

ÍNDICE

6.3.4 -	Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	1/16
6.3.4.1 -	Justificativas.....	1/16
6.3.4.2 -	Objetivos	2/16
6.3.4.2.1 -	Objetivo Geral	2/16
6.3.4.2.2 -	Objetivos Específicos	2/16
6.3.4.3 -	Metas.....	3/16
6.3.4.4 -	Indicadores	3/16
6.3.4.5 -	Público Alvo.....	3/16
6.3.4.6 -	Metodologia	4/16
6.3.4.6.1 -	Implantação e Operação de Estações Fluviométricas	4/16
6.3.4.6.2 -	Monitoramento Hidrossedimentológico	6/16
6.3.4.6.3 -	Levantamento Topobatimétrico do Reservatório.....	7/16
6.3.4.6.4 -	Ações de Monitoramento dos Processos Erosivos	8/16
6.3.4.6.5 -	Monitoramento das Estruturas de Controle dos Processos Erosivos	8/16
6.3.4.6.6 -	Monitoramento das Dimensões Físicas dos Processos Erosivos	9/16
6.3.4.7 -	Cronograma	11/16
6.3.4.8 -	Responsáveis pela Elaboração do Programa	13/16
6.3.4.9 -	Equipe de Implementação	13/16
6.3.4.10 -	Instituições Envolvidas	13/16
6.3.4.11 -	Inter-relação com outros Planos e Programas	13/16
6.3.4.12 -	Requisitos Legais	14/16
6.3.4.13 -	Referências Bibliográficas	16/16

ANEXOS

Anexo 6.4.6-1 - Equipamentos e Análises de Sedimentos

6.3.4 - Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

6.3.4.1 - Justificativas

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico atende à condicionante específica n° 2.1 da LP N° 337/2009, IBAMA, que estabelece: “**Detalhar todos os Planos, Programas, Subprogramas e Medidas Mitigadoras e de Controle consigna dos no Estudo de Impacto Ambiental e nos demais documentos técnicos, incluindo necessariamente a metodologia, o responsável técnico e o cronograma físico de implantação**”.

O aporte sedimentar no meio ambiente depende fundamentalmente de causas naturais, podendo essas estarem relacionadas com alguns agentes antrópicos. Destaca-se a estruturação geológica da rocha-fonte (mineralogia, presença de planos de fraqueza e vacúolos etc.), as condições climáticas (precipitação pluviométrica, ação eólica e taxas de insolação), a topografia, a natureza da rede de drenagem, as características hidráulicas dos canais, o uso e ocupação dos solos, a existência de áreas desmatadas e outros que, em maior ou menor escala, contribuem para a desagregação das rochas e consequente formação de sedimentos.

A redução da velocidade das correntes, em decorrência do estabelecimento do barramento, favorece a deposição gradual de sedimentos ao longo do reservatório, diminuindo gradativamente sua capacidade de armazenamento. Além disso, os sedimentos aportantes que não são retidos no reservatório e passam pelo vertedouro e pelos condutos podem causar abrasão nas estruturas, comportas, tubulações e turbinas.

Quando da implantação do barramento, o curso d'água, ao longo do reservatório terá um aumento em suas seções transversais, enquanto, por outro lado, suas velocidades de corrente decrescerão. Dessa forma, é amplamente favorecida a deposição sedimentar. Na medida em que o assoreamento se desenvolverá, a capacidade de armazenamento do reservatório diminuirá, a influência do remanso aumenta em direção a montante, as velocidades no lago aumentarão (em função da subida do nível de base) e uma maior quantidade de sedimentos escoará para jusante.

Sedimentos que se depositarão em função do reservatório se estenderão para montante e jusante, não sendo depositados de forma uniforme, mesmo dentro do lago. A deposição para montante se denomina depósito de remanso, enquanto que as deposições no interior do reservatório denominam-se delta (formado por sedimentos grossos), depósito de margem (constituído por sedimentos arenosos finos a médios) e depósito de leito (formado por sedimentos finos).

Os depósitos marginais de sedimentos finos facilitam o crescimento de plantas aquáticas, as quais são removidas quando da elevação do nível d'água e ficam em suspensão no reservatório. Com seu apodrecimento, deposição no fundo do lago e posterior mineralização, o material adiciona-se aos sedimentos provocadores do assoreamento. Além disso, parte da vegetação pode chegar às tomadas de água, podendo prejudicar a operação.

