



DIGITALIZADO NO IBAMA

MMA/IBAMA/SEDE - PROTOCOLO
Documento - Tipo: <i>Nota</i>
Nº. 02001. 015 <i>108/2016-90</i>
Recebido em: 22/8/2016
<i>[Assinatura]</i>
Assinatura

CNPJ: 33.541.368/0001-16

CE-SOC-287/2016

Recife, 22 de agosto de 2016

Ilma. Sr^a.

Suely Mara Vaz Guimarães de Araújo

Presidente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Brasília - DF

Assunto: Gestão dos recursos hídricos disponíveis da Bacia do Rio São Francisco durante o período seco de 2016

Ref.: CE-DO-016/2016 de 12/08/2016

Senhora Presidente,

Em continuidade às tratativas efetuadas na reunião de avaliação da operação dos reservatórios de Três Marias e Sobradinho, ocorrida em 22 de agosto de 2016, coordenada pela ANA, encaminhamos para fins protocolo a CE-DO-016/2016 de 12/08/2016.

Atenciosamente,

Ricardo J. Jucá Pimentel
Coord. do Esc. de Brasília
CBR-CHESF

RUY BARBOSA PINTO JUNIOR

Superintendente de Operação e Contratos de Transmissão de Energia

cc: DO - DE - SPE - DHE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

RECEIVED
JULY 19 1964
FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION
WASHINGTON, D. C.

[Faint, illegible text throughout the page, likely bleed-through from the reverse side of the document.]

CE-DO-016/2016

Recife, 12 de agosto de 2016.

Ilma. Sr^a.

Suely Mara Vaz Guimarães de Araújo

Presidente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Brasília - DF

Assunto: Gestão dos recursos hídricos disponíveis da Bacia do Rio São Francisco durante o período seco de 2016.

Ref.: [1] Ofício Nº 426/2016, de 27/07/2016 da Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento – Governo do Estado da Bahia.

[2] Carta ONS – 0258/300/2016, de 10/08/2016.

[3] NT ONS 0096/2016 - Medidas adicionais para a gestão dos recursos hídricos disponíveis da Bacia do Rio São Francisco durante o período seco de 2016.


Senhora Presidente,

Em continuidade às tratativas efetuadas na reunião de avaliação da operação dos reservatórios de Três Marias e Sobradinho, ocorrida em 08 de agosto de 2016, com a participação da ANA, Chesf, IBAMA, MME, ONS, governos estaduais da Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Minas Gerais, dentre outros órgãos, e considerando:

- O Ofício da Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento da Bahia, acima referenciado, que solicita avaliação da possibilidade de reduzir a defluência de Sobradinho de forma escalonada em patamares de 50 m³/s;
- A Carta ONS supracitada, que apresenta estudos indicativos da necessidade de se iniciarem os processos para a redução da defluência das UHE Sobradinho e Xingó, já no mês de setembro de 2016 para 700 m³/s.

Solicitamos desse Instituto a apreciação das recomendações contidas nos documentos acima referenciados, no sentido de que sejam definidos procedimentos para a atuação da Chesf, uma vez que cabe a mesma a função de executar a medida de redução das defluências das UHE Sobradinho e Xingó, caso venha a ser adotada.

Atenciosamente,


João Henrique de Araújo Franklin Neto
Diretor de Operação

Cc: Fábio Lopes Alves - MME
Cristiano Vieira da Silva - ANEEL
Vicente Andreu Guillo - ANA
Luiz Eduardo Barata - ONS
Francisco José Arteiro - ONS
PR - DO - DE - SOC - SPE

Ass. Dire

17/08/2016
Ruy Barbosa Pinto Júnior
Superintendente de Operação e
Contratos de Transmissão de Energia

1870

1870

1870

1870

1870

1870

1870

1870

1870

1870

1870

1870

1870

1870

1870

1870

Salvador, 27 de julho de 2016
Ofício Nº 426/2016

À Sua Senhoria o Senhor,
Dr. VICENTE ANDREU
Diretor Presidente da Agência Nacional de Águas - ANA

Senhor Presidente,

1. Ao cumprimentá-lo, reportamo-nos à reunião ocorrida no dia 25 de julho de 2016, na qual foram tratados os assuntos referentes à situação do rio São Francisco e às manobras de controle das defluências dos principais reservatórios, buscando o equilíbrio do sistema.
2. A análise das apresentações realizadas na reunião, sobre as previsões climáticas para a bacia e as simulações do comportamento do reservatório de Sobradinho na vazão atualmente praticada, de 800 m³/s, e em vazões reduzidas, nos acentuou a preocupação com o cenário apresentado e com a necessidade de se tomar medidas urgentes para melhor administrar a grave situação.
3. Entendendo que a preservação de volumes adequados no lago de Sobradinho é uma medida que traz benefícios a todos os usuários envolvidos e que a situação requer celeridade nas decisões, solicitamos dessa Agência que avalie a possibilidade de iniciarmos a redução da defluência de Sobradinho, de forma escalonada, em patamares de 50 m³/s, permitindo deste modo, atingirmos a vazão ideal
4. No aguardo do pronunciamento, face ao pleito ora requerido, valho-me do ensejo para expressarmos votos de elevado apreço e distinta consideração.

Atenciosamente


Cássio Ramos Peixoto
Secretário



Faint text or markings in the top right corner.

Faint text centered on the page, possibly a title or header.

Faint text on the right side of the page.

First paragraph of faint text, starting with a small indentation.

Second paragraph of faint text, continuing the narrative.

Third paragraph of faint text, providing further details.

Fourth paragraph of faint text, concluding the main body.

Faint text on the right side, possibly a signature or name.

Faint text on the right side, possibly a date or location.

Faint text on the right side, possibly a reference or note.

Faint text at the bottom of the page, possibly a footer or page number.

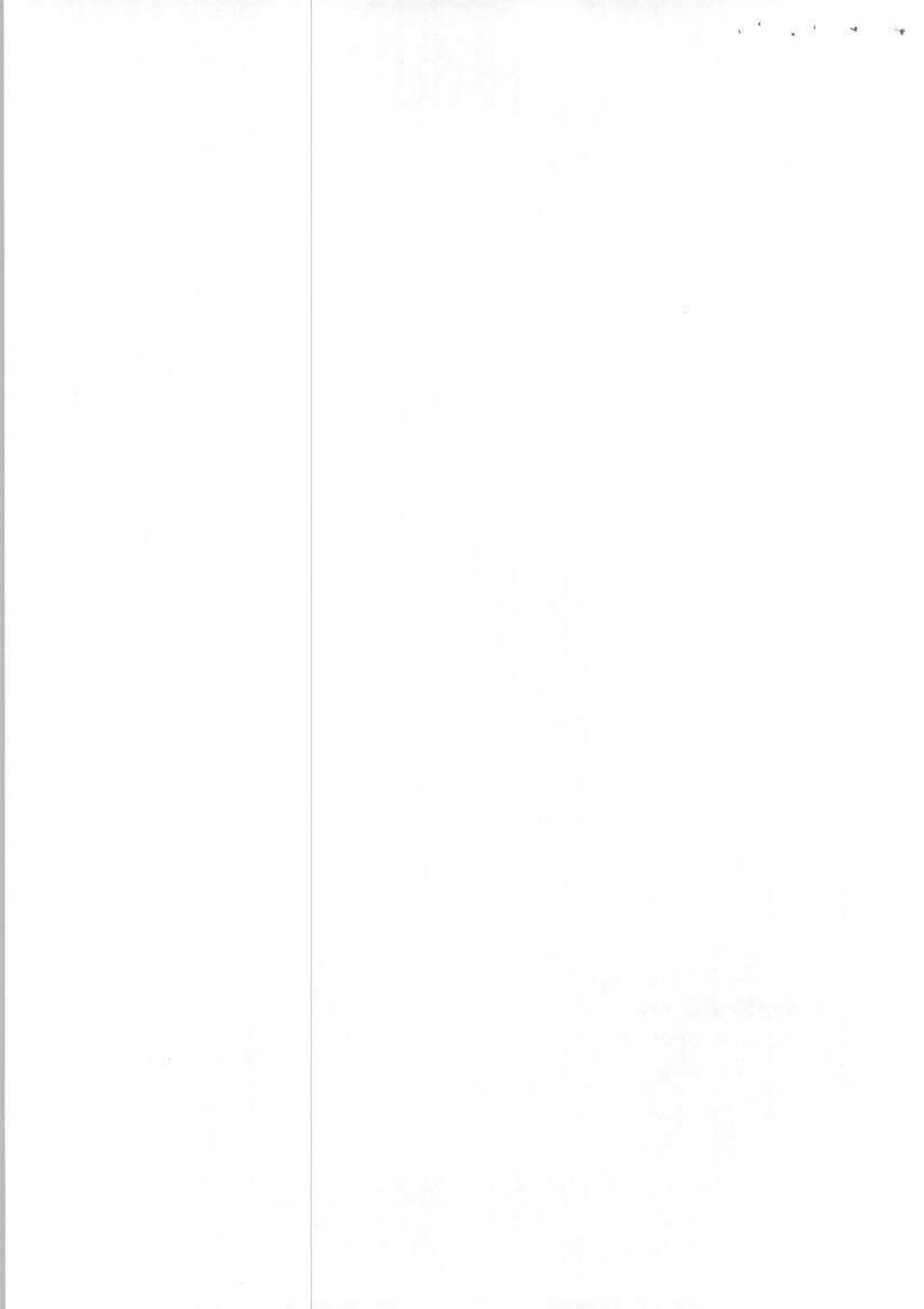
Agencia Nacional de Aguas (9-169-2036 11453)

División de Protección y Espectro

Nº 44332.16 Uorg A.A

Por: _____

Alfonso J. Ortiz
DIRECCIÓN DE
AGUAS Y SANEAMIENTO



CARTA ONS - 0258/300/2016
Rio de Janeiro, 10 de agosto de 2016

Ilmos. Srs.


