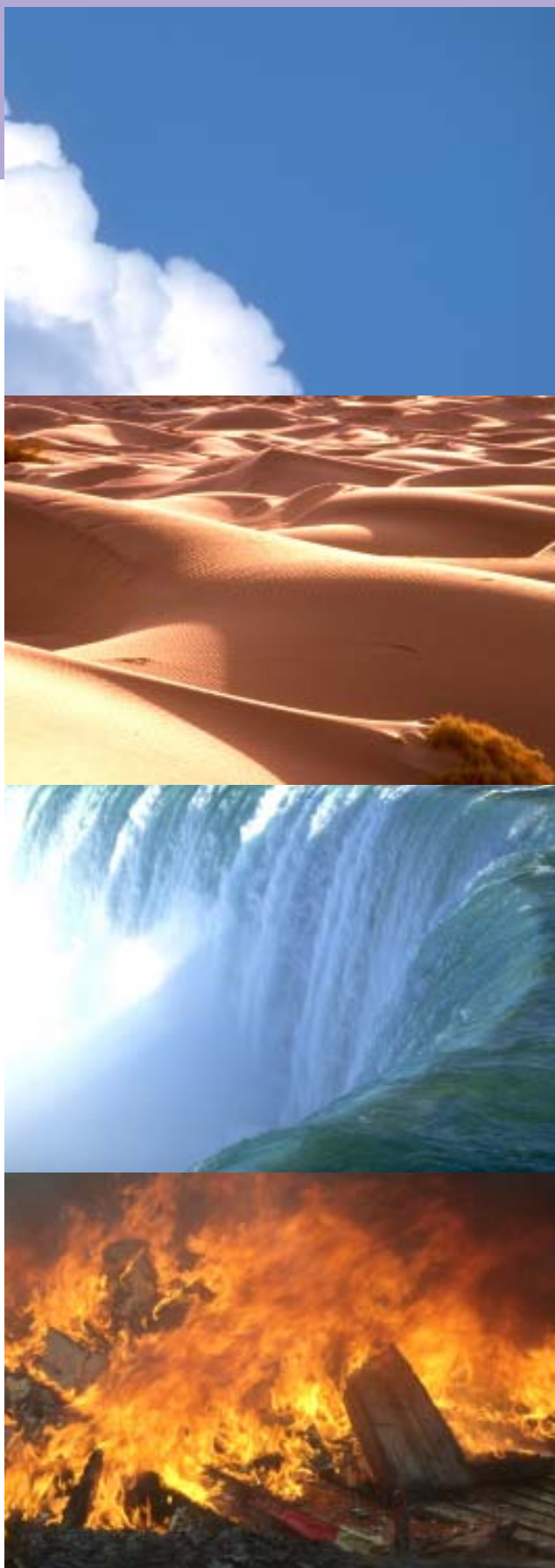


# Revista Brasileira de Ciências Ambientais

outubro 2004 Nº 1 • [www.fsp.usp.br/nisam](http://www.fsp.usp.br/nisam) • [www.ictr.org.br](http://www.ictr.org.br)





# Índice

**2** Homenagem  
JOÃO BATISTA BAUMGARTNER

**3** Editor  
MARCELO DE ANDRADE ROMÉRO

## Depoimentos

JOSÉ ADOLPHO MELFI – Reitor da USP  
CARLOS HENRIQUE DE BRITO CRUZ – Reitor da Unicamp  
JOSÉ CARLOS SOUZA TRINDADE – Reitor da Unesp  
OSWALDO BAPTISTA DUARTE FILHO – Reitor da UFSCar  
CLAUDIO RODRIGUES – Superintendente do IPEN  
GUILHERME ARY PLONSKI – Diretor-superintendente do IPT

**4**  
**6** Palavras do Presidente  
ARLINDO PHILIPPI JR.

## Gestão de Resíduos

**7** PRODUÇÃO DE ADOBE COM BIOMASSA DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS:  
UMA ALTERNATIVA PARA RETIRADA E ENCAPSULAMENTO DE POLUENTES  
DE LAGOS E RESERVATÓRIOS

**18** GERENCIAMENTO DE SOLUÇÃO DE FORMOL EM LABORATÓRIOS DE  
ANATOMIA

**26** AVALIAÇÃO DE COMPÓSITOS BIOMASSA  
VEGETAL-CIMENTO MODIFICADOS POR POLÍMERO

**34** A PRODUÇÃO ORGÂNICA E A INFORMATIZAÇÃO COMO FORMAS DE  
REDUÇÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS

**40** Tratamento e Disposição Final de Resíduos  
ESTABILIZAÇÃO DE LODOS DE ESGOTO UTILIZANDO  
REATORES ANAERÓBIOS SEQUENCIAIS (SISTEMA RAS)

**47** Reciclagem  
USO DA AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA (ACV) EM EMBALAGENS DE  
PLÁSTICO E DE VIDRO NA INDÚSTRIA DE BEBIDAS NO BRASIL

**55** Educação Ambiental  
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SISTEMA DE COLETA SELETIVA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS – PROGRAMA  
FUTURO LIMPO

**62** Eventos  
ICTR '2004  
NISAM '2004

## Homenagem

### João Batista Baumgartner [1949 - 2004]

Diretor de Eventos do ICTR



O professor João Batista Baumgartner fez parte da primeira turma de engenharia de materiais da Universidade Federal de São Carlos, formou-se engenheiro de materiais, com especialização em materiais cerâmicos, em dezembro de 1974. Exerceu sua primeira atividade profissional, como engenheiro de materiais, nas indústrias Ideal Standard S. A. Indústria e Comércio de Louças Sanitárias e Cidamar S. A. Indústria e Comércio de Louças e Artigos Sanitários. Em 1977, decidiu retornar à vida acadêmica, aceitando o desafio da implantação do segundo curso de engenharia de materiais no país, na Universidade Federal da Paraíba, em Campina Grande (hoje Universidade Federal de Campina Grande). Obteve seu título de mestre em engenharia química, nessa mesma universidade, em 1985, trabalhando na preparação de catalisadores, sob a orientação do Prof. Dr. Ramdayal Swarnackar. No ano seguinte, iniciou seu doutorado na Université Claude Bernarde, em Lyon, França, prosseguindo seus estudos em cinética heterogênea e catálise. Sua tese, em catalisadores suportados à base de níquel, orientada pela Profa. Dra. Michelle Guenin, foi defendida em 1990, tendo recebido Diplôme d'Honneur do Comité Lyonnais d'Accueil et de Liaison

