

CNPJ: 33.541.368/0001-16

Chesf-DEMG-075-2016

Ilma. Sra.

**Rose Miriam Holfmann**

Diretora de Licenciamento

DILIC/IBAMA


SCEN - Setor de Clubes Esportivos Norte

Trecho 2 - Ed. Sede do IBAMA

70.818-900 - Brasília - DF

DIGITALIZADO NO IBAMA

Recife, 21 de Julho de 2016

MMA/IBAMA/SEDE - PROTOCOLO	
	Documento - Tipo: <i>Protocolo</i>
Nº. 02001. 013	<i>177</i> / 2016 - <i>17</i>
Recebido em: 1/8/2016	
<i>Rose Miriam Holfmann</i>	
Assinatura	

**Assunto: Atendimento e Solicitação de Alteração de Condicionante de RLO da UHE Xingó**  
**Referência: RLO 147/2001**

Prezada Senhora,

Visando o atendimento às condicionantes da 1ª Retificação da RLO 147/2001 2ª Renovação, enviamos as informações abaixo:

*2.5 Quanto ao Programa de Minimização dos Efeitos Hidrológicos e Ambientais a jusante da UHE Xingó:*

Segue anexo proposta para atendimento ao Programa (NT-DORH 01/2016).

*2.13 Apresentar em 180 (cento e oitenta) dias proposta de estabelecimento de um "hidrograma ambiental", para aprovação do IBAMA, após discussões junto à ANA, CBHSF e outros atores envolvidos.*

A definição de um hidrograma ambiental adequado a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, requer a realização de estudos técnicos considerando os usos múltiplos da água e as questões ambientais na referida bacia hidrográfica.

Tais estudos extrapolam as fronteiras do Setor Elétrico e devem necessariamente considerar uma análise complexa de impactos, custos e benefícios, bem como responsáveis pelos recursos financeiros necessários para sua execução. Devem ainda, avaliar possibilidade de danos causados aos usuários e população ribeirinha, que vierem a se sentir prejudicados com a prática do hidrograma ambiental escolhido e, via de consequência, os riscos jurídicos associados.





Desta forma, o processo de discussão e definição de um hidrograma ambiental tem abrangência multidisciplinar e, sobretudo, a decisão sobre a sua operacionalização envolve um amplo espectro de atores, dentre eles: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - CBHSF (com representantes do poder público: federal, estadual e municipal, sociedade civil e usuários); Agência Nacional de Águas - ANA; Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos, Naturais Renováveis - IBAMA; Órgãos Gestores Estaduais de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente.

Ressalta-se que a ANA tem dentre as suas competências, conforme explicitado no art. 4º da Lei 9.984/2000: "definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios, por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas". E, ainda conforme a citada lei, no caso dos reservatórios do Setor Elétrico, deverá fazê-lo em articulação com o ONS. Por sua vez, o comitê de bacia hidrográfica tem a competência de aprovar os planos de bacia anteriormente citados.

É importante destacar que desde 2008 vem sendo estudado no âmbito da Universidade Federal da Bahia - UFBA um "hidrograma ambiental" para o Rio São Francisco. Atualmente, referido estudo encontra-se no âmbito do projeto denominado Rede HidroEco, tendo o CBHSF aprovado através da Deliberação CBHSF no 8912016, recomendação de adoção do hidrograma ambiental definido nos estudos efetuados pela citada universidade. Além disso, no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco para o período 2016-2025, que se encontra em fase final de elaboração, consta como uma de suas metas o "Estudo para definição de vazões ambientais consentâneas com a preservação do meio ambiente (vazão ecológica)", visando a definição do hidrograma ambiental. Referida meta tem como horizonte para sua implementação o período 2016 a 2021.

Diante do exposto, tendo em vista a otimização de esforços e energia, considera-se recomendável dar continuidade ao trabalho de análise da proposição que vem sendo desenvolvida pela UFBA, que já foi preliminarmente analisada pela Chesf, sendo necessário o pronunciamento a respeito da mesma por parte dos demais envolvidos, vez que a sua prática exige consenso entre os diversos usuários e demais atores da bacia hidrográfica.





2.19 Manter, salvo em condições hidrológicas extremas e com a devida autorização do Ibama, vazão defluente mínima ininterrupta de 1.300 m<sup>3</sup>/s, até a realização de estudos que subsidiarão a definição de vazão remanescente, com base em critérios ambientais.

