



FUNDAÇÃO
renova

**PLANO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA DO PROGRAMA DE
MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO SISTEMÁTICO
(PMQQS) DE ÁGUA E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO DOCE**

Março/2018

**PLANO DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA DO
PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALI-
QUANTITATIVO SISTEMÁTICO (PMQQS) DE
ÁGUA E SEDIMENTOS DA BACIA DO RIO DOCE**

Belo Horizonte / 2018

SUMÁRIO EXECUTIVO

O Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático – PMQQS iniciou-se em 31 de julho de 2017 e possui caráter permanente, abrangendo também a avaliação de riscos toxicológicos e ecotoxicológicos, além de monitorar a efetividade das intervenções de recuperação ambiental realizadas por meio da avaliação sistemática da qualidade das águas e dos sedimentos, com objetivo de acompanhar, ao longo do tempo, a recuperação da bacia do rio Doce e zona costeira e estuarina adjacentes.

Na rede de monitoramento do PMQQS foram definidos 91 pontos de coleta manual, distribuídos em regiões estratégicas para o acompanhamento da evolução da qualidade das águas, identificação de tendências e apoio na elaboração de diagnósticos. Estas coletas são realizadas com frequência mensal, por laboratórios que possuem certificação junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

No PMQQS estão estabelecidos requisitos fundamentais para a garantia da qualidade dos resultados gerados no Programa. Além disto, os técnicos envolvidos nas atividades de coleta deverão passar periodicamente por treinamento nas práticas de coleta e preservação de amostras de água, sedimentos e organismos aquáticos para determinação de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos de qualidade de água, bem como amostragem de descarga líquida e sólida. Neste sentido, este documento apresenta o Plano de Capacitação Técnica do PMQQS estabelecido pela Fundação Renova.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVO	6
3. TREINAMENTOS APLICÁVEIS	6
3.1 Treinamento de Coleta e Preservação de Amostras de Água e Sedimento	6
3.1.1 Objetivo	6
3.1.2 Instituição/Consultor Responsável.....	6
3.1.3 Conteúdo Programático	6
3.1.4 Metodologia e Carga Horária.....	7
3.1.5 Material Didático e de Apoio	7
3.2 Treinamento de Medição de Descarga Líquida	7
3.2.1 Objetivo	7
3.2.2 Instituição/Consultor Responsável.....	7
3.2.3 Conteúdo Programático	8
3.2.4 Metodologia E Carga Horária.....	8
3.2.5 Material Didático e de Apoio	8
3.3 Treinamento de Medição de Descarga Sólida.....	8
3.3.1 Objetivo	8
3.3.2 Instituição/Consultor Responsável.....	8
3.3.3 Conteúdo Programático	9
3.3.4 Metodologia e Carga Horária.....	10
3.3.5 Material Didático e de Apoio	10
4. PÚBLICO ALVO	10
5. CRONOGRAMA ANUAL	11
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	11

1. INTRODUÇÃO

O PMQQS foi desenvolvido com o objetivo de acompanhar, ao longo do tempo, a recuperação da bacia do rio Doce e zona costeira e estuarina adjacentes. O programa iniciou-se em 31 de julho de 2017 e possui caráter permanente, abrangendo também a avaliação de riscos toxicológicos e ecotoxicológicos, além de monitorar a efetividade das intervenções de recuperação ambiental realizadas por meio da avaliação sistemática da qualidade das águas e dos sedimentos.

A rede de monitoramento adotada pelo PMQQS foi definida em pontos estratégicos para o acompanhamento da evolução da qualidade das águas, identificação de tendências e apoio na elaboração de diagnósticos. Foram definidos 91 pontos de coletas manuais e instaladas 22 estações de monitoramento automático, totalizando 92 pontos de monitoramento ao longo da bacia do rio Doce e zona costeira e estuarina.

As coletas manuais são realizadas com frequência mensal por laboratórios que possuem certificação junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, que trata da acreditação de laboratórios de calibração e de ensaio.

A metodologia de coleta e preservação das amostras segue os requisitos estabelecidos no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA) e os métodos de ensaio laboratoriais são baseados em procedimentos reconhecidos internacionalmente como o *Standards Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA) e *United States Environmental Protection Agency* (USEPA).

Estes requisitos são fundamentais para a garantia da qualidade dos resultados gerados no Programa. Além disto, para atendimento ao item 2.1 do Anexo A do PMQQS, os técnicos envolvidos nas atividades de coleta deverão passar periodicamente por treinamento nas práticas de coleta e preservação de amostras de água, sedimentos e organismos aquáticos para determinação de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos de qualidade de água.