Levando em consideração as informações supracitadas, ou seja, que o assoreamento pode causar diversos danos em uma barragem e, visando a controlar tal impacto, torna-se necessária a elaboração de um Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico, o qual tem como objetivo levantar informações relativas ao transporte e deposição dos sedimentos junto ao reservatório da UHE Santo Antônio do Jari.

6.3.4.2 - Objetivos

6.3.4.2.1 - Objetivo Geral

A execução deste Programa visa a fornecer informações referentes às taxas de aporte e deposição sedimentar e local os principais pontos de deposição, viabilizando a elaboração de projetos que venham a prolongar a vida útil do reservatório.

6.3.4.2.2 - Objetivos Específicos

- Localizar as principais fontes de descarga sedimentar para a área de influência e diagnosticar as condições de erosão da bacia (fontes naturais e antrópicas);
- Correlacionar os parâmetros climáticos que influenciam diretamente a dinâmica erosiva e sedimentar de reservatórios;
- Estimar o volume de sedimentos que aporta ao reservatório;
- Determinar os efeitos a serem causados ao longo da área de influência, através da classificação granulométrica do material coletado;
- Comparar a dinâmica sedimentar a montante e no interior do reservatório.

6.3.4.3 - Metas

- Caracterizar, através de monitoramento, a variação temporal das concentrações de material em suspensão no rio Jari afluente ao reservatório, de forma a subsidiar a avaliação das tendências evolutivas da produção de sedimentos na bacia;
- Monitorar e avaliar a evolução temporal do fluxo de sedimentos do rio Jari a jusante do reservatório;
- Diagnosticar e prognosticar o comportamento hidrossedimentológico e de alterações morfológicas do rio Jari;
- Estimar a razão de assoreamento e assim subsidiar o prognóstico de vida útil do reservatório;
- Monitorar e avaliar a evolução geomorfológica do curso do rio Jari, assim como a dinâmica dos taludes marginais em trechos representativos;
- Monitorar e efetuar prognósticos de remanso devido ao reservatório de Jari através do uso de modelagem matemática.

6.3.4.4 - Indicadores

Os indicadores a serem acompanhados pelo Programa são:

- Dados climatológicos locais;
- Descarga líquida e sólida nos postos de observação;
- Volumes de sedimentos afluentes e a modificação do volume do reservatório;
- Retenção de sedimentos e resultados das análises;
- Diagnóstico de processos erosivos.

6.3.4.5 - Público Alvo

O Público Alvo deste Programa é composto pelos órgãos fiscalizadores e pelo corpo de engenharia responsável pelo projeto da UHE de Santo Antônio do Jari.

6.3.4.6 - Metodologia

Visto que a dinâmica sedimentar de um ambiente resulta da sinergia de uma série de fatores ambientais atuantes, para o atendimento aos objetivos (gerais e específicos) propostos, será necessária a realização de uma série de atividades, dentro de um cronograma bem delineado, conforme descrito a seguir:

6.3.4.6.1 - Implantação e Operação de Estações Fluviométricas

Na etapa de instalação serão executadas as seguintes tarefas:

- Elaboração de termo de referência incluindo especificação técnica de material e métodos a serem utilizados e adquiridos para obtenção de dados em tempo real (os tipos de equipamentos estão inicialmente listados no **Anexo 6.4.6-1**). Após a conclusão do termo de referência o mesmo deve ser submetido à avaliação do órgão fiscalizador;
- Aquisição de equipamentos da rede para obtenção de dados em tempo real;
- Instalação dos equipamentos de aquisição e transmissão de dados em tempo real nas estações fluviométricas.

Quadro 6.3.4-1 - Postos de Observação/Medição

Rio	Posto	Tipo de estação
Jari	Montante Porto de Itapeuara	FD com telemetria e S
Iratapuru	Vila Iratapuru	FD com telemetria e S
Jari	Jari (Casa de Força) - Montante	F com telemetria
Jari	Jari (Casa de Força) - Jusante	F com telemetria
Jari	Vila de Santo Antônio - Jusante	FDS

Legenda:

F: medição de nível d'água

D: medição de descarga líquida

S: medição de descarga sólida

Obs.: Os postos deverão ser amarrados topograficamente ao marco base do empreendimento.

