhidas e as conclusões a que chegaram no exame da matéria periciada. (SIDOU, J. M. O. 1996. Dicionário Jurídico. Rio de Janeiro, Forense Universitária)

- É a peça na qual o perito, profissional habilitado, relata o que observou e dá as suas conclusões ou avalia o valor de coisas ou direitos, fundamentadamente. (CONFEA - Resolução nº. 345, de 27 de julho de 1990)

- Parecer técnico escrito e fundamentado, emitido por especialista indicado por autoridade, relatando resultado de exames e vistorias, assim como eventuais avaliações com ele relacionados. (Glossário de terminologia básica aplicável à engenharia de avaliações e perícias do IBAPE/SP - www.ibape-sp.org.br)

Arbitramento:

- É a inspeção pericial para determinar o valor do objeto do litígio (coisa, direito ou obrigação). (Enciclopédia Jurídica Eletrônica Leib Soibelman – Versão 2.0)

- Gênero de que a avaliação é a espécie, todavia empregados como equivalentes, tanto no CC, art. 136, quanto no CPC, arts. 18 § 2º; 606, 607; 627 § 1º; 1207 (II). (SIDOU, J. M. O. 1996. Dicionário Jurídico. Rio de Janeiro, Forense Universitária)

- Avaliação ou estimação de bens, feitas por árbitro ou perito nomeado pelo juiz. Atividade que envolve a tomada de decisão ou posição entre alternativas

tecnicamente controversas ou que decorrem de aspectos subjetivos. (Glossário de terminologia básica aplicável à engenharia de avaliações e perícias do IBAPE/SP - www.ibape-sp.org.br)

- Tomada de decisão ou posição entre alternativas tecnicamente controversas ou que decorrem de aspectos subjetivos. (CREA/SP. s.d. Código de Proteção e Defesa do Consumidor. Manual do Profissional. 80 p.)

- É a atividade que envolve a tomada de decisão ou posição entre alternativas tecnicamente controversas ou que decorrem de aspectos subjetivos. (CONFEA - Resolução nº. 345, de 27 de julho de 1990)

Já com relação ao procedimento previsto para se produzir a prova pericial, tem-se que o mesmo está regulado pelo artigo 420 e seguintes do CPC.

De acordo com o artigo 420 do CPC, a prova pericial consiste em exame, vistoria ou avaliação. Desta forma, o artigo estabelece que a expressão perícia é gênero, tendo como espécies o exame a vistoria e a avaliação. O artigo estabelece ainda que o juiz irá indeferir o pedido de produção de prova pericial quando a prova do fato não depender do conhecimento especial de técnico, quando for desnecessária em vista de outras provas produzidas ou quando a verificação for impraticável.

Após cinco dias contados da publicação do despacho de nomeação do perito, caberá às partes indicar assistente técnico e oferecer os quesitos, conforme prescreve o artigo 421 do CPC.

O perito nomeado pela juiz pode ser recusado pelas partes, por impedimento ou suspeição, conforme previsão do artigo 423 do CPC.

De acordo com o artigo 424 do CPC, o perito poderá ser substituído quando lhe faltar conhecimento técnico-científico ou quando sem motivo legítimo deixar de cumprir o encargo dentro do prazo estabelecido pelo magistrado.

Tratando-se de perícia complexa, que abranja mais de uma área de conhecimento especializado, o juiz poderá nomear mais de um perito e a parte indicar mais de um assistente técnico (artigo 431-B do CPC).

De acordo com o artigo 433 do CPC, o perito apresentará o laudo em cartório, no prazo fixado pelo juiz, pelo menos vinte dias antes da audiência de instrução e julgamento. Os assistentes técnicos oferecerão seus pareceres no prazo comum de dez dias, após intimadas as partes da apresentação do laudo.

O juiz não está adstrito ao laudo pericial, podendo formar a sua convicção com outros elementos ou fatos provados nos autos.

Importante mencionar que não existe hierarquia entre os três tipos de prova mencionados (documental, testemunhal e pericial). O artigo 131 do CPC adotou o princípio da persuasão racional ou livre convencimento motivado, pelo qual o juiz deverá apreciar livremente as provas produzidas, devendo indicar na sentença os motivos de seu convencimento.

