



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

NOT. TEC. 02028.000010/2016-38 DITEC/SE/IBAMA

Aracaju, 17 de agosto de 2016

Assunto: Nota Técnica sobre os aspectos e impactos ambientais causadores e decorrentes da redução de vazão do rio São Francisco relacionado à operação das usinas hidrelétricas licenciadas pelo Ibama.

Origem: Divisão Técnico Ambiental - Se

Ementa: Acompanhamento e avaliação dos aspectos e impactos socioambientais causadores e decorrentes da redução de vazão do rio São Francisco relacionado à operação das usinas hidrelétricas licenciadas pelo Ibama.

1 Introdução

A crise de redução da vazão hídrica no rio São Francisco está presente a pelo menos duas décadas, conforme dados fluviométricos disponibilizados pela ANA, entretanto nunca houve valores como os presentes em 2015/2016.

Diversas pesquisas de campo de programas de mestrado e doutorado da UFAL e UFS vem demonstrando a percepção dos pescadores e ribeirinhos do Baixo rio São Francisco que para estes a causa desta redução seria a construção e a operação das hidrelétricas da Chesf e teria se acentuado com o início da operação da UHE Xingó, denotando um possível mito social quanto às causas da redução de vazão. As consequências sociais e ambientais já vem sendo sistematicamente pesquisadas e divulgadas pela academia nos últimos anos com evidências de graves danos ambientais aos ecossistemas vinculados a ictiofauna e lindeiros, além de impactos socioeconômicos à população do Baixo rio São Francisco, sobretudo relacionados à redução significativa da pesca e navegabilidade de longo curso, conforme citado pelo 2º Distrito Naval da Marinha do Brasil em recente sala de vidro da ANA.

A equipe de analistas ambientais da Divisão Técnica da Superintendência do Ibama em Sergipe (Ditec/Supes/SE) vem investigando nos últimos anos a situação do Baixo rio São Francisco. A Diretoria de Licenciamento Ambiental do Ibama em Brasília (Dilic/Ibama) vem solicitando desde o início de 2015 que esta equipe realize sistemáticas vistorias técnicas no Baixo rio São Francisco para subsidiar a tomada de decisão do Ibama quanto a eventuais resoluções da ANA autorizando a redução de vazão abaixo de 1.300 m³/s no sub-médio e Baixo rio São Francisco, os quais são determinados nas licenças de operação do Ibama à Chesf quanto às suas hidrelétricas neste rio.

A cada nova redução de vazão os aspectos e impactos ambientais vem se agravando, conforme vem sendo sistematicamente relatado nos documentos técnicos emitidos pela equipe de analistas ambientais da Supes/SE. A última redução de vazão autorizada pela ANA ocorreu a partir de 28/01/2016, mediante a Resolução nº 66/2016, a qual vem sendo renovada pela ANA desde então mantendo a vazão no patamar de no mínimo 800 m³/s. Grande quantidade de impactos ambientais significativos vem sendo observados e outros agravados com a redução em 2016 dos 900m³/s para os 800 m³/s e estes foram relatados na Nota Técnica nº 08/2016 de 24/05/2016, destinada à Dilic/Ibama em Brasília.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

A Resolução ANA nº 642/2016 de 27/06/2016, que “Dispõe sobre a redução temporária da descarga mínima defluente dos reservatórios de Sobradinho e Xingó, no rio São Francisco”. ao autorizar a redução de vazão para 800 m³/s com a devida anuência do Ibama até o dia 30/09/2016, informou em seu artigo segundo que: **“Art. 2º A ANA poderá, mediante decisão fundamentada, antes do prazo disposto no caput, suspender ou revogar a presente Resolução, caso informações técnicas recomendem cessar a flexibilização da defluência dos reservatórios de Sobradinho e Xingó. Caso isso ocorra, novos limites mínimos de vazão defluente para Sobradinho e Xingó deverão ser fixados”**.

Além da identificação e relato do realizado pela equipe do NLA/SE/IBAMA na Nota Técnica nº 08/2016 de 24/05/2016, no início de agosto/2016 a Superintendência do Ibama em Sergipe recebeu Memorando da Superintendência do Ibama em Alagoas (Supes/AL), o qual encaminhou anexo Parecer Técnico do Núcleo de Prevenção e Atendimento à Emergências Ambientais (Nupaem/AL) contendo alerta para o expressivo aumento na densidade de cianobactérias com grande potencial tóxico aos seres humanos e aos demais seres aquáticos no espelho d'água do reservatório da UHE Xingó, encaminhando anexo o laudo da sétima campanha de análise da água no reservatório da UHE Xingó, realizada pela UFAL com a participação do Nupaem/AL/Ibama.

Ressalta-se que o Laudo da UFAL encaminhado ao Ibama apresenta a análise da água em nove pontos diferentes do reservatório de Xingó e que em todas as amostras houve aumento significativo na densidade de cianobactérias com grande potencial tóxico no espelho d'água dentro da Unidade de Conservação de Proteção Integral do Monumento Natural do rio São Francisco (Mona-SF) gerido pelo ICMBio. Ressalta-se que o Mona-SF apresenta além de expressiva quantidade de criadouros de peixes em tanque-rede, os quais poderão ter grande prejuízo econômico devido ao aumento da poluição da água e eventuais doenças e/ou óbitos nestas produções ictias, o surgimento de toxicidade poderá levar à interrupção no abastecimento de água de três municípios que utilizam a água deste reservatório (Delmiro Gouveia/AL, Olho d'água do Casado/AL e Canindé do São Francisco/SE).

Há ainda dezenas de passeios turísticos diários com grande fluxo turístico nacional e internacional. Os turistas se banham nas águas deste reservatório em diversos pontos e os passeios de embarcações e banhos são uma das principais atrações turísticas de Sergipe, o que atualmente gera milhares de empregos diretos e indiretos, via pacotes turísticos de agências nacionais que incluem turistas internacionais que se deslocam até Aracaju e Maceió e destas cidades se deslocam ao espelho d'água do reservatório da UHE Xingó diariamente.

No caso de toxicidade na água deverá ser suspensa esta significativa atividade econômica, que gera renda e emprega milhares de pessoas tanto localmente nos municípios limieiros ao reservatório quanto atualmente em Alagoas e Sergipe via vans, ônibus, guias, restaurantes e pacotes turísticos a partir destas duas capitais. Cabe ainda mencionar que caso mantida vazão em 800 m³/s a mancha de cianobactérias com significativo potencial tóxico poderá se ampliar e/ou se deslocar para os municípios à jusante.

Os primeiros a serem impactados em seu abastecimento d'água público e balneabilidade, serão os municípios de Piranhas/AL, Pão de Açúcar/AL (já com significativa quantidade de macrófitas e algas identificadas em abril pelos analistas ambientais da Supes/SE e descritas na Nota Técnica nº 08/2016 em 24/05/2016. Ressalta-se que em Pão de Açúcar/AL há o sistema de abastecimento de água da adutora do sertão alagoano da Casal/AL, o qual abastece mais de 20 municípios do sertão alagoano, além de grande



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

suplementação de significativa frota de caminhões-pipa que utiliza as águas do São Francisco para abastecimento nestes municípios.

Do lado sergipano os primeiros impactados pela redução de vazão à jusante da UHE Xingó em que foi identificado grande aumento de algas e macrófitas em 2016 após a redução de vazão dos 900 m³/s para 800 m³/s foram os municípios de Poço Redondo/SE, Porto da Folha/SE, Gararu/SE, Nossa Senhora de Lourdes/SE, Canhoba/SE, Amparo do São Francisco/SE, Telha/SE e Propriá/SE.

Nestes municípios embora ainda não se tenha visualmente observado a ocorrência de manchas de cianobactérias, foi evidenciado entre dezembro de 2015 e abril de 2016 (após a redução de vazão de 900 m³/s para 800 m³/s ocorrida em janeiro/2016) grande aumento das florações algais e aumento expressivo dos bancos de macrófitas em diversos locais. A sucessão ecológica entre algas, dinoflagelados e outros organismos que vem aumentando visualmente de forma expressiva poderá levar ao surgimento de cianobactérias nestes locais, caso a vazão continue reduzida dos 900 m³/s para os atuais 800 m³/s. Neste caso poderá haver a interrupção e no abastecimento dos moradores dos municípios acima citados e sobretudo da Grande Aracaju, que possui cerca de 70% de seu abastecimento de água oriundo da adutora do São Francisco. Esta adutora capta até 2m³/s em Propriá/SE e conduz em aqueduto por mais de 80 quilômetros e abastece os quase um milhão de moradores da Grande Aracaju.

Esta Nota Técnica apresenta a manifestação técnica da Divisão Técnica da Superintendência do Ibama em Sergipe (Ditec/SE/Ibama) prevista no artigo segundo da resolução ANA nº 462/2016 de 27/06/2016 acima citada, quanto ao acompanhamento dos aspectos e impactos socioambientais decorrentes das autorizações de redução de vazão do rio São Francisco emitidas pela ANA com a anuência do Ibama desde abril de 2013.

As considerações estabelecidas, nesta NT, representam uma síntese da situação socioambiental atual observada nos eventos vistoriados, descritos abaixo, e conclui pela necessidade de retorno imediato das defluências das UHES Sobradinho e Xingó ao patamar mínimo de 900 m³/s.:

- Vistorias recentes realizadas pela equipe de analistas ambientais do Ibama em Sergipe,
- Acompanhamento e análises laboratoriais da qualidade da água no Baixo rio São Francisco, realizada pela Superintendência do Ibama em Alagoas
- Reuniões das salas de situação de crise hídrica do São Francisco, coordenada pela ANA (videoconferências) dos dias 13/06, 27/06, 11/07, 25/07 e 08/08/2016. Estas reuniões contam com a presença das seguintes instituições: MPF em MG, Petrolina, BA, AL e SE; dos órgãos de meio ambiente estaduais de Minas Gerais, da Bahia, de Pernambuco, de Alagoas e de Sergipe; companhias de abastecimento (DESO/CASAL); e Codevasf

Dada a gravidade das análises da sétima campanha de coleta e análise de amostra de água realizada pela UFAL com o acompanhamento do Nupaem/AL/Ibama esta Nota técnica está sendo encaminhada à Coordenação Geral de Emergências Ambientais do Ibama em Brasília em meio impresso e por meio digital, assim como à Diretoria de Licenciamento Ambiental do Ibama pelo mesmo procedimento.



2 Comunicação as partes interessadas

Com o intuito de alertar para os efeitos da atual vazão 800 m³/s e possíveis efeitos de novas reduções de vazão à jusante das UHE Sobradinho e Xingó, empreendimentos sob licenciamento ambiental do Ibama, que as condiciona ambientalmente às vazões mínimas de 1.300 m³/s; além de evitar o agravamento dos diversos impactos socioambientais nela descritos.

Informa-se que esta Nota Técnica será encaminhada por meio eletrônico as instituições partícipes da sala de situação coordenada pela ANA, bem como para as vigilâncias sanitárias dos municípios limítrofes ao reservatório de Xingó, para ciência e procedimentos que julgarem necessários relativos às suas atribuições legais de regulação e fiscalização. Este procedimento segue os princípios constitucionais de publicidade e eficiência dos atos da administração pública e as determinações de publicidade pró-ativa da administração pública quanto às informações que não apresentam caráter de confidencialidade, conforme determinado pela Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011, de 18 de novembro de 2011)

Portanto esta é a contribuição técnica da Superintendência do Ibama em Sergipe, decorrente da participação de sua equipe de analistas ambientais nas diversas vistorias técnicas no Baixo rio São Francisco, em 2015 e 2016, e nas últimas cinco reuniões da Sala de Situação da ANA (videoconferência sobre a crise hídrica no rio São Francisco).

Além dos citados acima, esta nota técnica, será encaminhada às superintendências estaduais do Ibama nos demais quatro estados integrantes da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

3 Crise Hídrica no Baixo São Francisco: aspectos e impactos socioambientais visíveis.

Desde o início da operação da UHE Xingó em 1994 vem sendo construído socialmente pelos ribeirinhos e pescadores do Baixo rio São Francisco o mito de que após 1994 com o final da construção e o início da operação da UHE Xingó, as vazões do rio São Francisco vem sendo sucessivamente reduzidas a cada ano e assim a causa desta significativa redução de vazão seria a construção e operação da UHE Xingó. A população criou um mito de que a responsável seria a Chesf, que é a operadora desta hidrelétrica e isso estaria se dando mediante a anuência da ANA e Ibama.