Entende-se que o valor de 1.300 m<sup>3</sup>/s é factível de ser praticado, quando a bacia não está vivendo nenhum regime de exceção, por ser a vazão que atende concomitantemente, a navegação e as captações dos projetos de irrigação e de abastecimento humano.

Adicionalmente, informa-se que a prática desta vazão de forma ininterrupta é passível de ser violada, caso venha a ocorrer alguma contingência no Sistema Elétrico, como por exemplo, a perda de uma máquina em Xingó.

Desta forma, recomenda-se que o texto referente a este assunto seja expresso como segue: "manter ininterruptamente uma vazão a jusante de no mínimo 1.300 m<sup>3</sup>/s, ressalvadas as condições de excepcionalidade que venham a ocorrer na bacia hidrográfica e/ou no Sistema Elétrico dos quais a UHE Xingó faz parte". Finalmente, ratifica-se a necessidade de que a Licença de Operação contemple a possibilidade de ocorrência de excepcionalidades, através de ressalvas.

Sem mais para o momento, estamos à disposição para os esclarecimentos que se faça necessário.

Atenciosamente,

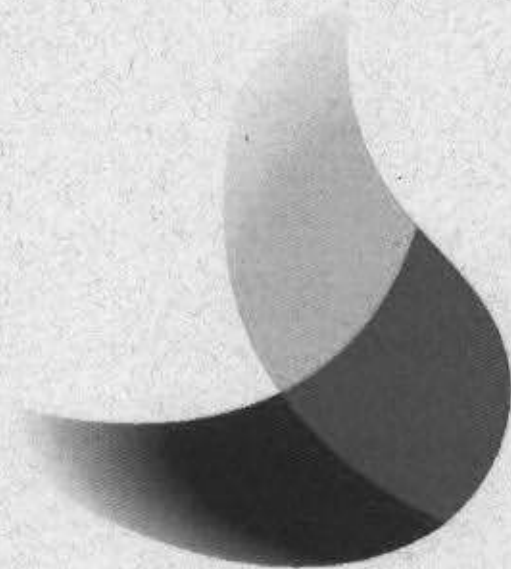


**Elvídio Landim do Rêgo Lima**  
**Divisão de Meio Ambiente de Geração – DEMG**  
E-mail: [elvidiol@chesf.gov.br](mailto:elvidiol@chesf.gov.br)



# **Proposta para o atendimento do Programa de Minimização dos Efeitos Hidrológicos e Ambientais a jusante da UHE Xingó**

(Condicionante 2.5 – da 2ª Renovação da Licença de Operação nº 147/2001 da UHE Xingó)



**NT-DORH 01/2016**







**Contatos:**

**DORH – Divisão de Gestão de Recursos Hídricos**

Arquimedes Mororó – e-mail: [appaiva@chesf.gov.br](mailto:appaiva@chesf.gov.br)

Douglas Falcão Wanderley – e-mail: [dfalcao@chesf.gov.br](mailto:dfalcao@chesf.gov.br)

Sheila Santos – e-mail: [sheilas@chesf.gov.br](mailto:sheilas@chesf.gov.br)

Telefone: (81) 3229-4210

Fax: (81) 3229-4208



## Sumário

1.	Objetivo .....	4
2.	Embasamento técnico .....	4
2.1.	Análise do monitoramento hidrossedimentológico realizado entre dezembro de 2010 e novembro de 2013 .....	4
2.2.	Aplicação das metodologias de dimensionamento de rede hidrométrica e de monitoramento de estações hidrométricas estabelecidas pela Agência Nacional de Águas – ANA, na Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 03/2010.....	5
2.2.1.	Dimensionamento de rede hidrométrica.....	5
2.2.2.	Periodicidade da realização das medições de descarga líquida e sólida.....	6
3.	Atividades propostas para o Programa .....	6
3.1.	Especificação das atividades.....	8
4.	Referências Bibliográficas.....	9





## 1. Objetivo

Elaborar proposta para o atendimento do Programa de Minimização dos Efeitos Hidrológicos e Ambientais a jusante da UHE Xingó, conforme definido na condicionante 2.5 da 2ª Renovação da Licença de Operação nº 147/2001 da UHE Xingó. Referida proposta está embasada:

- Na análise do monitoramento hidrossedimentológico e batimétrico realizado entre dezembro de 2010 e novembro de 2013;
- Na aplicação das metodologias de monitoramento de estações hidrométricas estabelecidas pela Agência Nacional de Águas – ANA, na Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 03/2010.