Gonçalves (2008) afirma que *“não foi acolhido, entre nós, o sistema da prova legal, ou tarifada, em que cada tipo de prova tem um valor fixo, Todos os tipos, a documental, a testemunhal e a pericial, poderão ter influência obre a formação da convicção do juiz, não havendo, entre elas, alguma que tenha prioridade sobre a outra, no que se refere à capacidade de convencer.”*

Por fim vale registrar que o procedimento previsto pelo CPC para a produção de prova pericial é igual independentemente da matéria, ou seja, tanto faz se a perícia é médica, odontológica, de engenharia, contábil ou de qualquer outra espécie, o procedimento para sua produção será sempre o mesmo. A única diferença se refere à nomenclatura, pois, na prática, quando uma perícia recai sobre um objeto relacionado ao meio ambiente (biologia, geologia, ecologia, engenharias florestal, agrônômica, ambiental, etc) ela é chamada de “perícia ambiental”.

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

12 Macroinvertebrados bentônicos bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental

Marcos Callisto - UFMG, Belo Horizonte

RESUMO:

A importância dos rios para abastecimento, como fonte de alimento e recreação é claramente reconhecida, apesar da degradação dos ecossistemas aquáticos ter atingido os níveis máximos até então registrados na história da humanidade. Os ecossistemas aquáticos têm sido fortemente alterados em função de múltiplos impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas. A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency - US-EPA) e a Diretriz da União Européia (94C 222/06, 10 de agosto de 1994) recomendam a utilização de bioindicadores como complemento às informações sobre a qualidade das águas. De acordo com as leis brasileiras a qualidade de água deve ser determinada através de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos (usos doméstico, industrial e em agricultura), mas não para fins estéticos, ecológicos e de uso recreacional. Os organismos integram as condições ambientais durante longos períodos de tempo, enquanto os dados abióticos são instantâneos na natureza e, além disso, requerem um grande número de medições para uma avaliação acurada. Estudos biológicos têm participado com importantes contribuições para identificação de toxicidade, poluição orgânica intermitente ou contínua, especialmente nas situações em que mudanças na qualidade da água não são facilmente detectadas por parâmetros químicos. Os macroinvertebrados bentônicos têm sido freqüentemente utilizados na avaliação de impactos ambientais e monitoramento biológico. São organismos que habitam o fundo de ecossistemas aquáticos durante pelo menos parte de seu ciclo de vida, associado aos mais diversos tipos de substratos, tanto orgânicos (folhiço, macrófitas aquáticas), quanto inorgânicos (cascalho, areia, rochas, etc.). Seus principais representantes são larvas de insetos aquáticos, anelídeos, moluscos, crustáceos e

nematódeos, que ficam retidos em malhas maiores que 200-500 μ m de diâmetro de poro. Serão abordados resultados de pesquisas realizadas na bacia do rio das Velhas e em reservatórios urbanos na bacia do rio Paraopeba, tributários da bacia do Rio São Francisco.

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

**13 Avaliação toxicológica da água e do sedimento do ribeirão
Tatu na cidade de Limeira-SP**

**Dr. Antonio Roberto Siviero
COTIL/UNICAMP**

RESUMO

A palestra tem por objetivo destacar a importância dos ensaios ecotoxicológicos da água e do sedimento da Bacia do Ribeirão Tatu no município de Limeira, SP. Determinar o grau de toxicidade da água e sedimento utilizando como bioindicadores de toxicidade aguda o microcrustáceo *Daphnia similis* e de toxicidade crônica o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*. Caracterizar a água em relação às variáveis físico-químicas (temperatura, pH, oxigênio dissolvido OD, condutividade) e químicas (dureza, alcalinidade, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO)). Identificar zonas de maior potencial de risco à saúde pública, e ainda, fornecer dados que possam colaborar para futuros projetos de manejo e recuperação da área de estudo. Os dados a serem apresentados nessa palestra fazem parte da tese de doutorado da Sra. Adriana Cristina Tomasin Marrara, FEC/UNICAMP-CAMPINAS, com a orientação do Prof. Dr. Antonio Roberto Siviero.

