

# **Plano de Ações Complementares para a Gestão da Crise Hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul**

**Versão 2.0**

**Junho de 2015**

## **Sumário**

- I. Introdução**
- II. Aspectos Legais e Institucionais**
- III. O Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul**
- IV. Política de Operação do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul**
- V. Ações Realizadas**
- VI. Situação atual do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul**
- VII. Ações Complementares**
  - VII.i Proposta de utilização dos reservatórios de Paraibuna, Funil e Santa Branca, abaixo dos seus níveis mínimos operacionais para geração hidrelétrica**
  - VII.ii Ações complementares e recomendações para o monitoramento de qualidade das águas na bacia visando acompanhar os efeitos da utilização dos reservatórios abaixo dos níveis mínimos**
  - VII.iii Estabelecimento de regras e condições de restrição de uso para captações de água na bacia do rio Paraíba do Sul**
  - VII.iv Ações complementares nas captações para abastecimento público na calha do rio Paraíba do Sul**
- VIII. Conclusões e Encaminhamentos**

## **I. Introdução**

1. A bacia do rio Paraíba do Sul passa por uma das piores secas dos últimos 84 anos do histórico de dados. Como medida preventiva para o enfrentamento dessa crise de escassez hídrica, a ANA vem emitindo resoluções que buscam preservar os estoques disponíveis de água no reservatório equivalente desta bacia, composto pelos barramentos de Paraibuna, Santa Branca, Jaguari e Funil. Este plano de ações complementares descreve medidas adicionais para minimizar os efeitos deste período hidrológico crítico sob os diversos usos da água na bacia do rio Paraíba do Sul. A primeira versão deste plano foi elaborada data de janeiro de 2015. Esta segunda versão, de abril de 2015, inclui ações referentes ao monitoramento da qualidade da água. Informes sobre o andamento das ações serão divulgados periodicamente.

2. A redução da vazão objetivo mínima em Santa Cecília tem sido objeto de resoluções pela ANA desde maio de 2014, quando a vazão mínima afluente em Santa Cecília passou de 190 m<sup>3</sup>/s para 173 m<sup>3</sup>/s. Desde então, novas reduções foram autorizadas: em agosto de 2014, a Resolução ANA nº 1.309 autorizou a flexibilização da vazão mínima afluente à barragem de Santa Cecília para 160 m<sup>3</sup>/s, e em dezembro de 2014 a Resolução ANA nº 2.051, autorizou a redução da vazão objetivo mínima à barragem de Santa Cecília de 190 m<sup>3</sup>/s para 140 m<sup>3</sup>/s, até 31 de janeiro de 2015. A Resolução nº 86, de 30 de janeiro de 2015, manteve essa redução até 28 de fevereiro de 2015, e a Resolução nº 145, de 27 de fevereiro de 2015, reduziu o limite mínimo de vazão afluente à barragem de Santa Cecília de 190 m<sup>3</sup>/s para 110 m<sup>3</sup>/s. Ressalta-se que as resoluções foram elaboradas levando em conta os encaminhamentos das reuniões do Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia do Rio Guandu (GTAOH) do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), que conta, entre outros, com a participação de representantes dos órgãos gestores dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

3. A redução de vazão é acompanhada de avaliações periódicas dos impactos da medida sobre os diversos usos da água na bacia do Paraíba do Sul, que observam a partição da diminuição de vazão que fluirá a jusante da barragem de Santa Cecília e da vazão de bombeamento que alcança o rio Guandu, a jusante da Usina de Pereira Passos. Essas análises são feitas pela ANA, pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, com o apoio do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu. Essas medidas também levam em conta a importância da bacia do rio Paraíba do Sul para o abastecimento de várias cidades, entre elas, as que compõem a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, e a necessidade das regras de operação dos reservatórios preservarem os usos múltiplos da água.

4. Tendo em vista a possibilidade do prosseguimento da atual situação de escassez de água pela qual passa a bacia, é necessário que seja elaborado um Plano de Ações Complementares para a gestão da crise hídrica na bacia do rio Paraíba do Sul.

5. Ressalta-se que as medidas propostas neste Plano deverão ser implementadas de modo a priorizar o uso da água para abastecimento humano, conforme preconizado em legislação pertinente, caso a atual situação de estiagem se estenda nos próximos meses.

6. Este documento apresenta uma proposta de Ações Complementares para a gestão da crise hídrica na bacia do rio Paraíba do Sul.

## **II. Aspectos Legais e Institucionais**

7. A Política Nacional de Recursos Hídricos, conforme preconiza a Lei nº 9.433/1997, é baseada nos seguintes fundamentos: a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

8. A ANA, órgão integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, foi criada pela Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, como entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. De acordo com essa lei, cabe à ANA “definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas”. A Lei ainda dispõe que “a definição das condições de operação de reservatórios de aproveitamentos hidrelétricos será efetuada em articulação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS”.

9. A mesma lei atribui à ANA a responsabilidade de “planejar e promover ações destinadas a prevenir e minimizar os efeitos de secas e inundações, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em articulação com o órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil, em apoio aos Estados e Municípios”.

10. Dessa forma, objetivando o atendimento dessas atribuições legais e institucionais, vem sendo realizado pela Agência o acompanhamento diário das condições de operação dos reservatórios e a verificação quanto à observância das restrições de operação de aproveitamentos hidrelétricos do Sistema Interligado Nacional - SIN, de forma que não sejam comprometidos os diversos usos abrangidos quando da instalação de um reservatório.

### **III. O Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul**

11. A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul tem destacada importância no cenário nacional por estar localizada entre os maiores polos industriais e populacionais do país e pelo processo que envolve o gerenciamento de seus recursos hídricos. Caracteriza-se pelos acentuados conflitos de usos múltiplos e pelo peculiar desvio das águas para a bacia hidrográfica do rio Guandu com a finalidade de geração de energia e abastecimento de cerca de 9 milhões de pessoas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro - RMRJ, formando o que foi chamado de Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul.

12. O termo “Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul” foi escolhido para descrever o intrincado e complexo conjunto de estruturas hidráulicas existentes nas bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Sul e Guandu, que interliga hidraulicamente as duas bacias.

13. O início das intervenções nesse Sistema data dos primeiros anos do século XX, quando foi concluído o reservatório de Lajes, no Ribeirão das Lajes, em 1908, um dos formadores do rio Guandu. Em 1913, ocorreu a primeira transposição das águas da bacia do Paraíba do Sul para a vertente Atlântica por meio do reservatório de Tocos, no rio Pirai, que deriva vazões para o reservatório de Lajes através de um túnel por gravidade.

14. Na década de 1930, foi implantada uma adutora de 72 km, derivando as águas do Ribeirão das Lajes até o Derby Club, atual Estádio do Maracanã, para abastecimento do então Distrito Federal, alcançando uma vazão superior a 5 m<sup>3</sup>/s, em 1949.

15. As principais barragens da bacia foram construídas entre as décadas de 50 e 70, com as funções principais de geração hidrelétrica e regularização de vazões. Em 1952, a Estação Elevatória de Santa Cecília – EE Santa Cecilia entrou em operação, com capacidade de desviar até 160 m<sup>3</sup>/s do rio Paraíba do Sul, o que equivale a aproximadamente 54% da vazão natural média deste rio no local, que corresponde a 296 m<sup>3</sup>/s (de 1931 a 2013). Entretanto, como a barragem de Santa Cecília praticamente não possui capacidade de acumulação, ela não é capaz de regularizar vazões, dependendo, assim, da regularização realizada pelos reservatórios localizados a montante.

16. As águas recalçadas em Santa Cecília vencem um desnível de 15 m até o reservatório de Santana, no rio Pirai, afluente do Paraíba do Sul, e, desse reservatório, são recalçadas uma segunda vez em mais 35 m para o reservatório de Vigário. No Ribeirão Vigário, as águas são finalmente desviadas, por gravidade, para a vertente Atlântica da Serra do Mar, onde há o potencial energético de um desnível de aproximadamente 300 m, aproveitado, atualmente, pelas usinas hidrelétricas em cascata de Nilo Peçanha, Fontes Nova, Pereira Passos e a PCH Paracambi, justificando o esforço de transposição até a bacia do rio Guandu.

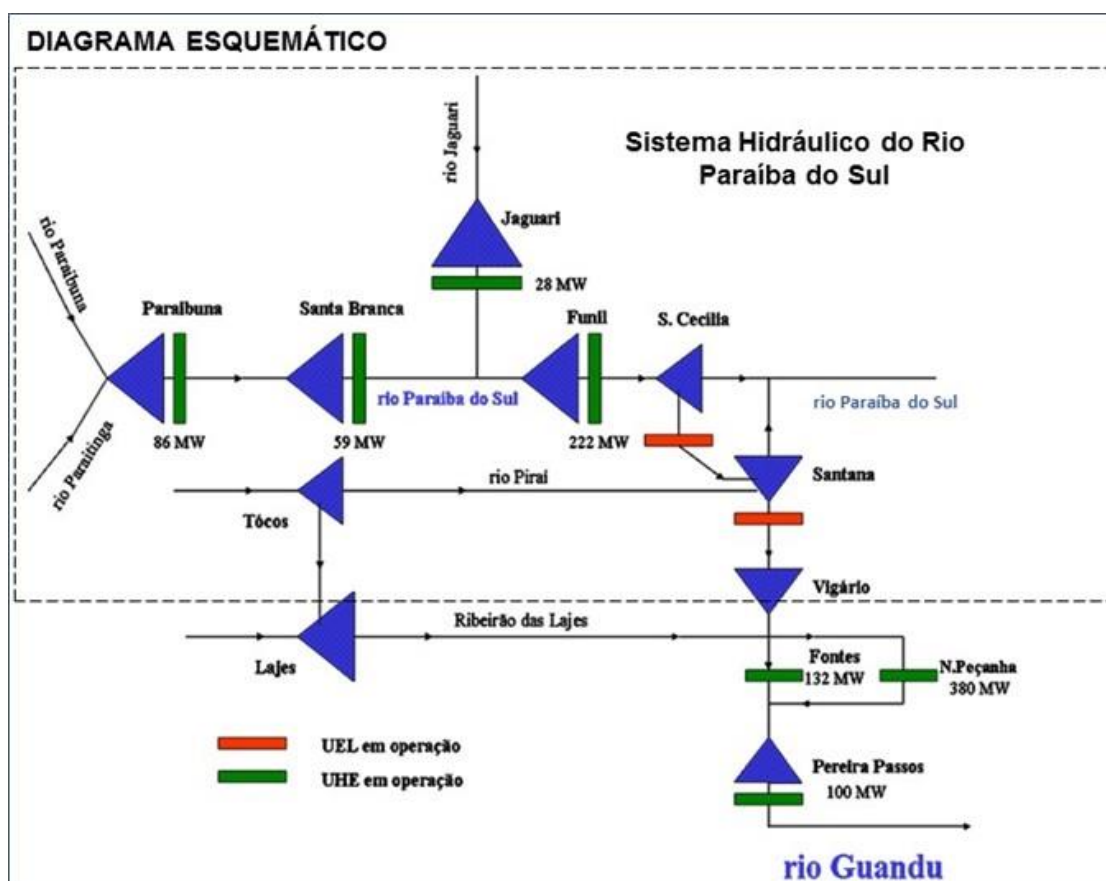
17. O rio Guandu, que em condições naturais teria uma vazão média de cerca de 25 m<sup>3</sup>/s, recebe uma contribuição média de 146 m<sup>3</sup>/s do desvio Paraíba do Sul - Pirai e de 10 m<sup>3</sup>/s do desvio Tocos-Lajes conforme informações do Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.