## 2. Embasamento técnico

### 2.1. Análise do monitoramento hidrossedimentológico realizado entre dezembro de 2010 e novembro de 2013

Foi realizada análise dos resultados das campanhas executadas, do monitoramento hidrossedimentológico e batimétrico realizado entre dezembro de 2010 a novembro de 2013, nos oito postos hidrométricos entre Piranhas a Piaçabuçu, onde se observou o comportamento diário dos níveis e pluviometria, das medições mensais de descarga líquida e sólida, bem como dos levantamentos batimétricos semestrais. Em síntese, têm-se os seguintes resultados:

- As medições de descarga líquida para as estações de Penedo e Piaçabuçu não estabeleceram correlação cota x descarga, desta forma não foi possível estabelecer uma curva-chave. Isso impossibilitou também o estabelecimento de correlação entre as descargas líquidas e sólidas. Na análise limnimétrica dessas estações, observou-se que as oscilações de cotas máximas e de mínimas comportavam-se de acordo com as fases da lua, o que indica a influência de maré nesse trecho. Por este motivo propomos para estas estações apenas as leituras limnimétricas.
- A pouca variabilidade na faixa de cotas ocorridas no período impossibilitou a extrapolação dos trechos altos das curvas-chave existentes (Piranhas, Pão de Açúcar, Traipu e Propriá) e a definição de curvas-chave nas estações novas (Curralinho e Belo Monte).
- A proximidade da estação **Piranhas** à UHE Xingó, associado ao fato da estação apresentar fundo rochoso, compromete as medições de descargas sólidas. O fundo rochoso também impede que haja alterações na morfologia do leito, tornando desnecessária a realização de mapeamentos batimétricos.
- Conforme pode ser observado na tabela 2, para a área de drenagem entre a UHE Xingó e a foz do rio Francisco, de 24.200 km<sup>2</sup>, a Resolução Conjunta Aneel/ANA nº 03/2010 prevê um dimensionamento de duas estações sedimentométricas e levando também em consideração a equidistância entre as estações, propomos o monitoramento sedimentométrico nas estações **Pão de Açúcar** e **Propriá**.





- As medições de descargas líquidas e sólidas realizadas durante o triênio abrangeram as seguintes faixas de cota, conforme apresentado na tabela 1:

Tabela 1 – Cotas máximas e mínimas das estações hidrométricas, no período entre dezembro/2010 e novembro/2013

Estação hidrométrica	Cota mínima (metros)	Cota máxima (metros)	Possui Curva-chave?	Justificativa
Piranhas	0,33	4,14	Sim	Possui bom histórico de medições com ampla faixa de cota.
Curralinho	2,40	4,54	Não	Possui histórico pequeno de medições, abrangendo uma faixa de variação pequena.
Pão de Açúcar	0,90	2,68	Sim	Possui bom histórico de medições com ampla faixa de cota.
Belo Monte	2,04	3,92	Não	Possui histórico pequeno de medições, abrangendo uma faixa de variação pequena.
Traipu	1,36	3,26	Sim	Possui bom histórico de medições com ampla faixa de cota.
Propriá	1,02	2,94	Sim	Possui bom histórico de medições com ampla faixa de cota.
Penedo	1,20	2,78	Não	As medições não apresentaram correlação cota x descarga. Cotograma apresenta influência de maré.
Piaçabuçu	3,10	5,17	Não	As medições não apresentaram correlação cota x descarga. Cotograma apresenta influência de maré.

Fonte: Petcon, 2015

## 2.2. Aplicação das metodologias de dimensionamento de rede hidrométrica e de monitoramento de estações hidrométricas estabelecidas pela Agência Nacional de Águas - ANA, na Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 03/2010

Em agosto de 2010, a ANEEL e a ANA publicaram a Resolução Conjunta nº 03/2010 com a finalidade de estabelecer condições e procedimentos para instalação, operação e manutenção de estações com fins ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade de água associados aos aproveitamentos hidrelétricos, (substituindo assim, a Resolução ANEEL nº 396/1998). Dentre as diretrizes estabelecidas, estão os critérios para definição do quantitativo de estações hidrométricas e as metodologias aplicadas ao monitoramento hidrológico e à execução das medições de descarga líquidas e sólidas.

