



**PROJETO
AMAZONAS**
AÇÃO REGIONAL NA ÁREA DE
RECURSOS HÍDRICOS



ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



Organização do Tratado
de Cooperação Amazônica



MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES

CURSO DE HIDROSSEDIMENTOLOGIA PARA TÉCNICOS DOS PAÍSES MEMBROS DA OTCA

OBJETIVOS

Transmitir conhecimentos sobre engenharia de sedimentos em estudos de bacias hidrográficas, medições de vazão, de descarga de sedimentos em cursos d'água e em estudos de assoreamento de reservatórios, com ênfase em estudos afetos à realidade da região amazônica.

PÚBLICO - ALVO

Profissionais que atuam na área de recursos hídricos, especialmente aqueles que trabalham com a rede sedimentométrica, no Brasil e nos demais Países Membros da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica – OTCA.

Recomendam-se os seguintes pré-requisitos para os candidatos:

- i) Formação técnica em engenharia, hidrologia, biologia e afins;
- ii) Experiência mínima de dois anos em técnicas de medição de vazão, qualidade da água, monitoramento hídrico e/ou necessidade atual que justifique o aprendizado nestas áreas temáticas; e,
- iii) Atuação preferencial em instituições envolvidas com a gestão de recursos hídricos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Noções de hidrossedimentologia

- Importância do estudo;
- Conceitos sobre erosão, transporte de sedimentos em cursos d'água e depósito;
- Erosão de terras – fatores intervenientes, agentes erosivos, forma e tipos de erosão, métodos de medida;
- Transporte de sedimentos – formas de transporte de sedimentos em cursos d'água;
- Depósitos de sedimentos em cursos d'água, lagos e reservatórios; □ Discussão sobre transporte de sedimentos nos rios da Amazônia.

2. Sedimentometria e sua aplicação

- Planejamento de rede sedimentométrica básica, secundária e terciária;
- Postos de medida – instalação, manutenção e frequência de operação;
- Métodos de medida direta e indireta da descarga de sedimento em suspensão e do leito (critérios do Subcomitê em Sedimentação dos EUA);
- Equipamentos de amostragem ou medida de mais uso;
- Métodos de amostragens em medida direta e indireta;
- Medição indireta – amostragem de sedimento em suspensão e do leito;



**PROJETO
AMAZONAS**
AÇÃO REGIONAL NA ÁREA DE
RECURSOS HÍDRICOS



ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



OTCA 40 anos
Organização do Tratado
de Cooperação Amazônica



ABC
AGÊNCIA
BRASILEIRA DE
COOPERAÇÃO
MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES

- Quantidades adequadas de amostras em suspensão e do leito;
- Análises de laboratório – equipamentos, critérios, restrições e métodos para análise de material em suspensão e do leito, para material fino e de material grosso; cuidados com as amostras;
- Métodos e fórmulas para cálculos da descarga sólida em suspensão, do leito, do material do leito e total;
- Processamento dos dados – análise de consistência, curvas de transporte de sedimento, série de vazões líquidas e sólidas, deflúvio sólido anual, descarga sólida específica, parâmetros; dados contínuos, diários e eventuais;
- Formação de banco de dados, divulgação e disponibilidade a usuários - Banco de dados HidroWeb da ANA.

3. Estudos em bacias hidrográficas

- Diagnóstico sedimentológico da bacia;
- Causas do aumento ou da redução de produção de sedimentos em uma bacia;
- Determinação da taxa de variação do transporte de sedimentos.

4. Medida do assoreamento de reservatórios existentes

- Método do levantamento do contorno do reservatório;
- Métodos de levantamentos topobatimétricos de reservatórios – finalidades, equipamentos;
- Frequência de levantamentos e planejamento dos trabalhos;
- Trabalhos de campo e de escritório;
- Amostragem de sedimentos em reservatórios.

5. Avaliação do assoreamento de um reservatório a ser formado

- Critérios de avaliação do assoreamento nas fases de inventário, viabilidade, projeto básico e operação de aproveitamento do recurso hídrico;
- Abordagem de estudos para pequenos, médios e grandes reservatórios;
- Cálculo da altura de sedimentos no pé da barragem e distribuição dos depósitos ao longo do reservatório;
- Avaliação da vida útil do reservatório.

6. Controle de sedimentos

- Métodos de controle de sedimentos – preventivos e corretivos;
- Previsão de controle de sedimentos em reservatórios em fase de planejamento;
- Controle de sedimentos em reservatórios existentes.

7. Abordagem no estudo de efeitos sedimentológicos no canal a jusante de barragem

- Mudanças morfológicas no estirão de jusante de barragem e na foz do curso d'água; □ Métodos simples de estudos da degradação no canal;
- Métodos por modelagem sedimentológica.



**PROJETO
AMAZONAS**
AÇÃO REGIONAL NA ÁREA DE
RECURSOS HÍDRICOS



ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



OTCA 40 anos
Organização do Tratado
de Cooperação Amazônica



ABC
AGÊNCIA
BRASILEIRA DE
COOPERAÇÃO
MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES

8. Métodos geofísicos empregados na investigação de reservatórios

- Batimetria;
- Sonar de Varredura Lateral (Side-Scan Sonar);
- Perfilagem Sísmica Contínua.