18. Pela proximidade com a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, as vazões altas e regularizadas logo permitiram aumentar a sua exploração para o abastecimento de água daquela Região. A Estação de Tratamento de Águas - ETA Guandu entrou em operação em 1955 e hoje trata cerca de 43 m<sup>3</sup>/s de água para, aproximadamente, 9 milhões de pessoas na RMRJ, sendo uma das maiores estações de tratamento de água do mundo. Esse uso passou a dar uma nova dimensão à transposição do rio Paraíba do Sul no contexto de gestão dos recursos hídricos.

19. Com a finalidade de regularizar as aflúências à EE Santa Cecília, que até então não tinham qualquer controle, em 1959, entrou em operação o reservatório de Santa Branca, no trecho paulista do rio Paraíba do Sul. Esse reservatório, no entanto, só chegou a ser motorizado em 1998. Em 1962, foi concluído o último de uma série de aproveitamentos hidrelétricos no complexo de Lajes, a UHE Pereira Passos.

20. A partir daí, começaram os maiores investimentos em reservatórios de regularização do trecho de montante da EE Santa Cecília. Entraram em operação Funil (1969), no rio Paraíba do Sul, próximo à divisa entre Rio de Janeiro e São Paulo, Jaguari (1972) no rio de mesmo nome, afluente do rio Paraíba do Sul no trecho paulista, e Paraibuna/Paraitinga (1978), reservatório localizado nos formadores do rio Paraíba do Sul.

21. Essa é a configuração atual dos principais aproveitamentos que determinam a operação do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul. Em resumo, pode-se dizer que os quatro reservatórios de regularização a montante, Paraibuna/Paraitinga, Santa Branca, Jaguari e Funil, trabalham de forma a garantir a aflúência adequada para a operação de Santa Cecília, onde é feita a divisão entre a vazão transposta para a bacia do rio Guandu e a vazão que segue para jusante no rio Paraíba do Sul. A Figura 1 apresenta esse sistema através de diagrama esquemático. A Tabela 1 apresenta as principais características desses aproveitamentos.



**Figura 1.** Diagrama esquemático do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul

**Tabela 1.** Principais características dos aproveitamentos do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul

RESERVATÓRIOS	Volume Máximo (hm <sup>3</sup> )	Volume Mínimo (hm <sup>3</sup> )	Volume Útil (hm <sup>3</sup> )	Vol. Mínimo / Vol. Máximo (%)	Distribuição do Volume Útil (%)	Área da Bacia Incremental (km <sup>2</sup> )
Paraibuna	4.731,7	2.095,6	2.636,1	44,29	61%	4.150
Santa Branca	439,0	131,0	308,0	29,84	7%	768
Jaguari	1.235,6	443,1	792,5	35,86	18%	1.300
Funil	888,3	283,0	605,3	31,86	14%	7.192
<b>Reservatório Equivalente</b>	<b>7.294,7</b>	<b>2.952,8</b>	<b>4.341,9</b>	<b>40,48</b>	<b>100%</b>	<b>13.410</b>
Sta Cecília	5,6	3,4	2,2	60,97	-	3.284

22. A interligação das bacias dos rios Paraíba do Sul e Guandu une as bacias de forma praticamente irreversível, e, por isso, não se recomenda a análise de seus recursos hídricos de forma isolada. Como mencionado, o sistema se localiza numa das áreas de maior concentração populacional e industrial do país, o que, numa bacia com disponibilidade hídrica limitada pela sua pequena área de drenagem, gera problemas de conflito de uso de recursos hídricos.

23. O ponto mais crítico, em termos de escassez e de conflitos pelo uso dos recursos hídricos, do sistema é justamente na EE Santa Cecília, onde é feita a divisão entre as águas que serão bombeadas e as que seguirão para jusante da bacia. Por um lado, está o abastecimento de cerca de 9 milhões de pessoas da RMRJ, além de indústrias e outros usuários. Por outro, estão cidades e usuários que se ressentem de serem significativamente privados do uso dos recursos hídricos da sua própria bacia, com destaque para o trecho imediatamente a jusante de Santa Cecília, sujeito, em situações de aflúências críticas, a vazões baixas e consequente deterioração da qualidade da água. Adicionalmente, a operação de todos os reservatórios de montante da bacia fica condicionada ao atendimento da vazão afluyente a Santa Cecília.

24. Devido a sua complexidade, a sua importância e a diferentes configurações institucionais e legais, desde 1970, a operação do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul tem sido alvo de diversas regulamentações. O Decreto nº 68.324/1971, que aprovou o plano de regularização do rio Paraíba do Sul, condicionou a operação dos reservatórios à manutenção de descarga mínima para jusante de Santa Cecília de 90 m<sup>3</sup>/s e de bombeamento máximo de 160 m<sup>3</sup>/s. A Portaria DNAEE nº 22/1977 estipulou uma série de regras para o sistema, enquanto o Decreto nº 81.436/1978 permitiu que, durante a ocorrência de situações hidrológicas críticas, a vazão mínima a jusante de Santa Cecília fosse de 71 m<sup>3</sup>/s.

25. Com a criação da ANA, a definição das condições de operação de reservatórios passou a ser uma atribuição dessa Agência que, para reservatórios do setor elétrico, é realizada em articulação com o ONS. Nesse caso específico, a definição das condições de operação tem sido efetuada envolvendo também os Comitês de Bacia, usuários de recursos hídricos, o poder público em todas as suas esferas e os órgãos da sociedade civil, em sintonia com os fundamentos de gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos.

26. Em 26 de maio de 2003, a ANA emitiu a Resolução nº 211, que dispôs sobre as regras a serem adotadas para a operação do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul, que compreende, além dos reservatórios localizados na bacia, também as estruturas de transposição das águas desse rio para o Sistema Guandu. Foram estabelecidas as seguintes regras de operação:

- descarga mínima a jusante dos aproveitamentos: 30 m<sup>3</sup>/s em Paraibuna; 40 m<sup>3</sup>/s em Santa Branca; 10 m<sup>3</sup>/s em Jaguari; 80 m<sup>3</sup>/s em Funil; 71 m<sup>3</sup>/s em Santa Cecília; e 120 m<sup>3</sup>/s em Pereira Passos;
- quando a vazão incremental entre Funil e Santa Cecília for maior que 110 m<sup>3</sup>/s, a vazão emergencial de 71 m<sup>3</sup>/s a jusante de Santa Cecília deverá ser gradativamente aumentada, até atingir o limite da vazão mínima normal de 90 m<sup>3</sup>/s;
- o limite mínimo para a vazão média de bombeamento em Santa Cecília é de 119 m<sup>3</sup>/s;
- o deplecionamento dos reservatórios para atender o limite mínimo de 190 m<sup>3</sup>/s de afluência em Santa Cecília deve observar a seguinte ordem de prioridade, procurando manter o limite de 10% do volume útil dos mesmos: 1º Funil, 2º Santa Branca, 3º Paraibuna e 4º Jaguari.

27. Posteriormente, face à escassez hídrica por que passou e pela qual passa atualmente a bacia do rio Paraíba do Sul, diversas resoluções têm sido editadas sobre o tema, reduzindo temporariamente a vazão mínima afluente em Santa Cecília, como forma de diminuir a vazão liberada pelos reservatórios da bacia e preservar seus estoques, aumentando, assim, a garantia do atendimento aos usos múltiplos na bacia, especialmente, o abastecimento humano.

#### **IV. Política de Operação do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul**

28. O Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul é operado de forma centralizada pelo ONS. Segundo esse Operador, a Política de Operação desse Sistema, tem como objetivo atender, prioritariamente, aos requisitos de uso múltiplo da água. De acordo ainda com o ONS, a geração de energia elétrica é consequência dos requisitos hidráulicos da Bacia, ditadas pelas restrições de uso múltiplo conforme Resolução ANA nº 211/2003, que substituiu a Portaria DNAEE nº 022/1977.

29. Desse modo, a estratégia de operação para atender a vazão mínima afluyente em Santa Cecília, é feita por meio de um balanço hídrico que define a vazão defluyente da UHE Funil e, por consequência, as vazões defluyentes das usinas de Paraibuna e Jaguari, situadas a montante de Funil.

30. No período chuvoso, de novembro a abril, a geração é normalmente minimizada nas usinas de cabeceira, Jaguari e Paraibuna, com geração dimensionada apenas para atender às defluyências mínimas, 10 m<sup>3</sup>/s e 30 m<sup>3</sup>/s, respectivamente.