Diversas pesquisas de mestrado e doutorado, sobretudo da UFS e UFAL, as quais utilizaram o método de entrevistas sistemáticas segundo diferentes formas e programas de pós-graduação com ribeirinhos e pescadores do Baixo São Francisco. Estas



dissertações e teses indicam a construção desta percepção social mítica de que a Chesf seria a causadora principal da significativa redução de vazão do rio, sob aprovação da ANA e Ibama.

O Núcleo de Licenciamento Ambiental (NLA/SE/IBAMA) vem acompanhando, desde abril de 2015, através de vistorias aéreas, terrestres e aquáticas, as sucessivas etapas de redução das vazões de 1.100 m³/s para, 1.000m³/s e sucessivamente para 900 e 800, esta última em janeiro de 2016

O NLA/SE/IBAMA participou ainda de reunião técnica entre Ibama e Chesf em outubro de 2015 em Recife/PE, quando os especialistas da Chesf apresentaram os diversos programas ambientais condicionantes das licenças de operação das UHEs Sobradinho, Itaparica, Complexo Hidrelétrico Paulo Afonso e UHE Xingó.

3.1 Defluências Ambientais Sazonais (DAS)

A Nota Técnica nº 08/2016 NLA/SE/IBAMA, de 24/05/2016, descreveu os aspectos e impactos socioambientais observados na vistoria de abril/2016. Nesta ocasião ficou evidente a necessidade de ser tomada decisão urgente por parte do Ibama, quanto a sugestão a ANA do estabelecimento obrigatório de Defluências Ambientais Sazonais (DAS) a fim de mitigar os diversos impactos socioambientais observados nos últimos 3 (três) anos desde o início da redução para vazões abaixo de 1.300 m³/s em abril de 2013. Foi apresentado método de DAS sugerido para o próximo período chuvoso (novembro/2016 a março/2017) que poderá ser antecipado e iniciar em outubro de 2016, devido a finalização do evento climático *El Nino* e situação de neutralidade climática no Oceano Pacífico e na América do Sul ou início de evento atmosférico *La Nina*. O evento *La nina* historicamente antecipa e aumenta as chuvas na bacia do São Francisco, segundo estimativas do CEMADEN apresentadas nas salas de vidro da ANA em 13/06, 27/06 e 11/07/2016. Já a neutralidade climática indica possibilidade de chuvas próximas a média histórica.

A despeito da Nota Técnica supracitada, esta Dilic, até a presente data, ainda não apresentou manifestação formal quanto a implementação do método DAS nela descrito ou outra forma de determinação das DAS a ser implementada a partir de outubro de 2016. A participação de especialistas das universidades em futura reunião técnica para analisar a Nota Técnica nº 08/2016 NLA/SE/IBAMA e contribuir com o Ibama para a definição do método de DAS citado é desejável e pode aprimorar o método.

Ressaltasse que, em nosso entendimento, o ideal seria haver DAS a jusante de Sobradinho e Xingó com valores bem superiores aos propostos em maio/2016 para se atender aos princípios internacionais das vazões ecológicas implementadas por diversos gestores de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

bacias hidrográficas. Este fato decorre do demonstrado na Tese de Doutorado de Vasco (2015), disponível em: <https://bdtd.ufs.br/bitstream/tede/1115/1/ANDERSON_NASCIMENTO_VASCO.pdf>. Acesso em 13 jul. 2016.

Vasco (2015) em sua Tese de Doutorado *“Indicadores de alteração hidrológica: o declínio das vazões no Baixo Rio São Francisco”*, apresenta dados históricos que demonstram o *“descolamento”* das curvas de vazão das curvas de pluviosidade, a partir de 1979 com o enchimento do reservatório de Sobradinho e sua elevada evaporação.

Este *“descolamento”* é evidenciado sobretudo após 1994 com o enchimento do reservatório de Xingó, o qual coincidiu com o acelerado processo de desmatamento do Bioma Cerrado no Noroeste de MG e Oeste da Bahia para uso do solo pelo agronegócio, sobretudo plantios em grande escala de milho e soja. Segundo os dados apresentados por este pesquisador entre 1995 e 2012 (18 anos) houve uma redução de 31% da vazão média no Baixo rio São Francisco, segundo ele provocada pelo regime de operação das UHEs de Sobradinho e Xingó e pela rápida expansão da agricultura de grande escala no alto e médio São Francisco.

O Ibama ressalta que segundo as evidências deste *“descolamento”* das curvas de pluviosidade e vazão históricas na bacia do rio São Francisco, há indícios de que esteja havendo grande quantidade de captações não contabilizadas pelos levantamentos oficiais. Os dados analisados das diversas pesquisas de mestrado/doutorado recentes e os disponibilizados pela ANA, CEMADEN, ONS, Chesf e Embrapa investigados recentemente indicam ainda que possivelmente não está sendo quantificado adequadamente o consumo significativo de água das chuvas que é capturada ainda no solo pelas plantações de milho e soja não irrigadas.

As grandes áreas de plantações não irrigadas artificialmente ao absorver expressivas quantidades de água no solo para a produção de grãos, conforme dados divulgados pela Embrapa, vem reduzindo significativamente a infiltração das águas das chuvas do solo para o subsolo, contribuindo, possivelmente, para o deplecionamento dos lençóis freáticos que abastecem as sub-bacias afluentes no alto e médio São Francisco, com destaque para as dos rios Paracatu e Grande conforme demonstrado por Vasco (2015) e constatado via dados pluviométricos e fluviométricos recentes divulgados nos sites da ANA, Chesf e citados pelo ONS.

Quanto ao método DAS proposto na NT 08/2016 NLA/SE/IBAMA, apesar do aprimoramento do método ser desejável e a participação de pesquisadores da academia ser positiva, este aprimoramento necessita de muito mais dados e estudos para



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

sistematizá-los de forma precisa. Assim, entendemos ser fundamental que o Ibama não retarde a definição de aplicação de um método de DAS, ao menos no período outubro/2016 a setembro 2017, e realize ainda em agosto/2016 o encaminhamento de um método de DAS à ANA, para inclusão no planejamento de gerenciamento dos recursos hídricos referente a renovação da autorização especial de redução de vazão de 800 m³/s no final de setembro/2016.

Sugere-se que na renovação, o DAS deve ser apontado como obrigatório na operação da UHE Sobradinho e UHE Xingó, afim de evitar a continuidade das diversas degradações socioambientais identificadas na vistoria técnica do Ibama em abril de 2016, citas na aludida Nota Técnica.

Ressalta-se que a NT 08/2016 apresentou evidências de diversas degradações socioambientais significativas no Baixo rio São Francisco, as quais vem piorando a qualidade de vida humana e das demais formas de vida nos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos do baixo rio São Francisco, conforme já vastamente descrito nas recentes pesquisas acadêmicas. Entre estas degradações destaca-se a possibilidade de novas florações de cianobactérias as quais interromperam o abastecimentos de água nos municípios de Delmiro Gouveia e Olho d`água do Casado em Alagoas em 2015, objeto de proposta de ACP e contencioso judicial contra o Ibama, ANA e Chesf.

Na NT acima aludida, foi informado a necessidade do Ibama realizar vistorias técnicas no Baixo rio São Francisco ao menos a cada três meses para constatar alterações no diagnóstico realizado em abril/2016. Desta forma o NLA/SE/IBAMA solicitou em junho/2016 à Diretoria de Licenciamento Ambiental do Ibama (DILIC/IBAMA) recursos financeiros para a realização de vistoria técnica no rio São Francisco para o mês de julho/2016. Contudo, em função de restrições financeiras do IBAMA/Sede, não foi possível a descentralização de recursos financeiros para a realização da referida vistoria.

Apesar do método DAS proposto na NT 08/2016 não demandar grandes quantidades de água propostas em 2001 pela Codevasf a proposta atual de DAS possibilita cheias anuais no Baixo rio São Francisco (normalmente entre novembro e abril). Contudo, se por um lado o DAS mitiga os impactos socioambientais, por outro gera um deplecionamento no reservatório da UHE Sobradinho. Se este método tivesse sido adotado no período chuvoso entre final de 2015 e início de 2016 teria deplecionado em cerca de 4% o reservatório de Sobradinho, caso mantida a vazão mínima de 800m³/s ao longo dos demais períodos de 2016. O método DAS proposto ao gerar o deplecionamento em cerca de 4% do volume útil em Sobradinho pode ser compensado por uma pequena redução média anual de vazão de 37 m³/s durante o ano, a qual neste caso passaria dos atuais 800 m³/s para 763 m³/s caso o evento *El Nino* continue em 2017, o que é pouco provável segundo informado em



11/07/2016 pelo CEMADEN.

3.2 Aspectos do clima

Segundo o CEMADEN informou na reunião de 11/07/2016, em julho/2016 havia comportamento atmosférico na América do Sul e no Oceano Pacífico que indicava o final do evento *El Nino* e apresentava as características de situação de neutralidade climática (nem *El Nino* nem *La Nina*) onde as pluviosidades médias retornam aos seus patamares médios históricos. Foi informado ainda a expectativa de grande possibilidade de haver um evento *La Nina* de pequena ou média intensidade a partir do último trimestre de 2016. Eventos *La Nina* historicamente tem gerado a antecipação e ligeiro aumento acima da média das chuvas no norte de Minas Gerais e Oeste da Bahia. Segundo o CEMADEN, é possível a antecipação das chuvas de novembro para outubro/2016, além de um possível regime pluviométrico ligeiramente acima da média histórica. Assim a pluviosidade média da bacia em julho/2016, que se encontrava em valores abaixo de 50% da média histórica, retornaria para as médias ou ligeiramente acima no último trimestre de 2016.

Segundo relatado pelo CEMADEN o regime pluviométrico no médio e alto rio São Francisco nos primeiros 6 meses de 2016 apresentou volumes de chuvas bem abaixo da média e em alguns meses registrou récores históricos de baixa vazão, apesar das chuvas intensas em parte do período, demonstrando que parte da chuva não está chegando aos rios afluentes. Em 2017 este cenário de pluviosidade muito abaixo da média é pouco provável, já que segundo o apresentado pelo CEMADEN nas salas de situação recentes da crise hídrica no SF da ANA, o fenômeno *El Nino* perdeu força e estaríamos em uma neutralidade climática e com indícios de que poderemos ter no final de 2016 o início de um evento de *La Nina*, quando as pluviosidades voltam a patamares da média histórica ou até um pouco acima da média.

3.3 Da Evaporação do reservatório

Já é consenso na academia que a construção e operação de grandes usinas hidrelétricas gera significativos impactos ambientais, entre eles os que influenciam a pegada hídrica. Segundo pesquisa de Mestrado da COPPE/UFRJ de 2015 a pegada hídrica deve ser avaliada quando observamos o consumo de água de reservatórios de usinas hidrelétricas. Para Ferreira e Firmo (2015):

“A crise hídrica de 2014/2015 trouxe à tona diversas discussões sobre os usos da água. A energia hidrelétrica, para efeito de outorga, é considerada um uso não consuntivo. De fato, a água turbinada, efetivamente usada para geração de energia, retorna ao rio sem perdas de volume. No entanto as perdas de volume por evaporação nos reservatórios podem



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

atingir valores extremamente altos dependendo de diversos fatores. (Artigo disponível em: <http://www.congressoenergia.com.br/E-%20MEIO%20AMBIENTE%20E%20MUDANCAS%20CLIMATICAS/E10-%20Pegada%20Hidrica%20de%20Hidroeletricidade.pdf> Acesso em: 13 jul. 2016.)”.

A aludida pesquisa de Mestrado da UFRJ, tendo como base dados formecidos pelo ONS, pesquisou a evaporação das 14 maiores hidrelétricas do Brasil em capacidade de geração e com dados disponíveis, mais a UHE Balbina, por apresentar péssima relação entre sua área alagada e a quantidade de energia gerada. A conclusão da pesquisa de dois anos de mestrado quanto a comparação entre estas 15 grandes usinas hidrelétricas foi que a UHE Sobradinho é a que mais consome água por processo consuntivo de perdas por evaporação atmosférica, sendo sozinha responsável pela evaporação de 8,17Gm³ por ano, o que indica um fluxo contínuo de vazão média evaporada anual de 260 m³/s.