Neste sentido, este documento apresenta o **Plano de Capacitação Técnica do PMQQS** estabelecido pela Fundação Renova e contempla os seguintes treinamentos técnicos:

- Coleta e preservação de amostras de água, sedimentos e organismos aquáticos para determinação de parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e biológicos;
- Medição de descarga líquida;
- Medição de descarga sólida.

Os treinamentos serão realizados por instituições ou consultores nacionalmente reconhecidos e contarão com certificados de capacitação.

2. OBJETIVO

Promover a capacitação das equipes responsáveis pela amostragem do PMQQS para aplicação correta das técnicas de coleta e preservação de amostras de água, sedimentos e organismos aquáticos.

3. TREINAMENTOS APLICÁVEIS

3.1 Treinamento de Coleta e Preservação de Amostras de Água e Sedimento

3.1.1 Objetivo

Aplicar corretamente as técnicas de coleta e de preservação de amostras de água e sedimento.

3.1.2 Instituição/Consultor Responsável

Especialistas do corpo técnico da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. A CETESB é referência nacional neste treinamento técnico e dispõe anualmente de turmas oferecidas pela Escola Superior da CETESB – ESC, que é credenciada pelo Conselho Estadual de Educação de São Paulo, conforme Portaria nº 449 de 20/11/2015.

3.1.3 Conteúdo Programático

- Parâmetros microbiológicos: indicadores microbiológicos, importância sanitária e parâmetros de controle;
- Parâmetros físico-químicos: importância sanitária e parâmetros de controle;
- Parâmetros hidrobiológicos: importância sanitária e parâmetros de controle;
- Técnicas de coleta e preservação de amostras de água de rios, represas e consumo humano;
- Técnicas de coleta de sedimento;
- Noções de controle de qualidade da amostragem e equipamentos utilizados em campo.

3.1.4 Metodologia e Carga Horária

O treinamento consiste de exposições teóricas, atividades práticas e visitas técnicas em campo realizadas em 5 dias com carga horária total de 40 horas.

3.1.5 Material Didático e de Apoio

- ✓ Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (ANA/CETESB).

3.2 Treinamento de Medição de Descarga Líquida

3.2.1 Objetivo

Aplicação correta das técnicas de medição de descarga líquida, bem como interpretação e análise dados gerados.

3.2.2 Instituição/Consultor Responsável

Profissionais do corpo técnico da empresa **Clean Environment Brasil**. A Clean Environment Brasil possui profissionais com vasta experiência técnica e prática de campo, capacitando-os como instrutores e consultores técnicos em muitos projetos com seus parceiros. O treinamento será ministrado pelo consultor **Cristiano Augusto Leonardo**.

- **Cristiano Augusto Leonardo**, Tecnólogo em Construção Civil, modalidade Obras Hidráulicas formado pela FATEC São Paulo em 2000 e Mestre pela Escola Politécnica de Engenharia da USP em julho de 2005. Com experiência de mais de 17 anos na área de Hidráulica e Hidrologia em trabalhos: a) Na FCTH (Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica) nas áreas de Modelo Físico reduzido de barragens; b) No S.A.I.S.P (Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo) como Responsável pela instalação, manutenção e operação da Rede Telemétrica Pluviométrica e Fluviométrica da Região Metropolitana de São Paulo; c) Na FATEC São Paulo como professor nas disciplinas de Hidráulica Básica, Hidrologia Aplicada, Projetos e Construção de Drenagem Urbana; d) Na empresa Clean Environment Brasil Eng. e Comércio como Especialista Sênior em Hidrologia e Saneamento oferecendo suporte técnico ao público interno e a clientes. Atuou como instrutor convidado não remunerado junto à ANA (Agência Nacional de Águas) na implantação e capacitação de técnicos e engenheiros de todas as Secretarias de Recursos Hídricos no Brasil nos programas PNQA (Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas) e RNQA (Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Águas).

3.2.3 Conteúdo Programático

- Conceitos teóricos de medição de vazão;
- Técnicas de medição de vazão;
- Conceito de curva-chave;
- Conceitos para escolha do melhor local de medição;
- Apresentação do equipamento RiverSurveyor M9 e seus acessórios;
- Apresentação do software River Surveyor Live (como obter resultados das medições de vazão, como avaliar a medição realizada e como identificar as possíveis fontes de erros das medições e erros de interpretação dos dados coletados);

3.2.4 Metodologia E Carga Horária

A carga horária para este treinamento será de 24 horas distribuídas em 3 dias, incluindo aulas teóricas e aula prática em campo, de acordo com a *Tabela 1*:

Tabela 1 – Programação do Treinamento de Amostragem de Descarga Líquida.