Universitaires. Em 1993 regressou à Universidade Federal de São Carlos, agora como docente do Departamento de Engenharia Química. Sua primeira inclusão no departamento foi no Grupo de Catálise, no qual iniciou seus trabalhos em catálise ambiental. Em 1999 transferiu-se para a área de pesquisa de controle ambiental, em que passou a se dedicar com afinco à questão do gerenciamento e reaproveitamento dos resíduos sólidos. A partir de 2000, após intenso trabalho de organização e levantamento do potencial poluente dos resíduos sólidos da Universidade Federal de São Carlos, coordenou a implantação da Unidade de Gestão de Resíduos dessa universidade, conseguiu a aprovação de vários projetos que levaram à sua viabilização. A partir de 2002, foi nomeado coordenador do Programa de Controle de Energia e Resíduos e responsável pela Unidade de Gestão de Resíduos da Universidade Federal de São Carlos. Destacou-se sobremaneira no tema, passando a fazer parte do grupo de pesquisadores de o estado de São Paulo ligados às universidades públicas paulistas. Foi o coordenador da comissão organizadora do I Fórum das Universidades Públicas Paulistas – Ciência e Tecnologia em Resíduos, que

“Temos a certeza de que muito ele plantou, muitos exemplos deixou, muitas lições; e também levou muito de nós, pois sempre foi uma pessoa de princípios, que vivia a vida em toda sua plenitude, seguindo as leis divinas e todos seus princípios morais; um homem que amou a família, os familiares e os amigos.”

*Adriano, Gabriel e Ermínia*

aconteceu em 2003, com grande êxito, na cidade de São Pedro (SP). No mesmo ano, recebeu menção honrosa do Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável – ICTR. Sua atuação acadêmica é em prol de um meio ambiente mais saudável; seu firme propósito em melhorar as condições de trabalho de todos nós deixa um exemplo de dedicação e sua ausência deixa uma lacuna que nunca será preenchida, quer como profissional, quer como colega e amigo, sempre ponderado e prestativo, disposto a ouvir e ajudar aqueles que o cercavam.

*Revista Brasileira de Ciências Ambientais*

# Revista Brasileira de Ciências Ambientais

## Envio de Artigos, Opiniões e Sugestões

Cartas para  
NISAM/Revista Brasileira de Ciências Ambientais  
Av. Dr. Arnaldo, 715 – Cerq. César – São Paulo - SP – CEP 01246-904

A/c Marcelo de Andrade Roméro ou  
e-mail: maromero@usp.br

...

## Assinatura

ICTR – Av. Paulista, n. 509, Piso P,  
Cj. 4 – São Paulo - SP  
telefones: (11) 287-2327 / 287-4965  
e-mail: ictr@ictr.org.br

...

## Sites

[www.ictr.org.br](http://www.ictr.org.br)  
[www.fsp.usp.br/nisam](http://www.fsp.usp.br/nisam)

...

## Para anunciar

ICTR – Av. Paulista, n. 509, Piso P,  
Cj. 4 – São Paulo - SP  
telefones: (11) 287-2327 / 287-4965  
e-mail: ictr@ictr.org.br

...



Editor

Marcelo de Andrade Roméro

A *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* é uma realização conjunta do NISAM e do ICTR, e objetiva tornar-se, inicialmente, um canal de divulgação de artigos científicos, em língua portuguesa, na área do meio ambiente, que traduzirão o resultado de pesquisas e avanços de trabalhos desenvolvidos ou em desenvolvimento no país. Em um segundo momento, a revista objetiva divulgar lançamentos de livros proeminentes da área, bem como eventos nacionais e internacionais e entrevistas que tratem de temáticas atuais e de interesse da comunidade científica brasileira.

O projeto editorial se baseou em uma estrutura de tópicos temáticos, nos quais os artigos estão inseridos. Essa estrutura poderá ser ampliada, de forma a contemplar novas temáticas de interesse, de acordo com a política editorial adotada. Dependendo da conjuntura ambiental no cenário nacional e internacional, o Conselho Editorial poderá optar por números temáticos da revista. Neste primeiro número trabalhamos com quatro grandes temas: *Gestão de resíduos; Tratamento e disposição final de resíduos; Reciclagem e Educação Ambiental*, nos quais se

inseriram sete artigos, selecionados a partir de uma série de trabalhos premiados no 1º Fórum das Universidades Públicas Paulistas – Ciência e Tecnologia em Resíduos, realizado pelo ICTR em 2003.

Um terceiro objetivo da revista é estender sua área de atuação e influência, para países da América Latina, bem como para a comunidade internacional de língua portuguesa e espanhola.

Este primeiro número presta homenagem especial ao professor João Batista Baumgartner, primeiro Diretor de Eventos do ICTR e um grande entusiasta desta revista, tendo colaborado em seu surgimento e participado da primeira reunião do Conselho Editorial, em março de 2004.

Para o segundo número pretende-se contar com trabalhos que se destacaram no evento ICTR' 2004 – Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável e NISAM'2004 – Ciclo de Conferências em Política e Gestão Ambiental, artigos recebidos, além de entrevista e relação de publicações lançadas no biênio 2003 – 2004.



## José Adolpho Melfi

Reitor da Universidade de São Paulo – USP

Acredito que a *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* e o Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos para o Desenvolvimento Sustentável – ICTR, surgiram em boa hora. Hoje, uma das grandes preocupações de nossa sociedade contemporânea é o tratamento e a destinação final dos resíduos. Acredito que esse seja o maior problema ambiental, e refiro-me aos resíduos urbanos, industriais e agrícolas. Dessa forma, divulgar, estudar e compreender de que maneira podemos aproveitar esses resíduos, em benefício de nossa sociedade e de uma economia rentável, é o aspecto fundamental da questão. Se pudermos divulgar ações e criar mecanismos e procedimentos para a melhor utilização desses resíduos, estaremos prestando uma contribuição enorme para a humanidade.



## Carlos Henrique de Brito Cruz

Reitor da Universidade de Campinas – Unicamp

A *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* poderá consolidar-se como um importante instrumento de difusão do conhecimento gerado pelos pesquisadores que se preocupam com as ciências ambientais, aí incluída a questão do gerenciamento de resíduos e do desenvolvimento sustentável. Certamente, os pesquisadores da Unicamp voltados para o assunto sentem-se gratificados com o surgimento dessa publicação e estarão prontos a colaborar com ela, como, aliás, já o fazem no primeiro número.

O ICTR é uma iniciativa ressonante com a preocupação da Unicamp a respeito da questão do gerenciamento dos rejeitos biológicos, químicos e radioativos gerados em função de atividades de ensino e pesquisa. Em 2003, a partir de um diagnóstico realizado por uma comissão designada para isso, a Unicamp elaborou um programa de ação institucional e criou um Grupo Gestor de Resíduos para a coordenação e execução desse trabalho. A Unicamp, por meio do Grupo Gestor, orgulha-se de ter participado da fundação do ICTR.