Lista anexa

Assunto: NT-0096/2016 - Medidas adicionais para gestão dos recursos hídricos disponíveis da bacia do rio São Francisco durante o período seco de 2016

Prezados Senhores,

1. Encaminho-lhes a NT-0096/2016 – Medidas adicionais para gestão dos recursos hídricos disponíveis da bacia do rio São Francisco durante o período seco de 2016, que foi enviada aos diretores gerais da ANEEL e da ANA e à presidência da CHESF pelo Sr. DGL do ONS. Esta NT apresenta estudos indicativos da necessidade de se iniciarem os processos para redução da defluência das UHEs Sobradinho e Xingó, já no mês de setembro 2016, para 700 m³/s.
2. Outrossim, considerando-se a relevância do assunto, colocamo-nos à disposição de V.Sas. para esclarecimentos adicionais, se necessários.

Atenciosamente,


Francisco José Arteiro de Oliveira
Diretor de Planejamento e Programação da Operação

1. Introduction

2. Methodology

3. Results

4. Discussion

5. Conclusion

6. References

7. Appendix

8. Bibliography

9. Acknowledgements

10. Contact Information

11. Index

12. Glossary

CARTA ONS - 0258/300/2016

C.C.:

Fábio Lopes Alves
João Franklin
Joaquim Gondim
João Gilberto Lotufo Conejo
Cristiano Vieira da Silva
Franklin Moreira Gonçalves
Nelson Benício Marques Araújo
Marcelo de Deus

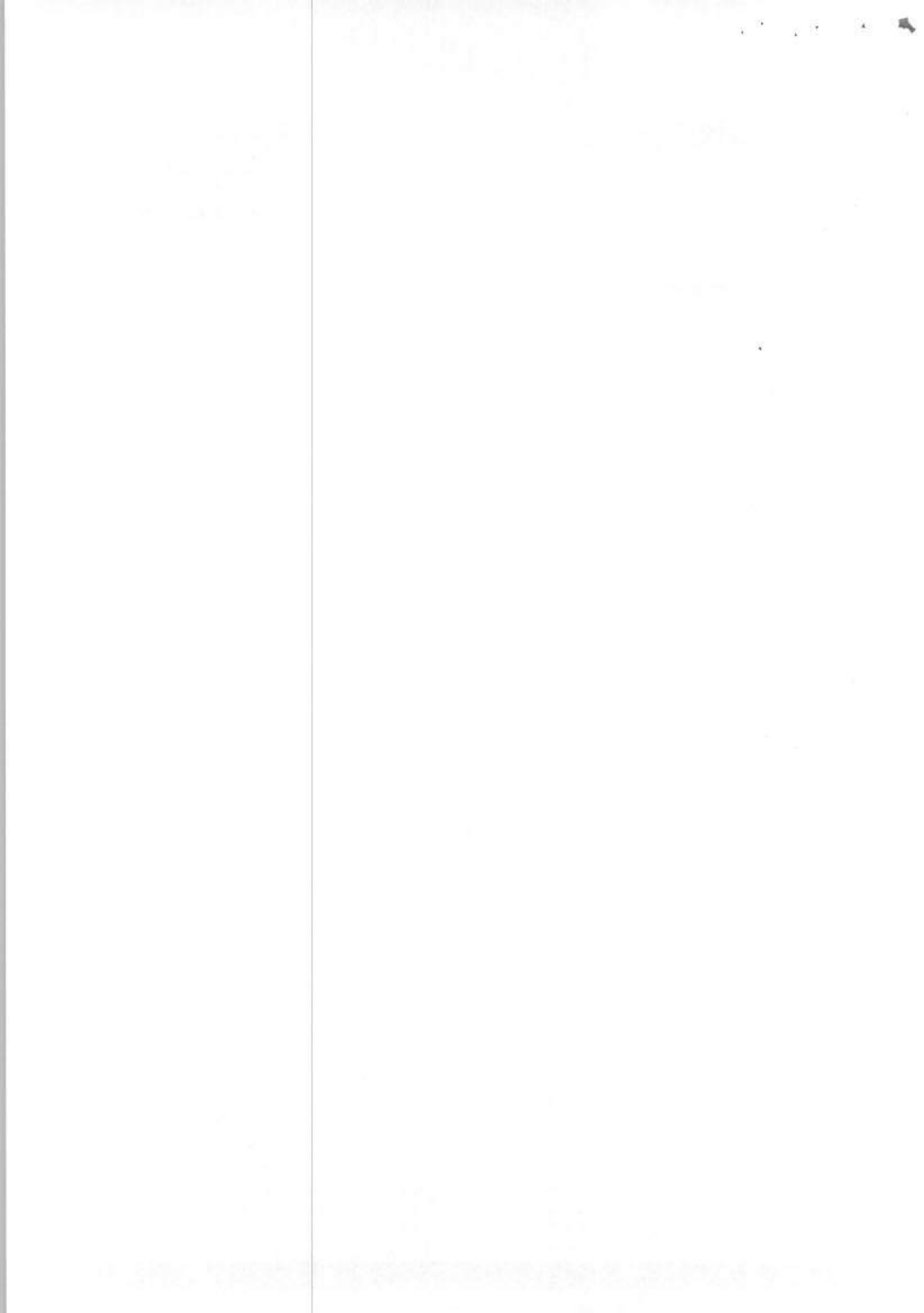
MME
CHESF
ANA
ANA
ANEEL
CEMIG
CEMIG
CEMIG



CARTA ONS - 0258/300/2016

c.c.: Diretores da ANEEL





**MEDIDAS ADICIONAIS PARA
GESTÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS DISPONÍVEIS NA
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO
DURANTE O PERÍODO SECO DE
2016**

AmAN 51
ENERGY 24
QUBIN-7
MIDWEST

© 2016/ONS
Todos os direitos reservados.
Qualquer alteração é proibida sem autorização.

ONS NT 0096/2016

**MEDIDAS ADICIONAIS PARA
GESTÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS DISPONÍVEIS NA
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO
DURANTE O PERÍODO SECO DE
2016**

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637
TEL: 773-936-3000

Sumário

1	Introdução	4
2	Objetivo	4
3	Descrição das condições hidrológicas e do sistema de reservatórios da bacia do rio São Francisco	4
3.1	Considerações acerca do uso dos volumes úteis dos reservatórios de Três Marias e de Sobradinho	5
4	Medidas de flexibilização das vazões mínimas	6
4.1	Medidas de flexibilização das vazões mínimas de Três Marias	7
4.2	Medidas de flexibilização das vazões mínimas de Sobradinho	8
5	Perspectivas de armazenamentos dos reservatórios até o final do período seco de 2016	9
6	Perspectivas de armazenamentos dos reservatórios até o final do período seco de 2017	14
7	Conclusões	17
8	Recomendações	17

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

SECTION

1 Introdução

As condições hidrometeorológicas na bacia do rio São Francisco estão sendo significativamente desfavoráveis desde 2013. Em especial, os anos de 2014 e 2015 configuraram-se, respectivamente, como o segundo pior e o pior do histórico de vazões naturais afluentes de 85 anos. Terminado o período de chuvas na região neste ano de 2016, há perspectiva de que o ano de 2016 venha a se configurar como o pior do histórico, completando um ciclo de 4 anos críticos no histórico de vazões naturais afluentes na bacia.

Este quadro de escassez hídrica irá conduzir a armazenamentos extremamente reduzidos nos principais reservatórios da bacia do rio São Francisco ao final deste período seco de 2016.

Desta forma, a ocorrência de mais um período chuvoso desfavorável que conduza a vazões naturais afluentes muito abaixo da média histórica, como as que tem se verificado ultimamente, pode levar ao colapso o sistema de reservatórios da bacia se não forem adotadas medidas adicionais as já implementadas, enquanto se aguardam condições que permitam implementar mudanças estruturais na gestão dos recursos hídricos na bacia do rio São Francisco.

2 Objetivo

Esta Nota Técnica tem como objetivo apresentar uma proposta de ações adicionais as já implementadas de forma a permitir manter o controle da operação dos reservatórios da bacia do São Francisco, mesmo no contínuo agravamento das condições hidrometeorológicas como tem se verificado nos últimos anos.

3 Descrição das condições hidrológicas e do sistema de reservatórios da bacia do rio São Francisco

Na bacia do rio São Francisco, a sazonalidade das precipitações é bastante acentuada. Em média, entre os meses de outubro e março ocorre 85% do total anual da precipitação esperada na bacia; como consequência, as vazões de dezembro a abril, período úmido, correspondem, em média, a 70% do volume afluente esperado no ano.