Para confirmar esta informação consultamos o site do ONS e foi constatado que este cita que a evaporação líquida média anual do reservatório de Sobradinho (em sua cota máxima) seria de 1946 mm distribuídos pela superfície de 4.214 km² (dados apresentados pelo ONS em: http://www.ons.org.br/download/operacao/hidrologia/rel_evapora%C3%A7%C3%A3o_08_02_2006.pdf).

O valor de evaporação de 1946 mm seria o maior valor de evaporação de reservatórios de usinas hidrelétricas do Brasil decorrente do clima semi-árido com forte insolação e ventos incidentes no espelho d`água. Este valor incidente pela área de 4.214km² do reservatório, quando em sua cota máxima, indica uma perda anual líquida de cerca de 8.200 hm³. Conclui-se que os dados do ONS são semelhantes aos apontados por Ferreira e Firmo (2015). Este valor dividido pela quantidade de segundos do ano aponta uma evaporação líquida média anual que se traduz em uma vazão média de evaporação de cerca de 260 m³/s, o que também confirma os dados apresentados por Ferreira e Firmo (2015).

Tal valor pode estar superdimensionado, já que com método diferente utilizado pelo pesquisador Silvio B. Pereira da UFV em sua Tese de Doutorado (PEREIRA, 2004) obteve o resultado de cálculo da vazão média de evaporação do reservatório de Sobradinho de cerca de 132m³/s Não foi possível identificar se este autor levou em consideração nos cálculos de evaporação apenas a insolação ou também o efeito dos fortes ventos que ondulam o espelho d`água e aumentam sua superfície de contato ao sol. Sua Tese de Doutorado está disponível em: <http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/engenharia%20agricola/2004/184569f.pdf> , acesso em 12 jul. 2016. Segundo este autor outro fator importante a se considerar é a indicação de quais são os principais formadores de vazão de afluência do reservatório de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

sobradinho. *“As áreas de drenagem dos afluentes Pará, Paraopeba, Abaeté, Velhas, Paracatu, Urucuia, Pandeiros, Verde Grande, Cariranha, Corrente e Grande, representando 46,3% da área da bacia do São Francisco, contribuíram com 81% da sua vazão no período de 1950 a 1976 (...) As sub-bacias com as maiores contribuições para a formação da vazão do São Francisco são as dois rios Paracatu, Grande e Velhas.”* (PEREIRA, 2004, p. 75).

Diante dos dados apontados acima pesquisamos e identificamos expressivo aumento de área plantada por milho e soja nas regiões das duas primeiras sub-bacias (Paracatu e Grande) e apresentaremos os dados no item 2 desta NT, os quais demonstram a expressiva contribuição de deplecionamento dos aquíferos decorrente dos significativos desmatamentos da vegetação nativa do Bioma Cerrado nas regiões Noroeste de Minas Gerais e Oeste da Bahia, para o uso alternativo do solo destinado ao agronegócio, sobretudo dos cultivos de milho e soja, os quais segundo a Emprapa apresentam médias consideráveis de demanda hídrica para a produção de grãos.

Nas reuniões da sala de vidro da ANA foi relatado pelo ONS a grande evaporação da lâmina d`água dos reservatórios de Sobradinho e Itaparica. Segundo a Aneel em seu mapa do potencial eólico do Brasil, observamos que além da grande insolação o médio e sub-médio São Francisco apresenta ventos bem acima da média do Brasil e ótimas condições para geração eólico-elétrica nas margens e terrenos próximos ao rio e aos reservatórios das UHEs operadas pela Chesf. Os fortes ventos aumentam a evaporação de Sobradinho e Itaparica em função do aumento da rugosidade (ondulação que amplia a área exposta ao sol) e do estímulo que fortes ventos induzem no aumento da evaporação das grandes superfícies destes reservatórios.

Apesar de conservativo optamos por utilizar o método e respectivo cálculo de vazão média de evaporação de Pereira (2004) que encontrou o valor de 132 m³/s para o reservatório de Sobradinho, quando em regime de acumulação de 100% do volume útil. Por cálculo proporcional de equivalência de áreas alagadas e considerando a mesma evapotranspiração do clima semi-árido nos demais reservatórios operados pela Chesf e licenciados ambientalmente pelo Ibama, tivemos uma ordem de grandeza de vazão média anual de evaporação do reservatório de Itaparica, com 100% do volume útil, em cerca de 26m³/s. Nos reservatórios do Complexo Paulo Afonso a evaporação total máxima foi de cerca de 3m³/s e por fim no reservatório de Xingó o fluxo contínuo de evaporação média anual foi de cerca de 2m³/s. Deste somatório tem-se que o total aproximado das evaporações em cota máxima do conjunto de reservatórios da Chesf no rio São Francisco, segundo o método de Pereira (2004) seria de cerca de 163 m³/s.

Apesar de ser um valor significativo se comparado a atual defluência mínima de 800m³/s



(cerca de 20% da vazão em julho/2016) este valor de evaporação só ocorreria quando todos os reservatórios estiverem operando em suas capacidades de volume máximo, o que é raro. Assim espera-se valores de fluxo contínuo de evaporação do uso consuntivo de água pela Chesf bem inferiores a estes, sobretudo no período de abril de 2013 até o presente, quando os reservatórios operaram a maior parte do tempo abaixo de 50% de suas capacidades máximas, gerando menores superfícies de evaporação que as máximas aqui calculadas.

Desta forma a operacionalidade das UHEs operadas pela Chesf citadas na Tese de Vasco (2015) apesar de contribuir com a redução de vazão parece não ser a principal causa da significativa redução de vazão observada, sobretudo após 1994 com o enchimento do reservatório da UHE Xingó já que esta evapora uma vazão média de apenas cerca de $2\text{m}^2/\text{s}$ em seus somente 60 km^2 de superfície. Passamos a pesquisar a outra indicação da Tese de Doutorado de Vasco (2015) que cita como causa da significativa redução de vazões no Baixo São Francisco, o forte desmatamento do Cerrado, plantios em grande escala e irrigação do agronegócio no alto e médio São Francisco. Este assunto é apresentado de forma detalhada no item 2 desta NT.

3.4 Da redução da vazão

Para verificarmos se a alegação das comunidades ribeirinhas e de pescadores do Baixo rio São Francisco de que a Chesf seria a principal causadora da redução de vazão na região, fizemos um levantamento preliminar das demais demandas de água a montante do reservatório de Sobradinho e os apresentamos a seguir.

Segundo o estudo hidrológico realizado para a construção da UHE Sobradinho, esta teria uma vazão firme de $2.060\text{ m}^3/\text{s}$ em 1979 quando de seu início de operação. A UHE Xingó (construída entre 1987 e 1994) obteve licença de operação pelos órgãos estaduais de Alagoas e Sergipe em 1994, com vazão ambiental mínima de $1.800\text{m}^3/\text{s}$.

O Ibama ao recepcionar os licenciamentos estaduais e passar a gerir o licenciamento ambiental da UHE Xingó em 2001, manteve o valor de $1.800\text{ m}^3/\text{s}$ para a vazão ambiental mínima de operação e assim determinou em condicionante quando emitiu a Licença de operação nº 174/2001. Com a crise hídrica de 2001 (popularmente denominado como apagão energético nacional, que adotou medidas de redução de consumo elétrico em nível nacional) e a consequente solicitação da Chesf de redução de vazão, o Ibama solicitou a mesma estudos da cunha salina na foz.

Estes foram entregues pela Chesf indicando não salinização no sistema de captação de água da Casal em Piaçabuçu/AL até a vazão de defluência na UHE Xingó de $1.300\text{m}^3/\text{s}$.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

Dado esta constatação o Ibama alterou a condicionante de vazão mínima de 1.800m³/s para 1.300m³/s na 1ª Renovação da LO/174/2001 em 2006.

Desde 2006 não foi identificada alteração significativa na qualidade das águas do Baixo São Francisco desde que a UHE Xingó opere com vazões de defluência acima de 1.300 m³/s. Operando abaixo de 1.300 m³/s tem sido evidenciadas diversas degradações ambientais descritas na NT 08/2016 NLA/SE/IBAMA.

Devido a baixa afluência no reservatório de Sobradinho em 2013, a ANA com anuência do Ibama emitiu autorizações especiais de redução de vazão em Sobradinho e Xingó para 1.200 m³/s desde abril/2013, com monitoramento frequente pela Chesf das alterações na qualidade da água. Foi autorizada a redução de vazão para 1.100 m³/s em dezembro/2013. Após abril/2015 houve redução gradativa, via sucessivas autorizações dos 1.100 m³/s até 800m³/s em janeiro de 2016, estas reduções foram acompanhadas de perto pelas equipes do Ibama em campo.

A 2ª renovação da LO da UHE Xingó, em maio de 2016, manteve a condicionante dos 1.300m³/s de vazão ambiental mínima determinados pelo Ibama em 2006 e solicitou estudos ampliados na bacia para definir a vazão ambiental mínima que seria mais adequada ao Baixo São Francisco e as oscilações sazonais das defluências nos períodos de maior afluência em Sobradinho (Defluências Ambientais Sazonais-DAS) para possibilitar a manutenção da piracema da ictiofauna no Baixo rio São Francisco, o uso das lagoas marginais pela ictiofauna, o deslocamento/desfazimento de diversos bancos de areia, que dificulta e em algumas situações vem impedindo a navegação de alguns portos de embarcação, conforme relatado pela Marinha do Brasil na reunião da Sala de Vidro da ANA de 11/07/2016, a necessidade de sistema de bomba de reforço da Casal no sistema de adutor do sertão em Pão de Açúcar, a suspensão do abastecimento público da cidade de Piaçabuçu-AL por algumas horas a cada ciclo de 12 horas nas marés altas, o que vem gerando significativo impacto socioambiental na população daquele município, entre outros impactos já relatados na Nota Técnica nº 08/2016 NLA/SE/IBAMA em 24/05/2016.

A Nota Técnica nº 08/2016 NLA/SE/IBAMA, recomendou a adoção de um método de Defluência Ambiental Sazonal (DAS) a fim de manter o equilíbrio ecológico da ictiofauna, a manutenção da biodiversidade no Baixo rio São Francisco, o desfazimento/deslocamento dos bancos de areia, a manutenção dos ciclos ecológicos que possibilitam a sazonalidade das atividades dos ribeirinhos e pescadores e o retorno da cunha salina para posição a jusante da atual que não comprometa o abastecimento da população de Piaçabuçu/AL.

Ressalta-se que é fundamental que o Ibama se posicione quanto a NT 08/2016 NLA/SE/IBAMA, a fim de haver tempo hábil de análise do método de DAS proposto; Este



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

tempo é importante para eventual apreciação deste método no âmbito da Sala de Vidro da ANA com as demais instituições participantes da crise hídrica, avaliação das informações e eventual incorporação das propostas mitigadoras. Assim estas Notas Técnicas podem subsidiar a tomada de decisão da ANA/Ibama junto com as demais instituições participantes deste gerenciamento de crise hídrica e evitar/mitigar impactos ambientais significativos ao ambiente e às populações do baixo rio São Francisco, às quais vem sucessivamente ajuizando ações contra a ANA, Ibama e Chesf por perdas nos estoques pesqueiros, decorrentes da salinização na foz, decorrentes das cianobactérias no reservatório da UHE Xingó, restrições à navegação, etc.

Ressalta-se que em reunião da sala de situação da ANA por videoconferência no dia 27/06/2016 os representantes da SEMARH/SE, Deso e Codevasf, informaram que desde 2001 foi identificada a necessidade de se realizar anualmente vazões de DAS simuladoras das cheias naturais do rio São Francisco. Segundo o representante da Codevasf, em 2001 a proposta era de se fazer pulsos de água de até 4.000 m³/s durante alguns dias, a fim de que o rio São Francisco pudesse alagar ao menos uma vez ao ano as lagoas marginais do Baixo São Francisco e assim mantivesse os ambientes lacustres sazonais para a reprodução anual da ictiofauna. Foi relatado que na época o Ibama se mostrou tecnicamente favorável a proposta e identificou a necessidade de um diagnóstico mais detalhado da fluviometria e da pluviometria de longo tempo, a fim de sustentar a equipe técnica do Ibama com mais dados para a proposição de um método de Defluência Ambiental Sazonal (DAS) nas UHE's Sobradinho e Xingó.