31. No período seco, de maio a outubro, a geração das usinas de cabeceira é utilizada para complementar os requisitos de afluyência, para atender a vazão mínima afluyente em Santa Cecília. Segundo o ONS, o armazenamento da UHE Funil é conduzido a seu armazenamento mínimo previsto, 10% do volume útil, para posteriormente serem utilizados os recursos dos reservatórios de cabeceira.

## **V. Ações realizadas**

32. Em razão das afluyências médias observadas na bacia do rio Paraíba do Sul estarem se configurando como as menores do histórico, a ANA, em 10 de fevereiro de 2014, enviou ao ONS o Ofício nº 26/2014/AA-ANA, no qual solicitava atenção especial quanto à operação dos reservatórios do SIN localizados na bacia do rio Paraíba do Sul, visando a preservar a segurança hidráulico-hidrológica dos reservatórios do referido Sistema, de forma que não fossem afetados os usos múltiplos, sobretudo o abastecimento das cidades.

33. Em resposta ao Ofício, o ONS, em 17 de março de 2014, enviou à ANA a Carta ONS 0355/100/2014, manifestando inteira concordância com as preocupações expressas pela Agência em relação à preservação da segurança hidráulico-hidrológica no sistema de reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul. Anexa à Carta ONS 0355/100/2014, foi encaminhada a Nota Técnica nº 0043/2014 “Avaliação das Condições Hidrológicas e de Armazenamento da Bacia do Rio Paraíba do Sul”, propondo, entre outras coisas, a adoção de um instrumento regulatório que tinha como referência a Curva de Segurança de Armazenamento para o sistema de reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul.

34. Em 24 de março de 2014, o ONS remeteu à ANA a Carta ONS 0390/100/2014, contendo a Revisão 1 da Nota Técnica 0043/2014, uma vez que o ONS havia implementado algumas modificações no sentido de aperfeiçoá-la como instrumento para tomadas de decisão relativas às vazões a serem praticadas no sistema de reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul.

35. Por meio da Carta ONS 0470/100/2014, de 1º de abril de 2014, o ONS encaminhou à ANA a Revisão 2 da Nota Técnica 0043/2014, que continha a inclusão de uma simulação para uma vazão mínima afluyente em Santa Cecília de 173 m<sup>3</sup>/s que, de acordo com o ONS, era a vazão necessária para o atingimento do armazenamento equivalente mínimo de 10% ao final do mês de novembro de 2014. Em resposta (Ofício nº 76/2014/AA-ANA, de 8 de abril de 2014, a ANA recomendou, como primeira medida, que o Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul passasse a operar na vazão mínima afluyente de 190 m<sup>3</sup>/s, em Santa Cecília, conforme estabelecido pela Resolução ANA nº 211/2003.

36. Em 28 de abril de 2014, o CEIVAP endereçou à ANA a Carta nº 021/2014/PRES-CEIVAP, em que relatou que, em 24 de abril de 2014, o Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia do Rio Paraíba do Sul para atuação conjunta com o Comitê da Bacia do Guandu – GTAOH reuniu-se para discutir acerca da situação dos reservatórios do rio Paraíba do Sul, tendo por base a Nota Técnica ONS 0043/2014. Após análise

do GTAOH, o CEIVAP deliberou favoravelmente à solicitação da redução temporária da vazão mínima objetivo solicitada pelo ONS.

37. Assim, tendo em vista a necessidade de preservar o estoque disponível de água no reservatório equivalente da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, face à desfavorável situação hidrometeorológica em que se encontra a bacia, à importância da bacia para o abastecimento de várias cidades, inclusive para a Região Metropolitana do Município do Rio de Janeiro, bem como os termos da Nota Técnica ONS 0043/2014 – Revisão 2 e da Carta N° 021/2014/PRES-CEIVAP, a ANA emitiu, em 27 de maio de 2014, a Resolução n° 700 autorizando, até 30 de junho de 2014, a redução do limite mínimo de vazão afluente à barragem de Santa Cecília, no rio Paraíba do Sul, de 190 m<sup>3</sup>/s para 173 m<sup>3</sup>/s.

38. Em 2 de junho de 2014, a ANA, por meio do Ofício n° 121/2014/AA-ANA, recomendou ao ONS que a operação para redução de vazão à Santa Cecília fosse implementada de forma gradual, iniciando-se com uma vazão afluente de 180 m<sup>3</sup>/s, composta por 114 m<sup>3</sup>/s bombeados para o Sistema Guandu e 66 m<sup>3</sup>/s defluídos para o rio Paraíba do Sul.

39. Por intermédio da Carta ONS 0882/100/2014, de 20 de junho de 2014, o ONS encaminhou nova avaliação das condições hidrológicas e de armazenamento da bacia do rio Paraíba do Sul, solicitando avaliação por parte da ANA quanto à implantação de uma nova etapa de redução da vazão mínima objetivo em Santa Cecília para 149 m<sup>3</sup>/s, a partir de julho de 2014. Como se mantiveram as condições hidrológicas desfavoráveis e a Resolução ANA n° 700/2014 teria seu prazo de validade vencido em 30 de junho de 2014, a ANA emitiu nova resolução prorrogando até 31 de julho de 2014 a redução do limite de vazão afluente à barragem de Santa Cecília para 173 m<sup>3</sup>/s (Resolução ANA n° 898).

40. Em 11 de julho de 2014, ocorreu a 5ª Reunião do GTAOH do CEIVAP, por videoconferência, que contou com a participação de representantes da ANA, CEIVAP, ONS, CESP, Furnas, Light, INEA e outros usuários da água da bacia. Foi consenso entre os participantes da reunião que, face às condições hidrometeorológicas e de armazenamento do reservatório equivalente da bacia do rio Paraíba do Sul, era necessário reduzir a vazão mínima afluente em Santa Cecília. Por conseguinte, foi emitida a Resolução ANA n° 1038, de 16 de julho de 2014, autorizando, até 15 de agosto de 2014, a redução do limite de vazão afluente à barragem de Santa Cecília para 165 m<sup>3</sup>/s.

41. Na 7ª Reunião do GTAOH, ocorrida em 1º de agosto de 2014, novamente por videoconferência, o grupo manifestou, por meio da Carta n° 021/2014/GTAOH-CEIVAP, sobre a necessidade de se manter a redução da vazão mínima afluente à barragem de Santa Cecília em 165 m<sup>3</sup>/s. Concordando com a solicitação feita, a ANA editou a Resolução n° 1072, de 11 de agosto de 2014, que autorizou a redução, até 30 de setembro de 2014, do limite mínimo de vazão afluente à Santa Cecília para 165 m<sup>3</sup>/s.

42. Ocorre que, entre a 7ª Reunião do GTAOH e a publicação da Resolução ANA n° 1072/2014, a Companhia Energética de São Paulo – CESP, em desacordo com orientações dadas pelo ONS, reduziu, a partir da 0h de 6 de agosto, a defluência da UHE Jaguari, no rio Jaguari, para 10 m<sup>3</sup>/s. Tendo em vista a efetivação dessa medida pela CESP, a ANA remeteu o Ofício n° 169/2014/AA-ANA ao ONS, no qual solicitou que fossem adotadas as providências necessárias na operação dos reservatórios de Paraibuna, Santa Branca e Funil, de forma a compensar a redução das defluências do reservatório de Jaguari com vistas a garantir o atendimento aos usos múltiplos localizados na calha do rio Paraíba do Sul a jusante da sua confluência com o rio Jaguari até a barragem de Santa Cecília, bem como o cumprimento da Resolução ANA n° 1.038, de 16 de julho de 2014, que define em 165 m<sup>3</sup>/s a vazão mínima afluente à barragem de Santa Cecília.



43. Em 18 de agosto de 2014, ocorreu reunião em Brasília entre representantes do Governo Federal e dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, com o objetivo de discutir a operação do sistema hidráulico do rio Paraíba do Sul. Na ocasião, as seguintes decisões foram tomadas por consenso:

- redução da vazão afluente à Santa Cecília de 165 m<sup>3</sup>/s para 160 m<sup>3</sup>/s, após implementação das medidas necessárias de adaptação das captações das cidades, por parte dos Governos de São Paulo e Rio de Janeiro, com apoio da ANA;
- edição, pela ANA, de resolução autorizando a redução da vazão afluente à Santa Cecília de 165 m<sup>3</sup>/s para 160 m<sup>3</sup>/s, com ajuste das defluências dos reservatórios de Jaguari e Paraibuna;
- as vazões defluentes dos reservatórios de Jaguari e Paraibuna serão divididas em parcelas proporcionais aos volumes úteis armazenados em cada reservatório;
- aumento, a partir de 0h00 de 20 de agosto de 2014, da vazão defluente do reservatório de Jaguari de 10 m<sup>3</sup>/s para 43 m<sup>3</sup>/s e redução da vazão defluente do reservatório de Paraibuna de 80 m<sup>3</sup>/s para 47 m<sup>3</sup>/s;
- apresentação, pelo ONS, de simulações das condições hidrológicas e de armazenamento da bacia considerando as vazões definidas na reunião. As simulações serão acompanhadas pela ANA, pelos Estados e pelo CEIVAP, para a efetivação dos ajustes necessários.

44. Em 25 de agosto de 2014, ocorreu a 9ª Reunião do GTA OH, por videoconferência, que contou com a participação de representantes da ANA, CEIVAP, ONS, CESP, Furnas, Light, INEA, CEDAE e outros usuários da água da bacia. Conforme acordado na reunião, foi encaminhada à ANA, em 26 de agosto, a Carta nº 026/2014/GTA OH-CEIVAP, solicitando a elaboração de resolução autorizando a redução da vazão mínima afluente à barragem de Santa Cecília para 160 m<sup>3</sup>/s, até 31 de outubro de 2014.