A bacia tem três reservatórios principais nas usinas de Três Marias, Sobradinho e Luiz Gonzaga (Itaparica), cuja soma dos volumes úteis corresponde a 99% da capacidade total de armazenamento dos reservatórios da bacia. Na prática, a bacia pode ser dividida em duas partes, uma no trecho alta da bacia até a seção do rio correspondente ao eixo da barragem de Três Marias, e outra à jusante de Três Marias que vai daí até a foz do rio.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the integrity of the financial system and for the ability to detect and prevent fraud. The text also notes that records should be kept for a sufficient period to allow for a thorough audit.

2. The second part of the document outlines the specific requirements for record-keeping. It states that all transactions must be recorded in a clear and concise manner, and that the records must be accessible to all authorized personnel. The text also mentions that records should be stored in a secure and protected environment.

3. The third part of the document discusses the role of the auditor in verifying the accuracy of the records. It notes that the auditor should perform a thorough review of the records to ensure that they are complete and accurate. The text also mentions that the auditor should report any discrepancies or irregularities to the appropriate authorities.

4. The fourth part of the document discusses the consequences of failing to maintain accurate records. It states that failure to do so can result in severe penalties, including fines and imprisonment. The text also mentions that failure to maintain accurate records can damage the reputation of the organization and lead to a loss of trust from stakeholders.

5. The fifth part of the document discusses the importance of training and education in ensuring that all personnel are aware of the requirements for record-keeping. It notes that training should be provided to all personnel who are involved in the financial system, and that the training should be updated regularly to reflect changes in the requirements.

6. The sixth part of the document discusses the importance of internal controls in preventing fraud and ensuring the accuracy of the records. It notes that internal controls should be designed to minimize the risk of error and to detect any irregularities. The text also mentions that internal controls should be reviewed and updated regularly to ensure their effectiveness.

7. The seventh part of the document discusses the importance of transparency and accountability in the financial system. It notes that all transactions should be recorded and reported in a clear and concise manner, and that the results of the financial system should be made available to all stakeholders.

O reservatório de Três Marias tem capacidade de armazenamento de cerca de 1/3 do volume útil total armazenável na bacia - 15.278hm³, e uma vazão média anual de 685m³/s. No período úmido, dezembro a abril, a vazão média é de 1.170m³/s e no período seco, maio a novembro, a vazão média histórica é de 344m³/s.

À jusante de Três Marias, os reservatórios de Sobradinho e Itaparica, em conjunto, têm capacidade de armazenar cerca de 2/3 do volume útil total armazenável na bacia - 32.217hm³, e uma vazão média anual de 2.705m³/s. No período úmido, dezembro a abril, a vazão média é de 4.423m³/s e no período seco, maio a novembro, a vazão média é de 1.499m³/s.

Em geral, as vazões elevadas observadas no período úmido, devem ser armazenadas nos reservatórios para possibilitar a manutenção de vazões regularizadas durante o período seco, quando ocorre uma queda acentuada nas vazões naturais afluentes.

A Figura 1 apresenta um diagrama esquemático do sistema das usinas hidroelétricas da bacia do rio São Francisco, com a indicação das usinas que dispõem de reservatórios de regularização e das usinas a fio d'água, ou seja, aquelas que não têm capacidade de regularizar suas vazões defluentes.

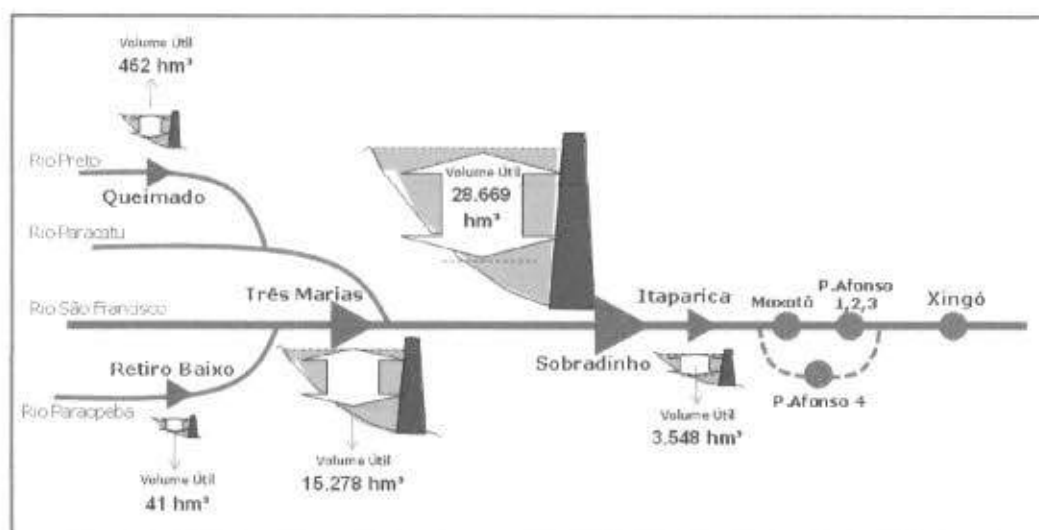


Figura 1 - Diagrama esquemático do sistema das usinas hidroelétricas da bacia do rio São Francisco

3.1 Considerações acerca do uso dos volumes úteis dos reservatórios de Três Marias e de Sobradinho

Os reservatórios das usinas hidrelétricas em geral possuem dois níveis característicos principais que balizam sua operação: o nível d'água máximo operativo e o nível d'água mínimo operativo. O volume útil de uma usina hidrelétrica corresponde ao volume situado entre as cotas destes dois níveis característicos. Abaixo do nível d'água mínimo operativo, há um volume de água que, no jargão da operação de reservatórios, é conhecido por volume morto, no sentido de que não pode ser utilizado para gerar energia elétrica.

Faint, illegible text at the top of the page, possibly bleed-through from the reverse side.



Faint, illegible text in the middle section of the page, likely bleed-through from the reverse side.

Faint, illegible text at the bottom of the page, likely bleed-through from the reverse side.

A energia elétrica só pode ser produzida quando o nível do reservatório está acima do nível d'água mínimo operativo; a tentativa de gerar com níveis abaixo deste valor provoca a ocorrência de vórtices que induzem a padrões de escoamento turbulento, propiciando a ocorrência de cavitação, causando sérios danos por vibrações e por erosão nos dutos e nas turbinas. Entretanto, alguns reservatórios de usinas hidrelétricas possuem estruturas hidráulicas que permitem descarregar, ao menos em parte, a água armazenada no volume morto, sem que as mesmas passem por suas turbinas.

No caso específico da bacia do rio São Francisco, o reservatório de Três Marias, em particular, não permite a utilização de água estocada em seu volume morto. Isto traz um risco muito grande para a operação pois, em caso do esgotamento do seu volume útil, o trecho a jusante de Três Marias pode ficar sem a regularização proporcionada por este reservatório. Já o reservatório de Sobradinho possui estrutura que possibilita o descarregamento de uma parcela de seu volume morto, o que permite ainda alguma regularização por parte deste reservatório mesmo abaixo de seu nível mínimo operativo. No entanto, a operação do reservatório de Sobradinho na faixa de seu volume morto afeta as captações existentes na borda do lago, inclusive a do projeto de irrigação de Nilo Coelho, o que irá demandar ações no sentido de se adequar essa tomada d'água.

4 Medidas de flexibilização das vazões mínimas

O ano hidrológico de 2013 (dezembro/2012 a novembro/2013) foi bastante desfavorável na bacia do rio São Francisco, correspondendo ao 5º pior ano do histórico de vazões médias anuais, sendo que a situação mais crítica foi observada a jusante de Três Marias, no trecho incremental entre este reservatório e o de Sobradinho, o que obrigou a adoção de medidas de flexibilização já a partir de 2013 nas defluências no trecho entre as usinas de Sobradinho e Xingó. Ainda assim, no início do ano hidrológico de 2014, início de dezembro de 2013, os níveis dos reservatórios de Três Marias, Sobradinho e Itaparica correspondiam a respectivamente a 21,37%, 20,94% e 30,60% de seus volumes úteis. Com a repetição de um outro período úmido crítico, a partir de 2014, as medidas de flexibilização das vazões mínimas passaram a ser aplicadas também na operação do reservatório de Três Marias. Estas flexibilizações de vazões mínimas vêm se mantendo desde então até o presente ano de 2016.

Durante este período, os organismos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos na bacia do rio São Francisco, o que envolve a Agência Nacional de Águas – ANA, os órgãos gestores dos recursos hídricos dos estados de MG, BA, PE, SE e AL, Ministério de Minas e Energia, Ministério da Integração Nacional, IBAMA, ANEEL, CHESF, CEMIG, CODEVASF, Marinha do Brasil, Ministério Público Federal, diversos segmentos de usuários da água e o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, têm mantido constante acompanhamento das condições de armazenamento da bacia, com frequentes avaliações das condições hidrometeorológicas na bacia. Com base nestas avaliações, consubstanciadas em simulações que projetam a expectativa do estado de armazenamento futuro da bacia, são discutidas as diretrizes

gerais de operação do sistema de reservatórios, notadamente as flexibilizações operativas que se fazem necessárias.