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

14 Teste de toxicidade crônica de curta duração com ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*

Dra. Maria Fernanda Palanch Hans – Centro universitário Monte Serrat – Santos

RESUMO EXPANDIDO

1. OBJETIVO

Avaliar a toxicidade crônica de amostras de efluentes líquidos e substâncias químicas solúveis ou dispersas em água sobre o desenvolvimento embrio-larval de ouriço- do-mar *Lytechinus variegatus*, em um período exposição de 24-28h.

2. DEFINIÇÕES

- **toxicidade crônica:** Efeito deletério (retardamento no desenvolvimento ou anormalidades morfológicas) causado pela amostra no desenvolvimento embriolarval de *Lytechinus variegatus*, em relação ao controle, após um período de exposição de 24 horas.
- **toxicidade aguda:** Efeito deletério causado pela amostra nos gametas de *Lytechinus variegatus*, em relação ao controle, após um período de exposição de 40 minutos.
- **organismo-teste:** *Lytechinus variegatus*, Lamarck (1816). (ECHINODERMATA- ECHINOIDEA).

- **CE50;24-28h:** concentração que causa efeito de retardamento e anormalidades no desenvolvimento embrio-larval de ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* em 50% das larvas pluteus no período de 24-28h.
- **substância de referência:** Substância química utilizada para avaliação da sensibilidade dos organismos-teste.
- **solução-teste:** Efluentes domésticos e industriais, amostras ambientais e elementos químicos, os quais serão expostos os organismos-teste.
- **Concentração de efeito observado (CEO):** Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo na fecundação do organismo-teste, nas condições do teste.
- **Concentração de efeito não observado (CENO):** Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na fecundação do organismo-teste, nas condições do teste.

4. REFERÊNCIAS

MASTROTI, R.R. 2002. **Testes de toxicidade com gametas de ouriço-do-mar (fertilização)**. P.91-97. In: NASCIMENTO, I.A.; SOUSA, E.C.P.M. & NIPPER, M. 2002. Métodos em Ecotoxicologia Marinha.

U.S.ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2002. **Short-term methods for estimating the chronic toxicity of effluents and receiving waters to freshwater organisms**. EPA-821-R-02-13., 4 ed. Washigton, U.S.A.

3. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A metodologia empregada para os testes foi baseada na NBR 15350 ABNT (2006), com modificações.

3.1 OBTENÇÃO DOS GAMETAS

- Coletar de 15 a 20 organismos em local isento de contaminantes, para que seja possível utilizar no mínimo 3 adultos de cada sexo, que devem ser lavados previamente com água de diluição, para remoção excretas e outros detritos da superfície corpórea.
- Utilizar o circuito elétrico de corrente alternada, com transformador de 35V. Os estímulos devem ser aplicados na superfície aboral de cada indivíduo, próximo aos gonóporos.
- Os gametas de coloração amarelo-alaranjados são das fêmeas, as quais deverão ser apoiadas sobre a superfície dos béqueres de 600mL contendo água de diluição, com a superfície aboral voltada para baixo.
- Após sedimentação dos óvulos, descartar o sobrenadante. Acrescentar água de diluição, elevando-se o volume para 600mL, homogeneizar a solução suavemente. Repetir o processo 3 vezes.
- O gameta masculino, identificado por sua cor branca, deve ser coletado por uma pipeta Pasteur ponta fina ou pipeta automática, diretamente dos gonóporos, colocados em um béquer de 30 mL e mantidos no gelo. No momento da fecundação, preparar uma solução espermática na proporção de 0,5 mL de esperma para 24,5 mL de água do mar, misturando-se bem para dissolução de grumos.

3.2 FECUNDAÇÃO

- Acrescentar 1 a 2 mL da solução de espermática ao béquer contendo os óvulos e aguardar 5 min. Coletar 10 μ L da solução contendo os ovos e diluir em 990 μ L de água de diluição, em câmara de Sedgewick-Rafter para contagem em microscópio óptico.
- Proceder à contagem do número de ovos, identificáveis pela membrana de fecundação à sua volta. Deve haver um mínimo de 80% de fecundação em cada amostra. Caso isso não ocorra, acrescentar maior quantidade do

esperma diluído ao béquer contendo os óvulos, e realizar nova contagem após 5 minutos.