## José Carlos Souza Trindade

Reitor da Universidade do Estado de São Paulo – Unesp

A *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, com artigos voltados para as pesquisas em resíduos e gestão ambiental, é fundamental para contemplar os assuntos pesquisados pelas instituições envolvidas no projeto.

Diversos docentes da Unesp participam da estrutura do ICTR, seja em suas diretorias, seja nos conselhos de orientação e fiscal. Isso se deve às relevantes pesquisas de nossa universidade na área ambiental, com ações, principalmente, nos campi de Bauru, Botucatu, Ilha Solteira, Jaboticabal, Rio Claro, Sorocaba/Iperó e Tupã, entre outros. Como o ICTR envolve universidades de diversas localidades (só a Unesp atua em 23 cidades do estado de São Paulo), será possível oferecer uma abordagem regional aos problemas com resíduos. O importante, nesse processo, é possibilitar à sociedade conhecer o que as universidades produzem e potencializar a capacidade dos pesquisadores, criando um ambiente de sinergia para aprimorar o que é estudado.



## Oswaldo Baptista Duarte Filho

Reitor da Universidade de São Carlos – UFSCar

A criação do ICTR por docentes e pesquisadores das quatro universidades paulistas é um fato, extremamente, auspicioso, e que, sem dúvida, irá estimular as atividades de pesquisa e extensão na área de resíduos e desenvolvimento sustentável, com o incremento de tecnologias e do debate sobre esses temas, de grande relevância para todos os segmentos sociais e econômicos do país. Além disso, o instituto possibilitará um maior intercâmbio entre as universidades na área ambiental, aspecto muito importante do ponto de vista acadêmico.

Para a UFSCar, que mantém diversos cursos de graduação, pós-graduação e atividades de extensão relacionados à área ambiental e de resíduos, o advento do instituto é altamente estimulante, como mais uma oportunidade no sentido de ampliar e enriquecer sua atuação e produção de conhecimento.



## Claudio Rodrigues

Superintendente do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

É de suma importância uma *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* na qual os trabalhos desenvolvidos nessa área possam ser divulgados para toda a comunidade.

O IPEN, pela preocupação e atenção com assuntos ambientais, deverá estar presente colaborando com a difusão de novas tecnologias e processos, para que possamos ter um desenvolvimento sustentado em nosso país.

O ICTR, como um instituto que reúne as universidades e os institutos de pesquisas em torno de um assunto tão relevante atualmente, como a gestão e o tratamento de resíduos, é um importante meio de divulgação, discussão e troca de informações. Em particular no IPEN, essa é uma área que sempre mereceu atenção especial, tanto no caso de resíduos radioativos como também no caso de resíduos químicos e biológicos.



## Guilherme Ary Plonski

Diretor-superintendente do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT

É muito bem-vinda a *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*. Além de desempenhar um papel complementar ao ICTR, vem preencher uma carência na área ambiental, que é muito vasta, mas ainda dispõe, no país, de mecanismos limitados de difusão e intercâmbio científico. Destaco, em especial, a preocupação desta nova publicação na abordagem integrada da questão dos resíduos com a do desenvolvimento sustentável.

É muito expressiva a existência do ICTR para o IPT. Ao reunir profissionais de diferentes extrações, promover o intercâmbio e difusão do conhecimento, estimular a cooperação entre pesquisadores e entre estes e as empresas, o ICTR contribui para potencializar as competências e criar capilaridade na sociedade das instituições de inovação tecnológica, como o IPT. Aprender a realidade socioeconômica e dialogar com os diferentes agentes sociais são condições essenciais para a produção e transferência de tecnologias como sustentáculo para o desenvolvimento sustentável.

# Palavras do Presidente

## Arlindo Philippi Jr.

Presidente do Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável – ICTR

Presidente do Conselho Deliberativo do Núcleo de Informações em Saúde Ambiental da Universidade de São Paulo – NISAM



Não há país no mundo que possa encontrar o desenvolvimento de sua sociedade sem um sistema eficiente de ciência e tecnologia que enfrente, positivamente, seus problemas e suas necessidades e ofereça soluções pertinentes e adequadas à sua realidade.

Com este espírito, o Núcleo de Informações em Saúde Ambiental da Universidade de São Paulo – NISAM e o Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduo e Desenvolvimento Sustentável – ICTR se propõem serem fóruns permanentes de agregação de cientistas, professores, pesquisadores e profissionais, com interesses relacionados às questões ambientais, em especial as referentes aos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, associados aos processos e sistemas industriais, urbanos, de infra-estrutura, de saneamento de saúde, entre outros, imprescindíveis para a obtenção de um desenvolvimento em bases sustentáveis.

Essa agregação pretendida está voltada a possibilitar aos seus membros uma comunicação melhor direcionada de suas atividades científicas, ampliando espaços para a construção e estabelecimento de parcerias pessoais e institucionais, que tragam sinergia aos esforços de produção e divulgação do conhecimento em termos nacionais e internacionais.

É inegável que a comunidade científica e tecnológica brasileira, em especial das universidades e institutos de pesquisa, tem proporcionado contribuição significativa ao país com seus estudos, pesquisas e serviços prestados. No entanto, percebe-se que somente parcela desse esforço chega ao conhecimento da sociedade brasileira, revelando dificuldades institucionais em sua divulgação, o que acaba por resultar em reconhecimento público reduzido e, conseqüentemente, em força política diminuída.

Essa comunidade, consciente dessa situação, entende que sua contribuição deva ser explicitada ao conjunto da sociedade, e para tal poderá contar com o NISAM e com o ICTR, que, como entidades científicas, estabeleceram parceria para ampliar e externar suas

realizações por meio de encontros, seminários, conferências, congressos, entrevistas e publicações técnico-científicas, destacando-se aqui a criação e implementação da *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*.

A *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, com a colaboração de seu corpo editorial, constituído por expressivas personalidades do mundo científico e tecnológico ambiental, coloca à disposição de sua comunidade importante espaço para as comunicações científicas daquela que vem sendo uma das áreas do conhecimento mais demandada pela sociedade contemporânea.

A produção do conhecimento, suas aplicações e correspondente avaliação terão, neste espaço, condições para expressar tanto o diálogo acadêmico quanto a análise de resultados para a sociedade.

Ao colocar esforços nessa empreitada, o NISAM e o ICTR têm plena consciência tanto do desafio que esta representa, quanto da necessidade de contar com um veículo institucional que contemple os interesses acadêmico e profissional da comunidade científica e tecnológica ambiental.

Se a necessidade existe, o desafio está aceito. Cabe a essa comunidade apresentar o quê com competência vem fazendo, utilizando-se da *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* como um de seus canais de divulgação científica e de comunicação à sociedade dos resultados de seu trabalho.