4.1 Medidas de flexibilização das vazões mínimas de Três Marias

A redução da vazão defluente mínima em Três Marias, teve início em 2014 quando a vazão mínima de 350m³/s foi reduzida até o valor de 120m³/s, ainda no período seco, e até 80m³/s, já no período úmido de 2015. Estas reduções, associadas às chuvas ocorridas no período úmido de 2015 proporcionaram uma recuperação do armazenamento deste reservatório, possibilitando a elevação de sua defluência até 500 m³/s no período seco de 2015, o que contribuiu para o não esgotamento do volume útil de Sobradinho ao final desse ano. A Figura 2 ilustra o ganho no armazenamento de Três Marias no período de 2014 a 2015 em razão da flexibilização de suas vazões mínimas. Destaca-se nesta figura a observação de que, caso as vazões defluentes fossem mantidas no valor de restrição de vazão mínima original de 350m³/s, o armazenamento do reservatório de Três Marias teria atingido seu nível mínimo operativo já em agosto de 2014, com o esgotamento de seu volume útil, o que teria conduzido a perda da capacidade de regularização deste reservatório para o atendimento aos usos múltiplos da água no trecho do rio São Francisco a jusante deste reservatório.

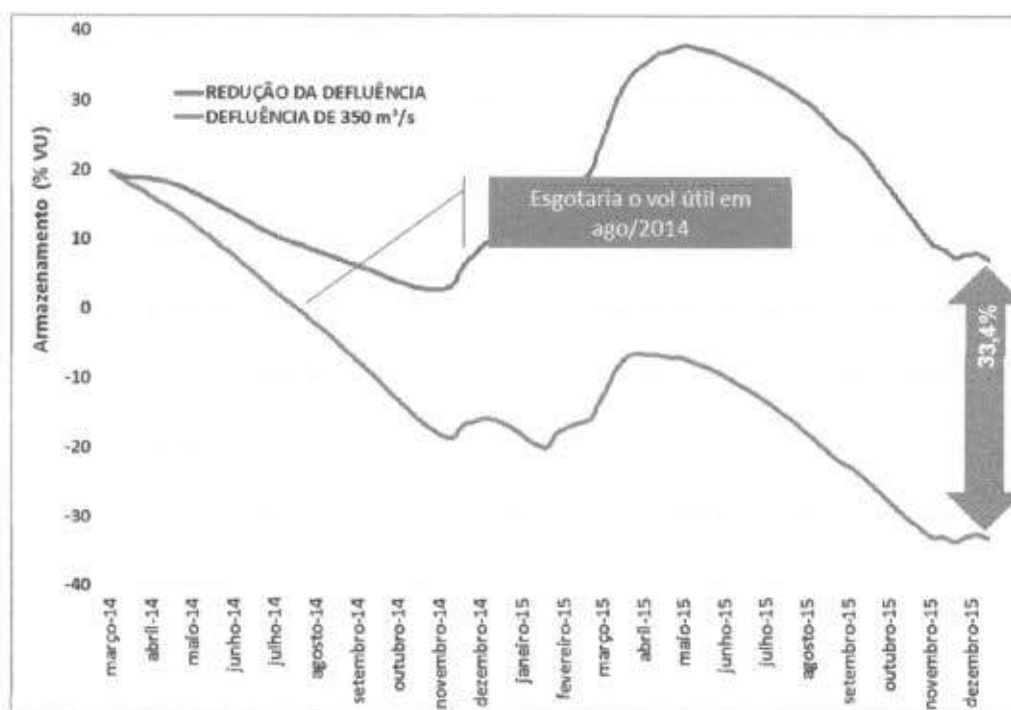


Figura 2 - Ganho no Armazenamento do reservatório de Três Marias com a flexibilização das vazões mínimas.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

In the second section, the author details the various methods used to collect and analyze the data. This includes both manual data entry and the use of specialized software tools. The goal is to ensure that the data is both accurate and easy to interpret.

The final part of the document provides a summary of the findings and offers recommendations for future work. It suggests that regular audits and updates to the data collection process are essential for maintaining the integrity of the information.



The data presented in the graph indicates a clear upward trend in the lower series, which may represent a long-term growth or positive trend. In contrast, the upper series shows a more complex pattern, possibly indicating a cycle or a period of instability.

Further analysis of these trends is required to understand the underlying causes and to make informed decisions based on the data. The graph serves as a visual aid to help identify key patterns and anomalies in the data.

4.2 Medidas de flexibilização das vazões mínimas de Sobradinho

As outras medidas de flexibilização das vazões mínimas de destaque foram as dos reservatórios de Sobradinho e Xingó, onde as vazões mínimas, que já eram de $1.100\text{m}^3/\text{s}$ desde abril de 2013, passaram para $1.000\text{m}^3/\text{s}$ em abril de 2015 e para $900\text{m}^3/\text{s}$ em junho deste mesmo ano. Após a realização de testes permitidos pela Autorização Especial nº 07/2015 do IBAMA e pela Resolução ANA nº 1492, de 18/12/2015, realizados em janeiro de 2016, as defluências de Sobradinho e de Xingó foram reduzidas de forma gradual até o valor de $800\text{m}^3/\text{s}$. Estas reduções, associadas às chuvas ocorridas no período úmido de 2015 e ao aumento das defluências do reservatório de Três Marias, situado a montante de Sobradinho, asseguraram o não esgotamento do volume útil do reservatório de Sobradinho ao final de 2015. A Figura 3 ilustra o ganho no armazenamento de Sobradinho no período de 2014 a 2015 em razão da flexibilização de suas vazões mínimas. Destaca-se nesta figura a observação de que, caso as vazões defluentes fossem mantidas no valor de restrição de vazão mínima original de $1.300\text{m}^3/\text{s}$, o armazenamento do reservatório de Sobradinho teria atingido seu nível mínimo operativo já em novembro de 2014, com o esgotamento de seu volume útil, o que teria conduzido à perda da capacidade de regularização deste reservatório para o atendimento aos usos múltiplos da água no trecho do rio São Francisco a jusante deste reservatório.

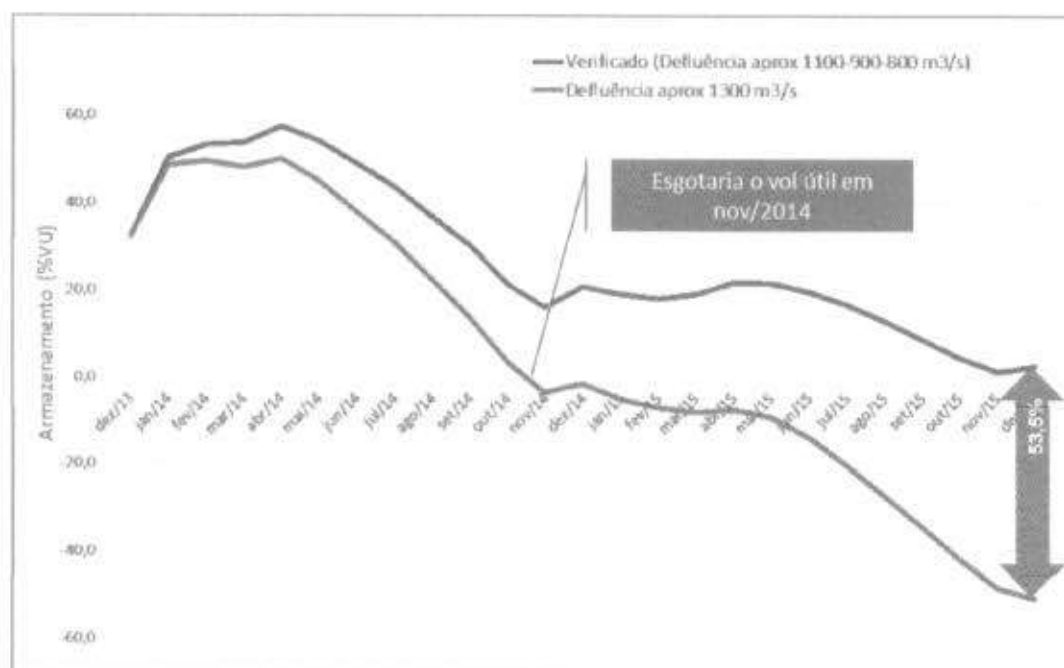


Figura 3 - Ganho no Armazenamento do reservatório de Sobradinho com a flexibilização das vazões mínimas.

Faint, illegible text on the left side of the page, possibly bleed-through from the reverse side.

Faint, illegible text on the right side of the page, possibly bleed-through from the reverse side.



Faint, illegible text at the bottom of the page, possibly bleed-through from the reverse side.

5 Perspectivas de armazenamentos dos reservatórios até o final do período seco de 2016

Após o término do período chuvoso de 2016, no final de abril, que correspondeu ao 2º pior período dezembro/abril do histórico de 86 anos, as simulações da operação passaram a avaliar as condições de armazenamento até o final do período seco em novembro/2016.