45. Em vista disso, foi emitida a Resolução ANA nº 1.309, de 29 de agosto de 2014, autorizando a flexibilização da vazão mínima afluente à barragem de Santa Cecília para 160 m<sup>3</sup>/s até 30 de setembro de 2014. Apesar da correspondência do CEIVAP ter solicitado autorização da redução da vazão objetivo até o dia 31 de outubro de 2014, a autorização da ANA foi dada até o dia 30 de setembro de 2014, mantendo-se a mesma sistemática utilizada em Resoluções anteriores.

46. Em 8 de setembro de 2014, ocorreu a 10ª Reunião do GTA OH, por videoconferência, que contou com a participação de representantes da ANA, CEIVAP, ONS, CESP, Furnas, Light, INEA, CEDAE e outros usuários da água da bacia. Conforme acordado na reunião, foi encaminhada à ANA, em 19 de setembro, a Carta nº 031/2014/GTA OH-CEIVAP, solicitando a elaboração de resolução autorizando a redução da vazão mínima afluente à barragem de Santa Cecília para 160 m<sup>3</sup>/s, até 31 de outubro de 2014. Em vista disso, foi emitida a Resolução ANA nº 1.516, de 29 de setembro de 2014, autorizando a flexibilização da vazão objetivo mínima à barragem de Santa Cecília para 160 m<sup>3</sup>/s até 31 de outubro de 2014.

47. Como resultado da 12ª Reunião do GTA OH, ocorrida por videoconferência em 21 de outubro de 2014, foi encaminhada à ANA a Carta nº 041/2014/GTA OH-CEIVAP solicitando a prorrogação da autorização de redução da vazão mínima afluente à barragem de Santa Cecília para 160 m<sup>3</sup>/s, até 30 de novembro de 2014. Em vista disso, foi emitida a Resolução ANA nº

1.603, de 29 de outubro de 2014, autorizando a flexibilização da vazão objetivo mínima à barragem de Santa Cecília para 160 m<sup>3</sup>/s até 30 de novembro de 2014.

48. Em 5 de novembro de 2014, a Secretaria do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro – SEA enviou à ANA o Ofício SEA/SE nº 457/2014 ressaltando “a necessidade de iniciar medidas preventivas adicionais visando à segurança hídrica da bacia hidrográfica e do Estado do Rio de Janeiro”. Nesse ofício, a SEA reconheceu os esforços realizados até o momento para a economia de água na bacia, mas considera que novas medidas podem ser necessárias para evitar o desabastecimento das populações, caso a estiagem se estenda. Desse modo, a SEA sugeriu que seja elaborado um plano que contemple questões de quantidade e qualidade da água para o atendimento da demanda, especialmente o abastecimento humano.

49. Em 7 de novembro de 2014, a ANA solicitou ao ONS (Ofício nº274/2014/AA-ANA) informações sobre as providências que estão sendo adotadas no sentido de manter a operação dos reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul com suas vazões defluentes mínimas, conforme a Resolução ANA nº 211/2003 e o Contrato de Concessão nº 3/2004, caso seus níveis alcancem valores abaixo das cotas mínimas normais.

50. No mesmo dia, por meio do Ofício nº 275/2014/AA-ANA, a ANA solicitou à SEA que seja elaborado o Plano de Contingência da bacia do rio Guandu, bacia de domínio estadual, contendo as medidas a serem adotadas para a adequação da demanda à oferta de água, caso a situação de escassez se estenda ao longo do tempo. Nesse ofício, a ANA ressaltou a necessidade de que esse plano priorize o uso da água para abastecimento humano e solicitou que seja informado o valor da vazão mínima necessária para o atendimento dos usos prioritários da bacia. Além disso, a ANA informou sobre o Ofício nº274/2014/AA-ANA, enviado ao ONS. Até o momento o estado do Rio de Janeiro não encaminhou o plano de contingência da bacia do rio Guandu.

51. O Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, na Carta Aberta nº 2/2014, de 8 de novembro de 2014, recomendou à ANA e ao Governo do Estado do Rio de Janeiro que seja elaborado um plano visando à segurança hídrica das bacias do rio Paraíba do Sul e Guandu e solicitou que o Governo do Estado inicie campanhas de uso racional da água junto à população e aos usuários de água.

52. Em 17 de novembro de 2014, por videoconferência, foi realizada a 15ª Reunião do GTAOH do CEIVAP de 2014, que contou com a participação de representantes da ANA, CEIVAP, ONS, Furnas, CESP, Light, INEA, CEDAE e outros usuários de água da bacia. Como resultado dos encaminhamentos da reunião, em 19 de outubro de 2014, o CEIVAP encaminhou à ANA a Carta nº 048/2014/GTAOH-CEIVAP em que solicita à Agência a prorrogação da autorização de flexibilização do limite mínimo à barragem de Santa Cecília para 160 m<sup>3</sup>/s até 31 de dezembro de 2014. A Carta solicita, porém, que o controle do limite mínimo à Santa Cecília seja efetuado por meio da soma da vazão defluente da barragem de Santa Cecília com a vazão defluente do aproveitamento de Pereira Passos. Em vista disso, foi emitida a Resolução ANA nº 1.779, de 27 de novembro de 2014, autorizando a flexibilização da vazão objetivo mínima à barragem de Santa Cecília para 160 m<sup>3</sup>/s até 31 de dezembro de 2014. Em dezembro de 2014 a Resolução ANA nº 2.051, autorizou a redução da vazão objetivo mínima à barragem de Santa Cecília de 190 m<sup>3</sup>/s para 140 m<sup>3</sup>/s, até 31 de janeiro de 2015. A Resolução nº 86, de 30 de janeiro de 2015, manteve essa redução até 28 de fevereiro de 2015, e a Resolução nº 145, de 27 de fevereiro de 2015, reduziu o limite mínimo de vazão afluente à barragem de Santa Cecília de 190 m<sup>3</sup>/s para 110 m<sup>3</sup>/s, até 30 de junho de 2015.

53. Considerando as medidas tomadas até o momento, refletidas nas resoluções editadas pela ANA, e a possibilidade de que a situação de escassez hídrica possa se agravar, a

ANA elaborou este Plano de Ações Complementares para a gestão da crise hídrica na bacia do rio Paraíba do Sul, contendo medidas a serem implantadas com vistas a priorizar o uso da água para abastecimento humano, caso a atual situação de estiagem se estenda pelos próximos meses.

## **VI. Situação do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul**

54. A situação dos reservatórios da bacia é divulgada pela ANA por meio de boletim diário disponibilizado na página eletrônica da Sala de Situação da Agência no endereço:

<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/saladesituacao/default.aspx>

## **VII. Ações Complementares**

55. A seguir, são apresentadas as medidas iniciais propostas por parte da ANA para a gestão da crise hídrica na bacia do rio Paraíba do Sul.

### **VII.i. Proposta de utilização dos reservatórios de Paraibuna, Funil e Santa Branca, abaixo dos seus níveis mínimos operacionais para geração hidrelétrica**

56. A ANA entende que parte do volume armazenado disponível nos reservatórios de Paraibuna, Santa Branca e Funil abaixo do nível mínimo normal para geração de energia elétrica pode ser utilizado de forma emergencial para evitar a descontinuidade no atendimento aos usos múltiplos da bacia.

57. Nesse sentido, a ANA consultou o ONS, em 7 de novembro de 2014, por meio do Ofício nº 274/2014/AA-ANA, a respeito das providências que estavam sendo adotadas no sentido de manter a operação dos reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul com suas vazões defluentes mínimas, conforme a Resolução ANA nº 211/2003 e o Contrato de Concessão nº3/2004, caso seus níveis alcancem valores abaixo das cotas mínimas operacionais. Por sua vez, o ONS, por meio da Carta ONS 1751/100/2014, encaminhou a consulta aos concessionários instalados na bacia.

58. Em 19 de dezembro de 2014, o ONS enviou à ANA a Carta ONS 2031/100/2014 contendo as respostas obtidas a partir da consulta realizada junto aos agentes responsáveis pela operação dos reservatórios do Sistema Interligado Nacional – SIN localizados na bacia do rio Paraíba do Sul. Na Carta CT/P/3002/2014, a CESP propõe a utilização do volume do reservatório de Paraibuna até a cota 692,90 m, o que corresponde a 1,7m abaixo da cota mínima operacional e à possibilidade de serem utilizados 162 hm<sup>3</sup> adicionais. A CESP informa que essa operação exigirá monitoramento contínuo para avaliar impactos eventualmente não conhecidos ou considerados.

59. A CESP não recomenda a redução da cota mínima operacional do reservatório de Jaguari, por “tratar-se de reservatório com características hídricas frágeis com volume significativamente inferior ao de Paraibuna, com sérias interferências impactantes ao abastecimento público, como a captação para o município de Santa Isabel”.

60. A Light informou, por meio da Carta P-019/14, de 19 de dezembro de 2014, que a operação do reservatório de Santa Branca poderá ser realizada até a cota 595,0 m o que corresponde a uma redução de 10 m no nível mínimo operacional desse reservatório.

61. No documento DO.E.073.2014, de 18 de dezembro de 2014, Furnas informa sobre a possibilidade utilização de 60,1 hm<sup>3</sup> adicionais por meio da redução do nível até a cota 440,0 m do reservatório de Funil e recomenda que a utilização do volume morto não exceda 10 cm/dia, para evitar problemas geotécnicos no maciço da barragem auxiliar de Nhangapi.

62. Nos três casos a operação se dará sem a geração de energia elétrica devido à impossibilidade de as unidades geradoras operarem fora da faixa de queda para a qual foram projetadas. Ademais, as concessionárias alertam sobre a possibilidade de surgirem impactos adicionais sob o ponto de vista ambiental e de outros usos da água.

63. Adicionalmente, informa-se que o DAEE realizou consulta à CESP, por meio do ofício DAEE-SUP-2035-2014, relacionada à minuta de resolução conjunta ANA, DAEE, IGAM, INEA, elaborada pelo Grupo Técnico que avalia o projeto de interligação entre os reservatórios Jaguari, na bacia do rio Paraíba do Sul, e Atibainha, na bacia do rio Piracicaba, especialmente quanto à possibilidade de utilização de um volume adicional de até 425 hm<sup>3</sup>, abaixo do nível mínimo operacional do reservatório de Paraibuna.