Cabe ao NISAM e ao ICTR contribuírem para o cumprimento de suas missões institucionais, apoiando a realização individual e coletiva daqueles que atuam e labutam pela melhoria das condições ambientais e de vida da sociedade brasileira.

O lançamento da *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, com este primeiro número, representa mais um passo importante da vontade dessa comunidade em disponibilizar o conhecimento produzido ao conjunto da sociedade.

## RESUMO

Este trabalho busca a otimização do uso de biomassa de macrófitas aquáticas na produção de adobe (tijolos de terra secos ao sol), objetivando contribuir com o manejo integrado de lagos e oferecer uma alternativa de autoconstrução de baixo custo, com material de construção ecológico. A pesquisa foi desenvolvida no reservatório de Salto Grande (Americana-SP, Brasil), que se encontra em avançado processo de eutrofização artificial, recebendo grande aporte de nutrientes provenientes de esgotos urbanos e lixiviação de insumos agrícolas. As macrófitas aquáticas ali presentes (*Brachiaria arrecta*, *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*) contêm altos níveis de nutrientes (nitrogênio e fósforo) e metais pesados, tornando impraticável sua utilização como forragem ou fertilizante. O solo utilizado é argiloso (59% argila, 21% silte e 20% areia), classificado como A-7-6 (HRB), o que inviabilizaria sua utilização na produção de adobe, motivo pelo qual foi adicionada a biomassa das macrófitas. A amostragem e cálculo desta biomassa foram realizados pelo método do quadrado de 0,25 m<sup>2</sup>, a determinação de nutrientes e metais pesados (10 metais) pelos métodos padrão de análises químicas, com espectrofotômetro de absorção atômica e de chama. Foram efetuados todos os ensaios usuais de caracterização de solos. As plantas secas foram trituradas e misturadas ao solo, para a produção manual dos tijolos, em 15 misturas de diferentes proporções (em volume) de biomassa/solo. Foram feitos os ensaios de absorção de água, massa específica aparente, retração e resistência à compressão dos tijolos. Os resultados desses ensaios apontaram 30% de biomassa de *E. crassipes* como a porcentagem ideal, produzindo tijolos com resistência à compressão superior a 2MPa.

## ABSTRACT

This work intends to optimize the utilization of aquatic macrophyte biomass in the adobe (a sun-dried mud brick) production, based on the study of the physical and mechanical characteristics of these bricks and the macrophytes biomass estimate as well as their chemical characteristics. The research was developed in the Salto Grande Reservoir region, in Americana (a town in São Paulo state, Brazil). This lake is located in an area of high urbanization and industrialization level, with common dwelling deficit, which is in advanced artificial eutrophication process by human activity action. The aquatic macrophytes found in that place (*Brachiaria arrecta*, *Eichhornia crassipes* and *Pistia stratiotes*) present a high level of heavy metals and nutrients that make impracticable their utilization as forage or fertilizer. The biomass utilization in the construction of materials appears here as an alternative of integrated management of the lake in the stabilization/solidification (or "encapsulation") of these chemical substances, in addition to the fact that it makes possible the self-building of low cost dwellings. The other biomass function is to stabilize the soil that has a high clay concentration (59%, with 21% silt and 20% sandy) and would suffer a large drawing back during the drying process, with the introduction of excessive fissures. This biomass addition was made to reduce these fissures and the specific mass of the bricks. Besides, the research results show that, even though the adobe bricks are perhaps the oldest manufactured building material, their application persists practicable mainly in the sustainability hopes for being a completely ecological building material and adequate for the tropical regions.

## PRODUÇÃO DE ADOBE COM BIOMASSA DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS: UMA ALTERNATIVA PARA RETIRADA E ENCAPSULAMENTO DE POLUENTES DE LAGOS E RESERVATÓRIOS

**Obede Borges Faria**

Doutor em ciências da engenharia ambiental /FEB/ UNESP – Bauru.  
obede@feb.unesp.br

**Evaldo Luiz Gaeta Espíndola**

Doutor em hidráulica e saneamento /EESC/USP – São Carlos.  
elgaeta@sc.usp.br

## GERENCIAMENTO DE SOLUÇÃO DE FORMOL EM LABORATÓRIOS DE ANATOMIA

**Sonia Valle W. Borges de Oliveira**

Doutoranda na FEA-RP-USP.  
soniaww@terra.com.br

**Marcelo Zaiat**

Professor Doutor do Departamento de Hidráulica e  
Saneamento – EESC-USP.

### RESUMO

O formaldeído é de grande importância na fixação de tecidos para aulas de anatomia, patologia e estudos tanatológicos. A solução mais utilizada para a conservação de cadáveres e peças constitui-se de formol em água de torneira, diluído de 8 a 10%. Devido às suas características tóxicas aos seres vivos e ao meio ambiente em geral, é necessário que seja realizado seu gerenciamento. Aplicando-se as três metas básicas da gestão de resíduos, “redução, reutilização e reciclagem”, pode-se alcançar uma otimização do emprego de formaldeído. A redução pode ser conseguida pelo controle de qualidade da solução ou de possível redistribuição de peças nos tanques. A reutilização e a reciclagem, práticas pouco difundidas, seriam possíveis com a recuperação de solução de escoamento, com posterior filtração, clarificação, análise para determinação de formaldeído e ajuste da concentração. As soluções consideradas inservíveis podem ser tratadas em sistema local, por meio de reator anaeróbio horizontal de leito fixo (RAHLF), que demonstrou eficiência de até 99% na degradação de formaldeído. Portanto, algumas atitudes simples e de custo relativamente baixo podem trazer economia de recursos financeiros, além de grandes contribuições para o meio ambiente.

### ABSTRACT

Formaldehyde is of great importance for the fixation of cadavers for anatomy classes, pathology and tanatology studies. The most common solution used for the conservation of corpses and pieces is constituted of formol in tap water, diluted by 8 to 10%. Due to their poisonous characteristics to the alive beings and the environment in general, it is necessary that its management is accomplished. Applying the three basic goals of the management of residues, “reduction, reuse and recycling”, it can be reached an optimization of the formaldehyde utilization. The reduction can be gotten through the quality control of the solution or with a redistribution of pieces in the tanks, when possible. The reuse and the recycling, little spread practices, would be possible with the recovery of drainage solution, with subsequent filtration, clarification, analysis for formaldehyde determination and adjustment of the concentration. The solutions considered useless can be treated in local system, through horizontal anaerobic reactor of fixed bed, which demonstrated efficiency of up to 99% in the formaldehyde degradation. Therefore, some simple attitudes, with relatively low cost, can bring economy of financial resources, besides great contributions for the environment.