Desde 2001 tem havido dezenas de pesquisas acadêmicas de mestrado e doutorado sobre a redução de vazão no Baixo rio São Francisco e os respectivos impactos socioambientais. A maioria das pesquisas se relacionam aos cursos de pós-graduação (mestrado e doutorado) das universidades UFAL e UFS e apresentam dados que já permitem a elaboração e aplicação de um método de DAS, o qual foi apresentado na Nota Técnica 08/2016 NLA/SE/IBAMA em 24/05/2016. Como exemplo temos os diversos dados de fluviometria históricos do rio São Francisco, pesquisados em recente Tese de Doutorado na UFS por Vasco (2015). Este autor apresenta diversos dados históricos que demonstram a significativa redução de vazão, sobretudo a partir de 1994, época em que o agronegócio no Noroeste de Minas Gerais e Oeste da Bahia começaram a se expandir sistematicamente em detrimento da vegetação nativa de Cerrado nas duas principais sub-baixas (Paracatu e Grande) que historicamente eram as maiores contribuintes de afluência do rio São Francisco, antes da expansão do agronegócio.

Em 2015 a Codevasf e o CBHSF já haviam se manifestado novamente ao Ibama, durante reunião na sala de situação da crise hídrica da ANA, sobre a necessidade do Ibama estabelecer uma DAS a jusante da UHE Xingó, a fim de mitigar os atuais impactos



ambientais já extensamente identificados e divulgados pelas diversas dissertações de mestrado e teses de doutorado. Em 24/05/2016 foi emitida a Nota Técnica 08/2016 pelo NLA/SE/IBAMA, a qual identificou a urgência da necessidade de DAS para mitigar os impactos socioambientais no Baixo São Francisco e propôs um método para ser aplicado inicialmente entre setembro/2016 e agosto/2017, até que novos estudos façam ajustes ao mesmo. Neste método as defluências em Sobradinho e Xingó são proporcionais quantitativamente aos volumes afluentes e quanto à temporalidade são relacionadas aos momentos naturais de cheias no Baixo rio São Francisco, possibilitando a mitigação dos diversos impactos socioambientais descritos na NT.

O método DAS apresentado na Nota Técnica 08/2016 NLA/SE/IBAMA quando simulado para o ocorrido no período chuvoso do final de 2015 e início de 2016 (o mais crítico em vazão já registrado historicamente desde 1931, segundo o ONS) possibilita uma cheia artificial em proporção e período similar às ocorrências naturais quando as afluições são maiores que $1.300 \text{ m}^3/\text{s}$. A DAS começa subindo gradativamente as defluências atuais de $800 \text{ m}^3/\text{s}$ e quando ocorreu a afluição pico de $4.700 \text{ m}^3/\text{s}$ em Sobradinho observada no início de 2016 permite uma defluência máxima de apenas $1.446 \text{ m}^3/\text{s}$. Este valor ainda é extremamente baixo para atender ao que ocorria antes da construção das usinas hidrelétricas. Contudo, em situações de crise hídrica é o regime de DAS possível de ser adotado entre 2016 e 2017. Contudo, este método possibilita que em anos de maior afluição em Sobradinho e este esteja reservatório opere com maior volume útil, a DAS passa a ser maior, assim mantendo a proporcionalidade no método e abrangendo os múltiplos usos da água com sua priorização para o abastecimento humano e sedentação animal, conforme determinado pela Lei 9.433/1997.

3.5 Navegabilidade no Baixo São Francisco

O método DAS se compatibiliza ao método adotado de aumento e redução gradual das vazões defluentes da UHE Três Marias entre julho e novembro/2016, solicitado pela Chesf e definido na sala de vidro da ANA pelo conjunto de instituições participantes da gestão da crise hídrica no SF. Na reunião da sala de vidro da ANA do dia 11/07/2016 o representante da Marinha do Brasil (2º Distrito Naval) alertou que a manutenção de vazões reduzidas por significativo período de tempo (desde abril de 2013) apesar de não estarem impedindo as travessias de balsas em Pão de Açúcar/AL-Poço redondo/SE, Penedo/AL-Neópolis/SE e Piaçabuçu/AL-Brejo Grande/SE, vem dificultando estas travessias aquaviárias, determinando novas rotas de navegação e reduzindo a capacidade de carga das balsas, (fatos evidenciados pela equipe do Ibama em abril/2016, citados na NT 08/2016 NLA/SE/IBAMA), estas balsas passaram a ter de operar sem sua carga máxima. O representante da marinha (2º DN) informou ainda que quanto à navegação de média e longa distância, subindo e descendo o trecho entre Piaçabuçu/AL e Piranhas/AL, esta vem



apresentando grande dificuldade de tráfego e impossibilidade para alguns tipos de embarcação continuarem seu tráfego aquaviário em segurança, devido a formação de diversos bancos de areia.

O representante da Marinha do Brasil reforçou a necessidade de se realizarem as defluências ambientais sazonais (DAS) a fim de haver, ao menos no período de maior afluência em Sobradinho, um regime de cheias artificiais capaz de deslocar/desfazer parte dos bancos de areia que vem dificultando ou impedindo a navegação de médio e longo curso no Baixo rio São Francisco. Assim, percebe-se a urgência na necessidade do estabelecimento da DAS por parte do Ibama para mitigar este significativo impacto socioambiental entre outros já citados na NT 08/2016.

Com o método de DAS detalhado na NT 08/2016, o rio São Francisco poderá voltar a ter ao menos pequenas cheias anuais, o que possibilita o retorno aos processos reprodutivos naturais da ictiofauna nas lagoas marginais e de piracema, o retorno de parte dos deslocamentos naturais cíclicos dos bancos de areia, os quais vem dificultando a navegação e outros processos naturais dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos. Tais eventos naturais foram suspensos devido ao nivelamento de vazão desde abril de 2013, decorrente das autorizações de redução de vazão dos 1300m³/s para 1.200m³/s, 1.100m³/s e depois sucessivas reduções até 800m³/s.

3.6 Utilização do Volume Morto da UHE Sobradinho

Uma opção ambientalmente menos impactante do que reduzir dos 800 m³/s para 763 m³/s, dado a situação atual de grande estresse hídrico no Baixo rio São Francisco e significativas florações de algas e cianobactérias, seria a utilização do volume morto do reservatório de Sobradinho em cerca de até -4% e assim se manteriam os 800 m³/s de defluência em Sobradinho.

O uso do volume morto em cerca de 2 meses (possivelmente entre meados de outubro e meados de dezembro/2016), segundo os dados atuais disponíveis e acessados pela equipe do Ibama, se mostra como uma alternativa melhor do ponto de vista ambiental do que reduzir mais ainda a vazão de defluência dos 800 para 750, pois esta nova redução para 750 m³/s ou abaixo tem significativo potencial de aumento da atual floração significativa de bancos algais e das já identificadas sequências de florações de cianobactérias que são tóxicas aos seres humanos e a sedentação animal e podem inviabilizar as captações de água em diversos pontos do Baixo São Francisco por semanas ou meses, até que se complete a sucessão ecológica que reduz naturalmente estes eventos de desequilíbrio ambiental que parece ocorrerem anualmente em regimes de vazão abaixo de 1.300 m³/s.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

Caso ocorra eventos desta natureza os órgãos que autorizam estas reduções de vazão (ANA e Ibama) tendem a ser demandados judicialmente por perdas e danos aos ribeirinhos, conforme já ocorrido recentemente. Ressalta-se que a ANA e o Ibama já são réu na justiça federal sobre este assunto segundo ações propostas pelas colônias de pesca e a ação está em curso judicial, permanecendo indecisa a situação quanto ao futuro desta ação.

A execução da DAS proposta na NT 08/2016 NLA/SE/IBAMA, segundo o regime pluviométrico e fluviométrico que ocorreu entre 2015 e 2016 (mais crítico da história desde 1931 segundo o ONS) deplecionaria 4% do volume útil de Sobradinho, ou entraria no volume morto em até -4%.

Ressalta-se que do ponto de vista dos impactos socioambientais identificados pelo NLA/SE/IBAMA em abril/2016 e dos dados investigados até o momento, entendemos ser mais eficaz é melhor utilizar uma parcela do volume morto da UHE Sobradinho entre novembro e dezembro/2016, efetuando um método de DAS entre janeiro a março (período de grandes afluências naturais) descrito na NT 08/2016, do que se manter a vazão mínima constante em 800m³/s, sem as DAS, mantendo os atuais significativos impactos socioambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico no Baixo rio São Francisco.

Para se entender o descolamento entre redução significativa de chuvas e redução bem mais significativa de vazão “descolamento” das curvas das chuvas e vazões, citamos o seguinte em relação ao reservatório de Sobradinho/BA. Em 2014 e 2015 segundo o CEMADEN, a pluviosidade no ponto de medição foi de 2% abaixo da média histórica, já a vazão foi de 71% e 56% respectivamente abaixo da média histórica das vazões. Ou seja, a pluviosidade reduziu um pouco e a vazão reduziu muito, o que indica possível significativo aumento das áreas plantadas, sobretudo de milho e soja à montante de Sobradinho.

Conforme previsão do CEMADEN, apresentada em 11/07/2016, há 75% de possibilidade de no último trimestre de 2016 estarmos em uma situação de *La nina* estabelecido, o qual apresenta pluviosidade na média histórica ou ligeiramente acima da média. Segundo o CEMADEN a pluviosidade em Três Marias/MG entre novembro/2015 e março/2016 foi de 934 mm (16% abaixo da média histórica). Contudo, a vazão afluente de dezembro/2015 a março/2016 foi de 641 m³/s (50% abaixo da média histórica). O mesmo ocorreu no período seco. Ou seja, nova evidência do “descolamento” entre as curvas de pluviosidade e vazão segundo dados do CEMADEN.

Este “descolamento” das curvas da pluviosidade de Três Marias/MG (citado pelo CEMADEN) é percebido pela divergência entre a redução da pluviosidade em 16% e das vazões afluentes reduzidas no mesmo período em 50%. Tais dados indicam grande



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

possibilidade de que haja diversas captações de água não outorgadas pela ANA e IGAM, as quais podem estar deplecionando este reservatório por redução permanente de sua afluência. Os dados citados pelo CEMADEN em 11/07/2016 indicam como necessária a realização de uma operação de fiscalização por parte do IGAM e ANA na bacia do SF e nas sub-bacias afluentes a montante da UHE Três Marias, a fim de se identificar e embargar eventuais poços de captação nas propriedades ou captações nos rios que não estejam outorgados por estes órgãos e assim retomar a similaridade da proporcionalidade entre pluviosidade e vazão afluente em Três Marias/MG.

Já o ONS apresentou em 11/07/2016 que a afluência em Três Marias/MG seria em julho de 2016 de apenas entre 41 e 46% da MTL. Em Sobradinho a afluência seria de 29% da MTL para julho/2016. Percebe-se grande diferença entre as reduções das pluviosidades e as reduções das afluências, que podem denotar o citado “*descolamento*” entre as curvas da pluviosidade e das afluências. Este fato pode indicar a ocorrência de eventuais captações e usos de águas não adequadamente indentificados e/ou mensurados tanto pela agricultura irrigada como pela não irrigada, mas também rebaixadora de lençóis freáticos no alto e médio São Francisco, conforme já explicado acima.

Sugerimos ser identificado pelo CEMADEN quanto houve de expansão da área agricultável não irrigada sobre o Bioma Cerrado entre 1996 e 2016 a montante de Três Marias/MG e estimado o consumo de água pela agricultura não irrigada, o qual vem contribuindo para reduzir a infiltração de água das chuvas que passam a ser capturadas pelas plantações no solo antes de se infiltrar ao subsolo e diminuem significativamente a recarga natural entre solo e subsolo, deplecionando os respectivos lençóis freáticos e reduzindo conseqüentemente as afluências das sub-bacias.

Segundo o CEMADEN citou em 11/07/2016, para o último trimestre de 2016 há 20% de possibilidade de um evento de neutralidade climática global com pluviosidade na média histórica e apenas de 5% de possibilidade de continuidade do evento *El Nino*, o qual reduz a pluviosidade na bacia do São Francisco.

Ressalta-se que Sobradinho foi projetada para ser possível sua operação abaixo da cota mínima operacional (volume morto). Tais esclarecimentos foram prestados pela equipe técnica da Chesf aos analistas ambientais do Ibama em reunião técnica realizada em outubro de 2015 em Recife/PE. Na ocasião foi informada a operacionalidade da válvula de fundo deste reservatório e de que os fabricantes das turbinas da UHE Sobradinho informaram que estas podem operar com segurança, mesmo com a adução parcial de água em mistura com ar nos seus dutos de adução, sem haver riscos aos componentes das turbinas, possibilitando operação com restrições dentro do volume morto do reservatório.



O Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco vem reiteradamente demandando em seus eventos que se deixe de estabelecer níveis mínimos para a operação dos reservatórios de Três Marias e Sobradinho devido a crise hídrica. Para o CBHSF deveria ser permitido o uso parcial das águas dos volumes mortos dos mesmos.

Apesar da proposta, apresentar prejuízo de geração elétrica, pois pode parar ou reduzir significativamente a geração da UHE Sobradinho por até cerca de dois meses no final do ano hidrológico crítico (possivelmente entre outubro e dezembro/2016), mantém os demais usos da água e o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e da qualidade da água, à jusante, determinados como usos prioritários pela Lei 9.433/1997.

O uso do volume morto evita novas reduções de vazão, evita o aumento da floração de algas e cianobactérias no baixo São Francisco, os quais podem suspender o abastecimento público de cidades a jusante de Sobradinho como o ocorrido em Delmiro Gouveia/AL em 2015 e desequilibrar os ecossistemas aquáticos prejudicando a ictiofauna do Baixo rio São Francisco. Tais fenômenos podem ocorrer na atual vazão de 800 m³/s , e sobretudo se reduzidas as vazões de defluência de Sobradinho para 750 m³/s ou outros valores inferiores.

O volume morto teórico do reservatório de sobradinho é de cerca de 5.400 Hm³, que corresponde a cerca de 18,99% do volume útil operativo normal de 28.669Hm³. Como não se tem dados de campanha batimétrica recente neste reservatório não seria possível planejar a utilização de grande parte deste volume útil, sendo mais sensato utilizar este volume até a quantidade máxima de cerca da metade do volume morto teórico ou outros valores a serem analisados pela ANA e Ibama e submetidos a apreciação na sala de vidro coordenada pela ANA.

3.7 Geração de Energia

Segundo o ONS em outubro/2015 foi gerado 2.514 MWh médios de energia eólica na região nordeste, reduzindo a necessidade de importação de eletricidade da região norte. Segundo o ONS de outubro/2015 a dezembro/2016 está prevista a entrada em operação de dezenas de parques eólicos na Região Nordeste, os quais totalizam previsão de acréscimo de cerca de 5.000 MWh de potência instalada. A maioria dos parques eólicos do Brasil está e vem sendo construídos na região nordeste, a qual poderá em alguns anos passar a exportar energia elétrica à outras regiões do Brasil. O potencial de geração eólica nas margens da calha do médio e sub-médio São Francisco, segundo o atlas da Aneel, é bem acima da média do Brasil e poderá ser aproveitado em futuras instalações de parques eólicos a serem licenciados pelos órgãos estaduais de meio ambiente de MG e BA, aproveitando os fortes ventos desta região a qual possui os reservatórios operados pela



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

Chesf e tem linhas de transmissão de eletricidade já instaladas e em operação.

Vejamos a seguir o que o ONS afirmou recentemente sobre a possibilidade de desligamento da geração elétrica da UHE Soradinho, quando operando dentro do volume morto por alguns meses, caso fosse necessário este procedimento no final do período seco de 2015.

Segundo o ONS relatou em dezembro/2015 ao CBHSF em evento em Salvador/BA: *“Considerações sobre as Simulações: 1) Caso ocorra o atingimento de 0% em Sobradinho, será possível manter as condições de atendimento ao abastecimento nos trechos médio e baixo do rio São Francisco com o uso do volume morto do reservatório de Sobradinho, pois este reservatório dispõe de descarregador de fundo e a soleira do vertedor está abaixo do nível mínimo operativo; 2) Caso tenha que ser suspensa a produção de energia de Sobradinho quando o seu reservatório atingir 0% de seu volume útil, será possível manter as condições de geração de 2.300 MWmed (com a vazão mínima de 900m³/s) ou 2.000 MWmed (com a vazão mínima de 800m³/s) através das usinas de Itaparica, do Complexo Paulo Afonso e de Xingó. Assim sendo, não haverá comprometimento do atendimento eletroenergético da Região Nordeste nesta situação.; e 3) Foram decididas as reduções das vazões defluentes da UHE Três Marias para 400m³/s a partir de 1^o/12/15 e da UHE Sobradinho para 800m³/s a partir de 20/12/15”*. Fonte: Redução nas Vazões na Bacia do Rio São Francisco em 2014 e 2015. Apresentação proferida por Saulo Cisneiros do ONS na Reunião Plenária Ordinária do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco em 09/dezembro/2015 - Salvador/BA.

Além da informação acima do ONS vem sendo veiculado nas mídias jornalísticas que em 2016 tem havido excesso de geração elétrica no Brasil, devido a baixa demanda elétrica e a grande expansão de geração de hidreletricidade e sobretudo à instalação dos parques eólicos nos últimos anos. Apenas em 2015 a capacidade instalada de energia eólica cresceu 62% no Brasil, segundo dados recentes da Aneel, enquanto a economia nacional retraiu em cerca de 4%. Devido ao excesso de geração elétrica grande parte das térmicas a carvão, óleo e gás vem sendo desligadas para se reduzir o excesso de geração elétrica de cerca de 6.000 MWh. Vem sendo estudado pelo MME e MRE proposta de acordo de compra permanente pela Argentina de pelo menos 1.500MWh do Brasil. Vem sendo estudada a possibilidade de suspensão de empreendimentos de geração elétrica já leiloados pelo governo federal e ainda não contruídos. Diante deste fato constata-se que a afirmação do representante do ONS em dezembro/2015 se coaduna com as recentes referências do excesso de geração elétrica no Brasil em 2016, sendo plenamente possível ao ONS o desligamento por alguns meses da geração da UHE Sobradinho nos últimos meses de 2016 (entre outubro e dezembro/2016), caso a crise hídrica assim demande operar este reservatório dentro do volume morto por alguns meses no final de 2016.



Assim pode não ser necessária novas reduções de vazão abaixo de 800 m³/s na defluência da UHE Sobradinho e em 2017 a elevação das defluências da UHE Sobradinho para vazões de 900 ou 1.000 m³/s a depender das modelagens matemáticas do CEMADEN e do ONS decorrentes da finalização do evento *El Nino*, assim evitando a intensificação dos diversos impactos socioambientais no Baixo São Francisco descritos na NT 08/2016.

A Supes/SE/IBAMA entende que a crise nas vazões no rio São Francisco não é decorrente apenas da sazonalidade da pluviosidade, apesar desta ser fator importante a ser considerado. Outros motivos são os decorrentes do crescente aumento nas captações outorgadas e principalmente da possibilidade de existência de captações não outorgadas pela ANA e órgãos gestores estaduais nas sub-bacias de MG e BA.

Ressaltamos que as captações não outorgadas em desacordo com a legislação podem estar ocorrendo tanto nos afluentes do rio São Francisco, quanto nos terrenos adjacentes das propriedades particulares, sobretudo irrigantes em poços que captam água dentro de suas propriedades em lençóis freáticos que alimentam os rios afluentes, mesmo as captações estando fora dos cursos hídricos superficiais de fácil visualização. Nestes casos a identificação destas captações pode ocorrer pela visualização dos sistemas de irrigação e assim se chegar aos pontos dos poços de captação e verificar se estes foram devidamente outorgados.

3.8 Efeitos da expansão da Agricultura em MG e BA

Outro aspecto ambiental pouco visível ou não adequadamente mensurado pela ANA/Ibama e demais gestores de recursos hídricos e ambientais estaduais, mas significativo, é a intensa captação de águas das chuvas em plantações não irrigadas artificialmente. Nestas a captação natural das plantações ocorrem ainda no solo, antes das águas atingirem os lençóis freáticos.

Esta captura vem aumentando de forma extremamente acelerada na regiões oeste da Bahia e noroeste de Minas Gerais desde 1994, conforme dados que serão apresentados no item 2 desta NT. Desde então grandes áreas cobertas por vegetação de Cerrado, a qual propicia boa infiltração de água das chuvas no subsolo, passaram a ser desmatadas para a adoção de extensos cultivos de milho e soja, entre outras culturas como algodão e cana-de-açúcar na Bahia e eucalipto e cana-de-açúcar em Minas Gerais.

Com o rápido aumento das áreas plantadas as águas das chuvas passam a ser capturadas pelas plantações ainda no solo, antes mesmo de se infiltrarem no subsolo e assim vem dificultando a recarga hídrica dos lençóis feáticos e aquíferos e conseqüentemente reduzindo significativamente as vazões dos afluentes do rio São Francisco.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

Esta situação pode estar contribuindo para o significativo deplecionamento de rio outrora com vazões significativas como era o rio Grande na Bahia. Em decorrência da forte redução de vazões destes rios vem ocorrendo mobilizações sociais em defesa dos mesmos como citados em <http://www.bahianoticias.com.br/municipios/noticia/5732-barreiras-moradores-dao-grande-abraco-para-defender-o-rio-grande.html> entre outros citados na mídia recentemente nas sub-bacias que historicamente entregavam significativas vazões afluentes aos reservatórios de Três Marias/MG e Sobradinho/BA.

Segundo informações prestadas pelo Excelentíssimo, Senhor Helder Barbalho, Ministro da Integração Nacional, em 15/08/2016 à EBC-Agência Brasil, o programa de revitalização do Rio São Francisco, também chamado de Plano Novo Chico, lançado na semana passada, poderá ter investimentos de R\$ 7 bilhões entre 2017 e 2026, quando serão realizadas ações da segunda fase do projeto, como a proteção e recuperação de nascentes, a contenção de erosões e o replantio de encostas. *“O rio será o doador da água para a transposição e pressupõe-se que ele esteja plenamente em condições de volume e de qualidade de água para que haja a efetividade das obras da transposição. É necessário trabalhar em paralelo com a revitalização do São Francisco para garantir a qualidade e quantidade de água para os brasileiros da região, como também a funcionalidade subsequente com a transposição e a integração do rio.”* Outra frente do Plano de Revitalização será a modernização do processo de irrigação na região do São Francisco. **Segundo o ministro, a atividade representa hoje o maior percentual de utilização de água do rio.** (fonte: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-08/acoes-para-revitalizar-sao-francisco-podem-receber-r-7-bilhoes-ate-2026>. Acesso em 16 ago. 2016, grifo nosso).

A assertiva final do Ministro da Integração Nacional em 15/08/2016 se coaduna com as investigações realizadas pela equipe de analistas ambientais do NLA/SE/IBAMA nos últimos meses, já que foi evidenciado que há sim expressivo aumento da demanda de água pela irrigação, desmatamentos e plantios, mesmo sem irrigação no oeste da Bahia e noroeste de Minas Gerais.

Modelos matemáticos, neste sentido, podem ser produzidos e analisados pela Agência Nacional de Águas, respeitando todos os usos dados às águas do rio São Francisco, primando pela manutenção da qualidade da água, principalmente no baixo São Francisco, que é a região da bacia hidrográfica mais impactada pela redução de vazão, com significativa perda de biodiversidade aquática nos últimos anos (redução da pesca), assoreamento dos canais de navegação, proliferação de algas, macrófitas e cianobactérias, evidência do desequilíbrio dos ecossistemas aquáticos, salinização em Piaçabuçu/AL com paralisação do abastecimento público da Casal, devido ao deslocamento da cunha salina decorrente da redução de vazão de 900 m³/s para 800 m³/s, entre outros danos ambientais relatados na NT 08/2016.

Nos modelos matemáticos a serem apresentados é preciso se levar em conta não somente a água outorgada pela ANA e órgãos de outorga estaduais, mas principalmente a evolução das áreas plantadas sem o uso de irrigação, as quais vem expondo os solos ao sol durante longos períodos do ano e favorecendo significativas perdas de água do solo para a atmosfera, reduzindo a recarga hídrica e deplecionando os lençóis freáticos locais, e conseqüentemente a vazão dos afluentes do rio São Francisco. Foi relatado recentemente por integrantes do CEMADEN que esta instituição possui especialistas em diversas áreas que podem contribuir com quantificações e modelagens de uso de água no solo pelos plantios não irrigados. Observamos ainda que a Embrapa possui técnicos qualificados para apresentar às instituições da sala de vidro as técnicas de redução do desperdício de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

água para a atmosfera tanto em plantios irrigados, quanto em não irrigados, tais como plantio direto entre outras, as quais podem contribuir significativamente para aumentos na vazão dos afluentes e no rio São Francisco em médio e longo prazos.