9. Cálculo da descarga líquida e da descarga sólida com o uso de programas computacionais

- Exemplos de medições realizadas no Rio Madeira.

10. Avaliação do assoreamento de reservatórios com o uso de programas computacionais

- Exemplos de cálculos com reservatórios pequenos e de grande porte.

11. Práticas de campo com medição da vazão e amostragem de sedimentos na Estação Hidrométrica do Rio São Bartolomeu

- Os participantes serão convidados a coletar amostras de água-sedimento utilizando métodos tradicionais.

12. O uso de modelos computacionais para avaliação de efeitos sedimentológicos em reservatórios e a jusante da barragem

- Introdução ao uso de modelos matemáticos de transporte de sedimentos;
- Escolha de modelos e aplicações: principais modelos unidimensionais e bidimensionais;
- Apresentação de estudos de casos;
- Estudos de efeitos a jusante de barragens.

CARGA HORÁRIA DO CURSO

40 horas, incluindo aulas teóricas em sala, aulas práticas no campo e em computadores.

DATA E LOCAL DO CURSO

De 10 a 14 de junho de 2019, na sala de capacitação da SAS/ANA (Setor Policial, área 5, Quadra 3, Bloco “L”) – Brasília, Brasil.

MATERIAL DIDÁTICO

1. Livro *Hidrossedimentologia Prática*, de autoria de Newton de Oliveira Carvalho, 2ª edição pela Editora Interciência Ltda.
2. Programas para cálculo de descarga sólida – *Método modificado de Einstein e Fórmulas para cálculo do material do leito e de arrasto* – existente em CD anexo ao citado livro.
3. Programas para avaliação do assoreamento de reservatórios – método de Borland & Miller, incluídos no CD anexo ao livro.



**PROJETO
AMAZONAS**
AÇÃO REGIONAL NA ÁREA DE
RECURSOS HÍDRICOS



ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



OTCA 40 anos
Organização do Tratado
de Cooperação Amazônica



ABC
AGÊNCIA
BRASILEIRA DE
COOPERAÇÃO
MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES

PROGRAMAÇÃO

Horário	10/06/2019	11/06/2019	12/06/2019	13/06/2019	14/06/2019
	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
08:00 – 10:00	Sedimentometria.	Aula prática de campo: a) Medição de Descarga Líquida. b) Amostragem de Sedimentos em Suspensão - Método de Igual Incremento de Largura (IIL). c) Amostragem de Sedimentos em Suspensão - Método de Igual Incremento de Descarga (IID).	Discussão dos procedimentos utilizados nas amostragens realizadas na prática de campo.	Noções de hidrossedimentologia. Estudos em bacias hidrográficas.	Cálculos de descarga sólida e de avaliação do assoreamento de reservatórios via programas computacionais.
10:00 – 10:15	Intervalo		Intervalo	Intervalo	Intervalo
10:15 – 12:30	Sedimentometria.		Discussão dos procedimentos utilizados nas amostragens realizadas na prática de campo.	Controle de sedimentos. Efeitos sedimentológicos no canal a jusante de barragem.	Cálculos de descarga sólida e de avaliação do assoreamento de reservatórios via programas computacionais.
12:30 – 14:00	Almoço		Almoço	Almoço	Almoço
14:00 – 16:00	Sedimentometria.		Métodos geofísicos empregados na investigação de reservatórios.	Assoreamento de Reservatórios.	Aula teórica sobre modelos unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais.
16:00 – 16:15	Intervalo		Intervalo	Intervalo	Intervalo
16:15 – 18:00	Sedimentometria.		Métodos geofísicos empregados na investigação de reservatórios.	Assoreamento de Reservatórios.	Aula teórica sobre modelos unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais.

	Prof. Walszon
	Prof. Luiz Antônio
	Prof. Maximiliano
	Prof. Álvaro

PROFESSORES

WALSZON TERLLIZZIE ARAÚJO LOPES

Engenheiro Civil formado pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

Coordenador de Dados e Informações Hidrometeorológicas da Agência Nacional de Águas – ANA.

MAXIMILIANO ANDRÉS STRASSER

Engenheiro de Recursos Hídricos formado pela Universidad Nacional del Litoral / Santa Fé – Argentina.

Mestre e Doutor em Recursos Hídricos pela COPPE/UFRJ.

Consultor da PCE - Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda.



LUIZ ANTÔNIO PEREIRA DE SOUZA

Geólogo formado pela Universidade de São Paulo – USP.

Mestre e Doutor em Ciências na área de Oceanografia Química e Geológica – USP. Pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT.

ÁLVARO JOSÉ BACK

Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Mestre em Engenharia Agrícola formado pela Universidade Federal de Viçosa – UFV. Doutor em Engenharia Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Pesquisador Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural e Santa Catarina – Epagri
Professor da Universidade do Extremo Sul Catarinense – Unesc

PRAZO E PROCEDIMENTOS PARA INSCRIÇÃO

Os procedimentos para inscrição incluem:

- Preenchimento do formulário de inscrição anexo.
- Envio do formulário à OTCA até 10 de maio de 2019, para o e-mail: projeto.amazonas@otca.org.br, com copia digitalizada do passaporte ou documento de identidade.