64. A CESP respondeu, por meio do ofício OF-P-3182-2014, com cópia para o ONS, que “enquanto concessionária de geração de energia elétrica, não tem experiência em operar reservatório em cotas inferiores às definidas nos projetos originais”, mas concluiu que “Portanto, concordamos com a operação abaixo do nível operacional normal, ressaltando que esta operação exigirá laudos técnicos específicos e monitoramentos contínuos relacionados ao dimensionamento de projeto e às condições de segurança do aproveitamento, além das necessárias autorizações desse DAEE, do ONS e dos órgãos reguladores atinentes à matéria”.

#### **VII.ii. Ações complementares e recomendações para o monitoramento de qualidade das águas na bacia visando acompanhar os efeitos da utilização dos reservatórios abaixo dos níveis mínimos**

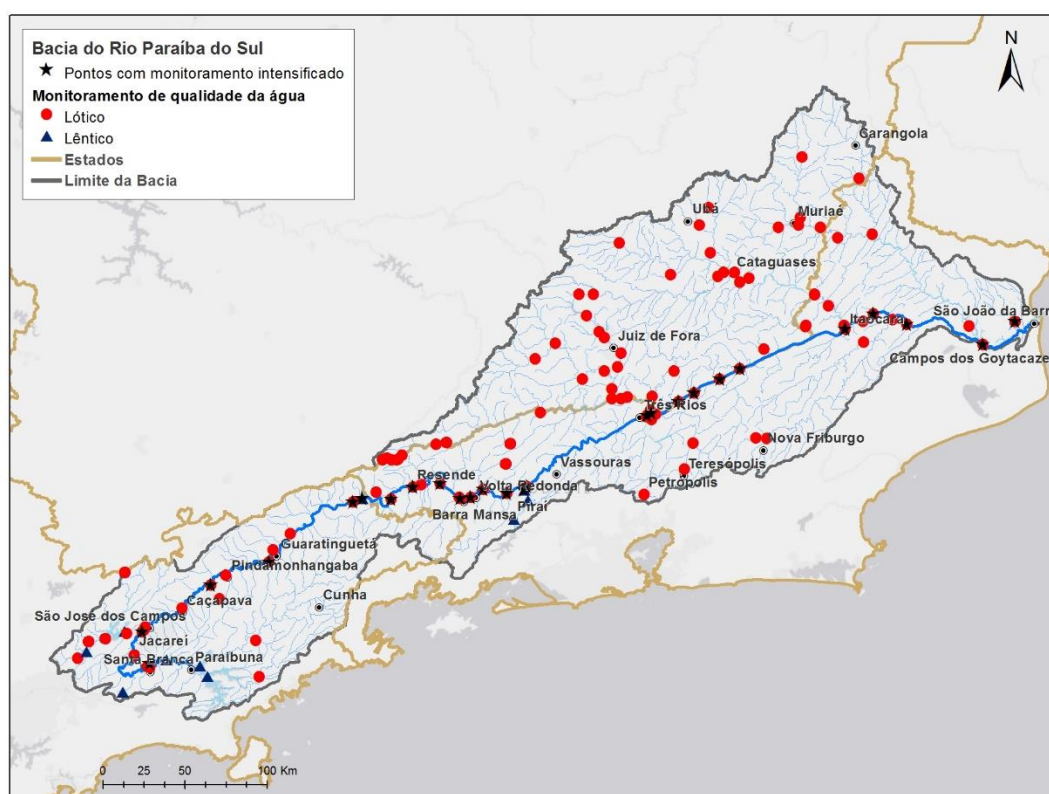
65. Com a redução de vazões dos rios e defluências e armazenamento dos reservatórios, é esperado que ocorra aumento da concentração de poluentes, uma vez que as principais cargas de poluição (resultantes do lançamento de esgotos domésticos) serão as mesmas. Portanto, é importante intensificar o monitoramento da qualidade da água nos rios e reservatórios da bacia do Paraíba do Sul visando (i) subsidiar as decisões sobre operação do sistema hidráulico da bacia, e (ii) alertar os usuários de água sobre potenciais problemas de qualidade da água, decorrentes da prática de vazões muito baixas.

66. Os dados de qualidade de água disponíveis na bacia do Paraíba do Sul são procedentes basicamente de três fontes, a saber: órgãos gestores de recursos hídricos e/ou meio ambiente, operadores do sistema elétrico que devem realizar monitoramento nos aproveitamentos com área inundada superior a 3 Km<sup>2</sup> conforme Resolução ANA/ANEEL nº003/2010 e os responsáveis pela operação de sistemas de abastecimento de água que monitoram a qualidade da água bruta no ponto de captação, conforme Resolução do Ministério da Saúde nº2914/2011. Atualmente a ANA recebe anualmente os dados dos monitoramentos realizados pelos órgãos gestores estaduais para o Relatório de Conjuntura de Recursos Hídricos. Os demais dados ainda não estão disponíveis na Agência.

67. Sendo assim, como primeiro passo para melhor caracterização da situação de estiagem e o acompanhamento dos efeitos das vazões reduzidas e do uso dos reservatórios abaixo dos volumes mínimos, é importante que os dados provenientes desses monitoramentos

sejam enviados à ANA com maior frequência, visando também subsidiar eventuais decisões a serem tomadas.

68. Atualmente, o monitoramento sistemático de qualidade das águas é realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), o Instituto Estadual do Ambiente do RJ (INEA) e a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB). A CETESB opera 17 estações de qualidade da água na porção paulista da bacia monitorando diversos parâmetros em frequência bimestral. O INEA possui 24 estações de monitoramento de qualidade da água e, desde janeiro de 2014, intensificou o monitoramento para frequência mensal em parte dos pontos com os parâmetros básicos que compõem o Índice de Qualidade das Águas (IQA) e tem realizado monitoramento semanal de cianobactérias em algumas localidades. O IGAM monitora 44 pontos na porção mineira da bacia, com frequência trimestral, sendo 6 na calha principal do rio Paraíba do Sul. A Figura 3 apresenta os pontos de monitoramento de qualidade de água na bacia.



**Figura 3:** Pontos de monitoramento de qualidade de água.

69. Como medida emergencial de acompanhamento, é importante a intensificação desse monitoramento, principalmente na calha do rio Paraíba do Sul. Recomenda-se, portanto, que **as estações listadas na Tabela 3 operem com frequência mensal**. Os parâmetros a serem analisados dependem da capacidade operacional de cada órgão que realiza o monitoramento, no entanto como recomendação geral sugere-se a análise, quando possível, dos seguintes parâmetros: Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes termotolerantes ou Escherichia coli, Turbidez, Fósforo Total, Nitrogênio Total, pH, Sólidos Totais, Clorofila *a* (em reservatórios), Cianobactérias (em reservatórios e a jusante das represas). Sugere-se que os dados resultantes de todos os parâmetros analisados sejam enviados para a ANA em planilha Excel mensalmente.

Tabela 3: Pontos com intensificação do monitoramento qualitativo.

<b>Pontos de Monitoramento</b>	<b>Coletas em 2013</b>	<b>Responsável</b>
00RJ02PS0410	13	INEA
00RJ02PS0413	13	INEA
00RJ02PS0415	13	INEA
00RJ02PS0418	13	INEA
00RJ02PS0419	13	INEA
00RJ02PS0421	13	INEA
00RJ02PS0423	13	INEA
00RJ02PS0425	13	INEA
00RJ02PS0430	12	INEA
00RJ02PS0431	12	INEA
00RJ02PS0432	12	INEA
00RJ02PS0434	12	INEA
00RJ02PS0436	12	INEA
00RJ02PS0439	12	INEA
00RJ02PS0441	12	INEA
01RJ02FN0130	13	INEA
01RJ02SC0200	13	INEA
BS062	4	IGAM
BS052	4	IGAM
BS060	4	IGAM
BS070	4	IGAM
BS075	4	IGAM
BS079	4	IGAM
PARB02050	6	CETESB
PARB02300	6	CETESB
PARB02490	6	CETESB
PARB02600	6	CETESB
PARB02900	6	CETESB

70. Ressalta-se que a ANA, no âmbito do Programa Nacional de Avaliação de Qualidade das Águas (PNQA), já repassou para os órgãos responsáveis pelo monitoramento de qualidade das águas diversos equipamentos para a realização de campanhas (como veículos, barcos, sondas, etc).

71. A CETESB opera atualmente na bacia uma estação de monitoramento contínuo a jusante do reservatório de Santa Branca com medição de Turbidez, Temperatura, Oxigênio Dissolvido, Condutividade e pH. O monitoramento contínuo é uma importante ferramenta para detecção de alterações na qualidade da água de forma expedita e identificação de despejos clandestinos. Sendo assim, recomenda-se a instalação de uma estação de monitoramento contínuo a jusante do Reservatório de Funil, ponto que tem apresentado, segundo o INEA, aumento nas concentrações de cianobactérias e já vem sendo monitorado semanalmente por esse Instituto. A ANA poderá fornecer os equipamentos para instalação, caso o INEA se comprometa com a operação e manutenção da estação automática.

72. Além disso, recomenda-se, para fins de interesse público, a elaboração pelos órgãos estaduais responsáveis pelo monitoramento de boletins periódicos com as informações de acompanhamento da qualidade das águas na bacia.