- Calcular a média dos valores obtidos nas três subamostras, multiplicar por 10 (fator de diluição), obtendo-se assim o número de ovos por mL da solução. Calcular o volume dessa solução que contém 300 ovos, quantidade esta a ser utilizada em teste.

3.3 SUBSTÂNCIA DE REFERÊNCIA

- Avaliar a sensibilidade do organismo-teste através de ensaios com dodecil sulfato de sódio (DSS), paralelamente ao teste.
- Preparar 5 concentrações além do controle em trélicas contendo 10 mL de solução teste em cada concentração.
-

Tabela 1 – Volume da amostra para preparo dada substância de referência

Concentração s %	Volume de amostra mL	Volume de água de diluição mL	Volume final mL
5,0	0,5	9,5	10
2,5	0,25	9,75	10
1,0	0,10	9,90	10
0,5	0,05	9,95	10
0,1	0,01	9,99	10

3.4 PROCEDIMENTOS DO TESTE

- Numerar aleatoriamente os tubos de ensaio de 10 ml, ter uma ficha controle com o número dos tubos para cada concentração contendo 8 concentrações além do controle

Tabela 2 – Volume da amostra para preparo das soluções-teste

Concentrações %	Volume de amostra mL	Volume de água de diluição mL	Volume final mL
100	10,0	-	10
50	5,0	5,0	10
25	2,5	7,5	10
12,5	1,25	8,75	10
6,25	0,625	9,38	10
3,12	0,312	9,69	10
1,56	0,156	9,844	10
0,78	0,078	9,922	10

- Preparar 4 réplicas para cada concentração da amostra analisada.
- Transferir para os frascos-teste, com uma pipeta automática, o volume da solução que contenha 30 ovos/mL utilizando, no máximo, 100 μ L.
- Os frascos-teste devem cobertos com filme PVC e incubados a $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, em fotoperíodo de 16 h luz-8 h escuridão, por 24 h.
- Encerrar o teste quando pelo menos 80% dos embriões tiverem atingido estágio de pluteus bem desenvolvido, com braços de comprimento igual ao comprimento do corpo da larva (Figura 1).



Figura 1 - Larva pluteus de *L. variegatus* após 24 horas

- Após 24 horas, analisar uma amostra ao microscópio, verificando o estágio de desenvolvimento de 100 embriões e fixar com formol tamponado com bórax. Se o controle não apresentar a larva pluteus em 24 horas, analisar nova amostra do controle após uma hora, e assim por diante, no prazo máximo de 28 horas. Se na 28^a hora os organismos do controle não se apresentarem no estágio larval desejado, o teste deve ser cancelado.
- Analisar primeiramente as réplicas do controle, em câmara de Sedgewick-Rafter, que servirão como referência para a avaliação de anomalias no desenvolvimento embrionário das demais amostras. Analisar aleatoriamente em cada réplica, o estágio de desenvolvimento e a ocorrência de anomalias nos 100 primeiros organismos.

Tabela 3 – Resumo dos requisitos para o ensaio de toxicidade crônica

Requisitos	Condições
Tipo de ensaio	Estático
Organismo-teste	Ovos de <i>L. variegatus</i>
Volume mínimo da solução-teste	10 mL
Número de concentrações	8 além do controle para solução teste e 5 além do controle para a substância de referência.
Número mínimo de réplicas por diluição	3 réplicas para substância de referência e 4 réplicas para amostra analisada
Número de organismos por réplicas	30 ovos/mL
Alimentação	Não
Salinidade	33 ± 3
Temperatura	23 °C a 27 °C
Fotoperíodo	16 h luz e 8 h escuro
Duração do teste	24 h a 28 h
Efeito observado	Retardamento ou anormalidade nas larvas pluteus
Validade do teste	Mínimo 74% de larvas pluteus normais nos controles