## AVALIAÇÃO DE COMPÓSITOS BIOMASSA VEGETAL-CIMENTO MODIFICADOS POR POLÍMERO

**Lia Lorena Pimentel**

Engenharia civil, doutoranda do programa de Pós-Graduação em Construções Rurais e Ambiente da Faculdade de Engenharia Agrícola / Unicamp.  
lialp@agr.unicamp.br

**Gladis Camarini**

Professora Doutora da Faculdade de Engenharia Civil / Unicamp.  
camarini@fec.unicamp.br

### RESUMO

A utilização de cimentos especiais, adições minerais e químicas na produção de concretos e argamassas, com o objetivo de alterar suas propriedades físico-químicas, é cada vez mais freqüente, visando melhorar o desempenho desses materiais em relação à durabilidade. Este trabalho teve por objetivo analisar o comportamento físico e mecânico de compósitos biomassa vegetal-cimento modificados com polímeros. Foram utilizadas dispersões de polímeros de base acrílica e a base de estireno butadieno. Determinou-se o teor de sólidos dos látex poliméricos, e realizaram-se ensaios de determinação do tempo de início de pega para dosagens de 5%, 10% e 15% de polímero sólido em relação à massa de cimento (relação P/C). Essas determinações resultaram nas dosagens ótimas de 5% e 10% para látex à base de SBR e 5% e 15% para látex de base acrílica. Observaram-se as seguintes propriedades do compósito: absorção total e por capilaridade, as resistências mecânicas à compressão simples e à tração por compressão diametral e a velocidade de propagação de onda ultra-sônica. Os resultados obtidos permitiram concluir que a utilização de polímeros pode vir a melhorar a durabilidade dos compósitos biomassa vegetal-cimento, uma vez que reduz sensivelmente suas propriedades de transferência.

### ABSTRACT

Special Portland cement, chemical and mineral additions used for concrete and mortar production have the purpose to modify its physical and chemical properties. This is important to improve their performance and their durability. The aim of this work was to observe the physical and mechanical performance of vegetal fiber-cement composites modified by polymers. For this, it was used dispersions of acrylic polymer and styrene-butadiene polymer. It was determined the solid content for all polymers used. Setting time was determined to observe the polymer influence on this property. The results showed that the best performances were the addition of 5% and 10% of SBR latex, by weight of cement, and 5% and 15% of acrylic latex, by weight of cement. The composite properties observed were total absorption by immersion and absorption by capilarity, compressive strength, tensile strength by brazilian test, and ultrasonic wave determination. The tests results showed that the use of latex polymer could improve the performance and the durability of vegetal fiber-cement composites when compared to the conventional mortar because of the improvement of its transfer properties.

## A PRODUÇÃO ORGÂNICA E A INFORMATIZAÇÃO COMO FORMAS DE REDUÇÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS

Ana Luiza Silva Spínola

Mestranda em saúde ambiental pela Faculdade de  
Saúde Pública da USP.

Gonzalo E. Krings

Pós-graduando em gestão ambiental pela Faculdade  
de Saúde Pública da USP.  
gonzalokrings@hotmail.com

### RESUMO

A utilização de agrotóxicos no campo cresceu vertiginosamente nos últimos 30 anos. A aplicação indiscriminada desses produtos, impulsionada pelo desenvolvimento de tecnologias e de substâncias com alto poder tóxico acabam resultando em significativa contaminação humana (com alto custo social) e ambiental. Após breve relato referente à problemática utilização dos agrotóxicos no campo, este trabalho enfoca duas possíveis soluções para redução dos resíduos gerados: a informatização quando da aplicação do defensivo e o modo de produção orgânico. Mais atenção é dada à produção orgânica pelo fato de a mesma não gerar resíduos tóxicos.

### ABSTRACT

The use of agrochemicals in the field has presented a path of strong growth over the last 30 years. The irresponsible utilization of these products, which has been worsened by the development of even more powerful and toxic substances, leads to a severe human and environmental contamination (with high social implications). After a short overview regarding the damages caused by agrochemicals in the field, this assessment focus on two possible solutions that aim to minimize the toxic waste generated: the application of technological resources when utilizing agrochemicals and the utilization of organic production techniques. Despite of what we said above, we emphasize the utilization of organic production techniques as long as it doesn't generate toxic waste.

# Tratamento e Disposição Final de Resíduos

## ESTABILIZAÇÃO DE LODOS DE ESGOTO UTILIZANDO RETORES ANAERÓBIOS SEQÜENCIAIS (SISTEMA RAS)

**Durval Rodrigues de Paula Junior**

Professor Associado da Faculdade de Engenharia  
Agrícola FEAGRI/Unicamp.  
durval@agr.unicamp.br

**Luciana de Mattos Moraes**

Zootecnista, MSc e doutoranda em engenharia agrícola  
– FEAGRI/Unicamp.

**Sandra Aparecida Rozon de Camargo**

Engenheira sanitária, MSc engenharia civil FEC/  
Unicamp.

**Edson Aparecido Abul Nour**

Professor Assistente Doutor da Faculdade de  
Engenharia Civil FEC/Unicamp.

**Denis Miguel Roston**

Professor Assistente Doutor da Faculdade de  
Engenharia Agrícola FEAGRI/Unicamp.

### RESUMO

A disposição final adequada do lodo é uma etapa problemática no processo operacional de uma estação de tratamento de esgotos e que, normalmente, tem sido negligenciada. Visando ao desenvolvimento de tecnologia simplificada para a estabilização de lodos gerados em Estações de Tratamento de Esgotos sanitários (ETE), este trabalho propôs a implantação e avaliação de um sistema constituído de reatores anaeróbios seqüenciais (RAS) para a estabilização de lodos originários de decantadores primários e secundários da ETE-Carioba (filtros biológicos), da cidade de Americana-SP. Os principais objetivos deste trabalho consistiram em realizar estudo comparativo da estabilização de lodos, utilizando sistema RAS e digestor anaeróbio convencional de câmara única, determinar parâmetros de projeto e otimizar procedimentos operacionais dos sistemas estudados. Os sistemas foram avaliados pelo monitoramento semanal de parâmetros físico-químicos (sólidos totais, voláteis e fixos, pH, ácidos voláteis, alcalinidade total e parcial) de amostras do afluente, efluente e pontos intermediários dos sistemas, operando com Tempos de Detenção Hidráulica (TDH) de 30, 20 e 10 dias, totalizando 450 dias de operação. As maiores remoções de ST foram obtidas no sistema A (96, 97 e 80% nos TDHs de 30, 20 e 10 dias, respectivamente); porém, pela ausência de mecanismos mecânicos de mistura, o efeito da sedimentação de sólidos precisa ser considerado, impedindo, assim, uma comparação direta com os demais sistemas. Nos sistemas B e C, essas remoções foram de 66, 41 e 28% e 32, 33 e 35%, respectivamente. Os resultados indicaram que tanto no TDH de 30, como no de 20 dias, o Sistema B apresentou eficiência de remoção de ST superior ao Sistema C, e que no TDH de 10 dias essas eficiências se aproximaram, mantendo-se em torno de 30%.