Já na etapa de operação estão previstas as seguintes tarefas:

- Medição das descargas líquidas e sólidas nas estações acordadas, sendo algumas pelo método de amostragem detalhada pontual (inclusive do leito) e outras por amostragem convencional integrada na vertical. A decisão dependerá de um ajuste da Empresa Empreendedora com a ANA.

- Realização das análises laboratoriais dos sedimentos de fundo e suspensão.
- Execução do levantamento topográfico batimétrico do reservatório por meio de seções , principalmente no seu trecho final e a jusante da barragem.
- Correlação dos dados resultantes de levantamentos/monitoramento da flora nas margens da UHE Santo Antônio do Jari e caracterização do ambiente que compõem os principais depósitos aluvionares e as margens do rio Jari, antes do início da operação do empreendimento.
- Levantamento das áreas sensíveis à erosão nas margens ou nas drenagens naturais do futuro reservatório de Jari e erosões de margem a jusante do reservatório de Jari.
- Monitoramento da regressão de margens em trechos representativos do rio Jari no estirão a jusante da UHE Santo Antônio do Jari, após a entrada de operação do reservatório.
- Elaboração e implantação de um banco de dados hidrossedimentométricos considerando todas as medições sedimentométricas realizadas após a conclusão dos estudos anteriores e incorporar as novas.
- Realização da análise de consistência das medições hidrossedimentométricas, incluindo: concentração de sedimentos, descarga líquida, descarga sólida em suspensão, fundo e total, granulometria em suspensão e fundo, das curvas-chave de descarga líquida e sólida e de toda a base de dados.
- Caracterização do sedimento transportado pelo rio Jari para diferentes trechos que compõem o estirão em estudo definindo granulometrias típicas para o material de fundo e em suspensão, e associada a diferentes condições hidrológicas, na condição atual e com reservatório.
- Avaliação da evolução temporal da descarga sólida do rio Jari afluente ao reservatório de forma a identificar tendências evolutivas da produção de sedimentos na bacia, com o uso de mapas de uso.
- Caracterização da evolução da eficiência da retenção do reservatório e a evolução da curva cota x área x volume.

- Definição dos trechos de posição e carregamento de sólidos previstos ao longo do reservatório e no trecho de jusante, através dos levantamentos topobatimétricos realizados e de laboratório (granulometria).
- Realização da consolidação de todos os dados e relatórios e análises realizadas apresentando conclusões e recomendações objetivas para todas as atividades realizadas.

6.3.4.6.2 - Monitoramento Hidrossedimentológico

O transporte de sedimentos para o reservatório será feito através dos postos fluviométricos propostos. A primeira tarefa a ser executada na campanha será a definição das estações que serão implantadas pelo empreendedor, em operação coordenada pela ANA. Entre os requisitos para a escolha dos pontos representativos estão:

- A seção de réguas deve ser instalada em trecho fluvial retilíneo na medida do possível a montante de um controle hidráulico em regime sub-crítico;
- A seção de medição de descarga líquida deverá estar localizada a montante de um controle hidráulico, também em trecho retilíneo do rio e fora da influência de remanso de afluentes.

Após o estabelecimento dos postos de monitoração fluviométrica, as principais atividades a serem desenvolvidas na operação desses postos são as medições e cálculos do transporte de sedimentos por suspensão e arraste que deverão ser feitos com amostradores de integração na vertical, utilizando a garrafa ou saca, conforme a profundidade.

Os amostradores com garrafas (US-DH-48, US-DH-59, US-DH-49) alcançam profundidades máximas de 4,5 a 5,0 m. Essa limitação é em função da velocidade de trânsito e do bico utilizado no amostrador. Profundidades maiores requerem a utilização de amostradores de saca, que têm um volume de armazenamento maior, atingindo profundidades de até 100 m. As relações entre volumes de amostragem, velocidade de trânsito, velocidade da corrente e diâmetro do bico deverão ser rigorosamente compatibilizadas, visando a uma coleta de material de maneira contínua e uniforme em toda profundidade de amostragem.