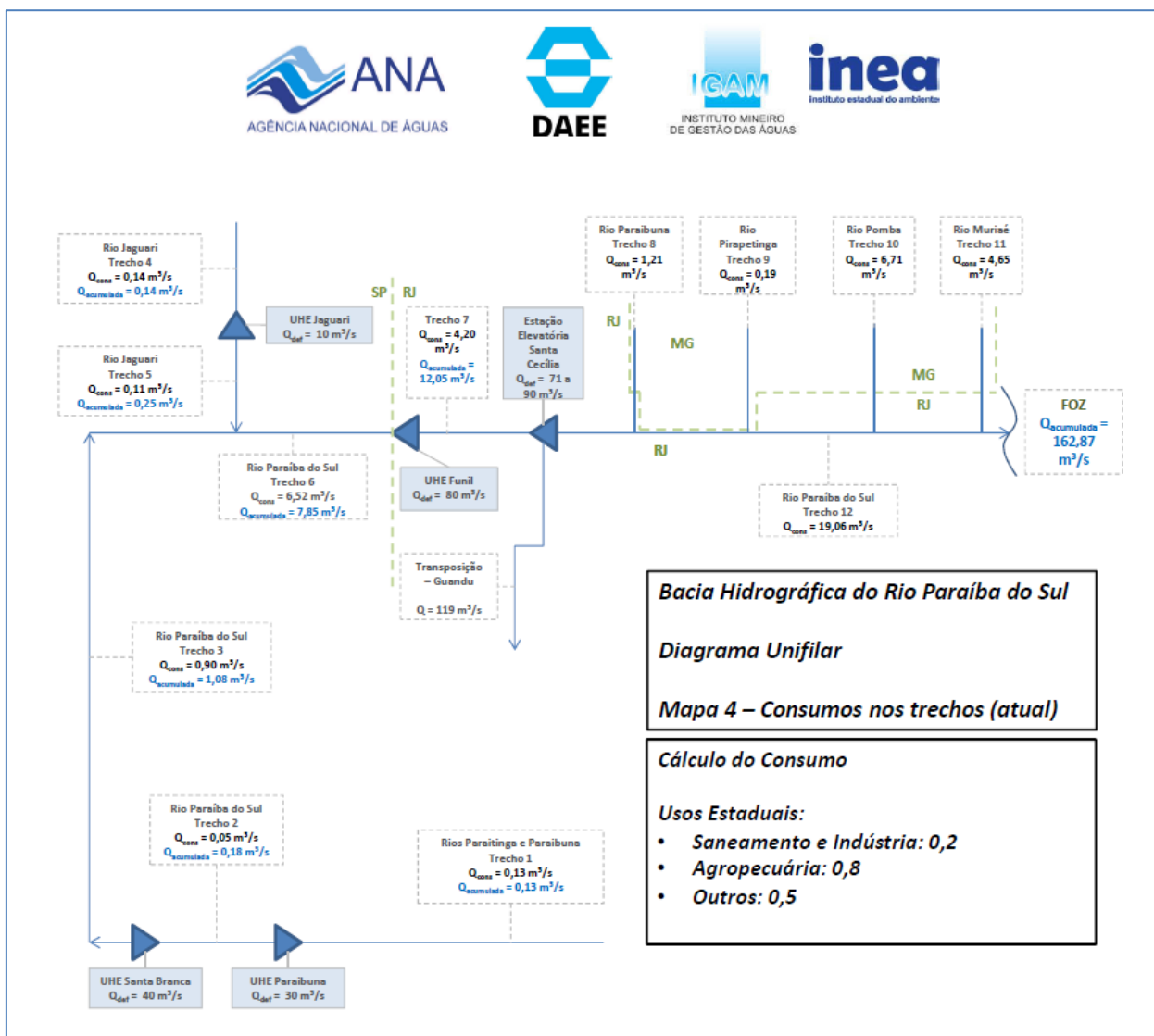
73. A ANA poderá solicitar a todos os responsáveis pela operação de sistemas de abastecimento de água com captações localizadas nos reservatórios ou na calha principal do Rio os dados de monitoramento de água bruta das captações. Para isso é importante que sejam identificados interlocutores para casos de identificação de degradação da qualidade de água que demandem alguma ação mais imediata. Poderá também ser estabelecido com os prestadores um mecanismo de repasse dos dados de monitoramento das captações e a forma de contato diante de eventuais problemas detectados.

74. De forma análoga, a ANA poderá solicitar aos operadores de hidrelétricas existentes na bacia o envio dos dados de monitoramento de qualidade das águas nos reservatórios.

### **VII.iii. Estabelecimento de regras e condições de restrição de uso para captações de água na bacia do rio Paraíba do Sul.**

75. Faz-se referência à avaliação do atendimento às demandas hídricas na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, consolidada pelos órgãos gestores no documento “Dados de Referência Acerca do Atendimento aos Usos Múltiplos pelo Sistema Hidráulico da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul”, de 11 de julho de 2014.

76. As demandas atuais foram consolidadas a partir dos seguintes dados: (i) usos outorgados e em processo de regularização, localizados nos corpos hídricos de domínio da União, constantes do banco de dados da ANA; (ii) usos outorgados e em processo de regularização, localizados em corpos hídricos de domínio dos estados, encaminhados pelos órgãos gestores estaduais; e (iii) estimativa dos usos existentes e não outorgados, encaminhada pelos estados (Figura 3).



**Figura 3:** Consumos atuais nos trechos da bacia do rio Paraíba do Sul. (Fonte: DBR)

77. Observa-se que, atualmente, o consumo acumulado até o reservatório de Santa Cecília, no rio Paraíba do Sul, foi estimado em 12,05 m³/s (sendo 2,21 m³/s no abastecimento público, 4,05 m³/s no uso industrial, 5,05 m³/s na irrigação e 0,74 m³/s nos outros usos), ou seja, caso se estabeleçam regras severas de restrição que conduzam a uma redução de 20% do consumo, teríamos por resultado um acréscimo na disponibilidade na ordem de 2,4 m³/s.

78. O consumo acumulado no trecho compreendido entre o reservatório de Santa Cecília e a foz do rio Paraíba do Sul, estimado em 150,82 m³/s (sendo 119 m³/s na transposição, 2,34 m³/s no abastecimento público, 3,47 m³/s na indústria, 25,33 m³/s na irrigação e 0,68 m³/s nos outros usos), está diretamente relacionado à vazão transposta, em Santa Cecília, para o reservatório de Santana (rio Piraí), sendo que eventuais medidas que permitam sua redução poderão trazer impactos positivos na manutenção dos usos prioritários no Trecho 12 (vide Figura 3), entre a elevatória de Santa Cecília e a foz do rio Paraíba do Sul.

79. Cabe frisar que eventuais adaptações relacionadas às flutuações de nível e características locais do corpo hídrico no local da interferência são de responsabilidade dos usuários outorgados, incluindo tanques-rede, pontos de captação de água e de lançamento de efluentes, uma vez que, nas análises realizadas pela ANA, as respectivas coordenadas



geográficas servem de referência para a realização do balanço quali-quantitativo dos usos de recursos hídricos.

80. Conclui-se, portanto, que a aplicação de regras de restrição, **no momento**, para os usuários localizados na bacia de contribuição do reservatório de Santa Cecília, considerados os impactos regulatórios decorrentes, não traria benefícios significativos para mitigar os efeitos da crise hídrica na bacia do rio Paraíba do Sul. Contudo, essa alternativa não deve ser descartada no futuro, caso haja agravamento da situação.

#### **VII.iv. Ações complementares nas captações para abastecimento público na calha do rio Paraíba do Sul.**

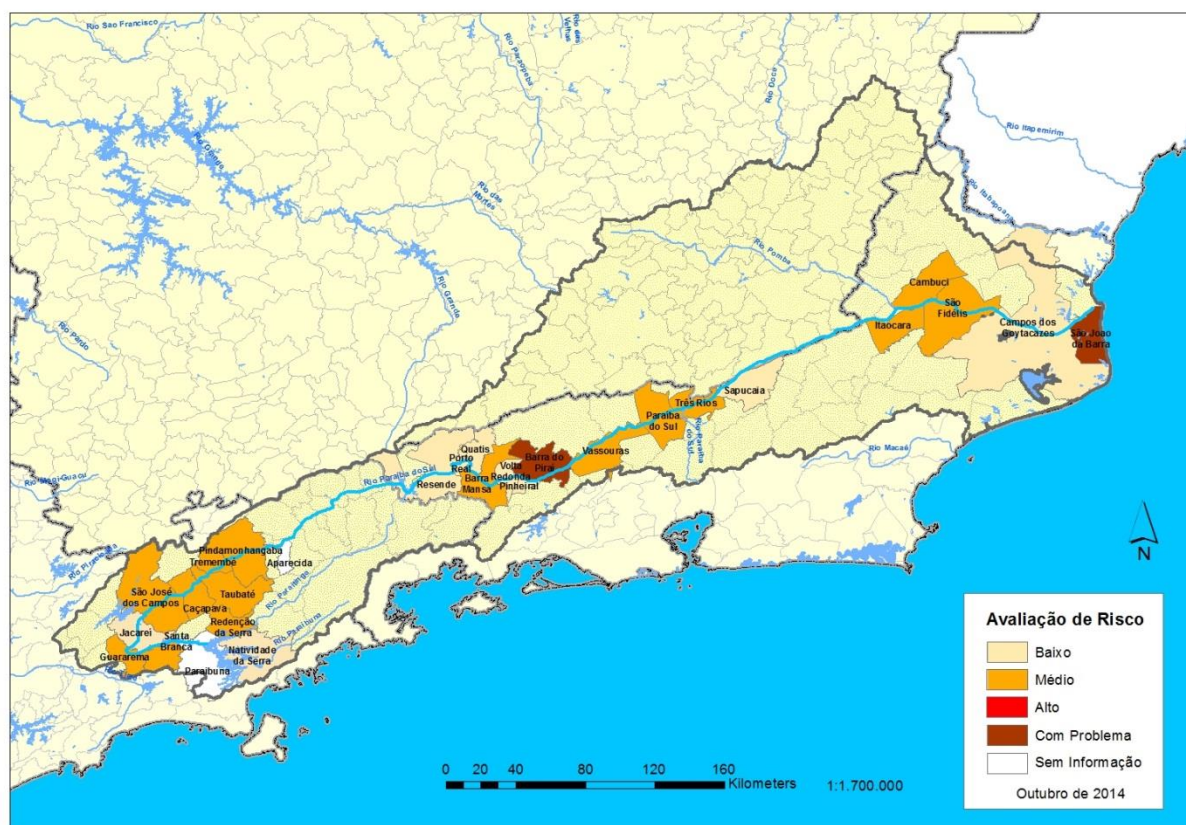
81. Dos 52 municípios banhados pelo rio Paraíba do Sul, ou seus reservatórios formadores (Paraibuna e Paraitinga), 28 captam água do rio Paraíba do Sul para abastecimento público e estão apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1.** Municípios que captam no rio Paraíba do Sul para abastecimento público (Fonte: Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água, 2010)