Obs. Quando a salinidade da amostra apresentar-se diferente daquela requerida para o teste, efetua-se o ajuste de salinidade através do uso de salmoura, sal marinho artificial ou água destilada. Para tal, utiliza-se a fórmula abaixo:

$$V_s = \frac{V_t}{\frac{S_s - S_d}{S_d - S_e} + 1}$$

Onde,

V_s = volume da salmoura ou água destilada

V_t = volume total da amostra a ser preparada

S_s = salinidade da salmoura ou água destilada

S_d = salinidade desejada, que deve ser igual à da água de diluição

S_e = salinidade original do efluente ou amostra líquida

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

**15 Uso de formigas como indicadores biológicos: dez anos de
experimentos nas regiões temperadas e tropicais**

Jacques Hubert Charles Delabie

**Laboratório de Mirmecologia, CEPEC/CEPLAC & UESC/DCAA,
Ilhéus, Bahia**

delabie@cepec.gov.br jacques.delabie@gmail.com

RESUMO

Nas regiões tropicais onde são entre os organismos dominantes dos ecossistemas terrestres, assim como mais discretamente nas regiões temperadas, a fauna de Formicidae constitui uma das maiores parcelas da biomassa animal. Isso está devido à diversidade de espécies caracterizadas por uma grande capacidade de adaptação, que permite a esses insetos a ocupação de ampla variedade de nichos ecológicos. As densidades elevadas de formigueiros que ocorrem nos mais diversos habitats, e que podem contar cada um com uma população importante, contribuem também sobremaneira à manutenção da estabilidade dos ecossistemas tropicais. As formigas são, pois, onipresentes e podem ser relativamente facilmente amostradas usando a metodologia apropriada adequada a cada estrato amostrado e a cada tipo de meio. Elas podem ser consideradas, então, entre os invertebrados mais apropriados para serem utilizados como indicadores biológicos da diversidade animal de determinados meios, e da conservação ou degradação dos ambientes terrestres. Por exemplo, espécies de formigas endêmicas e relativamente fáceis de serem amostradas podem se tornar bons bioindicadores das condições de preservação das áreas focos de endemismo. Outras espécies, pelo contrário, apontam problemas de desequilíbrio no ambiente estudado. É o caso, por exemplo, de *Wasmannia auropunctata*, endêmica da Região Neotropical, e espécie invasora em meios insulares, cuja ocorrência em densidade elevada é sempre anunciadora de degradação do meio. A avaliação da riqueza específica pode também se tornar uma ferramenta importante na avaliação da qualidade conservativa (ou de degradação) de determinado fragmento de floresta, ou mesmo

de parcelas agrícolas. Para facilitar esse tipo de estudo, pesquisas que procuram facilitar o trabalho de identificação estão sendo realizadas, como as que mostram que a informação ao nível genérico ou a determinação do número de espécies de determinado gênero *a priori* mais fácil de serem identificadas, são, às vezes, suficientes para informar sobre a biodiversidade em invertebrados de determinadas áreas.

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

**16 O Uso de formigas no monitoramento ambiental de áreas
revegetadas**

Dra. Tatiana Monteiro Re

RESUMO

Considerado como um importante instrumento de gerenciamento ambiental, o monitoramento consiste na forma mais eficaz de se garantir a qualidade do meio ambiente e se concretiza a partir do acompanhamento contínuo e sistemático das variações dos parâmetros ambientais, visando avaliar qualitativa e quantitativamente as condições dos recursos naturais.

O monitoramento de áreas degradadas, que passam por intervenções visando à recuperação ambiental por meio de técnicas de revegetação, constitui um conjunto de ações e procedimentos destinados a avaliar o sucesso e o avanço da recuperação destas áreas. Para que os objetivos do monitoramento de áreas revegetadas sejam alcançados, faz-se necessária a verificação e investigação, em longo prazo, da capacidade de sustentabilidade do novo ecossistema implantado.

O aperfeiçoamento das técnicas de revegetação pode se dar a partir do monitoramento de bioindicadores de desempenho ambiental, pois geram informações referentes à evolução do processo, ao longo do tempo, permitem verificar se as metas delineadas estão sendo atingidas, possibilitando a avaliação necessária de eventuais ajustes para a recuperação obter sucesso, o que garante a possibilidade de efetuar novas avaliações da área revegetada e executar reformulações, complementações ou até mesmo substituições (totais ou parciais) das medidas adotadas, em caso de eventuais resultados insatisfatórios.