As simulações consideraram:

- a recessão das aflúências até o final de outubro e o atraso no início do período chuvoso de 2016/2017;
- usos consuntivos;
- evaporação média.

A Figura 4 mostra a aflúência natural afluyente à Três Marias considerada nas simulações e a Figura 5 a vazão natural afluyente Sobradinho.

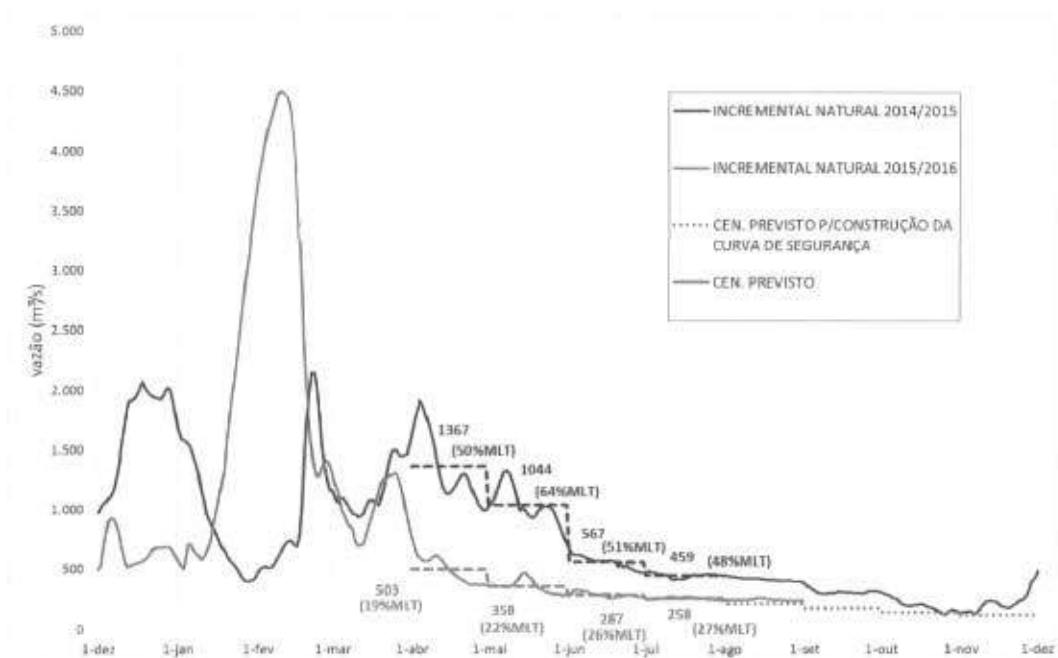


Figura 4 - Vazão natural afluyente a Três Marias, comparação entre os anos hidrológicos de 2013/2014 (pior do histórico) e 2015/2016

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header.

Handwritten text in the upper middle section of the page.

Handwritten text in the middle section of the page.

Handwritten text in the lower middle section of the page.



Handwritten text below the diagram, possibly a caption or description.

Handwritten text in the lower section of the page.

Handwritten text at the bottom of the page, possibly a footer or concluding remarks.

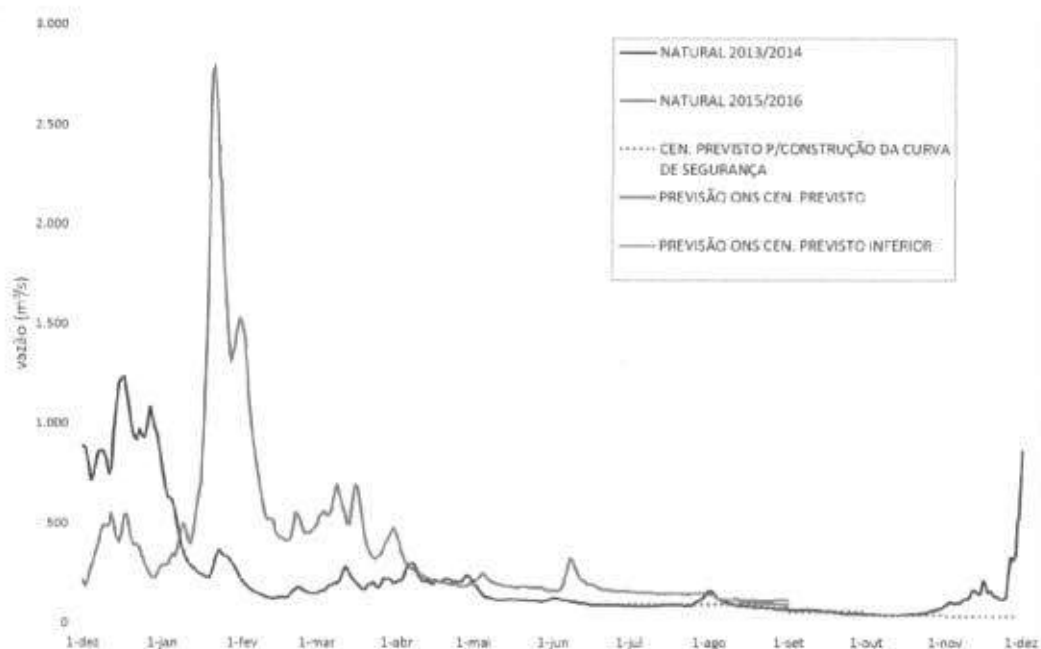


Figura 5 Vazões naturais incrementais afluentes a Sobradinho, comparação entre os anos hidrológicos de 2014/2015 (pior do histórico) e 2015/2016

A Figura 6 mostra os resultados do estudo apresentado pelo ONS na reunião de acompanhamento do dia 08 de agosto do presente ano. Neste estudo buscou-se assegurar o não esgotamento do volume útil de Sobradinho, antes do início do próximo período chuvoso, com as seguintes premissas:

- permanência da prática da vazão de $800\text{m}^3/\text{s}$ em Sobradinho e Xingó;
- elevação gradual das vazões defluentes de Três Marias para $380\text{m}^3/\text{s}$ em agosto, $430\text{m}^3/\text{s}$ em setembro e $480\text{m}^3/\text{s}$ em outubro
- diminuição da vazão defluente de Três Marias para $280\text{m}^3/\text{s}$ em novembro, supondo-se o início do período chuvoso.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

Furthermore, it is noted that the records should be kept for a minimum of five years. This is a standard requirement for most businesses to ensure compliance with tax regulations and to provide a clear audit trail.

In addition, the document highlights the need for regular reconciliation of accounts. This involves comparing the internal records with bank statements and other external sources to identify any discrepancies.

By doing so, businesses can catch errors early and prevent them from escalating into larger issues. This practice is essential for maintaining the integrity of the financial data.

Finally, the document concludes by stating that proper record-keeping is not just a legal obligation, but also a key to business success. It enables better financial planning, budgeting, and decision-making.

By following these guidelines, businesses can ensure that their financial records are accurate, complete, and easy to understand.

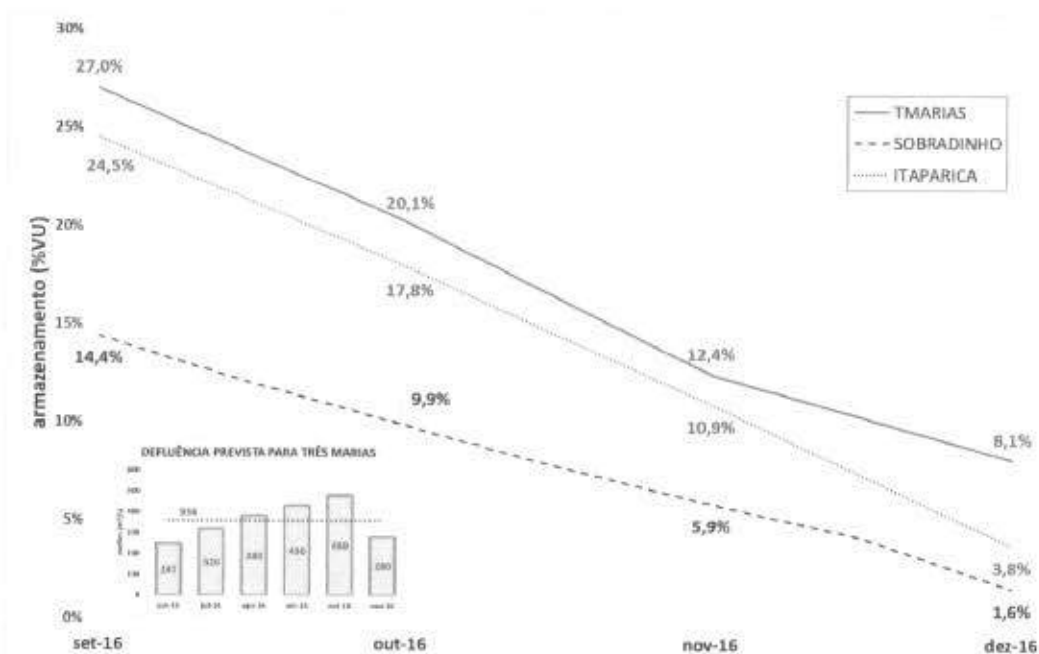


Figura 6 – Simulação das condições de armazenamento dos reservatórios da bacia do rio São Francisco até o final de novembro/2016

A continuidade do quadro hidrológico crítico, como o projetado na simulação apresentada, até o final do ano, conduzirá o reservatório de Três Marias a 8,1% de armazenamento de seu volume útil, o reservatório de Sobradinho a 1,6% de seu volume útil e o reservatório de Itaparica a 3,8% de seu volume útil, no início do mês de dezembro/2016.