As medições de descarga líquida e sólida deverão ser realizadas durante todo o período de concessão do empreendimento. A frequência de amostragem nesses postos deverá ser mensal no primeiro ano de operação, passando a bimestral do segundo ao quarto ano de operação. Essa frequência deverá ser reavaliada a cada quatro anos.

A amostragem do material de fundo poderá ser realizada usando os amostradores tradicionalmente utilizados na coleta (USBM-54 e US-BMH-60).

As caracterizações granulométricas das amostras servirão de informações para a realização dos cálculos de descarga sólida. Essas caracterizações deverão ser obtidas por análises de laboratório, conforme estabelecido de forma inicial no **Anexo 6.3.4-1**.

Os cálculos das descargas sólidas totais deverão, preferencialmente, ser feitos pelo método de Einstein Modificado. Outros modelos, porém, de uso reconhecido na literatura internacional, serão implementados como os de Toffaletti e van Rijn (VANONI, 1975; SIMONS & SENTURK, 1992), e Colby Simplificado.

A definição de seções topobatimétricas, que serão o objeto de observação e controle, serve para avaliar as condições de deposição do material sólido transportado nas aflúências que contribuem para o reservatório.

Para tal, serão utilizadas partes das seções transversais já levantadas para os estudos de remanso no reservatório. Essas seções, devidamente referenciadas a uma R.N., serão posteriormente levantadas periodicamente e verificadas as alterações devido à deposição do material sólido.

As avaliações deverão ser feitas a cada seis meses nos primeiros dois anos após o enchimento, e anualmente durante o prazo restante de utilização do reservatório.

Cabe ressaltar que todas as estações citadas terão também medição de descarga líquida com a mesma periodicidade, além das observações diárias das réguas limnimétricas.

6.3.4.6.3 - Levantamento Topobatimétrico do Reservatório

Levantamentos topobatimétricos deverão ser executados periodicamente com o intuito de estimar o grau de assoreamento e calibrar os modelos rodados para a avaliação da vida útil do reservatório. A linha de base deverá ser feita em período anterior à operação da UHE Santo Antônio do Jari, numa época de águas altas, para que se possa ter um quadro atual do fundo do reservatório.

Posteriormente, as avaliações deverão ser feitas a cada cinco anos, durante a vida útil do empreendimento, também durante o período de cheias para facilitar e agilizar o levantamento. Os levantamentos deverão ser feitos com DGPS e os resultados dos cálculos de volume assoreado

comparados com os encontrados a partir das medições de descarga sólida e através das formulações para avaliação do assoreamento.

O programa deverá contemplar as mesmas seções utilizadas nos estudos anteriores, acrescidas de outras seções para melhorar as estimativas de assoreamento, notadamente no trecho final do futuro lago.

6.3.4.6.4 - Ações de Monitoramento dos Processos Erosivos

Atualmente, a utilização indiscriminada dos recursos naturais aliada às características de clima, solo e relevo resultou no desencadeamento de diversos focos de processos erosivos, problema este que tem se agravado nas últimas décadas em razão da não utilização de práticas conservacionistas de solo.

Dessa maneira, as ações propostas neste item se referem ao monitoramento dos processos erosivos ocorrentes em uma faixa de 100 m dos limites do empreendimento, além de estruturas pontuais, tais como bota-fora, áreas de empréstimo e canteiros, que se encontram fora desta região.

Cabe ressaltar que esses processos erosivos pré-existentes serão objetos de intervenção no *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas*, com o intuito de manter a integridade da UHE de Santo Antônio do Jari, bem como diminuir o aporte de sedimentos no reservatório.

É importante que o monitoramento dessas áreas tenha início antes de qualquer intervenção prevista naquele programa, devendo-se prosseguir nas fases de implantação e operação do empreendimento com periodicidade adequada a cada tipo de monitoramento descrito adiante.

6.3.4.6.5 - Monitoramento das Estruturas de Controle dos Processos Erosivos

Deverão ser monitoradas as obras de arte de engenharia que tenham sido executadas na etapa de recuperação da área. Sempre que detectado algum tipo de problema ou falha no dispositivo de controle de erosão adotado, deverão ser realizados relatórios com registros fotográficos, croquis etc., de maneira a descrever o fato para que sejam corrigidos.

