

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

**ATENDIMENTO À CONDICIONANTE 2.18 DA LICENÇA DE
INSTALAÇÃO Nº 190/2002.**

PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

ÍNDICE

1. JUSTIFICATIVA.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. METAS.....	2
4. INDICADORES AMBIENTAIS.....	3
5. PÚBLICO-ALVO.....	3
6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA.....	3
7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS.....	6
8. CRONOGRAMA FÍSICO.....	7

1. JUSTIFICATIVA

Todo curso d'água transporta algum tipo de sedimento e existe uma tendência natural para que este seja depositado quando ocorre uma alteração (diminuição) do fluxo de água, o que acontece quando o corpo d'água é represado por uma barragem. Desta forma, os reservatórios, apesar das suas diferenças físicas e dos impactos sofridos, podem ser considerados como uma bacia coletora de sedimentos, os quais representam partículas derivadas da rocha ou de materiais biológicos que podem ser transportados pela água ou pelo vento aos locais de deposição.

A quantidade de sedimento depositada em um dado reservatório depende da quantidade de material em suspensão enviada para o mesmo e da capacidade do reservatório reter as partículas em suspensão (eficiência de retenção). Entretanto, essa quantidade de sedimentos depositada dentro de um sistema varia muito entre reservatórios, devido à variabilidade espacial e temporal da quantidade e das características do sedimento carregado pelos cursos d'água, bem como das circunstâncias que causam sua deposição.

A produção, transporte e entrada dos sedimentos nos corpos de água estão relacionadas basicamente ao uso e ocupação da bacia hidrográfica em questão, sendo o estudo hidrossedimentológico uma ferramenta de apoio para estudos ambientais de fundamental importância para a análise de diversas atividades econômicas.

Dessa forma, os estudos hidrossedimentológicos mostram-se como caracterizadores dos sistemas aquáticos que serão alterados para a formação de lagos artificiais, bem como para previsão das descargas sólidas atuais e futuras que atingirão o reservatório durante todo seu período de operação.

Tendo em vista as profundas alterações no regime fluvial, a capacidade de transporte de sedimentos do rio São Marcos será bastante modificada, ficando retida no reservatório a maior parte dos sólidos afluentes. O monitoramento hidrossedimentológico fornecerá subsídios para o aprofundamento do conhecimento sobre a produção de sedimentos da bacia e para acompanhamento das alterações ocorridas na capacidade de transporte desse material pelo rio São Marcos.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

2. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico do AHE Serra do Facão tem os seguintes objetivos:

- Aprofundar o conhecimento sobre o comportamento hidrossedimentológico do rio São Marcos no estirão do reservatório, nas condições anteriores ao enchimento.
- Acompanhar a evolução do comportamento hidrossedimentológico do rio São Marcos no trecho de interesse, durante as fases de enchimento do reservatório e operação da usina.
- Subsidiar, caso ocorram situações imprevistas, a proposição de medidas corretivas.

3. METAS

Com base nos objetivos do Programa, foram propostas as seguintes metas:

- Realizar três campanhas, duas na cheia e outra na estiagem, com amostragens no estirão do reservatório e a jusante do futuro barramento, antes do início da execução das obras, com medições de descarga líquida e sólida.
- Realizar três campanhas, duas na cheia e outra na estiagem, com amostragens no estirão do reservatório e a jusante do futuro barramento, com medições de descarga líquida e sólida, durante todo o período de execução das obras.
- Realizar campanhas trimestrais no período de seca e mensais no período de chuva, com amostragens em um ponto no remanso do reservatório e um ponto a jusante do barramento, com medições de descarga líquida e sólida, durante todo o enchimento do reservatório.
- Realizar, campanhas trimestrais no período de seca e bimestrais no período de chuva, com amostragens em um ponto no remanso do reservatório e um ponto a jusante do barramento, com medições de descarga líquida e sólida, no período de 3 anos após o início da operação da usina.
- Registrar todos os resultados das campanhas e das análises laboratoriais e de escritório, relacionando-os com as condições anteriores ao empreendimento, e emitir relatórios trimestrais.
- Realizar o levantamento de seções batimétricas em 10 seções ao longo do reservatório com periodicidade a ser determinada após obtenção dos resultados do estudo hidrossedimentológico nos

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

primeiros anos e acompanhamento de três transectos escolhidos devido à sua probabilidade de acumulação de sedimento. Esta batimetria deverá ter no seu custo-benefício a melhor resolução possível, levando-se em conta o tamanho do reservatório e deverá conter a curva cota x área x volume. Deverão ser empregados ecobatímetro ou ADCP ou outro equipamento de melhor resolução e GPS para localização dos transectos. Este levantamento deverá gerar mapas batimétricos digitais.

4. INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores ambientais relativos ao comportamento hidrossedimentológico serão estabelecidos com base nas características anteriores ao enchimento do reservatório.

Para a avaliação do comportamento hidrossedimentológico, deverá ser obtida a concentração total de sedimentos em suspensão e a granulometria do material de fundo e em suspensão.