Para amenizar o rebaixamento de Sobradinho, uma possível alternativa seria aumentar a defluência de Três Marias para 510m³/s em novembro o que levaria o reservatório de Três Marias a 4,2% de armazenamento de seu volume útil, o reservatório de Sobradinho a 2,6% de seu volume útil, enquanto que o reservatório de Itaparica se situaria em 3,8% de seu volume útil. A Figura 7 mostra o resultado desta simulação.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. This includes not only sales and purchases but also any other financial activities that may occur. It is essential to ensure that all entries are properly documented and supported by appropriate evidence.

In addition, the document emphasizes the need for regular reconciliation of accounts. This process involves comparing the company's internal records with the bank statements to identify any discrepancies. By doing so, the company can ensure that its financial statements are accurate and reliable.

Furthermore, the document highlights the significance of proper classification of expenses. Each expense should be categorized correctly according to the company's chart of accounts. This allows for more effective budgeting and financial analysis, as well as compliance with tax regulations.

Finally, the document concludes by stating that maintaining good financial records is not only a legal requirement but also a key to the success of any business. By following these guidelines, the company can ensure that its financial data is accurate, complete, and easy to understand.

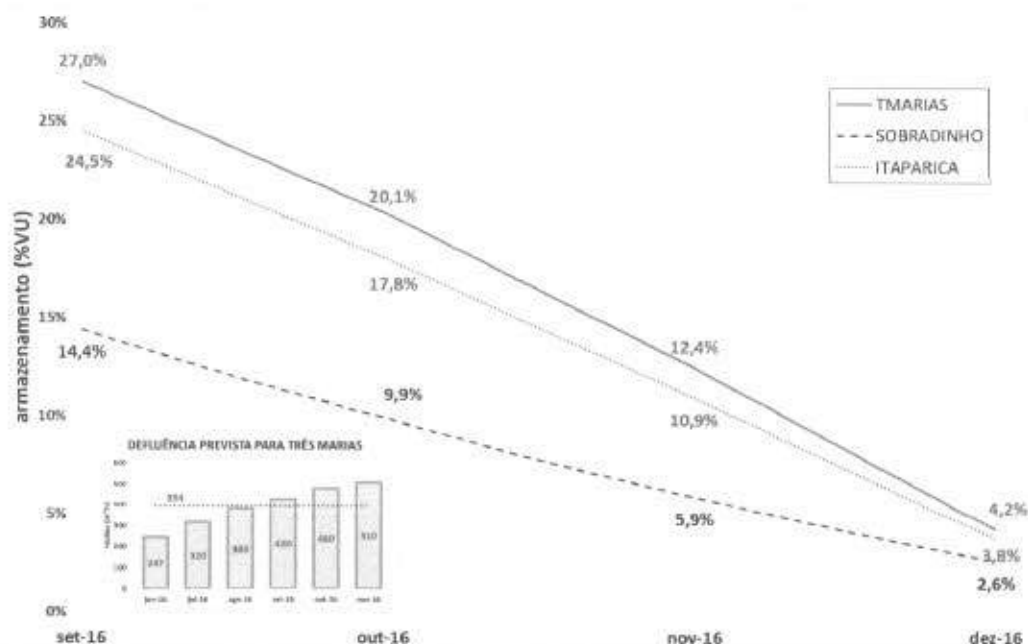


Figura 7 - Simulação das condições de armazenamento dos reservatórios da bacia do rio São Francisco até o final de novembro/2016 com aumento da defluência de Três Marias em novembro

Os resultados das simulações acima mostram que mantidas as condições de operação atuais, iniciaremos o período chuvoso de 2016/2017, com os reservatórios praticamente esgotados. Assim sendo, foram feitas avaliações do impacto da redução das defluências a jusante de Sobradinho e de Xingó para $750\text{m}^3/\text{s}$ e $700\text{m}^3/\text{s}$ a partir de 1º de setembro/2016, mantendo-se a defluência de Três Marias em $280\text{m}^3/\text{s}$ em novembro. A Figura 8 mostra o resultado da simulação com defluência de $750\text{m}^3/\text{s}$ e a Figura 9 o resultado da simulação com $700\text{m}^3/\text{s}$.

Com a vazão de $750\text{m}^3/\text{s}$, o reservatório de Sobradinho deve atingir 2,9% de seu volume útil no início de dezembro, já com a vazão de $700\text{m}^3/\text{s}$ a partir de setembro o reservatório deve atingir 4,2% de seu volume morto no mesmo período.



The graph shows a linear relationship between time and distance. The slope of the line represents the constant velocity of the object. The area under the line represents the total distance traveled over the given time interval.

For example, if the slope is 5 m/s, it means the object is moving at a constant speed of 5 meters per second. The area under the line from 0 to 10 seconds would be 250 meters, representing the total distance traveled.

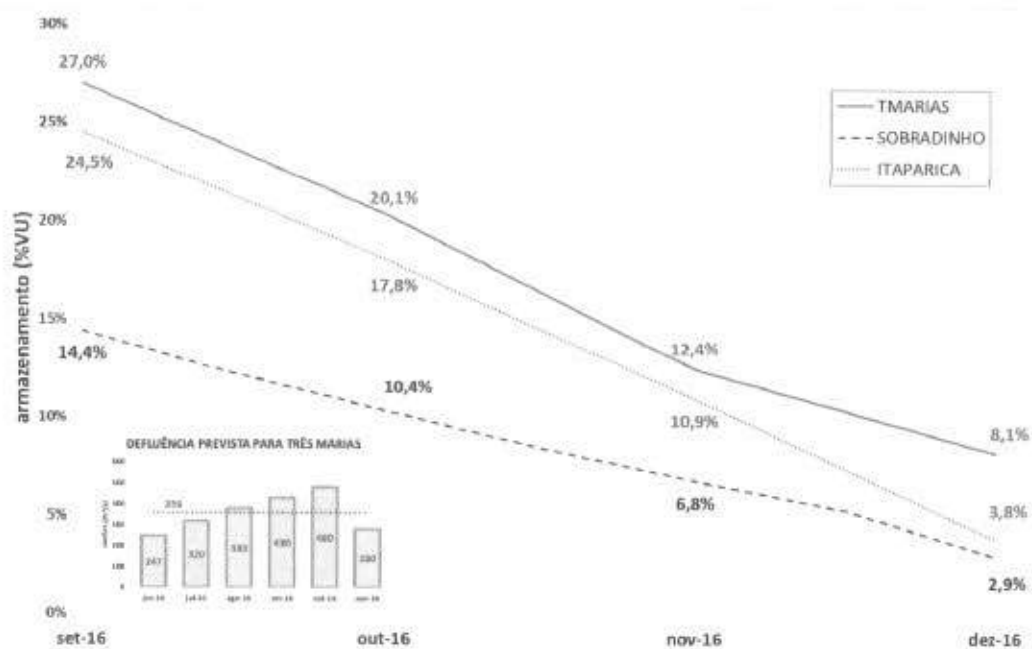


Figura 8 - Simulação das condições de armazenamento dos reservatórios da bacia do rio São Francisco até o início de dezembro/2016, com diminuição da defluência a jusante de Sobradinho e Xingó para 750m³/s a partir de 1 de setembro

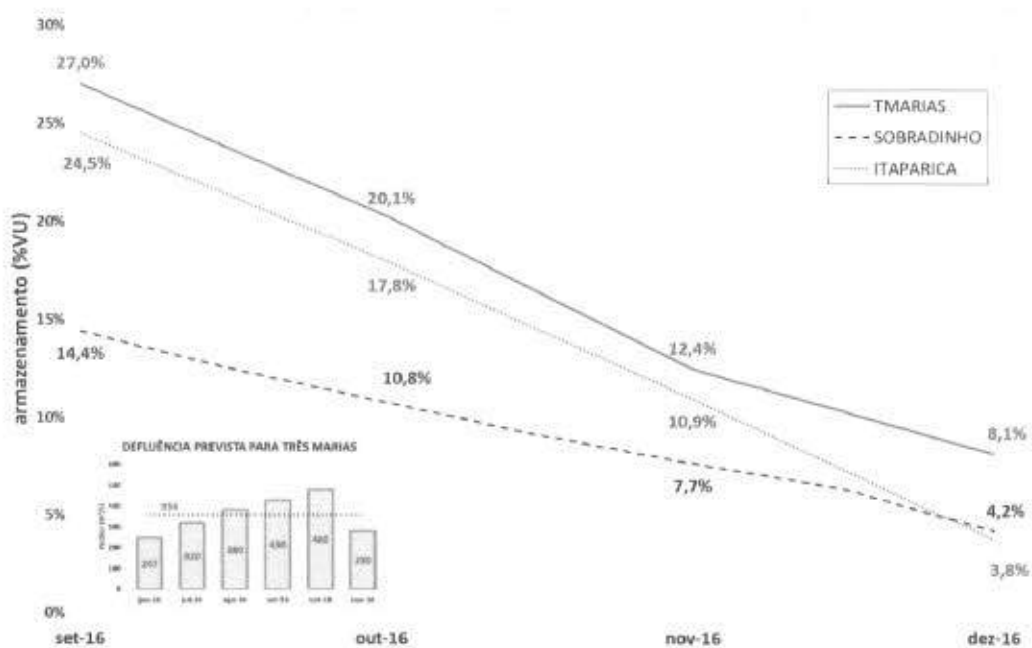


Figura 9 - Simulação das condições de armazenamento dos reservatórios da bacia do rio São Francisco até o início de dezembro/2016, com diminuição da defluência a jusante de Sobradinho e Xingó para 700m³/s a partir de 1 de setembro