<b>Município</b>	<b>População abastecida pelo rio Paraíba do Sul (hab.)</b>	<b>Demanda média no rio Paraíba do Sul (L/s)</b>
Aparecida/SP	34.498	92
Caçapava/SP	7.251	4
Guararema/SP	22.240	75
Jacareí/SP	170.803	517
Natividade da Serra/SP	2.788	9
Paraibuna/SP	5.131	12
Pindamonhangaba/SP	141.708	192
Redenção da Serra/SP	1.881	3
Santa Branca/SP	12.140	31
São José dos Campos/SP	469.000	1.578
Taubaté/SP	174.510	521
Tremembé/SP	16.251	32
Barra do Piraí/RJ	85.818	254
Barra Mansa/RJ	162.748	472
Cambuci/RJ	6.433	29
Campos dos Goytacazes/RJ	350.769	1.110
Itaocara/RJ	11.463	42
Paraíba do Sul/RJ	34.305	91
Pinheiral/RJ	18.948	53
Porto Real/RJ	13.655	42
Quatis/RJ	9.501	27
Resende/RJ	93.671	304
São Fidélis/RJ	24.590	79
São João da Barra/RJ	10.215	36
Sapucaia/RJ	4.659	33
Três Rios/RJ	68.158	206
Vassouras/RJ	19.154	58
Volta Redonda/RJ	255.584	737

82. Em 8 de novembro de 2014, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro decidiu recomendar, à ANA, a adoção de ações preventivas adicionais para enfrentar o eventual agravamento do estresse hídrico atual na bacia do rio Paraíba do Sul.

83. Assim, a ANA, que já vem acompanhando a situação de criticidade das captações para abastecimento público ao longo da calha do rio Paraíba do Sul, propôs a execução de uma campanha de vistorias às captações identificadas como, no mínimo, de médio risco no mapa constante da Figura 4, de forma a identificar as medidas necessárias para adequação a atual situação de escassez.



**Figura 4:** Avaliação do risco de problemas de abastecimento dos municípios da calha do rio Paraíba do Sul. (Fonte: ANA/SPR)

84. Estas vistorias foram realizadas por técnicos da ANA, DAEE, INEA e AGEVAP, no período de 17 a 21 de novembro de 2014, acompanhados por representantes do Ministério da Integração e dos operadores de saneamento (Sabesp, Cedae, Saaetri, Saae Jacareí e P.M.Santa Branca). A coordenação do Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia do Rio Paraíba do Sul do CEIVAP (GTAOH) disponibilizou uma vaga para participação aos membros do grupo, contudo não houve inscrições.

85. Nestas vistorias, os técnicos levantaram as características principais das captações ao longo do rio Paraíba do Sul e identificaram alternativas de adequações necessárias no caso de agravamento da situação atual, detalhadas no Anexo 1. Os resultados estão apresentados nos Quadros 2 e 3, incluindo ações já identificadas em vistorias anteriores.

**Quadro 2.** Ações complementares identificadas nos municípios a montante de Santa Cecília.

<b>Município</b>	<b>Alternativas</b>	<b>Observações</b>
Natividade da Serra/SP	Extensão da tubulação de recalque	Necessária batimetria do fundo do reservatório e avaliação da redução da vazão captada em face do aumento da altura manométrica
Redenção da Serra/SP	Extensão da tubulação de recalque	Necessária batimetria do fundo do reservatório e avaliação da redução da vazão captada em face do aumento da altura manométrica
Paraibuna/SP		Necessária vistoria na captação e soleira de nível para levantamento de alternativas – redução do nível do rio traz impacto direto na vazão bombeada
Santa Branca/SP	Alternativa 1: extensão da tubulação da sucção Alternativa 2: enrocamento parcial da margem oposta	Necessário o levantamento da seção do rio
Guararema/SP	Enrocamento parcial da margem oposta	Necessário o levantamento da seção do rio
Jacareí/SP	Alternativa 1: instalação de conjunto moto-bomba em flutuante Alternativa 2: manutenção da soleira de nível	Alternativa 1: instalação de stop-logs
São José dos Campos/SP	Alternativa 1: impermeabilização da soleira de nível Alternativa 2: dragagem do canal de derivação e do leito do rio	Necessário o levantamento da seção do rio
Taubaté/Tremembé/Çaçapava/SP	Alternativa 1: dragagem do canal de derivação e do leito do rio. Alternativa 2: instalação de conjunto moto-bomba em flutuante	Necessário o levantamento da seção do rio
Pindamonhangaba/SP	Alternativa 1: dragagem do canal de derivação e do leito do rio Alternativa 2: instalação de conjunto moto-bomba em flutuante (recalque direto ao desarenador)	Necessário o levantamento da seção do rio
Aparecida/SP	Alternativa 1: dragagem do leito do rio Alternativa 2: instalação de conjunto moto-bomba em flutuante (recalque direto à ETA)	Necessária vistoria na captação para diagnóstico da situação e confirmação das alternativas

Cruzeiro/SP	Nova captação no rio Paraíba do Sul e nova ETA	O SAAE de Cruzeiro está licitando a elaboração do projeto da alternativa
Barra Mansa/RJ	Instalação de conjunto moto-bomba em flutuante (recalque direto ao poço de sucção)	Projeto desenvolvido pela AGEVAP
Barra do Pirai/RJ - Pinheral	-	-
Barra do Pirai/RJ - Vargem Alegre	Instalação de conjunto moto-bomba em flutuante (recalque direto ao poço de sucção)	-
Barra do Pirai/RJ - Nelson Carneiro	Reativação da captação na entrada do túnel da transposição na elevatória Santa Cecília	-

**Quadro 3.** Ações complementares identificadas nos municípios a jusante de Santa Cecília.

Município	Alternativas	Observações
Barra do Pirai/RJ - Santa Cecília	-	-
Barra do Pirai/RJ - Carola	Instalação de conjunto moto-bomba em flutuante (recalque direto ao poço de sucção)	Alternativamente pode ser construída barragem de nível na entrada do canal de aproximação e a captação flutuante servirá para transpor a água para o canal
Barra do Pirai/RJ - Vila Helena	Alternativa 1: dragagem do braço de rio  Alternativa 2: instalação de conjunto moto-bomba em flutuante e linha de recalque (recalque direto ao poço de sucção)	Alternativa 1: Pode ser necessária escavação em rocha na região da “entrada” do braço de rio  Necessário o levantamento da seção do rio
Barra do Pirai/RJ - Matadouro	-	-
Barra do Pirai/RJ - Coimbra	Instalação de conjunto moto-bomba em flutuante (recalque direto ao poço de sucção)	-
Vassouras/RJ	Alternativa 1: construção de barragem de nível a jusante do ponto de captação  Alternativa 2: Instalação de conjunto moto-bomba em flutuante (recalque à caixa de areia)	
Paraíba do Sul/RJ	Alternativa 1: escavação (em rocha) para aprofundar o canal de aproximação  Alternativa 2: Relocar o ponto de captação diretamente para o curso do rio (conjunto(s) elevatório(s) sobre flutuante)	-

Três Rios/RJ	<p>Alternativa 1: construir barragens de nível a jusante do ponto de captação e da confluência de dois braços do rio</p> <p>Alternativa 2: relocação do ponto de captação para outro braço do rio (conjuntos elevatórios sobre flutuante e construção de linha de recalque)</p>	Alternativa 2: É preciso avaliar a melhor localização para o ponto de captação
Sapucaia/RJ	Escavar (em rocha) canal para interligação do curso principal do rio Paraíba do Sul ao braço onde está localizada a captação	Serviço previsto na resolução de outorga do AHE Simplício – Resolução ANA nº 713/2013, Art. 1º, § 2º, inciso II
Itaocara/RJ	As linhas de sucção podem ser estendidas em 3 ou 5 m em direção ao eixo do leito do rio	Avaliar a redução da vazão captada em face do aumento da altura manométrica
Itaocara/RJ – Portela	As linhas de sucção podem ser estendidas em 3 ou 5 m em direção ao eixo do leito do rio	Avaliar a redução da vazão captada em face do aumento da altura manométrica
Itaocara/RJ - Batatal	A tubulação de sucção ainda pode ser rebaixada	-
Cambuci/RJ	As linhas de sucção podem ser estendidas em 3 ou 5 m em direção ao eixo do leito do rio	Avaliar a redução da vazão captada em face do aumento da altura manométrica
São Fidélis/RJ - Pureza	-	Manutenção das condições de fluxo da água por meio de Limpeza (dragagem/escavação)
São Fidélis/RJ	<p>Alternativa 1: dragagem do braço do e extensão das linhas de sucção</p> <p>Alternativa 2: (caso a alternativa 1 não se mostre viável) relocação do ponto de captação para o braço principal, por meio da instalação de conjunto elevatório sobre flutuante e construção de linha de recalque (operação em série)</p>	<p>Talvez seja necessário instalar novas bombas sobre flutuantes</p> <p>É preciso avaliar melhor a profundidade do braço de rio</p> <p>É preciso avaliar o melhor ponto no braço principal</p>
São João da Barra/RJ	Transferência da captação de água para abastecimento da região para algo em torno de 16 km a montante, na região de Barcelos	Aumento da vazão captada para 400 L/s

86. Resultado desse levantamento, as Diretorias do CEIVAP e do CBH-Guandu autorizaram o financiamento, pela AGEVAP, com recursos da Cobrança, de ações em captações de água para abastecimento público de municípios fluminenses e paulistas, conforme Quadro 4.