5. PÚBLICO-ALVO

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico pretende beneficiar a população dos municípios localizados na Área de Influência do empreendimento, em especial da população ribeirinha dos municípios de Catalão, Campo Alegre de Goiás e Davinópolis, tendo em vista sua contribuição para a preservação das boas condições das águas do rio São Marcos.

Ao IBAMA, serão encaminhados os resultados do Programa, em forma de relatórios semestrais de acompanhamento. Além disso, a qualquer momento, todos os resultados parciais das análises estarão disponíveis para consulta pelos interessados, no escritório da coordenação do Programa.

Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do monitoramento, podem ser citadas como principais os órgãos estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente (em Minas Gerais, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM e, em Goiás, a Agência Ambiental de Goiás), as Secretarias de Meio Ambiente e Saúde dos municípios citados anteriormente e a Agência Nacional de Águas – ANA. Caso solicitem, esses órgãos também poderão receber os relatórios de acompanhamento.

6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico do AHE Serra do Facão foi elaborado de modo a atender à Condicionante 2.18 da Renovação da Licença de Instalação N° 190/2002.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Esse monitoramento abrangerá um estirão do rio São Marcos, que vai desde o remanso do futuro reservatório até cerca de 1 km a jusante do canal de fuga da usina.

De acordo com a fase em que se encontre o aproveitamento, o Programa apresenta diferentes etapas, cada uma focalizando o comportamento sedimentológico, da seguinte forma:

Anterior à implantação – nesta etapa, iniciada em abril de 2002, as avaliações terão como objetivo principal perceber no corpo hídrico o comportamento hidrossedimentológico em seu estado natural.

Durante a implantação – nesta etapa será observado o impacto gradativo das obras no comportamento hidrossedimentológico do rio.

Enchimento – nesta etapa serão monitoradas as variações da concentração de sedimentos retidos e as variações horizontais da taxa de sedimentação ao longo do estirão e a jusante.

Operação – nesta etapa serão avaliadas as condições dos sedimentos retidos no corpo hídrico em sua nova configuração.

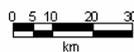
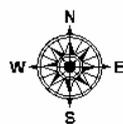
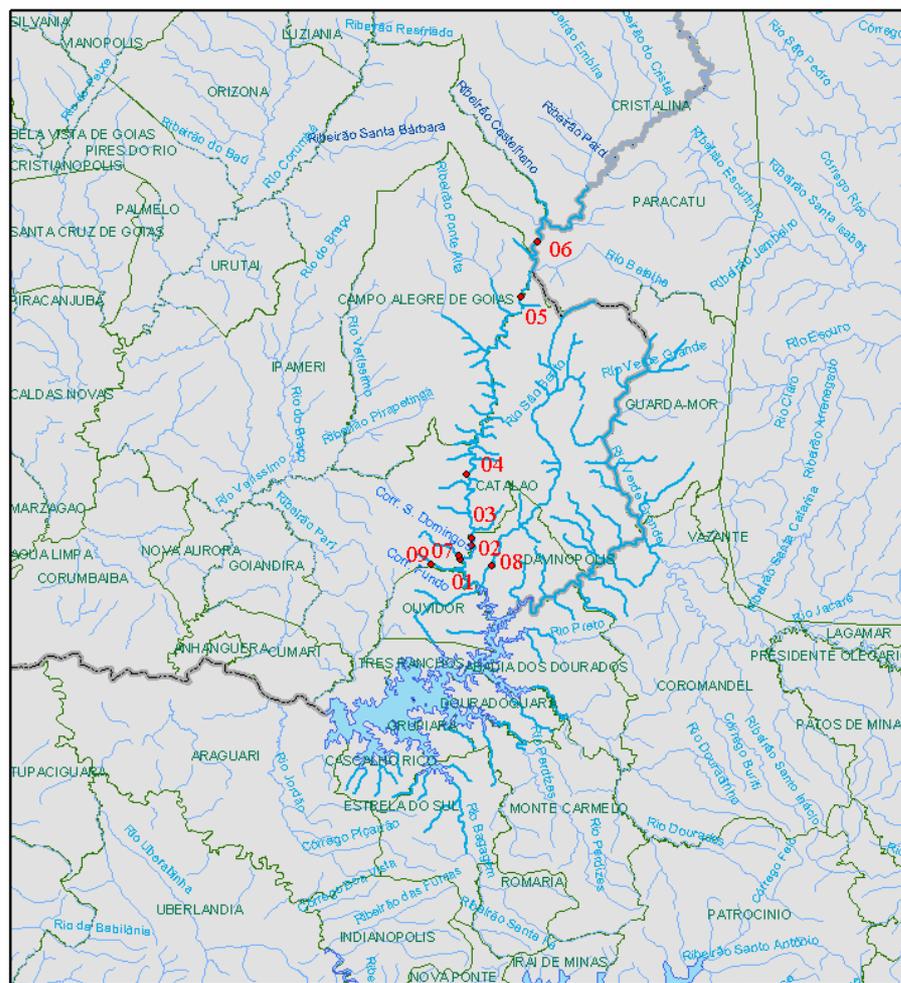
A seguir são listados todos os pontos de coleta onde deverá ser realizado o Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água (**Figura 1**). Com base nos dados pré-existentes e nos resultados das campanhas hidrossedimentológicas realizadas durante o ano de 2005, considerou-se a necessidade de realizar o monitoramento hidrossedimentológico nos pontos P2, P3 e P4 em função da fase do empreendimento, conforme cronograma físico apresentado no final deste Programa.