Esse monitoramento deverá ser realizado duas vezes ao ano, uma durante o período de chuvas e outra no início do período seco. Neste último, sempre que identificado algum problema, deverão ser recomendadas ações de correção, as quais deverão ser realizadas no próximo período de estiagem.

6.3.4.6.6 - Monitoramento das Dimensões Físicas dos Processos Erosivos

Deverá ser realizado ainda o monitoramento das dimensões dos processos erosivos identificados. Este monitoramento consiste na medição dos comprimentos, larguras e alturas, feitos por seções topográficas. Ainda, poderá ser realizado considerando a produção de sedimentos, através de parcelas de perda de solo ou caixas coletoras, dependendo da forma erosiva presente. As medições deverão ser realizadas sempre após o período de chuvas, com periodicidade anual.

6.3.4.7 - Cronograma

Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico																																	
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Elaboração de termo de referência	█	█	█																														
Aquisição de equipamentos				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																			
Instalação dos equipamentos														█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Monitoramento																						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Realização da consolidação de todos os dados e relatórios *																						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Ordem de Serviço																																	
Mobilização/ acessos (Condicionala ao início do período seco)	█	█	█																														
Instalação do canteiro e acampamento		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Sequência de Desvio - 1ª Etapa - (Leito Natural)		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Sequência de Desvio - 2ª Etapa - (Leito Natural)															█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Sequência de Desvio - 3ª Etapa - (Estrutura de Desvio)																							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Estrutura de Desvio - Escavação/ Limpeza e Tratamento de Fundação				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Estrutura de Desvio - Concretagem																																	
Estrutura de Desvio - Montagem Eletromecânica																																	
Barragem - Aterro ME																																	
Barragem - Aterro MD																																	
Vertedouro - Concretagem - 1ª etapa																																	
Vertedouro - Concretagem - 2ª etapa																																	
Vertedouro - Concretagem - 3ª etapa																																	
Reservatório - Limpeza e Obras																																	
Reservatório - Realocação da População																																	
Emissão de licença de Operação LO (expectativa)																																	
Reservatório - Enchimento																																	

*Atividades executadas ao longo da operação.

6.3.4.8 - Responsáveis pela Elaboração do Programa

Nome	Formação	Identificação
Estefan Monteiro	Oceanógrafo e Limnólogo	ID: 10600760-2 IBAMA: 274238

6.3.4.9 - Equipe de Implementação

A equipe técnica para execução dos serviços deverá contar com os seguintes profissionais:

- Engenheiro Sênior em hidrologia e com ampla experiência em transporte de sedimentos;
- Engenheiro Sênior com experiência em modelagem hidrodinâmica de reservatórios e transporte de sedimentos;
- Engenheiros médios com experiências em hidrologia; e
- Técnicos em hidrometria e topografia.

6.3.4.10 - Instituições Envolvidas

Esse Programa deverá ser feito em parceria com a ANA e com a ANEEL para configurar uma ação integrada de controle e monitoramento do transporte de sedimentos na bacia.

Entre as instituições envolvidas estão a ANA, a ANEEL e o IBAMA.

6.3.4.11 - Inter-relação com outros Planos e Programas

Esse Programa responderá ao Programa de Gerenciamento Ambiental e poderá subsidiar os levantamentos de informações necessárias para o Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas, uma vez que a quantificação das vazões líquidas e sólidas afluentes e efluentes do aproveitamento compõe o meio aquático onde os programas terão suas atividades desenvolvidas.

As ações de monitoramento dos processos erosivos deverão estar em sintonia com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, pois deverão estar registrados nos eventos de medição as intervenções realizadas por aquele programa, de maneira a fornecer subsídios à tomada de decisão quanto à manutenção ou modificação das suas intervenções realizadas.

Os resultados do Programa de Monitoramento Climato-meteorológico serão de fundamental importância no entendimento do regime hidrológico que por sua vez influencia diretamente no fornecimento de sedimento.

6.3.4.12 - Requisitos Legais

No detalhamento e execução do presente Programa, deverá ser atendida a Resolução N° 396 da ANEEL de 04 de dezembro de 1998, a qual estabelece as condições para implantação, manutenção e execução de estações fluviométricas e pluviométricas, associadas a empreendimentos hidrelétricos.

Deverão ainda ser atendidas as Normas e Recomendações Hidrológicas: V2 (fluviométrica) e V3 (sedimentométrica) do DNAEE.