### ABSTRACT

The final adequate disposal of sludge is a problematic stage in the operational process of a sewage treatment plant and that, normally, has been neglected. Seeking the technology development simplified for research in the direction to optimize of sludge from Sewage Treatment Plant, this work propose installation and evaluation of a Sequential Anaerobic Reactor System (RAS) treating sludge from primary and secondary sedimentation tanks of Sewage Treatment Plant – Carioba (biologic filters), located in the city of American – SP. The main objectives of this work consisted in accomplishing comparative studies of the sludge stabilization using continuous flow sequential anaerobic reactors and conventional anaerobic digester, to determine design parameters and optimizing operational procedures of the studied system. The system were evaluated by weekly monitoring of physical-chemical parameters (total solids, volatile solids, fixed solids, pH, volatile fatty acids, partial alkalinity and total alkalinity of the samples from influent, effluent and intermediary points of system, during an operation with 30, 20 and 10 days Hydraulic Retention time (HRT), totaling 450 days operations. The total solids removal better rate were obtained in System A (96, 97 and 80% in the hydraulic retention times 30, 20 and 10 days, respective) however, goes the absence of mechanical mechanisms of mixture, the effect of solids sedimentation needs to be considered, impeding the direct comparison with the other systems. In systems B and C, these removal were 66, 41 and 28% and 32, 33 and 35%, respectively. The results indicated that in HRT 30 and 20 days, the System B total presented solids removal better efficiency to System C, and that HRT 10 days these efficiency approached, staying in lathe of 30%.

## RESUMO

As discussões sobre a utilização de tecnologias mais limpas em todos os segmentos de mercado vêm ganhando força no mundo atual. A indústria de embalagens, por estar relacionada ao aumento crescente na geração de resíduos sólidos, torna-se um foco importante na busca pelo desenvolvimento sustentável. A indústria de bebidas vem sofrendo profundas transformações quanto à escolha da matéria-prima utilizada nas embalagens, em que vasilhames retornáveis vêm sendo substituídos por descartáveis. Daí a necessidade de estudos de Avaliação de Ciclo de Vida, a fim de orientar a própria indústria, consumidores e políticas governamentais na busca de embalagens ambientalmente mais adequadas. Neste trabalho se buscou a comparação entre as garrafas de vidro e de PET, com volume de 600 ml, quanto ao gasto energético relativo ao transporte no estado de São Paulo, incluindo-se a distribuição do produto e a destinação final. Concluiu-se que as garrafas plásticas, apesar de seu baixo peso, têm um gasto energético no transporte maior que as de vidro, quando adicionados os gastos com a destinação final da embalagem, para uma distância de distribuição do produto de até 175 km.

## ABSTRACT

Issues about the use of cleaner technologies in all the market segments are winning force in the current world. The packing industry, which is related to the increase of the solid waste generation, becomes an important focus in the search for the sustainable development. The beverage industry is suffering deep transformations in relation to the choice of the raw material used in the packing, where returnable bottles have been substituted for disposable bottles. Environmental Life Cycle Assessment is needed to guiding the industry, consumers and government politics in the search of acceptable environmentally packing. In this work, the comparison between the 600 ml bottles of glass and PET was done for energy consumption for the transport in the state of São Paulo, including the distribution of the product and the final destination. It was concluded that the plastic bottles, in spite of the low weight, have more energy consumption in the transport than those of glass, when added the packing final destination, for a product distribution distance up to 175 km.

## USO DA AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA (ACV) EM EMBALAGENS DE PLÁSTICO E DE VIDRO NA INDÚSTRIA DE BEBIDAS NO BRASIL

**Andréa Rodrigues Fabi**

Faculdade de Engenharia Mecânica  
Universidade Estadual de Campinas.

**Adriano Viana Ensinas**

Faculdade de Engenharia Mecânica  
Universidade Estadual de Campinas.

**Iraci Pereira Machado**

Faculdade de Engenharia Mecânica  
Universidade Estadual de Campinas.

**Waldir Antonio Bizzo**

Faculdade de Engenharia Mecânica  
Universidade Estadual de Campinas.  
bizzo@fem.unicamp.br

## RESUMO

Neste trabalho se descreve o processo de educação ambiental envolvido na implantação do Programa Futuro Limpo (Programa Municipal de Redução e Controle de Resíduos) no município de São Carlos, SP. Este programa se iniciou com a coleta seletiva de resíduos de papel na administração municipal, e a coleta seletiva de material reciclável em um bairro da cidade. Ele tem como base as resoluções da Agenda 21, e a aplicação do princípio dos "3 Rs" (redução, reutilização e reciclagem). Os objetivos desse programa são a sensibilização e a conscientização da comunidade, a promoção de uma revisão de valores e hábitos de consumo, a formação de massa crítica sobre as questões ambientais e a responsabilidade de cada cidadão na busca de melhores condições de vida para todos. Além disso, o desvio de materiais para a reciclagem permite o aumento da vida útil do aterro sanitário, que já está em fase de ampliação devido ao esgotamento da área atual. A coleta seletiva permite também a inclusão social com geração de renda, por meio do envolvimento dos atores sociais que já trabalham, de maneira informal, na coleta de material reciclável. Atuam no programa 10 membros de um grupo de aproximadamente 40 pessoas que trabalhavam no aterro coletando resíduos recicláveis. O trabalho educativo se baseou no contato pessoal com os moradores da região, realizados por agentes ambientais preparados para conversar com os moradores sobre as alternativas para reduzir a geração de resíduos, e convidá-los a colaborar com o programa. Outra metodologia utilizada é a realização de reuniões chamadas: "Encontro para um Futuro Limpo", nas quais os participantes são convidados a participar e trazer suas dúvidas e sugestões para o programa. Para o trabalho educativo no âmbito da educação formal foram elaboradas cartilhas permanentes para uso com o público infantil, e uma apostila com informações e dicas sobre redução e controle de resíduos.

## ABSTRACT

This article presents the environmental education process involved in the Municipal Waste Reduction and Control Program – Clean Future – developed in São Carlos, SP. The program follows the guidelines Reduce, Reuse and Recycle, and aims to promote a revision of consumer habits and values, the creation of a critical conscience towards environmental issues and the importance of the participation of each citizen in the quest for a better future for all. Besides that, the program also has a strong social commitment, because it allows the inclusion of people that already work in the collection of recyclable materials under extreme conditions at the municipal landfill. The Clean Future Program works in two major fronts: paper collection in the municipal administration and a community curbside recycling program. The environmental education process was based on personal contact with the community, which was achieved by home visits, and group meetings, during which the participants are lead to reflect on issues such as consumerism, waste, and alternatives like the Clean Future Program.

## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SISTEMA DE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS – PROGRAMA FUTURO LIMPO

Elke Cliquet \*

Marcelo Augusto Rossi e Simões

Paulo Seske Shiroma

Ana Cristina Werebe de Araújo

Francelino L. de Miranda Grandó

Universidade Federal de São Carlos.

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável,  
Ciência e Tecnologia – Prefeitura Municipal de São  
Carlos - SP.

\* ecliquet@terra.com.br

Edna Kunieda

Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada –  
CRHEA / USP.

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável,  
Ciência e Tecnologia – Prefeitura Municipal de São  
Carlos - SP.

Flávia Thiemann

Paulo José P. Mancini

Reynaldo Norton Sorbille

Yashiro Yamamoto

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável,  
Ciência e Tecnologia – Prefeitura Municipal de São  
Carlos - SP.

## O Evento

O Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável – ICTR 2004 e o Ciclo de Conferências sobre Política e Gestão Ambiental – NISAM 2004 agregam pesquisas e trabalhos institucionais, bem como a disseminação do conhecimento científico e tecnológico, promovendo a integração entre pesquisadores, profissionais, empresários e representantes governamentais.

O evento será realizado de 17 a 20 de outubro de 2004, no Costão do Santinho, em Florianópolis, Santa Catarina, e será dividido em ciclo de conferências, seminários e sessões de pôsteres, estimando-se a participação de cerca de 1.000 congressistas. Esse será o principal evento nacional na área de resíduos e desenvolvimento sustentável, considerando-se o potencial de conhecimentos, adquiridos e em construção, que podem subsidiar políticas públicas, criando uma ótima oportunidade de diálogo entre as partes interessadas na área.

A Comissão Científica do evento já aprovou 832 resumos para apresentação de trabalho final, tendo recebido cerca de 600 trabalhos na íntegra, cujos autores são professores, pesquisadores e profissionais das mais diversas áreas do conhecimento e com trabalhos em todos os diferentes setores da sociedade, contribuindo para que o evento se torne, efetivamente, um local para amplo e profundo debate sobre as questões que envolvem resíduos e desenvolvimento sustentável.

## ICTR

O Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável – ICTR é uma sociedade sem fins lucrativos que congrega professores, pesquisadores e alunos das instituições públicas de ensino e de pesquisa do Brasil, os quais atuam na área de resíduos e desenvolvimento sustentável. Fundado em 27 de novembro de 2002, o instituto constitui uma rede de professores e pesquisadores em busca dos seguintes objetivos:

Contribuir para o desenvolvimento, a difusão e o intercâmbio de conhecimentos científicos e tecnológicos, especialmente na área de resíduos, saúde, educação e meio ambiente, visando à promoção da sustentabilidade do processo de desenvolvimento social, econômico e cultural.

Promover a cooperação entre os pesquisadores da área de resíduos, saúde, educação e meio ambiente, instituições públicas e privadas, bem como entre comunidades, movimentos sociais e indivíduos, na busca do desenvolvimento sustentável em consonância com os ideais de preservação da vida, da liberdade, da democracia e da paz.

Promover a abertura de novos espaços de articulação entre diferentes níveis de governo e sociedade, em particular, o setor empresarial, a universidade, centros de pesquisa e organizações da sociedade civil.

Contribuir para o aperfeiçoamento institucional do Brasil, na área de resíduos, saúde e meio ambiente, por meio da participação do ICTR na formulação de decisões e orientações no âmbito de políticas públicas, legislação e sua aplicação, bem como organização e gestão dos órgãos e instituições pertinentes.

## NISAM

Núcleo de Informações em Saúde Ambiental – NISAM é um NACE (Núcleo de Apoio à Cultura e Extensão), um órgão de integração, instituído com o objetivo de reunir docentes e especialistas dos departamentos e unidades da USP, que conta com recursos provenientes de suas pesquisas e projetos e é vinculado à Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da Universidade de São Paulo.

Foi criado em 1992 e dele participam docentes e pesquisadores de diversas unidades da Universidade de São Paulo, entre elas: Faculdade de Saúde Pública, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Direito, Escola Politécnica e Faculdade de Medicina.

O NISAM é gerido por um Conselho Deliberativo e administrado por um coordenador científico e por um vice-coordenador científico.

### OBJETIVOS

#### **Desenvolvimento de Estudos e Extensão:**

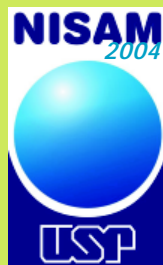
Promover, gerenciar e executar projetos de desenvolvimento no âmbito da saúde ambiental.

#### **Treinamento e Transferência de Tecnologia:**

Desenvolver cursos de extensão, aperfeiçoamento e especialização; seminários e atividades congêneres, aprofundando o intercâmbio técnico-científico entre instituições no país e no exterior, na área da saúde e ambiente.

#### **Gerenciamento de Informações:**

Produzir, atualizar e disponibilizar informações por meio de estudos e pesquisas associadas a projetos em saúde e ambiente e temas correlacionados.



## Eventos

### Programa

O evento será dividido em nove seminários de apresentação de trabalhos:

01: Seminário de Reciclagem e Reaproveitamento

02: Seminário de Resíduos Industriais

03: Seminário de Resíduos Agrícolas

04: Seminário de Resíduos Urbanos (e de Construção e Demolição)

05: Seminário de Resíduos Especiais (Resíduos de Laboratório, Químicos Perigosos e de Serviço de Saúde)

06: Seminário de Gestão Ambiental (Educação Ambiental, Política e Legislação)

07: Seminário de Áreas Degradadas, Riscos e Impactos Ambientais (e Solos Contaminados)