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

6 Perspectivas de armazenamentos dos reservatórios até o final do período seco de 2017

No intuito de avaliar as consequências da ocorrência de mais um ano hidrológico crítico entre dezembro/2016 e novembro/2017, partindo-se dos níveis mais favoráveis decorrentes da adoção de vazões mínimas a jusante de Sobradinho e Xingó de $700\text{m}^3/\text{s}$ mostradas na Figura 9, foram feitas simulações com 4 cenários de defluência mínima a jusante de Sobradinho e Xingó: $800\text{m}^3/\text{s}$, $700\text{m}^3/\text{s}$, $600\text{m}^3/\text{s}$ e $500\text{m}^3/\text{s}$. As afluências consideradas nestas simulações para Três Marias foram as do pior ano hidrológico entre dezembro/2013 e novembro/2014; para Sobradinho as afluências foram as mesmas projetadas para o ano hidrológico de dezembro/2015 a novembro/2016, que devem ser as piores do histórico. As figuras de 10 a 13 mostram os resultados das simulações.

Os resultados obtidos mostram que, em caso da ocorrência de um ano crítico, com vazões, similares as piores do histórico, será necessário adotar defluências a jusante de Sobradinho e Xingó significativamente inferiores aquelas adotadas até o momento.

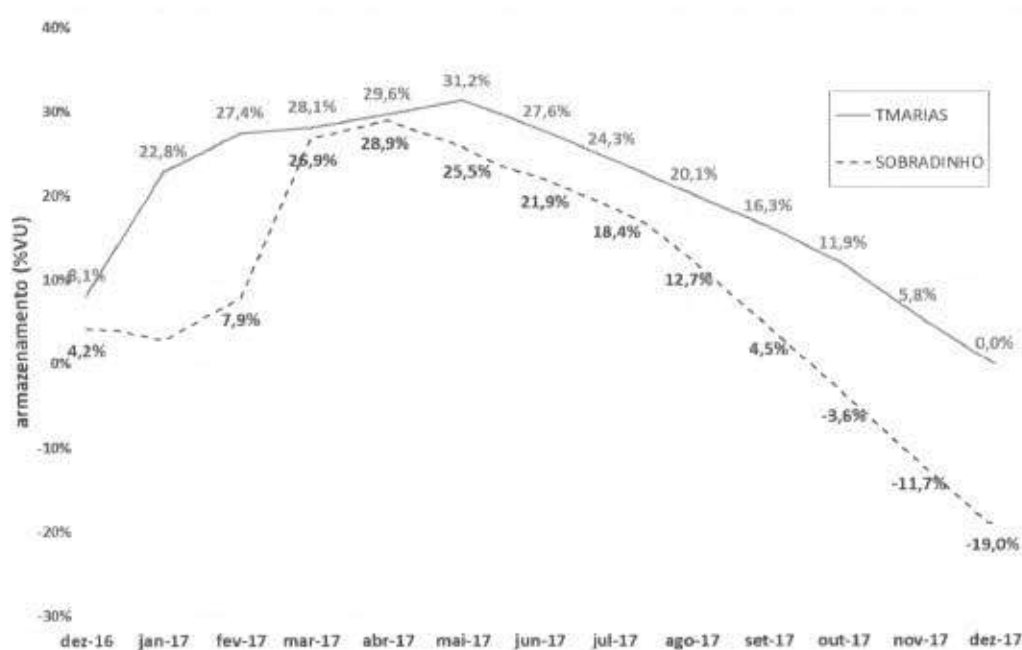


Figura 10 – Armazenamentos de Três Marias e Sobradinho em caso de ocorrência de um ano hidrológico crítico em 2016/2017, para a defluência de $800\text{m}^3/\text{s}$

1900

1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000

1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000



1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000

1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000

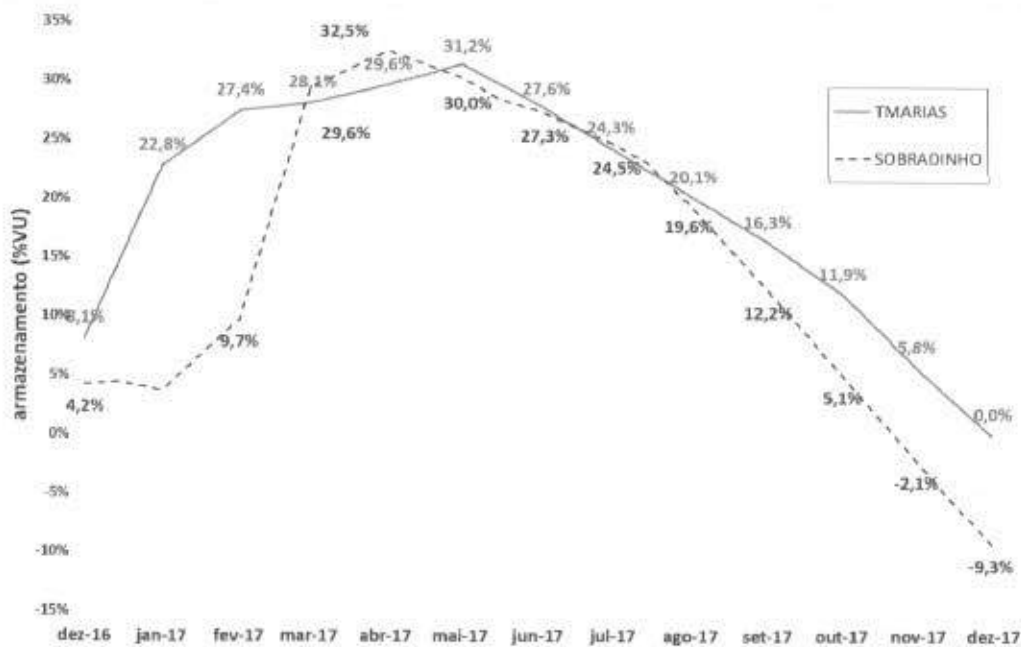


Figura 11 - Armazenamentos de Três Marias e Sobradinho em caso de ocorrência de um ano hidrológico crítico em 2016/2017, para a defluência de 700m³/s

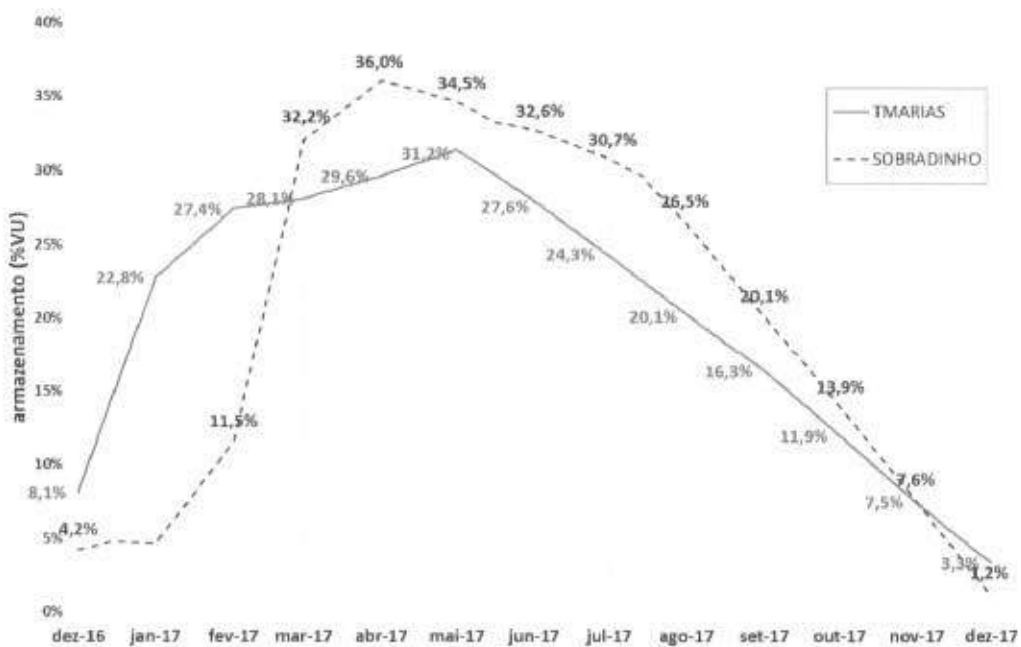


Figura 12 - Armazenamentos de Três Marias e Sobradinho em caso de ocorrência de um ano hidrológico crítico em 2016/2017, para a defluência de 600m³/s

The first part of the report
 deals with the general
 conditions of the
 country and the
 progress of the
 work during the
 year.