### 2.2.1. Dimensionamento de rede hidrométrica

A Resolução Conjunta ANEEL/ANA 03/2010, estabelece os seguintes critérios para definição do quantitativo de estações hidrométricas:

*“...53º As estações com monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico e sedimentométrico deverão ser instaladas de acordo com as seguintes faixas e quantidades:*





Tabela 2 - Definição do quantitativo de estações em função da área de drenagem do empreendimento

Tipo de Monitoramento	Área de Drenagem Incremental				
	De 0 a 500 km <sup>2</sup>	De 501 a 5.000 km <sup>2</sup>	De 5.001 a 50.000 km <sup>2</sup>	De 50.001 a 500.000 km <sup>2</sup>	Acima de 500.000 km <sup>2</sup>
Pluviométrico	1	3	4	6	7
Limnimétrico	1	1	1	1	1
Fluviométrico	1	3	4	6	7
Sedimentométrico	1	2	2	3	3

Fonte: Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 03/2010

O quantitativo de estações hidrométricas é definido em função da área de drenagem incremental. Considerando a área incremental entre o Reservatório de Xingó e a estação hidrométrica de Piaçabuçu, temos como resultado a seguinte área de drenagem:

Tabela 3 - Área de drenagem.

Local:	Área de drenagem:
Xingó	608.700 Km <sup>2</sup>
Piaçabuçu	628.200 Km <sup>2</sup>
Área de drenagem incremental (Piaçabuçu – Xingó)	24.200 Km <sup>2</sup>

Fonte: Inventário de Estações Hidrométricas – ANA, 2006

Tendo em vista que a área de drenagem para o trecho entre Xingó e Piaçabuçu é 24.200 Km<sup>2</sup> e que essa se enquadra na faixa entre 5.001 a 50.000 Km<sup>2</sup> (tabela 2), tem-se o quantitativo de 4 estações fluviométricas/pluviométricas, 2 estações sedimentométricas e 1 estação limnimétrica, a ser instalada para monitoramento no reservatório do aproveitamento, de acordo com o §5º do Art. 2º da Resolução Conjunta Aneel/ANA nº 03/2010.

### 2.2.2.Periodicidade da realização das medições de descarga líquida e sólida

Dentre os procedimentos estabelecidos, o §2º do Art. 4, a Resolução Conjunta Aneel/ANA nº 03/2010 determina que nos locais de monitoramento fluviométrico e sedimentométrico deverão ser realizadas, no mínimo, 4 medições no decorrer do ano para fins de definição e atualização das curvas de descarga líquida e sólida, respectivamente, ou seja, com periodicidade trimestral. Deste modo, entende-se que referida periodicidade poderá ser adotada no presente Programa sem prejuízo aos resultados esperados, visto que, de acordo com a análise das medições realizadas no triênio (2010-2013), a execução de medições com periodicidade mensal não trouxe subsídios do ponto de vista da definição e atualização das curvas-chave.

## 3. Atividades propostas para o Programa

Tendo em vista as análises efetuadas, apresenta-se a proposta das atividades para o Programa de Minimização dos Efeitos Hidrológicos e Ambientais a jusante da UHE Xingó:





**Tabela 4 – Ações Propostas para o Programa de Minimização dos Efeitos Hidrológicos e Ambientais a jusante da UHE Xingó**

<b>Ações</b>	<b>Estações hidrométricas</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Produtos</b>
Monitoramento limnimétrico automático	UHE Xingó Piranhas Penedo Piaçabuçu	Diária	<ul style="list-style-type: none"> <li>Histórico anual de cotas 24 horas.</li> </ul>
Monitoramento limnimétrico, fluviométrico e pluviométrico	Piranhas Pão de Açúcar Traipu Propriá	Diária	<ul style="list-style-type: none"> <li>Histórico anual de cotas médias diárias e vazões médias diárias;</li> <li>Histórico anual de chuvas diária (às 7 horas).</li> </ul>
Medições de descargas líquidas	Piranhas Pão de Açúcar Traipu Propriá	Trimestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatório anual de atividades de campo;</li> <li>Resumo das medições realizadas.</li> </ul>
Medições de descargas sólidas (em suspensão e de fundo)	Pão de Açúcar Propriá	Trimestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatório anual de atividades de campo;</li> <li>Resumo das medições realizadas.</li> </ul>
Levantamentos batimétricos	Pão de Açúcar Propriá	Anual e Quadriannual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatório anual das atividades de campo e mapas batimétricos;</li> <li>Relatório quadriannual consolidado com os dados dos períodos anteriores.</li> </ul>
Divulgação dos dados de cotas, vazões e chuvas no portal da Chesf dos últimos 30 dias	UHE Xingó Piranhas Pão de Açúcar Traipu Propriá	Diária (exceto finais de semana e feriados)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Divulgação no site da Chesf (<a href="http://www.chesf.gov.br">www.chesf.gov.br</a>)</li> </ul>

