



CENTRO INTERNACIONAL DE REFERÊNCIA EM REÚSO DE ÁGUA  
INTERNATIONAL REFERENCE CENTER ON WATER REUSE

## **CURSOS CIRRA PROGRAMADOS PARA 2017**

### **CURSO 1 – QUINTA FEIRA, DIA 02 DE MARÇO**

**Tema:** Conservação e Reúso de Água como Instrumentos de Gestão – Bacias Hidrográficas, Municípios (reúso potáveis e não potáveis), Indústrias, Agricultura, Aquicultura, Recarga Gerenciada de Aquíferos.

**Objetivo:** Curso teórico e prático abordando as formas potenciais de reúso de água e descrevendo as diretrizes, aspectos técnicos, ambientais e de saúde pública associados a sistemas de reúso municipais, industriais, de irrigação, de aquicultura e de recarga gerenciada de aquíferos. Diversos estudos de caso serão apresentados exemplificando práticas brasileiras e internacionais.

**Programa:** **Introdução: a água como valor econômico**

Disponibilidade hídrica (global, nacional, local);  
Conflitos de uso – A Região Metropolitana de São Paulo;  
Tecnologia Moderna para Reúso de Água

#### **Conservação de água**

Potencial para conservação de água: doméstico, urbano, industrial, comercial e agrícola;

#### **Reúso de água**

Formas de reúso;  
Reúso agrícola;  
Reúso na aquicultura;  
Reúso urbano para fins não potáveis;  
Reúso potável;  
Recarga gerenciada de aquíferos;  
Reúso industrial: a visão da indústria frente aos mecanismos de outorga e cobrança e frente à gestão ambiental;

Metodologia atual de expansão dos sistemas de abastecimento e o reúso de água.

Os projetos de reúso da Região Metropolitana de São Paulo;

O novo paradigma de gestão de recursos hídricos.

Estudos de tratabilidade de efluentes – sistemas avançados de tratamento

Estudos de casos de reúso

**Professor:** Eng. Ivanildo Hespanhol, Professor Titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e Diretor do Centro Internacional de Referência em Reúso de Água-CIRRA/IRCWR/USP.

**Audiência:** O curso é dirigido a estudantes graduados, professores, empresários, prefeitos e profissionais (engenheiros, agrônomos, arquitetos, biólogos, geólogos, geógrafos, químicos, etc.) com interesse ou atuando em gestão de recursos hídricos, gestão ambiental, controle da poluição nos setores público e privado, em empresas de saneamento e de consultoria, na indústria, em agricultura e aquicultura.

**Duração:** 8 horas, ministradas em um dia.

**Material:** Os participantes receberão um CD contendo as apresentações feitas durante o curso e cópias impressas no formato de 3 slides por página, para acompanhamento e anotações. Será concedido um certificado de participação no curso.

**Inscrição** Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas-FUNDESPA, com a Sra. Paula Nagata através do e-mail [reúsodeágua@fundespa.org.br](mailto:reúsodeágua@fundespa.org.br)

Informações adicionais com a Srta. Alexandra Hespanhol, através do telefone 11 3039 3273.

## **CURSO 2 – QUINTA FEIRA, 30 DE MARÇO**

**Tema:** TECNOLOGIA DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS PARA TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES

**Objetivo:** Apresentar os conceitos básicos sobre os processos de separação por membranas para tratamento de água e efluentes, com destaque para os fundamentos básicos dos processos de separação por membranas, mecanismos de transporte, fatores associados ao seu desempenho e

conceitos sobre o dimensionamento e projeto de sistemas de separação por membranas.

- Programa:** Introdução;  
Principais processos de separação por membranas;  
Fatores associados ao desempenho dos processos de separação por membranas:  
    a. Polarização de concentração;  
    b. Depósitos;  
    c. Formação de biofilme.  
Modelos de transferência de massa:  
Processo difusivo para membranas densas;  
Modelos de resistências em série.
- Projeto de sistemas de separação por membranas  
    d. Principais arranjos de sistemas de separação por membranas;  
    e. Obtenção das condições de operação para sistemas de MF e UF;  
    f. Dimensionamento dos sistemas de separação por membranas;  
    g. Especificação do sistema;  
    h. Subsistemas de pré-tratamento;  
    i. Operações de limpeza e sanitização.
- Professor:** Prof. Dr. José Carlos Mierzwa, Professor Livre Docente do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Escola Politécnica da USP e Diretor Técnico do CIRRA.
- Audiência:** Profissionais (engenheiros, biológicos, etc.) dos setores públicos e privados, associados a sistemas de tratamento de água e efluentes industriais, professores, alunos de pós graduação, etc.
- Duração:** 08 horas, ministrados em um dia.
- Material:** Os participantes receberão um CD contendo as apresentações feitas durante o curso e cópias impressas no formato de 3 slides por página, para acompanhamento e anotações. Será concedido um certificado de participação no curso.
- Inscrições:** Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas-FUNDESPA, com a Sra. Paula Nagata através do e-mail [reúsodeágua@fundespa.org.br](mailto:reúsodeágua@fundespa.org.br)
- Informações adicionais com a Srta. Alexandra Hespanhol, através do telefone 11 3039 3273.

