



# 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

# 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.

## NISAN/ ICTR

### CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Adelaide Cássia Nardocci (FSP/USP)  
Alaôr Caffé Alves (FD/USP)  
Alcides Lopes Leão (Unesp/BOT)  
Alexandre de Oliveira e Aguiar (NISAM/USP)  
Angela M. Magosso Takayanagui (EERP/USP)  
Antonio Carlos Rossin (FSP/USP)  
Antonio Fernando Pinheiro Pedro (ABAA)  
Antonio Herman Benjamín (IDPV)  
Aracy Witt de Pinho Spínola (FSP/USP)  
Aristides Almeida Rocha (FSP/USP)  
Arlindo Philippi Jr. (FSP/USP)  
Armando Borges de Castilhos Jr. (UFSC)  
Attilio Brunacci (NISAM/USP)  
Bastiaan Reydon (Unicamp)  
Bruno Coraucci Filho (FEC/Unicamp)  
Carlos Celso do Amaral e Silva (FSP/USP)  
Carlos Eduardo Morelli Tucci (UFRGS)  
Carlos Malzyner (Sempla)  
Celina Lopes Duarte (Ipen)  
Célio Bérman (IEE/USP)  
Cíntia Philippi Salles (NISAM/USP)  
Claudio Fernando Mahler (COPPE/UFRJ)  
Cleverson V. Andreoli (UFPR)  
Daniel Joseph Hogan (Unicamp)  
Daniel Roberto Fink (MPSP)  
Daniel Silva (UFSC)  
Delsio Natal (FSP/USP)  
Denise Croce Romano Espinosa (EP/USP)  
Dimas Floriani (UFPR)  
Édis Milaré (NISAM/USP)  
Edson A. Abdul Nour (FEC/Unicamp)  
Edson Leite Ribeiro (PRODEMA/UFPA)  
Eglé Novaes Teixeira (FEC/Unicamp)  
Enrique Leff (PNUMA)  
Eugênio Foresti (EESC/USP)  
Fábio Luiz Teixeira Gonçalves (IAG/USP)  
Fábio Nusdeo (FD/USP)  
Fábio Taioli (IGC/USP)  
Fabiola Zion (FSP/USP)  
Fernando Fernandes da Silva (NISAM/USP)  
Francisco Radler (UFRJ)  
Francisco Suetônio Bastos Mota (UFCE)  
Gilberto Passos de Freitas (TI/SP)  
Gilda Collet Bruna (Mackenzie)  
Guido Fernando Silva Soares (FD/USP)  
Guilherme J. Purvin de Figueiredo (PGESE)  
Helder Perdigão Gonçalves (INETI – Portugal)  
Helena Ribeiro (FSP/USP)  
Heliana Comin Vargas (FAU/USP)  
Hilton Felício dos Santos (Consultor Ambiental)  
Isak Kruglianskas (FEA/USP)  
Ivete Senise (FD/USP)  
Jair Lício Ferreira Santos (FMRP/USP)  
João Antônio Galbiati (Unesp)  
João Batista Baumgartner (UFSCar)  
João Sergio Cordeiro (UFSCar)  
João Vicente de Assunção (FSP/USP)  
Jorge Alberto Soares Tenório (EP/USP)  
Jorge Gil Saraiva (LNEC – Portugal)  
Jorge Hajime Oseki (FAU/USP)  
Jorge Hamada (Unesp)  
José Carlos Derísio (Consultor Ambiental)  
José Damásio de Aquino (FUNDACENTRO)  
José de Ávila Aguiar Coimbra (NISAM/USP)  
José Eduardo R. Rodrigues (Fundação Florestal)  
José Fernando Thomé Jucá (UFPE)  
José Luiz Negrão Mucci (FSP/USP)  
José Maria Soares Barata (FSP/USP)  
Leila da Costa Ferreira (Unicamp)  
Léo Heller (UFMG)  
Luiz Enrique Sanchez (EP/USP)  
Luiz Roberto Tomasi (FUNDESPA)  
Luiz Sérgio Philippi (UFSC)  
Marcel Bursztyn (UNB)  
Marcelo de Andrade Romero (FAU/USP)  
Marcelo Pereira de Souza (EESC/USP)  
Márcia Faria Westphal (FSP/USP)  
Márcio Joaquim Estefano Oliveira (Unesp)  
Marcos Reigota (UNISO)  
Marcos Rodrigues (EP/USP)  
Maria Cecília Focesi Pelicioni (FSP/USP)  
Maria José Brollo (IG/SMA/SP)  
Maria Olímpia Rezende (IQSC/USP)  
Maria Regina Alves Cardoso (FSP/USP)  
Mario Thadeu Leme de Barros (EP/USP)  
Mary Dias Lobas de Castro (SVMA/PMSP)  
Milo Ricardo Guazelli (ANVISA)  
Mônica Porto (EP/USP)  
Murilo Damato (SENAC)  
Nemésio N. Batista Salvador (UFSCar)  
Oswaldo Massambani (IAG/USP)  
Paulo Affonso Leme Machado (UNIMEP)  
Paulo Artaxo (IF/USP)  
Paulo de Tarso Siqueira Abrão (NISAM/USP)  
Paulo H. Nascimento Saldiva (FM/USP)  
Paulo Renato Mesquita Pellegrino (FAU/USP)  
Pedro Caetano Sanches Mancuso (FSP/USP)  
Pedro Roberto Jacobi (PROCAM/USP)  
Petra Sanchez Sanchez (Mackenzie)  
Philip O. M. Gunn (FAU/USP)  
Raul Machado Neto (ESALQ/USP)  
Renata Ferraz de Toledo (NISAM/USP)  
Ricardo Toledo Silva (FAU/USP)  
Roberto Nunes Szente (IPT)  
Roque Passos Pivelli (EP/USP)  
Ruben Bresaola Jr. (FEC/Unicamp)  
Ruth Sandoval Marcondes (FSP/USP)  
Sabetai Calderoni (NAIPPE/USP)  
Sebastião Roberto Soares (UFSC)  
Sergio Eiger (FSP/USP)  
Severino Soares Agra Filho (UFBA)  
Sheila Walbe Ornstein (FAU/USP)  
Solange Teles da Silva (NISAM/USP)  
Tadeu Fabrício Malheiros (FSP/USP)  
Umberto Cordani (IGC/USP)  
Vahan Agopyan (EP/USP)  
Vanderley Moacyr John (EP/USP)  
Vera Lúcia Ramos Bononi (NISAM/USP)  
Vicente Fernando Silveira (NISAM/USP)  
Walter Lazzarini (NISAM/USP)  
Wilson Edson Jorge (FAU/USP)  
Witold Zmitrowicz (EP/USP)  
Yara Maria Botti M. de Oliveira (Mackenzie)



## 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.



## 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*