Quando o objetivo é a auto-sustentabilidade, faz-se necessária a avaliação da retomada das funções ecológicas de um ecossistema e as formigas podem ser utilizadas como excelentes bioindicadoras por serem capazes de evidenciar

significativas mudanças ambientais, serem facilmente interpretadas e avaliadas, demonstrarem simplicidade e clareza nas análises dos resultados, entre outros.

O biomonitoramento ambiental, quando realizado com rigor e pormenorização científica, permite estabelecer um diagnóstico sensível que evidencia as condições da área de estudo. É uma técnica de fácil realização, de baixo custo, cujos resultados podem ser obtidos em um curto período de tempo, permitindo a compilação de inventários ambientais compreensíveis que ao serem aplicados por um longo período de tempo, acabam por fornecer informações sobre a extensão da influência antrópica.

Estas informações auxiliam nas tomadas de decisões, cujos dados podem ser utilizados como um demonstrativo dos benefícios da atuação ambiental responsável.

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

17 Bioindicadores vegetais de poluição atmosférica

Ms. Regina Maria Alves Carneiro - tuia@terra.com.br

RESUMO

A poluição do ar constitui-se em um dos temas de grande interesse também para a sociedade atual, estando incluída nas agendas políticas, econômicas e, também, no meio acadêmico, tendo em vista o impacto negativo sobre a saúde humana, ecossistemas e bens construídos, caracterizando-se como um fator de importância na busca da implementação de um desenvolvimento sustentável (BRESLOW, 1999; WHO, 1986). A qualidade do ar é normalmente avaliada por meio de métodos físico-químicos, consagrados a partir de estimativas de concentrações ambientais dos principais poluentes. Esses métodos permitem verificar o atendimento da legislação vigente quanto às concentrações de poluentes atmosféricos; porém, não permitem conclusões imediatas do impacto sobre organismos vivos. A partir de meados do século XX, passou-se a utilizar o biomonitoramento, que utiliza organismos vivos na verificação da presença de poluentes, numa determinada área (SALDIVA, 1997; CETESB, 2002; KLUMPP et al., 2001; BRAGA et al., 2002). Esses organismos, normalmente, denominados bioindicadores, respondem ao estresse a que se encontram submetidos, através de modificações nos seus ciclos vitais ou pela acumulação de poluentes em seus tecidos. Dentre eles, destacam-se os líquens, os musgos e as plantas superiores, como vegetais bioindicadores de poluição atmosférica. Visando contribuir para a utilização do biomonitoramento em processos de poluição ambiental urbana, efetuou-se uma busca do conhecimento acadêmico gerado sobre bioindicadores vegetais de poluição atmosférica, identificando as espécies utilizadas com maior frequência nos diferentes centros de pesquisa do Brasil e do mundo, por meio de uma revisão sistemática da literatura científica produzida entre janeiro de 1997 e junho de

2003. Foram identificadas 122 espécies utilizadas como bioindicadores vegetais de poluição atmosférica, sendo 83 espécies vegetais vasculares (72 Angiospermas e 11 Coniferofitas), 15 musgos e 24 líquens, destacando-se, pela maior frequência de uso nos estudos considerados, as espécies: *Nicotiana tabacum*, *Tillandsia usneoides*, *T. capillari*, *T. caput-medusae*, *T. bulbosa*, *Tradescantia pallida* cv *purpurea* e clones híbridos *Tradescantia* 02 e 4430, *Tibouchina pulchra* Cogn., *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, os musgos *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Hipnum cupressiforme* e espécies de líquens dos gêneros *Parmelia*, *Usnea* e *Xanthoria*. Verificou-se que a busca por métodos complementares de avaliação da qualidade do ar, pelo uso de bioindicadores vegetais, vem ocorrendo em nível mundial, visando o diagnóstico precoce de situações de risco de poluição do ar. Destaca-se que a instalação de redes de biomonitoramento da qualidade do ar, com o uso de vegetais como bioindicadores da poluição atmosférica, poderá funcionar como um importante instrumento de identificação de situações de risco à saúde e bem estar da população.