**Tabela 5 – Resumo da proposta do Programa de Minimização dos Efeitos Hidrológicos e Ambientais a jusante da UHE Xingó**

<b>Estação hidrométrica</b>	<b>Monitoramento limnimétrico automático</b>	<b>Monitoramento limnimétrico</b>	<b>Monitoramento fluviométrico e pluviométrico</b>	<b>Medições de descargas líquidas</b>	<b>Medições de descargas sólidas</b>	<b>Levantamentos batimétricos</b>	<b>Divulgação no site eletrônico</b>
UHE Xingó	SIM	-	-	-	-	-	SIM
Piranhas	SIM	SIM	SIM	SIM	-	-	SIM
Pão de Açúcar	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Traipu	SIM	SIM	SIM	SIM	-	-	SIM
Propriá	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Penedo	SIM	-	-	-	-	-	-
Piaçabuçu	SIM	-	-	-	-	-	-





### 3.1. Especificação das atividades

**Monitoramento limnimétrico automático:** corresponde a obtenção de cotas (níveis) diárias nas estações relacionadas, com leituras realizadas com intervalo de tempo predeterminado, em equipamento automático.

**Monitoramento limnimétrico:** corresponde a obtenção de cotas (níveis) diárias nas estações relacionadas, através de leitura de régua limnimétrica graduada de 1 em 1 centímetro, realizada às 7 horas e às 17 horas.

**Monitoramento fluviométrico:** corresponde a obtenção da vazão associada à cota lida, através da consulta à curva-chave da estação.

**Monitoramento pluviométrico:** corresponde a obtenção de leitura diária de chuva realizada às 7 horas.

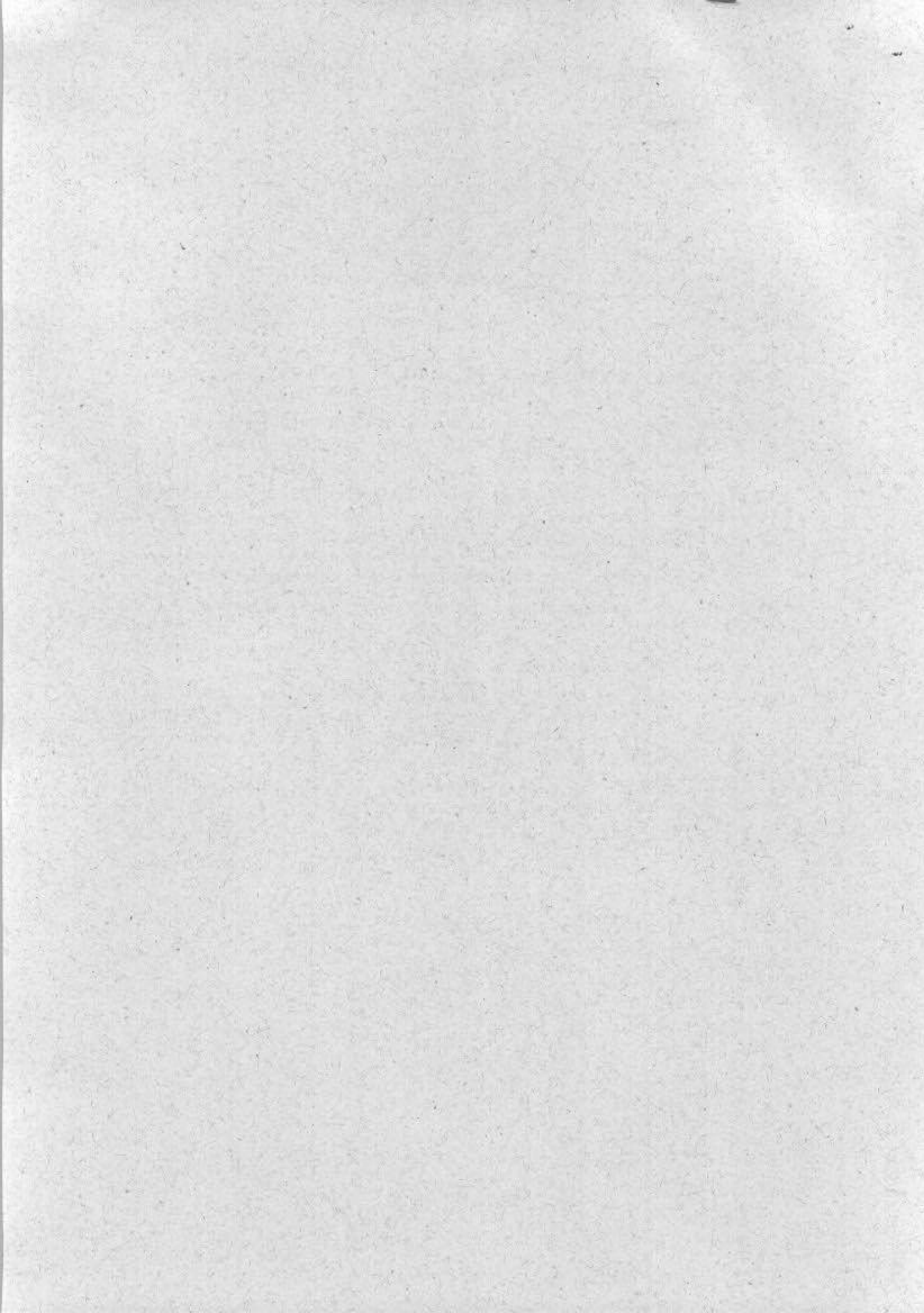
**Medições de descarga líquida:** a serem executadas nas seções de medição estabelecidas, utilizando-se equipamentos de efeito Doppler respeitando a profundidade da seção, em no mínimo 4 travessias por campanha.