Outra informação relevante para a tomada de decisão da ANA e Ibama quanto a possibilidade de entrada no volume morto em Sobradinho é que segundo declaração do diretor geral do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Luiz Eduardo Barata, quanto ao atual excedente de geração elétrica no Brasil de cerca de 6.000 MWh em 2016 e a possibilidade de venda de energia excedente em cerca de 1.500 MWh à Argentina que: "as tratativas já começaram, mas ainda não há um prazo estabelecido para a definição sobre essas negociações. (...) Nós temos sobras contratuais de energia para um ou dois anos. Não queremos mais vender sobras, mas sim contratos com a Argentina", disse ele, em evento do setor no Rio de Janeiro. (Fonte:

<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/brasil-estuda-vender-sobras-de-energia-a-argentina> Acesso em 16 ago. 2016)

3.9 Floração de algal e surgimento de Cianobactérias

Outro ponto que merece atenção na fala do Ministro acima citada é que na vistoria aérea realizada pelos analistas ambientais do Ibama em abril/2016 foi identificada mancha com coloração escura no remanso onde será captada a água do eixo leste da transposição do São Francisco. Pode haver sucessão ecológica com presença de algas, dinoflagelados, cianobactérias, entre outros neste local do reservatório de Itaparica. A mancha foi identificada em 18 de abril de 2016 visualmente pelos analistas do Ibama e o fato foi relatado pelo NLA/SE/IBAMA na Nota Técnica nº 08/2106 à Dilic/Ibama em Brasília, sendo sugerido que se realizem mais campanhas de coleta e análise da qualidade da água neste local com a maior brevidade possível, a fim de que antes do início do bombeamento de água do eixo leste, o Ibama avalie adequadamente a possibilidade de que a água a ser transposta no eixo leste com possibilidade de conter poluentes e cianobactérias acima dos limites da Resolução Conama 357/2005, sejam adotados procedimentos de aumento de vazão a jusante da UHE Sobradinho, a fim de evitar o agravamento desta e de outras manchas relatadas na na Nota Técnica 08/2016 em 24 de maio de 2016.

Além disso, a Unidade de Conservação Ambiental Federal de Proteção Integral do Monumento Natural do Rio São Francisco, administrada pelo ICMBio, apresenta a quase totalidade de sua área de abrangência sobre o espelho d'água do reservatório da UHE Xingó.

Criada em 2009 esta UC vem passando por degradação de suas águas com diversos eventos de floração algal e surgimento de Cianobactérias em valores acima do permitido pela resolução Conama 357/2005.

O Ibama vem dedicando atenção especial ao espelho d'água do reservatório da UHE Xingó dado as diversas degradações ambientais identificadas desde a redução da vazão a valores abaixo dos 1.300 m³/s em abril de 2013.

Desde 2015 analistas da equipe de emergências ambientais do Ibama vem vistoriando e coletando amostras da água junto com pesquisadores da UFAL. A cada nova campanha de coleta os resultados laboratoriais vem apresentando valores acima do permitido pela referida resolução conama.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

Vejamos parte do relatório da UFAL de junho/2016: “Na área estudada, na campanha realizada no mês de junho/2016, as densidades fitoplanctônicas totais foram superiores as obtidas nas campanhas realizadas no mês de fevereiro/2016. Na presente campanha, a Cyanobacteria *Cylindrospermopsis raciborskii* apresentou densidades acima dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA n° 357 (BRASIL, 2011) em todos os pontos avaliados (38.000 cél/mL-1 - 168.200 cél/mL-1). O dinoflagelado *Ceratium furcoides* esteve presente em todos os pontos avaliados, com densidades entre 10 cél/mL-1 e 140 cél/mL-1”.

Os resultados apresentados por este laudo da UFAL demonstram que após a redução de vazão de 900 m³/s para 800 m³/s, ocorrida em janeiro de 2016, houve o aumento da densidade entre 100% e cerca de 3.000% da *Cyanobacteria Cylindrospermopsis raciborskii*(entre fevereiro/2016 e junho/2016). Conforme laudo da UFAL, cabe informar que em todos os pontos de coletas foi registrada a ocorrência de cianobactérias potencialmente tóxicas. Os valores de densidade de Cyanobacteria superam os parâmetros máximos estabelecidos no art.14, inc.. II, art. 15, inc. VIII, e art. 16, inc. II, todos da resolução 357 do CONAMA, assim como aqueles estabelecidos na Portaria N° 2.914, de Dezembro de 2011 - Ministério da Saúde.

O monitoramento das cianobactérias nos mananciais de água é imprescindível para identificar a sua toxicidade, visto que esses locais são utilizados para abastecimento humano e dessedentação animal. O Ibama baseia-se, portanto, no princípio da precaução ao repassar tais informações às autoridades locais, a fim de que estas possam adotar, de forma intensificada, medidas de vigilância e monitoramento por parte das instituições responsáveis pela saúde pública, meio ambiente, turismo e pesca/aquicultura, assim como a adoção de medidas de monitoramento e tratamento exigidas pela legislação.

Diante do indício significativo da relação entre a redução de vazão e o aumento significativo da densidade de cianobactérias tóxicas ao consumo humano e a sedentação animal e até que novos estudos e dados sejam apresentados, recomenda-se que a ANA se abstenha de reduzir a vazão do rio São Francisco à justante da UHE Sobradinho para valores inferiores a 800 m³/s e assim que possível aumente os valores de defluênciada UHE Sobradinho.

Sugere-se , caso necessário, que seja avaliado na sala de situação da ANA, a utilização do volume morto do reservatório de Sobradinho, com os devidos cuidados ambientais e restrito a limites operacionais e ambientais seguros, até que as afluências à Sobradinho aumentem no próximo período chuvoso do final de 2016 e início de 2017 e se reverta as elevadas densidades de cianobactérias tóxicas aos seres humanos e à sedentação animal.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

Ressalta-se que as altas densidades de cyanobactérias vem degradando significativamente e comprometendo a qualidade ambiental das águas da unidade de Conservação Ambiental de Proteção Integral do Monumento Natural do Rio São Francisco, assim como prejudicando a população ribeirinha e possivelmente os bahistas frequentadores das dezenas de passeios turísticos aquáticos diários nos cânions do rio São Francisco. Esta Nota Técnica deverá ser encaminhada por meio eletrônico às vigilâncias sanitárias dos municípios limítrofes do reservatório de Xingó e solicita-se que as vigilâncias sanitárias municipais informem imediatamente ao Ibama, no caso de ocorrer algum indício de necessidade de suspensão da balneabilidade do reservatório, suspensão da criação de peixes em tanque-rede, suspensão de captação de água para sedentação humana e animal ou outra medida relativa a saúde humana e animal, que seja necessária para evitar doenças e eventuais óbitos por intoxicação. Em caso de dúvidas quanto às situações emergenciais, recomenda-se o acesso a página do Ibama na internet onde constam os contatos com a Coordenação Geral de Emergências Ambientais no canto esquerdo da tela inicial em Temas / Emergências Ambientais.

Voltando ao aspecto quantitativo da redução de vazões um dado importante é que o expressivo aumento do desmatamento do Bioma Cerrado no oeste da Bahia e no noroeste de Minas Gerais desde 1994, coincidiu com a entrada em operação da UHE Xingó. Para a população ribeirinha do Baixo rio São Francisco, como a redução de vazão começou a ser percebida principalmente a partir de 1995, ficou entendido que esta redução de vazão se devia a recém inaugurada UHE Xingó. Desta forma criou-se o Mito de que a Chesf seria a principal causadora da redução de vazão do rio São Francisco, sem a população observar adequadamente o rápido aumento dos desmatamentos do Bioma Cerrado do noroeste mineiro e oeste baiano, conforme citado pelo Governo de Minas Gerais e pela Associação de Agricultores Irrigantes da Bahia (AIBA).

A redução de vazão no Baixo São Francisco tem múltiplos fatores, entre eles a sazonalidade climatológica dos eventos *el nino/la nina* e alterações climáticas decorrentes da elevação mundial da temperatura nas últimas décadas, contudo, o “*descolamento*” das curvas de pluviosidade e vazão em Três Marias entre 2014 e 2016, citadas pelo CEMADEN em 11/07/2016, indicam outros usos relevantes de menor visibilidade acadêmica e pela população e parece que estes não vem sendo adequadamente aferidos pelos órgãos de gestão de recursos hídricos e meio ambiente federais e estaduais e pouco debatidos por todos. Citamos a seguir fatos e dados que confirmam diversos aspectos socioambientais significativos relacionados a forte redução de vazão no Baixo São Francisco nas últimas duas décadas, os quais ainda são pouco visíveis e debatidos.

4 Crise Hídrica no Baixo São Francisco: aspectos e impactos socioambientais pouco visíveis.



Entre os fatores que são também relevantes para a significativa redução de vazão há diversas captações outorgadas e não outorgadas nos afluentes do rio São Francisco e possivelmente influenciam na redução significativa de vazão dos afluentes em decorrência do aumento expressivo das áreas plantadas pelo agronegócio no oeste da Bahia e noroeste de Minas Gerais. Há indícios de que a significativa expansão das áreas plantadas, mesmo sem uso de irrigação, contribuem para a diminuição da infiltração e recarga hídrica dos aquíferos que alimentam as sub-bacias que geram afluência no reservatório de Sobradinho.

Para fazer um dimensionamento inicial da contribuição do aumento do desmatamento do Cerrado para o plantio de grandes áreas de grãos, optamos por selecionar a expansão de apenas dois tipos de cultura: milho e soja, pois apresentam forte relação com as maiores áreas desmatadas de Cerrado nos últimos 20 anos para o cultivo em regiões que historicamente apresentavam grandes volumes de entre de água ao rio São Francisco, como as sub-bacias dos rios Paracatu e Grande.

Segundo a Embrapa o consumo de água para a produção das commodities é de cerca de 900 litros de água para se produzir 1 kg de Milho e de 1.800 litros de água para se produzir 1 kg de Soja. Para fins de cálculo temos que 1.000 litros = 1m³; e 1 milhão de m³ = 1 hm³.

Foi realizado pelos analistas ambientais do Ibama investigação preliminar, a qual recomenda-se o detalhamento da mesma por parte do CEMADEN quanto ao levantamento da produção de grãos no noroeste de MG e oeste BA (afluentes da margem esquerda do rio São Francisco). As principais fontes de dados foram: Jornal do Governo do Estado de MG.

Disponível em: <http://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/soja-e-milho-favorecem-possibilidade-de-recorde-da-safra-em-minas-gerais> e da Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia. Disponível em: <http://aiba.org.br/levantamento-de-safra/>

4.1 Evolução de área plantada e volume colhido na Mesoregião Noroeste de MG e no Oeste da BA.

Segundo o documento Perfil do Agronegócio Mineiro de dezembro de 2013, disponível em: http://www.agricultura.mg.gov.br/images/files/perfil/perfil_minas1.pdf acesso em 10 jun. 2016, o Governo de Minas Gerais publicou os seguintes dados para as bacias hidrográficas da mesoregião noroeste de MG, que possui média pluviométrica variando dos 1.300 mm/ano a 1.700 mm/ano nos 19 municípios que a compõe: Em 2013 a produção de milho ocorreu em 175,4 mil ha e produziu 1.276,2 mil ton de milho x 0,9 m³ de água = 1.148,6 hm³ de demanda hídrica. Já a soja foi plantada em 422,1 mil ha e produziu 1.216,2



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

mil ton x $1,8\text{m}^3 = 2.189,1 \text{ hm}^3$ de demanda hídrica.

Há ainda significativo consumo de água pela demanda da ecaliptocultura, cana-de açúcar e outras culturas na Mesorregião Noroeste de Minas Gerais e parte da Mesorregião Norte nas nascentes da margem direita do rio São Francisco. Não foi computado as demais demandas hídricas de outras culturas. Recomenda-se que estas sejam devidamente aferidas pelo CEMADEN e serem apresentadas em futura reunião da Sala de Vidro da ANA às instituições atuantes em relação à crise hídrica no SF.

A demanda total de água em 2013 segundo dados da expansão das áreas plantadas de milho e soja, fornecido pelo Governo do Estado de MG, para a mesoregião noroeste de MG foi de cerca de $3.337,7 \text{ hm}^3$, o que representa em porcentagem do volume útil do reservatório de Sobradinho de cerca de 11,6% do seu volume útil.