08: Seminário de Lodos de Estações de Tratamento

09: Seminário de Desenvolvimento Regional Sustentável

### Comissão Executiva

Presidente

*Jorge Alberto Soares Tenório (USP/UFOP)*

*Daniella Mac-Dowell Leite de Castro (USP)*

*Denise Croce Romano Espinosa (USP/UFOP)*

### Comissão Científica

*Angela Maria Magosso Takayanagui (USP)*

*Arlindo Philippi Jr. (USP)*

*Armando Borges (UFSC)*

*Carlos Eduardo Tucci (UFRGS)*

*Cláudio Mahler (COPPE/UFRI)*

*Cleverson V. Andreoli (UFPR)*

*Edson Abdul Nour (Unicamp)*

*Eglé Novaes Teixeira (Unicamp)*

*João Antonio Galbiatti (Unesp)*

*Jorge Hamada (Unesp)*

*José Fernando Thomé Jucá (UFPE)*

*Leny Borghesan A. Alberguini (USP)*

*Leo Heller (UFMG)*

*Luiz Fernando Cybis (UFRGS)*

*Marcel Burzryn (UNB)*

*Marcelo de Andrade Romero (USP)*

*Marcio J. Estefano de Oliveira (Unesp)*

*Maria Cecília Focesi Pelicioni (USP)*

*Maria Zanin (UFSCar)*

*Paulo Fortes (UNITAU)*

*Sabetai Calderoni (USP)*

*Sebastião Roberto Soares (UFSC)*

*Severino Soares Agra Filho (UFBA)*

*Suetônio Motta (UFCE)*

## ICTR' 2004

Congresso Nacional de  
Ciência e Tecnologia em  
Resíduos e Desenvolvimento  
Sustentável

## NISAM' 2004

Ciclo de Conferências  
sobre Política e  
Gestão Ambiental

17 a 20  
outubro de 2004  
Florianópolis

## Normas para publicação

1. A *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* é uma publicação do ICTR e do NISAM, tem por objetivo a divulgação de trabalhos na área.
2. O Conselho Editorial com o Conselho Editorial Científico decidirão quais os artigos selecionados a serem publicados, considerando a qualidade, o potencial de inovação, a originalidade e a pertinência do tema em face da linha editorial da revista.
3. Os artigos submetidos para apreciação da revista devem pertencer à área das ciências ambientais.
4. Os originais deverão ser encaminhados seguindo os seguintes padrões:
  - a) Apresentados em arquivos eletrônicos.
  - b) Utilizar o processador Word, sem formatação, determinando apenas a abertura dos parágrafos.
  - c) Os trabalhos deverão ter no máximo 20 (vinte) laudas, incluindo todos os componentes do texto e das ilustrações.
  - d) Utilizar laudas de 20 (vinte) linhas com 60 (sessenta) caracteres e intervalos de espaçamentos inclusos.
  - e) Dos trabalhos apresentados devem constar: o título, o(s) nome(s) do(s) autor(es), sua(s) qualificação(ões) e instituição(s).
5. São obrigatórios o resumo, o *resumem* e o *abstract*, respectivamente nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa, com no mínimo 500 (quinhentos) e no máximo 700 (setecentos) caracteres cada um, intervalos de espaçamentos inclusos.
6. As notas e referências bibliográficas devem vir apresentadas agrupadas no final do texto, e deverão ser referenciadas, assim como também as citações, de acordo com as normas da ABNT-NBR-6023.
7. As ilustrações deverão ser entregues em folhas separadas com as devidas indicações de créditos e legendas e referenciadas no texto.
8. Os desenhos devem ser entregues em arte-final. Se apresentados em disquetes, utilizar programas compatíveis (CAD, Corel Draw, Photoshop, PM6.5). As imagens podem ser em branco-e-preto ou em cores.
9. Após o recebimento, os originais serão criteriosamente analisados pelo Conselho Editorial e pelo Conselho Editorial Científico e os trabalhos não aceitos serão devolvidos.

## Normas de publicación

1. La *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* es una publicación del ICTR y del NISAM, que tiene por objeto la divulgación de trabajos de la área.
2. El Consejo Editorial, con el Consejo Editorial Científico; decidirán caules artículos serán aceptados para publicación, considerando la cualidad, el potencial de innovación, la originalidad y la pertinencia del tema de acuerdo con la línea editorial.
3. Los artículos sometidos para evaluación de la revista deben pertenecer a la área de las ciencias ambientales.
4. Los originales deberán ser enviados atendiendo las siguientes normas:
  - a) Presentados en archivo electrónico.
  - b) Utilizando el procesador Word sin formatear, definiendo solamente el inicio de los párrafos.
  - c) Los trabajos deberán tener un máximo de 20 (veinte) páginas incluyendo el texto y las ilustraciones.
  - d) Utizar página tendrá hasta 20 (veinte) líneas con hasta 60 (sesenta) caracteres incluso los espaciamentos.
  - e) Los trabajos deberán constar de: título, nombre(s) y apellido(s) del(de los) autor(es), su(s) título(s) profesional(es) y instituciones.
5. Es obligatorio presentar el resumen en los idiomas portugués, español y inglés, conteniendo un mínimo de 500 (quinientos) y un máximo de 700 (setecientos) caracteres cada uno, incluyendo los espaciamentos.
6. Las notas y referencias bibliográficas serán presentadas en el final del texto referenciadas y agrupadas, así como las citas textuales, de acuerdo con a las Normas de la ABNT – NBR-6023.
7. Las ilustraciones deberán ser enviadas en hojas separadas indicando las leyendas y los créditos y deberán ser referenciadas en el texto.
8. Los dibujos deberán ser presentados en arte-final. Se presentados en disquetes formateados en programas compatibles (CAD, Corel Draw, Photoshop, PM6.5), en blanco y negro o en colores.
9. Después de la entrega de los originales, ellos serán analizados criteriosamente por lo Consejo Editorial e por lo Consejo Editoial Científico y los trabajos que no hayan sido aprobados serán devueltos a sus autores.

## Publication norms

1. The *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* is a review of the ICTR and the NISAM that has by object to divulgate the works of the area.
2. The Editorial Council, with the Editorial Scientific Council, will decide about which articles will be accepted for the publication, considering the disposable space, innovation, originality and the theme pertinence to the editorial line.
3. The contributions presented the publication must to appertain to the environmental sciences.
4. The originals must be sended to attending the following patterns:
  - a) Presented by eletronic files.
  - b) To use the Word program, whitout format, only defining the paragraphs beginning.
  - c) The works must have a maximum of 20 (twenty) pages including the text and the illustrations.
  - d) Each page will have until 20 (twenty) lines composed by until 60 (sixty) signs with the spacements included.
  - e) The works must present: the tittle, the name(s) of the author(s), their(s) professional qualification(s) and origin.
5. It's obligatory the presentation of the abstracts in portuguese, english and spanish languages, containing a minimum of 500 (five hundred) and a maximum of 700 (seven hundred) signs each, with the spacements included.
6. The notes and bibliographic references will be presented at the end of the text, referred and grouped, also for the citations, according the norms of the ABNT–NBR-6023.
7. The illustrations must be sended in separated papers containing the credit indications and the inscriptions must be referred in the text.
8. The draws must be sended in theirs originals or by disquetes using compatibles programs (CAD, Corel Draw, Photoshop, PM6.5). The images may be in black and white or in color.
9. After their presentation the originals will have the critical analysis by the Editorial Council and Editorial Scientific Council. The works not approved will be devolved to theirs authors.