1º dia	2º dia	3º dia
Aula teórica	Aula prática de campo	Análise dos dados coletados na prática de campo

3.2.5 Material Didático e de Apoio

- ✓ Materiais e recursos visuais tais como apresentações, manuais, especificações técnicas e informações técnicas e medições utilizadas para o acompanhamento do curso.

3.3 Treinamento de Medição de Descarga Sólida

3.3.1 Objetivo

Aplicação correta das técnicas de medição de descarga de sedimentos de cursos d'água bem como interpretação e análise dados gerados.

3.3.2 Instituição/Consultor Responsável

O treinamento será ministrado pelo Professor **Newton De Oliveira Carvalho**.

- **Newton De Oliveira Carvalho:** Engenheiro Civil formado pela ENE, hoje UFRJ, em 1963. Doutor Honoris Causa pela UFMS e consultor em Recursos Hídricos e Hidrossedimentologia.

3.3.3 Conteúdo Programático

1. Noções de hidrossedimentologia:

- Importância do estudo;
- Discussão sobre monitoramento sedimentométrico para atendimento à Resolução 3/2010 da ANA e ANEEL;
- Conceitos sobre erosão, transporte de sedimentos em cursos d'água e depósito;
- Erosão de terras – fatores intervenientes, 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.

2. Sedimentometria e sua aplicação:

- Planejamento de rede sedimentométrica básica e secundária;
- Postos de medida – instalação, manutenção e frequência de operação;
- Métodos de medida direta e indireta da descarga de sedimento em suspensão e do leito;
- Equipamentos de maior uso;
- Métodos de amostragens em medida direta e indireta;
- Medição indireta – amostragem de sedimento em suspensão e do leito;
- Quantidades adequadas de amostras;
- 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;
- 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. Prática de cálculo da descarga líquida e da descarga sólida com uso de programas computacionais;
 5. Práticas de campo com medição da vazão e amostragem de sedimentos em curso d'água.

3.3.4 Metodologia e Carga Horária

A carga horária para este treinamento será de 24 horas distribuídas em 3 dias, incluindo aulas teóricas e aula prática em campo, de acordo com a *Tabela 2*:

Tabela 2 – Programação do Treinamento de Amostragem de Descarga Sólida.

1º dia	2º dia	3º dia
	Aula prática de campo	
	1. Medida da vazão;	Cálculo da descarga
Aula teórica	2. Amostragem de sedimentos pelos métodos IIL e IID em rio	sólida coletados na prática de campo

3.3.5 Material Didático e de Apoio

- ✓ Livro *Hidrossedimentologia Prática* de autoria de Newton de Oliveira Carvalho – 2ª edição, 600 pgs. – Editora Interciência.
- ✓ É recomendável que os participantes possuam calculadora manual, lápis, caneta, papel, régua e notebook, para instalação dos programas e acompanhamento dos exercícios.
- ✓ Para a prática de campo – transporte para os alunos, embarcação, equipamento de medição de vazão de rios, guinchos e tábuas, lastro, cabo de aço, amostradores apropriados às profundidades e velocidades do curso d'água, garrafas, sacos plásticos, formulários diversos e outros;

4. PÚBLICO ALVO

Os treinamentos serão aplicáveis aos técnicos das contratadas da Fundação Renova que realizam as atividades de amostragem de água e sedimentos, bem como descarga líquida e sólida, e aos técnicos da Fundação Renova que acompanham e fiscalizam as amostragens do PMQQS.

5. CRONOGRAMA ANUAL

Os treinamentos serão realizados a cada 2 anos, ou sempre, que ocorrer alteração de fornecedor responsável pela execução das amostragens do PMQQS, conforme *tabela 3*, abaixo.

Tabela 3 – Cronograma de treinamentos de capacitação técnica do PMQQS de 2018.

Cronograma - Plano de Capacitação Técnica PMQQS												
Treinamentos	2018											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Coleta e Preservação de Amostras de Água e Sedimentos												
Medição de Descarga Líquida												
Medição de Descarga Sólida												

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Serão fornecidos certificados para todos os treinamentos realizados.