Em relação a demanda hídrica do Oeste da Bahia observamos forte incremento do desmatamento do Bioma Cerrado para fins de uso no plantio de grãos, sobretudo milho e soja desde 1994, conforme dados apresentados pela Associação de Agricultores Irrigantes da Bahia - AIBA).

Segundo a AIBA a safra 2014/2015 no oeste da Bahia foi a seguinte: Milho: 1.782 mil ton x $0,9\text{m}^3$ por quilo produzido (dados Embrapa) = $1.603,8 \text{ hm}^3$ de demanda hídrica. Soja: 4.174 mil ton x $1,8\text{m}^3$ por quilo produzido (dados Embrapa) = $7.513,2 \text{ hm}^3$ de demanda hídrica.

Solicita-se observar no anexo tanto o rápido aumento da área plantada desde 1996 quanto ao rápido aumento de produtividade por hectare e conseqüentemente de demanda hídrica para o plantio de grãos nas sub-bacias do oeste da Bahia.

Há ainda significativo consumo de água pelos cultivos de algodão, cana-de açúcar e outras culturas no oeste da Bahia, que são bacias afluentes da margem esquerda do rio São Francisco. Contudo, suas demandas de água não puderam ser estimadas nesta investigação inicial dos usos agrícolas do solo no oeste da Bahia. Recomenda-se que estas sejam devidamente aferidas pelo CEMADEN e as informações devem ser apresentadas em futura reunião da Sala de Vidro da ANA às instituições atuantes em relação à crise hídrica no SF, para avaliação.

A demanda total de água em 2014, segundo os dados da AIBA, apenas das culturas de milho e soja no oeste da Bahia foi de 9.117 hm^3 . Este volume equivale a cerca de 31,8% do volume útil do Reservatório de Sobradinho.

O total de demanda de água por ano para produção de grãos (milho e soja) nos afluentes



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

da margem esquerda do rio São Francisco (média dos anos de 2013 e 2014 em MG e BA respectivamente) foi de 12.454,7 hm³.

O Reservatório de Sobradinho tem volume útil de 28.669 hm³. A produção de milho e soja nas bacias dos afluentes da margem esquerda do médio rio São Francisco (MG e BA) teria consumido em média entre 2013 e 2014 (em um ano de safra) mais de 43,4 % do volume útil do reservatório de Sobradinho. Ressaltasse que este valor se refere apenas as culturas de milho e soja. Não foi contabilizada a demanda hídrica do norte de MG (margem direita do SF), nem dos afluentes do SF na região central de MG. Também não foram contabilizados os significativos consumos hídricos da eucaliptocultura e cana-de-açúcar nos afluentes de MG, nem os significativos consumos hídricos da cultura de algodão e cana-de-açúcar nos afluentes do médio São Francisco na Bahia.

Diante do acima exposto estima-se que se o uso e ocupação do solo atual fosse o mesmo uso que ocorria em 1996, quando estas culturas eram incipientes e ainda havia expressividade de áreas naturais do Bioma Cerrado com vegetação nativa ainda preservada, o reservatório de Sobradinho mesmo diante da baixa pluviosidade nos últimos anos, poderia ter alcançado volume útil bem superior ao observado em abril/2016, quando atingiu apenas 33,4% operando com defluência de 800m³/s, mesmo levando-se em conta que a vegetação de Cerrado original também consumia água.

Após o máximo de chuvas da estação chuvosa de final de 2015 e início de 2016, Sobradinho subiu de 1% em 04/12/2015 (menor volume útil desde o início de sua operação em 1979) e atingiu o volume de 33,4% de seu volume útil em 10/04/2016, segundo informado no site da Chesf. As deficiências na revitalização do rio e afluentes, com projetos que podem estar sendo ineficazes na gestão do saneamento ambiental (resíduos e efluentes) e no reflorestamento das matas ciliares, podem estar contribuindo também de forma significativa para perdas hídricas, assim como as alterações climáticas. Contudo, os dados acima demonstram fortes indícios de que o desmatamento do Cerrado para o plantio de grãos e a agricultura irrigada e talvez em grande proporção a agricultura não irrigada nas bacias afluentes do alto e médio rio São Francisco, se apresentam como significativa causa de redução da vazão do rio São Francisco e deve ser detalhadamente dimensionado pelo CEMADEM e avaliado pela ANA e Ibama para se comparar com a sazonalidade pluviométrica e assim se evidenciar a correta contribuição da forte expansão agrícola nos últimos 20 anos sobre a vegetação nativa do Cerrado e sua adequada contribuição na redução da vazão do rio São Francisco.

Uma das consequências no meio socioeconômico considerada um impacto socioambiental efetivo da forte redução de vazão e que é pouco visível, apesar de significativa, é a forte redução dos valores das contribuições financeiras de geração elétrica da Aneel recebidos



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

pelos municípios do entorno dos reservatórios e dos respectivos estados que tiveram áreas alagadas.

O recebimento das participações especiais das tarifas de energia hidrelétrica devidos pelos percentuais de geração e áreas alagadas pelos reservatórios é uma determinação do artigo 20 da Constituição da República Federativa do Brasil e é regulamentado pela Aneel. O valor da Compensação Financeira corresponde a 6,75% da energia de origem hidráulica efetivamente verificada, medida em MWh, multiplicado pela Tarifa Atualizada de Referência (TAR), fixada pela Aneel. Na distribuição dos recursos da Compensação Financeira, dos 6,75%, 0,75% são destinados ao Ministério do Meio Ambiente para aplicação na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, constituindo-se tal parcela em pagamento pelo uso de recurso hídrico para fins de geração de energia elétrica. Os 6% restantes são destinados da seguinte forma: 45% dos recursos aos municípios atingidos pelas barragens, proporcionalmente às áreas alagadas de cada município abrangido pelos reservatórios e instalações das UHEs; aos estados onde se localizam os reservatórios outros 45%, correspondentes à soma das áreas alagadas dos seus respectivos municípios; ficando a União com os 10% restantes.

Os depósitos são realizados pelas geradoras no Banco do Brasil que os repassa aos municípios e estados que tiveram áreas alagadas pelos reservatórios. Os dados dos repasses financeiros são divulgados mensalmente no site da Aneel. Fizemos então investigação referente à UHE Xingó. No caso da UHE Xingó seu reservatório alagou os municípios de Paulo Afonso/BA, Canindé de São Francisco/SE, Piranhas/AL e Delmiro Gouveia/AL. Segundo os dados da Aneel, divulgados em seu site digital, nos primeiros 6 meses de 2016 (quando houve a redução de vazão em janeiro de 900m³/s para 800m³/s) esta redução de vazão gerou uma perda de cerca de 130 mil reais por mês para Canindé de São Francisco/SE, e cerca de 170 mil reais por mês para Piranhas/AL. Valores similares foram reduzidos dos repasses aos estados de Sergipe e Alagoas. Optamos por não calcular as perdas de arrecadação de Paulo Afonso/BA e Delmiro Gouveia/AL pois estão associadas também ao alagamento provocado pelo Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso, mas também estas devem ser significativas para a municipalidade e para os estados. Este impacto no meio socioeconômico, se perdurado por um ano, geraria em 2016, segundo dados médios divulgados pela Aneel, uma perda de arrecadação de cerca de 7,2 milhões de reais aos dois municípios e aos dois estados (Alagoas e Sergipe) apenas referente a redução em 100m³/s dos 900 para 800 m³/s na defluência da UHE Xingó. Ressalta-se que o valor de perdas financeiras ao estado de Alagoas é maior, pois não foi investigado as perdas do município de Delmiro Gouveia/AL e há ainda as perdas para o Estado da Bahia e o município de Paulo Afonso. Uma vez que o CEMADEN possui equipe qualificada de profissionais multidisciplinares e se mostra receptivo a auxiliar a ANA e



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

Ibama em investigações sobre o rio São Francisco, recomenda-se que este investigue a perda estimada de arrecadação municipal e estadual decorrente da redução de vazão de 1.300 m³/s para 800 m³/s, demandada pelo ONS/Chesf e autorizada pela ANA/Ibama, referente a estas compensações constitucionais previstas de repasses municipais aos diversos municípios que tiveram terras algadas pelas represas das hidrelétricas operadas pela Chesf e as apresente às instituições participantes das salas de vidro coordenadas pela ANA.

Dos dados acima percebe-se que o uso da água pela agricultura de grande escala (sobretudo milho e soja) no alto e médio rio São Francisco, deve ser reduzido via adoção de normas de gestão e cobrança mais elevada pelo uso da água e técnicas agrícolas de uso racional da água, como as utilizadas em países áridos como Israel ou no oeste dos EUA, com microgotejamento e outras técnicas de uso mais racional da água, já muito utilizadas em regiões com baixa pluviosidade, conflitos hídricos e respectiva cobrança majorada do uso da escassa água disponível. Com o uso mais racional e restrito da água pelos irrigantes, e caso haja o devido monitoramento permanente pelos órgãos de outorga e de meio ambiente é possível aumentar as vazões e evitar os prejuízos ambientais e econômicos à população do Baixo rio São Francisco descritos na NT 08/2016.

Os estudos ambientais a serem elaborados pela Chesf, ANA, Cbhsf, Cemaden e outros que vierem a ser realizados sobre demandas e vazões na bacia do São Francisco deverão apresentar diagnóstico atual com maior precisão sobre o uso dos recursos hídricos na bacia e poderão contribuir na definição de políticas e ações para reverter os impactos socioambientais decorrentes da situação acima descrita. Ressaltasse que os estudos devem abranger tanto as águas superficiais quanto os lençóis freáticos e eventuais deplecionamentos destes ao menos desde 1979, quando do enchimento do reservatório de Sobradinho, e não devem deixar de informar os dados dos volumes de água das chuvas capturados no solo pelas plantações (milho, soja e outras) antes de se infiltrar nos lençóis freáticos (aquíferos), o que possivelmente vem gerando significativo deplecionamento dos lençóis freáticos nas bacias afluentes do rio São Francisco e conseqüente redução de vazão dos rios afluentes do alto e médio São Francisco pouco visíveis e debatidos pelos órgãos reguladores.

Apesar da importância dos estudos acima citados, não é possível esperar o recebimento destes estudos, os quais podem demandar anos de duração, para que a ANA/Ibama adotem medidas emergenciais relacionadas ao assunto, já que a rápida redução de vazão pode comprometer a qualidade das águas no baixo rio São Francisco e conseqüentemente inviabilizar o abastecimento humano e a sedentação animal em alguns municípios, ações estas prioritárias em situações de crise hídrica conforme a Lei 9.433/1997. Novas reduções de vazão abaixo de 800m³/s poderão levar ao acirramento insustentável dos



conflitos sociais pelo acesso e uso da água nas diferentes regiões e entre usuários da água ao longo da bacia, sobretudo no Baixo São Francisco, além de contribuir para o aumento da floração de diversos bancos de algas e cianobactérias no Baixo rio São Francisco.

Apresentamos a seguir proposta de ações interinstitucionais a serem realizadas imeditatamente, até que os estudos abrangentes das precipitações, infiltrações, consumo agrícola não irrigado e demais usos e suas relações com a diminuição das vazões, sejam elaborados e entregues para análise do Ibama.

5 Propostas de gestão interinstitucional dos recursos hídricos e meio ambiente e seus aspectos e impactos socioambientais na Bacia do rio São Francisco.

Apresentamos a seguir proposta de ações para o Ibama apresentar ao grupo de acompanhamento do Programa de Revitalização do rio São Francisco, para a recuperação ambiental quantitativa e qualitativa deste rio e seus afluentes, assim como para definição de procedimentos de operação dos reservatórios.

No nosso entendimento, para a adequada avaliação e monitoramento dos aspectos e impactos ambientais apresentados nesta NT, recomenda-se haver articulação entre o MMA, ANA, Ibama, MPF, MPEs e demais instituições nas esferas federal, estaduais e municipais de gestão dos recursos hídricos e de gestão ambiental na bacia do São Francisco.

5.1 Sugere-se que o Ibama solicite aos órgãos estaduais de meio ambiente e de outorga de recursos hídricos que estes apresentem, com urgência, uma proposta de definição das vazões ambientais mínimas de entrega e parâmetros de qualidade mínima das águas dos afluentes do rio São Francisco sob sua gestão.

Após a entrega da proposta solicitada acima, sugerimos que a ANA e o Ibama apresentem ao MMA proposta conjunta de legislação que determine o quantitativo de entrega mínimo de cada afluente do rio São Francisco.