## CURSO 3 – SEGUNDA FEIRA, DIA 17 DE ABRIL

**Tema:** INTRODUÇÃO AO PROJETO DE BIORREADORES COM MEMBRANAS SUBMERSAS (MBRs).

**Objetivo:** Fornecer um entendimento prático do processo *MBR*, com fundamentos do processo biológico e de separação por membranas. Além disso, será abordado o estado da arte de *MBRs* tendo em vista as principais aplicações, os custos relativos ao sistema, a qualidade final dos efluentes tratados, os principais parâmetros de projeto e as principais tecnologias comerciais.

**Programa:** Introdução a sistemas MBRs  
Fundamentos do processo de MBRs  
Dimensionamento do sistema MBRs  
Operação dos biorreatores com membranas submersas  
Aplicação e desempenho de MBRs  
Métodos de controle de “*fouling*”  
Sistemas comerciais de MBRs

**Professor:** O curso será ministrado Prof. Dr. Eduardo Lucas Subtil, professor da Universidade Federal do ABC e pesquisador associado do Centro Internacional de Referência em Reúso de Água-CIRRA/IRCWR.

**Audiência:** O curso é dirigido para profissionais dos setores público e privado e estudantes que atuam com projetos, obras e operação de sistemas de tratamento de águas para abastecimento e residuárias.

**Inscrições:** Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas-FUNDESPA, com a Sra. Paula Nagata através do e-mail [reúsodeágua@fundespa.org.br](mailto:reúsodeágua@fundespa.org.br)  
Informações adicionais com a Srta. Alexandra Hespanhol, através do telefone 11 3039 3273.

## **CURSO 4 – QUINTA FEIRA, DIA 18 DE MAIO**

**Tema:** APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS PARA USOS NÃO POTÁVEIS

**Objetivo:** Curso teórico e prático abordando as formas potenciais de aproveitamento de águas pluviais, aspectos técnicos, ambientais e de saúde pública associados aos sistemas de aproveitamento de águas pluviais.

**Programa:**

- a. Conservação do uso da água
- b. Águas pluviais como fonte alternativa ao abastecimento de água
- c. NBR-15.527 Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não
- d. Indicação dos usos potenciais
- e. Qualidade das águas pluviais
- f. Tecnologias de tratamento
- g. Sistemas para aproveitamento de águas pluviais disponíveis no mercado
- h. Dimensionamento de caixa de descarte
- i. Dimensionamento de reservatório
- j. Apresentação de estudos de caso

**Professores:** Eng<sup>a</sup> Luana Di Beo Rodrigues, Mestre em Saneamento pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Assessora técnica do Centro Internacional de Referência em Reúso de Água-CIRRA/IRCWR/USP e Professora da Universidade Cidade de São Paulo.

Eng<sup>o</sup>. Maurício Costa Cabral da Silva, Mestre em Saneamento pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Assessor técnico do Centro Internacional de Referência em Reúso de Água-CIRRA/IRCWR/USP e Professora da Universidade Cidade de São Paulo-UNICID

**Audiência:** O curso é dirigido a estudantes, graduados, professores, empresários, prefeitos e profissionais (engenheiros, agrônomos, arquitetos, biólogos, geólogos, geógrafos, químicos, etc.) com interesse ou atuando em gestão de recursos hídricos e gestão ambiental.

**Duração:** 8 horas

**Material:** Os participantes receberão um CD contendo as apresentações feitas durante o curso e cópias impressas no formato de 3 slides por página, para acompanhamento e anotações;

**Inscrição** Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas-FUNDESPA, com a Sra. Paula Nagata através do e-mail [reúsodeágua@fundespa.org.br](mailto:reúsodeágua@fundespa.org.br)

Informações adicionais com a Srta. Alexandra Hespanhol, através do telefone 11 3039 3273.

## **CURSO 5 – SEGUNDA FEIRA – 19 DE JUNHO**

**Tema:** Processos oxidativos avançados -POAs utilizados em tratamento de água e efluentes.

**Objetivo:** Noções básicas e práticas da aplicação da metodologia, critérios de projeto e de controle de sistemas associados a projetos oxidativos avançados.

**Programa:** Noções básicas sobre oxidação e redução, estequiometria e cinética de reações.

Principais processos oxidativos avançados a serem apresentados:

- a. UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- b. Fenton
- c. Foto-Fenton
- d. TiO<sub>2</sub>/UV
- e. TiO<sub>2</sub>/UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- f. Aplicabilidade do processos POA a água e efluentes.
- g. Vantagens
- h. Desvantagens
- i. Restrições
- j. Custos.

- Professor:** Izabela Major Barbosa, engenheira ambiental (UNESP/FCT), mestre em engenharia civil (UNICAMP/FEC), e doutoranda em Engenharia Hidráulica pela (USP/POLI/CIRRA).
- Audiência:** Engenheiros, biólogos e professores dos setores público e privado que atuam no setor de abastecimento de água e de efluentes industriais e alunos de graduação e de pós-graduação.
- Duração:** O curso tem duração de 8 horas, ministradas em um dia.
- Inscrição** Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas-FUNDESPA, com a Sra. Paula Nagata através do e-mail [reúsodeágua@fundespa.org.br](mailto:reúsodeágua@fundespa.org.br)
- Informações adicionais com a Srta. Alexandra Hespagnol, através do telefone 11 3039 3273.