Bibliografia:

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; BARROS, M.T.L.; VERAS JUNIOR, M.S. O meio atmosférico. In: ____ **Introdução a Engenharia Ambiental**. São Paulo: Editora Printice Hall. cap. 10, p.169-214, 2002.

BRESLOW, L. Da prevenção das doenças à promoção da saúde. **JAMABrasil**, v.3, n.7, 2252-2261, 1999.

CETESB. **Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo, 2001**. Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo: CETESB, 2002. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>> Acesso em: 03 mar. 2003.

KLUMPP, A.; ANSEL, W.; KLUMPP, G.; FOMIN, A. Um novo conceito de monitoramento e comunicação ambiental: a rede européia para a avaliação da qualidade do ar usando plantas bioindicadoras (EuroBionet). **Rev. Bras. Bot.**, n. 4. supl., 511-518, dez. 2001.

SALDIVA, P. H. N. Efeitos da poluição atmosférica na saúde. **Debatendo a poluição do ar**. Coordenadoria de Educação Ambiental. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, p. 24. São Paulo, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Ottawa charter for health promotion.**

In: International Conference on Health Promotion. Ottawa, WHO, 1986.

Palavras-chave: revisão sistemática da literatura, bioindicador vegetal, poluição do ar, biomonitoramento do ar

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

**18 Processos biotecnológicos na despoluição ambiental:
biorremediação**

Dra. Andrea Roberta Clemente – UNIARARAS

andracelemente@uniararas.br

RESUMO

O aumento da conscientização e necessidade de conservação ambiental por parte da população, bem como, as pressões e legislações de órgãos de controle ambiental fizeram surgir uma demanda crescente por melhorias nos processos convencionais de remediação e tratamento de resíduos e efluentes urbanos, agrícolas e industriais. A aplicação de processos biotecnológicos, auxiliares ou alternativos, para a remediação, tratamento e conversão de grande parte destes resíduos e efluentes têm sido crescente ao longo dos últimos anos. Tecnologias avançadas, tais como o uso de sistemas biológicos de tratamento para reduzir ou destruir resíduos perigosos, são vistas como uma opção para a tecnologia de descontaminação. Um dos campos mais promissores da biotecnologia, que visa o emprego dos microrganismos, direciona-se para o tratamento de locais contaminados por uma ampla variedade de poluentes ambientais. A biorremediação e a bioconversão podem ser aplicados como tecnologias eficientes no controle da poluição causada pelo derramamento de petróleo em rios e mares; na remoção de herbicidas e pesticidas residuais em solos e águas; no tratamento de resíduos contendo compostos halogenados e metais pesados; na bioconversão

de resíduos agro-industriais; no tratamento de resíduos e efluentes industriais e urbanos.

**2º Encontro sobre o Uso de Organismos como Bioindicadores - BioIndex -
UNIARARAS - Araras-SP**

**19 Métodos de estudos e pesquisa dirigidos ao segmento dos
pesque-pague e piscicultura e com vistas a sustentabilidade
ambiental**

Márcia Eler
USP - São Carlos - SP
".

RESUMO:

Objetivo deste tema será o de estimular os atores sociais relacionados ao setor da piscicultura, dentre os quais os gestores ambientais, criadores de peixes, extencionistas, turismólogos, dentre outros, a uma reflexão sobre as estratégias de interconexão da aqüicultura no contexto sócio-ambiental. Apresentar métodos que estejam em conformidade com o princípio da sustentabilidade. Sendo que o conceito de desenvolvimento sustentável defendido é aquele que tem como paradigma a inclusão da dimensão social e ambiental desde o estágio de planejamento até a operação.

Para tanto, apresenta-se a metodologia da avaliação do ciclo de vida do produto e boas práticas de manejo (BMPS) como instrumento auxiliar tendo a piscicultura de água doce como exemplo. Embora, o setor contribua para a geração de impactos ambientais negativos, a adoção de BMPs associado a ACV pode contribuir para a sustentabilidade sócio-ambiental do setor piscícola".