Após a definição das vazões mínimas e respectiva qualidade da entrega de água dos afluentes, os órgãos estaduais de outorga de recursos hídricos e de gestão ambiental devem adotar as medidas de gestão ambiental para sua adequação com sistemas de cobrança diferenciada do uso dos recursos hídricos, em função da demanda hídrica de cada bacia, restrições de futuras outorgas, fiscalização de captações de água outorgadas e não outorgadas, controle dos desmatamentos, monitoramento dos reflorestamentos e demais métodos de gestão e controle das bacias afluentes do rio São Francisco sob sua gestão.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

Sugere-se que sejam suspensa a concessão de novas outorgas federais e estaduais para irrigação, a montante do reservatório de Xingó, enquanto não forem definidas as vazões mínimas de entrega e de qualidade das águas dos afluentes. Bem como, é necessário identificar, quantificar e atualizar todas as outorgas atualmente em vigor nas esferas federal e estadual, apresentando modelagens matemáticas de restrição de outorgas(acionamento hídrico) entre 10 % e 50% para o atual cenário de crise hídrica.

5.2 Diante dos atuais dados e estudos sobre a rápida alteração do uso e ocupação do solo e remoção da vegetação nativa do Bioma Cerrado para atividades agrícolas de uso intensivo de água nos afluentes do rio São Francisco, e da crise hídrica por que passa o rio São Francisco, a qual compromete as funções sociais e ambientais deste rio, deverá ser encaminhada proposta ao Congresso Nacional, ao Conama ou conselhos estaduais de meio ambiente para o aumento do percentual das áreas de Reserva Legal dos atuais 20% definidos no código florestal para o Bioma Cerrado e Caatinga na Região Sudeste e Nordeste, para no mínimo 35% de proteção destes biomas, dentro da bacia hidrográfica do rio São Francisco.

A proteção de 35% da vegetação nativa na Bacia do São Francisco deve ser adotada conforme já ocorre no Estado do Tocantins, que tem a determinação legal de proteção de ao menos 35% de seu bioma Cerrado. Desta forma é possível no médio e longo prazo se recuperar o suporte vegetacional e manutenção da recarga hídrica dos lençóis freáticos das bacias afluentes do rio São Francisco.

5.3 Afim de não prejudicar o cronograma de realização de FPI's, vistorias técnicas e demais atividades de monitoramento e fiscalização ambientais em decorrência de restrições financeiras da união, estados e municípios, deve ser encaminhado pelo MMA à Presidência da República, proposta de emenda à legislação, na qual fique determinado que os recursos arrecadados pelos órgãos ambientais (federais, estaduais e municipais) em multas, taxas e custos do licenciamento ambiental, não podem ser contingenciados pelos respectivos governos, devendo ser encaminhados no máximo no mês posterior o crédito decorrente de taxas e multas ao respectivo órgão ambiental que arrecadou o recurso, a fim de manter a sustentabilidade financeira das vistorias técnicas e operações de fiscalização ambiental. Sugere-se que nesta proposta de emenda à Legislação ambiental devem ser majoradas as penalidades do tempo de reclusão para infratores reincidentes, de forma a não permitir a permutação da pena por serviços prestados, como atualmente ocorre e vem gerando a sensação social de impunidade e de que o crime ambiental compensa.

6 Considerações finais



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

Ressalta-se que a não tomada de decisão por parte do Ibama quanto a proposta de DAS apresentada em 24/05/2016 na NT 08/2016 NLA/SE/IBAMA, ou outros métodos a serem definidos, agravará os impactos descritos nesta Nota Técnica, bem como poderá ocasionar novos impactos ambientais associados a redução de vazão no Rio São Francisco. Estes impactos podem gerar danos ao meio ambiente e prejuízos a socioeconomia das populações ribeirinhas.

Diante disso solicita-se urgência na tomada de decisão quanto ao método proposto na NT 08/2016 e respectiva proposta de DAS do Ibama a ser implementada pela ANA/Ibama quando da eventual renovação da autorização especial de redução de vazão em vigor, a qual finda sua validade em setembro/2016, ou seja, antes do início do período chuvoso nas principais áreas de recarga hídrica na Bacia do rio São Francisco (Minas Gerais e Oeste da Bahia).

Ressalta-se que o CHE Paulo Afonso participa da crise hídrica relacionada a redução de vazão de 1.300 m³/s para 800 m³/s e suas consequências no Baixo rio São Francisco, se refletem na atual situação de perda de arrecadação das compensações financeiras quanto a geração de energia elétrica proporcional ao alagamento de áreas conforme determinado pelo artigo 20 da CF 1988 aos municípios lindeiros aos seus reservatórios, além da perda de arrecadação aos estados desde abril de 2013, quando do início das autorizações especiais de redução de vazão do rio São Francisco.

Observa-se que a situação hídrica do rio São Francisco, dentro do que relatamos neste documento, é crítica, durante a operação em 800 m³/s. Qualquer decisão por uma nova redução de vazão no baixo São Francisco, que não considere os impactos relatados, pode agravar a situação de danos ambientais, inclusive para o abastecimento das cidades que dependem da captação de suas águas.

Foi evidenciado em abril/2016 que há significativo número de cidades atendidas pela Casal e Deso entre o reservatório de Xingó e a foz do rio São Francisco que vem apresentando extensos bancos de macrófitas e alteração na coloração das águas superficiais. Diante de toda essa situação, e antes de se tomar a decisão por uma nova redução da vazão, insistimos, na importância da entrada no volume morto do reservatório de Sobradinho e, concomitantemente, se cogite também o racionamento das águas que são captadas para a agricultura no alto e médio São Francisco, conforme já vem sendo adotado para as bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional, cujas outorgas foram racionadas desde 2014 nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.

Informa-se que foi despendido o total de 16 horas de trabalho do analista ambiental Alexis Cristian Pertile, 148 horas de trabalho do analista ambiental Ricardo Benedito Otoni e 16 horas de trabalho do Chefe da DITEC Romeu Boto Dantas Neto em participações nas salas de vidro da ANA, na investigação de dados das instituições públicas e de pesquisas acadêmicas existentes sobre o rio São Francisco e sobre as hidrelétricas licenciadas e na análise destas informações para a elaboração desta Nota Técnica. Este quantitativo deve



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Divisão Técnico Ambiental - Se

ser computado nos custos de renovação da Licença de Operação do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso, conforme determinado pela Lei 6.938/1981.

Como a presente Nota Técnica trata de aspectos e impactos socioambientais relacionados ao licenciamento ambiental de todas as hidrelétricas da Chesf no rio São Francisco licenciadas pelo Ibama, solicita-se que cópia desta NT seja incluída em cada um dos quatro processos sob licenciamento ambiental no Ibama (UHE Sobradinho, UHE Luiz Gonzaga-Itaparica, CHE Paulo Afonso-PA 1, 2, 3, 4, Apolônio Sales e UHE Xingó).

Anexo Tabelas e Gráficos da evolução das áreas plantadas no oeste da Bahia nos últimos 20 anos e respectiva demanda hídrica.

Alexis Cristian Pertile de Oliveira
Analista Ambiental do NLA/SE/IBAMA

Ricardo Benedito Otoni
Analista Ambiental do NLA/SE/IBAMA

De acordo. Encaminhe-se para as providências necessárias.

ROMEU BOTO DANTAS NETO
Chefe de Divisão da DITEC/SE/IBAMA

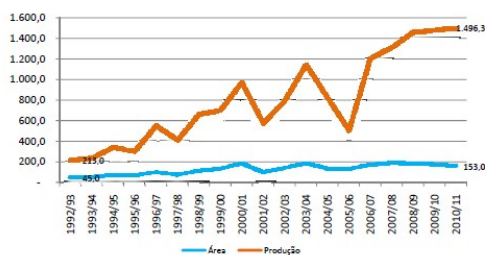
Anexo da Nota Técnica da DITEC/SE/IBAMA de agosto/2016 sobre a redução de vazão no rio São Francisco.

Tabelas e gráficos da evolução das áreas plantadas, da produtividade agrícola e consequentemente da demanda hídrica para a produção de Milho e Soja no Oeste da Bahia (segundo dados fornecidos pela Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia – AIBA, disponíveis em <<http://aiba.org.br/evolucao-das-culturas/>>, acesso em 08 ago. 2016).

Safr	EVOLUÇÃO MILHO OESTE BAHIA					
	(mil ha) Área	(mil t) Produção	(Sc/ha) Produtiv	Variações (%)		
	Área	Produção	Produtiv	Área	Produção	Produtiv
1992/93	45,0	213,0	79	-	-	-
1993/94	46,0	236,0	86	2	11	8
1994/95	70,0	340,0	81	52	44	(5)
1995/96	65,0	300,0	77	(7)	(12)	(5)
1996/97	95,0	550,0	96	46	83	25
1997/98	70,0	410,0	98	(26)	(25)	1
1998/99	107,6	662,4	103	54	62	5
1999/00	128,0	700,0	91	19	6	(11)
2000/01	178,0	970,0	91	39	39	(0)
2001/02	93,0	576,6	103	(48)	(41)	14
2002/03	135,0	791,1	98	45	37	(5)
2003/04	180,0	1.144,8	106	33	45	9
2004/05	129,5	823,6	106	(28)	(28)	(0)
2005/06	126,0	506,5	67	(3)	(39)	(37)
2006/07	166,0	1.205,2	121	32	138	81
2007/08	185,0	1.309,8	118	11	9	(2)
2008/09	180,0	1.458,0	135	(3)	11	14
2009/10	170,0	1.479,0	145	(6)	1	7
2010/11	153,0	1.496,3	163	(10)	1	12

Fonte: Aiba, maio/2011

Evolução Milho Oeste Bahia 1992 a 2011

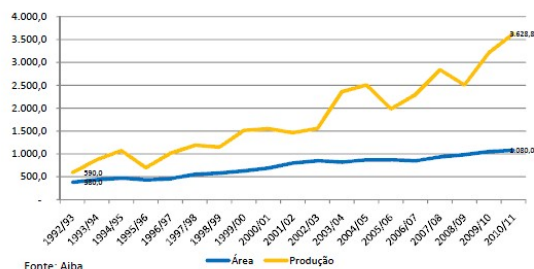


Fonte: Aiba, maio/2011

Safr	EVOLUÇÃO SOJA OESTE BAHIA							
	(mil ha) Área	(mil t) Produção	(sc/ha) produtiv	(mil t) Óleo	(mil t) Farelo	Variações (%)		
	Área	Produção	produtiv	Óleo	Farelo	Área	Produção	Produtiv
1992/93	380,0	590,0	25,88	106,2	460,2	-	-	-
1993/94	436,0	873,0	33,37	157,1	680,9	15	48	29
1994/95	470,7	1.071,6	37,94	192,9	835,8	8	23	14
1995/96	433,2	700,0	26,93	126,0	546,0	(8)	(35)	(29)
1996/97	456,5	1.013,7	37,01	182,5	790,7	5	45	37
1997/98	554,0	1.188,9	35,77	214,0	927,3	21	17	(3)
1998/99	580,0	1.150,0	33,05	207,0	897,0	5	(3)	(8)
1999/00	628,4	1.512,0	40,10	272,2	1.179,4	8	31	21
2000/01	690,0	1.550,0	37,44	279,0	1.209,0	10	3	(7)
2001/02	800,0	1.464,0	30,50	263,5	1.141,9	16	(6)	(19)
2002/03	850,0	1.555,5	30,50	280,0	1.213,3	6	6	-
2003/04	820,0	2.361,6	48,00	425,1	1.842,0	(4)	52	57
2004/05	870,0	2.505,6	48,00	451,0	1.954,4	6	6	-
2005/06	870,0	1.983,6	38,00	357,0	1.547,2	-	(21)	(21)
2006/07	850,0	2.295,0	45,00	413,1	1.790,1	(2)	16	18
2007/08	935,0	2.838,6	50,60	510,9	2.214,1	10	24	12
2008/09	982,9	2.506,4	42,50	451,2	1.955,0	5	(12)	(16)
2009/10	1.050,0	3.213,0	51,00	578,3	2.506,1	7	28	20
2010/11	1.080,0	3.628,8	56,00	653,2	2.830,5	3	13	10

Fonte: Aiba

EVOLUÇÃO SOJA OESTE BAHIA 1992 a 2011



Fonte: Aiba