- **Ponto 1** - rio São Marcos a jusante da barragem, próximo à ponte da rodovia GO-210.
- **Ponto 2** - rio São Marcos, cerca de 5 km a jusante da barragem.
- **Ponto 3** - rio São Marcos, cerca de 1 km a montante da barragem, próximo à foz do ribeirão São João da Cruz.
- **Ponto 4** - rio São Marcos, próximo à ponte da rodovia GO-506.
- **Ponto 5** – rio São Marcos, próximo à travessia da balsa Manoel Souto (Porto Salu).
- **Ponto 6** – rio São Marcos, próximo à ponte da rodovia GO-020.
- **Ponto 7** – córrego São Domingos (conhecido como Taquara), cerca de 100 m a montante de sua foz no rio São Marcos.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- **Ponto 8** – rio São Bento, próximo ao posto fluviométrico de Davinópolis.
- **Ponto 9** – córrego Fundo, cerca de 100 m a montante de sua foz no rio São Marcos.



Legenda

- Municipios
- Estações de Coleta
- Represa de Embarcação
- Limite Estadual
- Rios

Figura 1: Localização dos pontos de coleta no rio São Marcos e nos tributários (rio São Bento, rio São Domingos e Córrego Fundo).

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

As coletas das amostras de água destinadas à determinação da concentração média de sedimentos transportados por suspensão ao longo do escoamento deverão ser realizadas simultaneamente às medições de descargas líquidas.

A descarga sólida deverá ser determinada em função de um campo de fluxo de sedimentos (velocidade do escoamento x concentração), por integração, preferencialmente pelo método de igual incremento de largura, com número de verticais superior a cinco.

Para a coleta da mistura água-sedimento, o deslocamento do amostrador deverá ser uniforme na subida e na descida, com velocidades iguais para todas as verticais. O tratamento (mistura) das amostras será feito em laboratório. A concentração dos sólidos em suspensão deverá ser determinada pelo método de evaporação e pesagem.;

Em cada medição de descarga sólida serão colhidas amostras do material de fundo, sendo uma em cada vertical de amostragem de velocidades e de coleta de água. A granulometria do material de fundo deverá ser determinada por análise mecânica (peneira), para partículas retidas na peneira 200 (maiores que 0,074 mm), ou por densímetro, para partículas mais finas. Deverão ser também elaboradas curvas granulométricas, com classificação segundo a American Geophysical Union.

Os relatórios das análises serão documentados trimestralmente; a cada seis meses estes relatórios serão consolidados e encaminhados ao IBAMA.

Todos os dados e relatórios serão arquivados em banco de dados, e ficarão à disposição dos órgãos de controle ambiental federais, estaduais e municipais.

7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Dentre os programas ambientais do AHE Serra do Facão, o Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico terá uma evidente interrelação com os seguintes programas:

- Programa de Monitoramento Climatológico - as informações sobre as variações climáticas poderão subsidiar a compreensão das alterações ocorridas em alguns parâmetros sedimentológicos.
- Programa de Monitoramento das Condições de Erosão, tendo em vista que os resultados de diversos parâmetros sedimentológicos poderão ser utilizados como elementos de acompanhamento dos processos erosivos.
- Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água – a interação destes dois programas será importante para a compreensão

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

da influência do processo de sedimentação para a qualidade de água do futuro reservatório.

- Programa de Monitoramento da Ictiofauna – a interação destes dois programas será importante para a compreensão da influência do processo de sedimentação em eventuais perturbações na vida aquática.

8. CRONOGRAMA FÍSICO

Fases do Empreendimento		Medições de descarga líquida e sólida
Anterior a implantação	Período de seca	1 amostragem nas Estações de coleta P2, P3 e P4
	Período de Chuva	2 amostragens nas Estações de coleta P2, P3 e P4
Durante a implantação	Período de seca	1 amostragem nas Estações de coleta P2, P3 e P4
	Período de Chuva	2 amostragens nas Estações de coleta P2, P3 e P4
Enchimento	Período de seca	Amostragem Trimestral em 1 ponto na área de remanso e um ponto a jusante do barramento
	Período de Chuva	Amostragem mensal em 1 ponto na área de remanso e um ponto a jusante do barramento
Operação (durante 3 anos)	Período de seca	Amostragem Semestral em 1 ponto na área de remanso e um ponto a jusante do barramento
	Período de Chuva	Amostragem trimensal em 1 ponto na área de remanso e um ponto a jusante do barramento

Obs: Os meses tipicamente de precipitação na região do futuro empreendimento da UHE Serra do Facão são dezembro, janeiro, fevereiro e março, enquanto os meses melhor caracterizados pelo período de seca são junho, julho e agosto.