The second part of the report
 deals with the details of the
 work done during the year.

The third part of the report
 deals with the results of the
 work done during the year.

The fourth part of the report
 deals with the conclusions of the
 work done during the year.

The fifth part of the report
 deals with the recommendations
 of the committee.

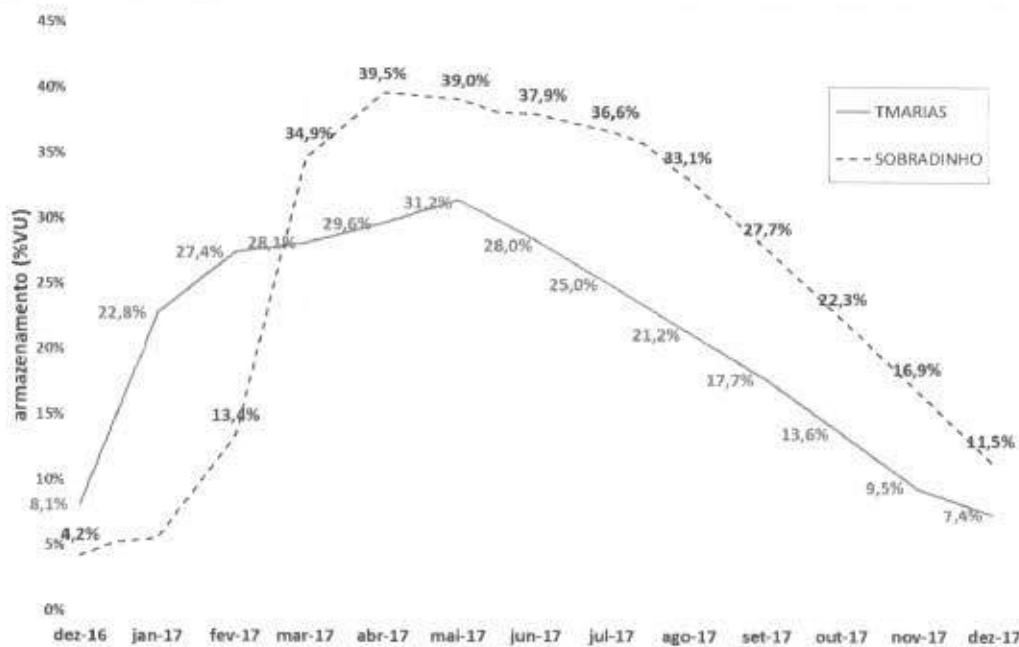
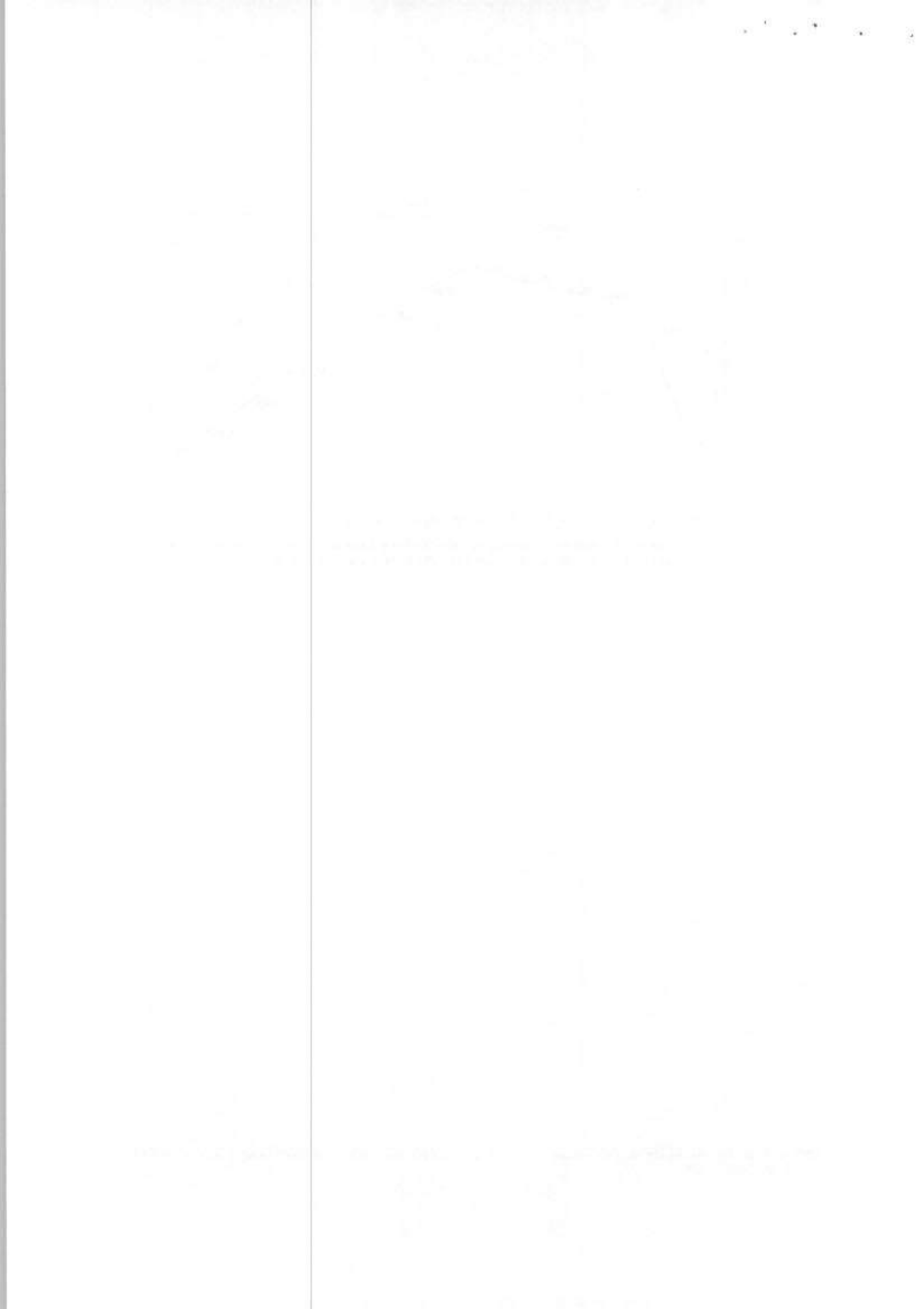


Figura 13 - Armazenamentos de Três Marias e Sobradinho em caso de ocorrência de um ano hidro-lógico crítico em 2016/2017, para a defluência de 500m³/s



7

Conclusões

Ao longo do período de 2013 a 2016, o armazenamento mínimo do reservatório de Três Marias foi de 2,6% de seu volume útil em novembro de 2014. Em Sobradinho, o nível mínimo atingido em dezembro de 2015 correspondeu a 1,0% de seu volume útil. Estes números mostram que os esforços empreendidos pelos gestores dos recursos hídricos da bacia para viabilizar a flexibilização das vazões mínimas das usinas de Três Marias, de Sobradinho e Xingó, evitou o agravamento da escassez de água na bacia do rio São Francisco e, por consequência, assegurou o atendimento aos usos da água prioritários na bacia até então.

Em particular, no caso de Três Marias, caso houvesse o esgotamento de seu volume útil a partir de agosto de 2014, conjugada a impossibilidade de utilização do seu volume morto, levaria a população do trecho a jusante do reservatório a passar por uma crise de abastecimento sem precedentes.

No caso do reservatório de Sobradinho, caso houvesse o esgotamento de seu volume útil a partir de novembro de 2014, a ocorrência de dois anos críticos nas afluências incrementais como observado até o momento, teria levado também ao esgotamento da parcela de seu volume morto passível de utilização, fazendo com que a bacia passasse a contar apenas com as vazões extremamente reduzidas que têm se verificado.

Como não é possível prever, a priori, prever o comportamento hidrológico do próximo período chuvoso, as perspectivas das condições de armazenamento nos reservatórios da bacia, ao final do período seco, em novembro/2016, devem servir como alerta aos gestores dos recursos hídricos para a necessidade de se adotar medidas complementares as já adotadas a partir do ano em curso, sob o risco de se perder a governabilidade dos recursos hidrológicos disponíveis na bacia.

Finalmente, vale ressaltar a importância dos reservatórios de regularização no enfrentamento de um quadriênio crítico, como o que está em curso na bacia do rio São Francisco.

8

Recomendações

Recomenda-se, a realização de estudos de impactos ambientais, com a maior brevidade possível, a fim de se implementar a redução nas vazões defluentes das usinas hidrelétricas de Sobradinho e Xingó para 700m³/s no início do mês de setembro/2016.

Faint, illegible text at the top of the page, possibly a header or introductory paragraph.

Second block of faint, illegible text, appearing to be a continuation of the document's content.

Third block of faint, illegible text, possibly containing a list or detailed notes.

Fourth block of faint, illegible text, appearing to be a concluding section or a separate entry.

Fifth block of faint, illegible text at the bottom of the page, possibly a footer or a signature area.