Destacam-se ainda como elementos norteadores dos processos de avaliação de impactos ambientais e da adequação de atividades potencialmente poluidoras as seguintes normas legais:

A Resolução CONAMA n° 006, de 16 de setembro de 1987, que estabelece regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente aquelas nas quais a União tenha interesse relevante como a geração de energia elétrica.

A Resolução CONAMA n° 237/1997 que dispõe sobre o licenciamento ambiental e a repartição de competência entre os diversos níveis do SISNAMA.

A Resolução n° 15 do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, de 22 de novembro de 2002, criou um Grupo de Trabalho para propor procedimentos e mecanismos visando assegurar que todos os empreendimentos destinados à expansão da oferta de energia elétrica disponham da Licença Prévia Ambiental, como condição para serem autorizados ou licitados, a partir de 2004.

Nesse sentido, destaca-se que a Lei n° 10.487/2004 que autoriza a criação da EPE, define entre suas competências a obtenção da licença prévia ambiental e a declaração de disponibilidade hídrica necessária as licitações de empreendimentos de geração hidrelétrica, selecionados pela EPE.

A Lei n° 9.427, de 26 de dezembro de 1996, instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, com funções de regulação e fiscalização, e disciplinou o regime de concessões de serviços públicos de energia elétrica.

No caso de concessão para exploração de usinas com potência superior a 30 MW, a Lei nº 9.074/1995, estabelece que o relatório final do estudo de viabilidade pode constituir a base técnica para a licitação da concessão de projetos de geração de energia hidrelétrica.

A Lei nº 9.984/2000, que criou a Agência Nacional de Águas (ANA) indica a ANEEL como responsável para solicitar a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica junto a ANA, para licitar a concessão ou autorizar o uso de potencial de energia hidráulica em corpo de água de domínio da União.

A Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, que criou a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), estendeu também essa competência a esta empresa pública.

Finalmente, é oportuno destacar que a ANA emitiu a resolução ANA nº 131, de 11 de março de 2003, que dispõe sobre procedimentos referentes à emissão de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH) e de outorga de direito de uso de recursos hídricos, para uso de potencial de energia hidráulica superior a 1 MW em corpo de água de domínio da União.

Na análise do pedido de declaração de reserva de disponibilidade hídrica é verificada a compatibilidade do projeto face aos usos múltiplos na bacia. A base destes estudos é a alocação de água e prioridades para outorgas de uso estabelecidas no plano de recursos hídricos da bacia, quando este existir. Além disso, essa declaração objetiva dar condições para que o processo de concessão do empreendimento hidrelétrico se inicie com a certeza de que a empresa vencedora tenha a garantia da obtenção da outorga de direito de recursos hídricos.

6.3.4.13 - Referências Bibliográficas

MAGALHÃES JR., A. P. Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007

MENDONÇA, F. & DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: Noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficinas de Textos, 2007.

MENDONÇA, F. & MONTEIRO, C. A. F. Clima Urbano. São Paulo: Contexto, 2003.

MENEGAT, R., ALMEIDA, G. Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades: Estratégias a partir de Porto Alegre. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

PRIMAVESI, A. Manejo Ecológico dos Solos. A agricultura em Regiões Tropicais. São Paulo, Nobel, 1984. 541p.

SILVA, A.M. da, SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B. Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas. São Carlos - RIMA Editora, 2003. 138p.

BORLAND, W.M., MILLER, C. R., 1958. Distribution of Sediment in Large Reservoirs. Journal of the Hydrological Division, ASCE, v84.

U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center (HEC), "Guidelines for the Calibration and Application of Computer Program HEC-6", Training Document No. 13, Davis, CA, October 1992.

U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center (HEC), "HEC-6, Scour and Deposition in Rivers and Reservoirs, User's Manual," June 1991, Davis, CA.

U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center (HEC), "HEC-RAS, River Analysis System - User's Manual", Computer Program Documentation CPD-68, Version 4.0, November, 2007.

U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center (HEC), "HEC-RAS, River Analysis System - Hydraulic Reference Manual", Computer Program Documentation CPD-69, Version 3.1, November, 2002.

NEWTON DE CARVALHO - Estudos Hidrossedimentométricos- Eletrobrás-1997.