**Medições de descarga sólida em suspensão:** a serem executadas concomitantemente com a medição de descarga líquida a fim de se estabelecer uma relação descarga líquida *versus* sólida, utilizando-se a metodologia do Igual Incremento de Largura – IIL, para coleta das amostras de água e sedimento em equipamentos compatíveis com as características da cada seção. Será utilizado coletor de amostras tipo AMS-8 (amostrador de saca compressível).

**Medições de descarga sólida de fundo:** para a coleta de amostras de sedimento de leito serão retiradas amostras em três pontos da seção transversal, quais sejam: 25%, 50% e 75% da extensão da seção com amostrador USBM-54 (AMF-1) ou USBMH-60, a serem definidos de acordo com as profundidades de cada seção.

**Levantamentos batimétricos:** a serem executados utilizando-se ecobatímetro monofeixe numa faixa de 500 metros, sendo 250 metros a montante e 250 metros a jusante da seção transversal de medição, com espaçamento entre as linhas batimétricas de 25 metros, da margem esquerda (PI) à margem direita (PF), perfazendo um total de 21 linhas batimétricas.

**Divulgação dos dados hidrológicos no portal da Chesf:** serão divulgados diariamente (exceto finais de semana e feriados) os dados de cota, vazão e chuva dos últimos 30 dias da UHE Xingó e dos postos hidrométricos de Piranhas, Pão de Açúcar, Traipu e Propriá, com atualização até às 12 horas.



#### 4. Referências Bibliográficas

- ANA - Agência Nacional de Águas. **Inventário de Estações Hidrométricas**. Brasília: 2006.
- ANA - Agência Nacional de Águas; ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Conjunta nº 03 de 10 de agosto de 2010**. Brasília: 2010.
- ANA - Agência Nacional de Águas. **Ofício nº 824/2013/SGH-ANA – Avaliação do Projeto de Instalação de Estações Hidrométricas da UHE Xingó, enviada pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – Chesf, por meio da Carta nº CE-SOC-079/2012, de 11/06/2012 (Documento nº 16225/2012) visando o atendimento à Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 3/2010**. Brasília: 30/12/2013.
- CARVALHO, N. O. et al. **Guia de Práticas Sedimentométricas**. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília: 2000.
- CHESF - Companhia Hidro Elétrica do Rio São Francisco. **Avaliação do Monitoramento Hidrométrico a Jusante da UHE Xingó, para Atendimento de Condicionante da Licença de Operação de Xingó**. Divisão de Gestão de Recursos Hídricos – DORH. Recife. No prelo.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Licença de Operação nº 147/2010 – 2ª Renovação**. Brasília: 12/05/2016.
- PETCON – Construção e Gerenciamento Ltda. **Serviços de Monitoramento Hidrológico e Hidrossedimentológico na bacia do rio São Francisco à jusante da UHE Xingó - Relatório Final. Período: Dezembro de 2010 a Janeiro de 2014**. Brasília: 2015.