**Quadro 4.** Ações complementares a serem financiadas pelo CEIVAP e CBH-GUANDU (Fonte: AGEVAP).

ITEM	MACROAÇÕES	GESTOR	MUNICÍPIO	ESTADO	VALOR R\$
1	Instalação de bomba autoescorvante com maior altura de sucção no Sistema ETA Nelson Carneiro	AGEVAP	Barra do Pirai	RJ	225.000,00
2	Instalação de conjunto flutuante com motobomba na calha do rio no Sistema ETA Morro Paraiso - Captação ETA Carola	AGEVAP	Barra do Pirai	RJ	840.000,00
3	Instalação de conjunto flutuante com motobomba na calha do rio no Sistema ETA Arthur Cataldi Coimbra	AGEVAP	Barra do Pirai	RJ	610.000,00
4	Instalação de conjunto flutuante com motobomba na calha do rio no Sistema ETA Itakamosi	AGEVAP	Vassouras	RJ	640.000,00
5	Instalação de conjunto flutuante com motobomba na calha do rio no Sistema ETA Barão de Vassouras	AGEVAP	Vassouras	RJ	805.000,00
6	Instalação de conjunto flutuante com motobomba na calha do rio no Sistema ETA Andrade Pinto	AGEVAP	Vassouras	RJ	530.000,00
7	Instalação de conjunto flutuante com motobomba na calha do rio no Sistema ETA Sapucaia	AGEVAP	Sapucaia	RJ	955.000,00
8	Prolongamento da tubulação existente	AGEVAP	São Fidelis	RJ	65.000,00
9	Construção de poço artesiano	AGEVAP	São João da Barra	RJ	1.100.000,00
10	Instalação de conjunto flutuante com motobomba na calha do rio no Sistema ETA Belmonte	AGEVAP	Volta Redonda	RJ	1.000.000,00
11	Instalação de conjunto flutuante com motobomba na calha do rio no Sistema ETA Barra Mansa	AGEVAP	Barra Mansa	RJ	1.000.000,00
12	Instalação de conjunto flutuante com motobomba na calha do rio no Sistema ETA	AGEVAP	Três Rios	RJ	800.000,00
13	Adequação de crivo e tubulações de captação	SABESP	Guararema	SP	10.000,00
14	Dessassoreamento do rio	SABESP	São José dos Campos	SP	490.000,00
15	Construção de muro de contenção e substituição de bomba e nova entrada de energia	SABESP	Tremenbé	SP	1.150.000,00
16	Dessassoreamento do rio	SABESP	Pindamonhangaba	SP	10.000,00
17	Dessassoreamento do rio	SABESP	Redenção da Serra	SP	290.000,00
18	Instalação de conjunto flutuante com motobomba na calha do rio no Sistema ETA - projeto a ser elaborado pela SABESP	AGEVAP	Aparecida	SP	600.000,00
19	Construção de sistema de barramento - projeto a ser elaborado pelo DAAE	AGEVAP	Natividade	SP	1.500.000,00
20	Instalação de conjunto flutuante com motobomba na calha do rio no Sistema ETA Central	MUNICÍPIO	Jacarei	SP	800.000,00
			Total/estado	Rio de Janeiro	8.570.000,00
			Total/estado	São Paulo	4.850.000,00
			<b>Total geral</b>		<b>13.420.000,00</b>

## **VIII. Conclusões e Encaminhamentos**

87. Tendo em vista que a bacia do rio Paraíba do Sul passa por uma das piores secas dos últimos 84 anos do histórico de dados e que o período chuvoso 2014-2015 se iniciou com as piores vazões afluentes do histórico, a ANA, em articulação com os órgãos gestores de SP, MG e RJ, o ONS e o CEIVAP, continuará buscando preservar os estoques disponíveis de água no reservatório equivalente desta bacia, com possibilidade de emissão de novas resoluções que reduzam ainda mais as vazões afluentes a Santa Cecília, bem como as vazões defluentes mínimas dos reservatórios de Santa Branca e Jaguari.

88. Além disso, diante da possibilidade concreta de agravamento da crise hídrica, recomenda-se aos responsáveis pela prestação dos serviços de abastecimento de água a implementação de ações de adaptação das captações para abastecimento público no rio Paraíba do Sul descritas neste documento.

89. Também, recomenda-se intensificar o monitoramento da qualidade da água em pontos específicos da bacia, por meio da atuação dos órgãos estaduais responsáveis e apoio da ANA, visando alertar os usuários quando da ocorrência de degradação da qualidade da água e dar suporte às decisões quanto à operação dos reservatórios.

90. Identifica-se também a alternativa de utilização de volumes localizados abaixo dos níveis mínimos operacionais dos reservatórios da bacia, de forma concomitante às adequações das captações que dependem destes reservatórios.




91. Por fim, não se recomenda, no momento, a adoção de restrição de usos no rio Paraíba do Sul. Contudo, esta alternativa não deve ser descartada no futuro, caso seja necessário em função do agravamento da situação.

# ANEXO 1

(Fichas Técnicas)

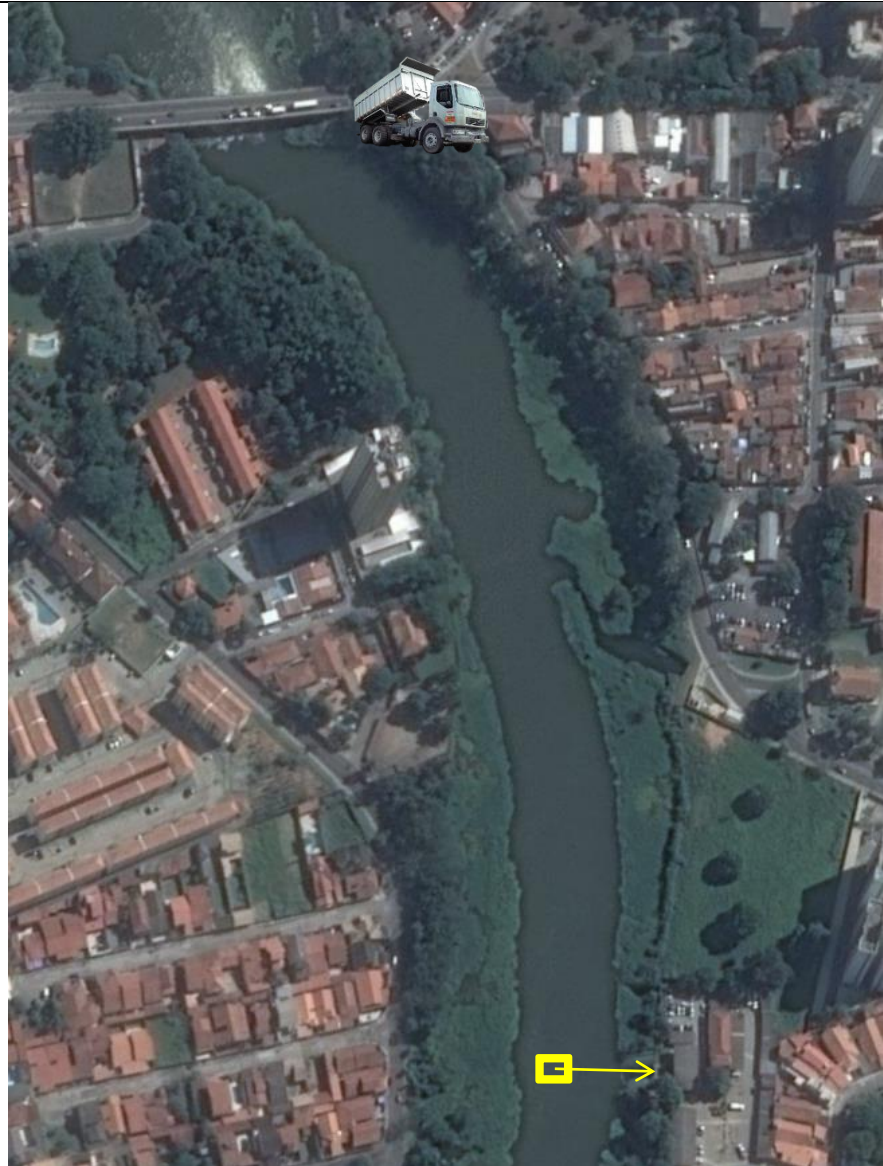


Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Santa Branca/SP
Caracterização da captação existente	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Tubulação de sucção                      Elevatória</p> <p>A captação atende uma população de aproximadamente 18.000 hab. Verificou-se que atualmente a vazão captada no rio é superior a demandada pelo município, devido a utilização de conjunto moto-bomba de potência superior a necessária e, desta forma, a estação de bombeamento retorna ao rio parte da vazão captada. O crivo da tubulação de sucção está relativamente raso, mas atende a vazão bombeada na ordem de 0,05 m<sup>3</sup>/s.</p>
Alternativas de adequações necessárias	 <p>Alternativa 1: extensão da tubulação da sucção para um ponto do rio com maior profundidade.</p> <p>Alternativa 2: enrocamento parcial da margem oposta para direcionamento do fluxo do rio em condições de vazões mínimas. Será necessário o levantamento da seção do rio para orientar os trabalhos.</p>

Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Guararema/SP
Caracterização da captação existente	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Tubulação de sucção                      Elevatória</p> <p>A captação atende uma população de aproximadamente 22.000 hab.</p> <p>Segundo relatos dos funcionários da Estação de bombeamento, o nível do rio encontra-se mais baixo do que o habitual. Porém a tomada d'água ainda não encontra-se em situação crítica. O crivo da tubulação de sucção está em uma profundidade de 1,5m, distante 1,5m do fundo do rio, e atende a vazão bombeada na ordem de 0,07 m<sup>3</sup>/s.</p>
Alternativas de adequações necessárias	 <p>Alternativa 1: enrocamento parcial da margem oposta para direcionamento do fluxo do rio em condições de vazões mínimas. Será necessário o levantamento da seção do rio para orientar os trabalhos.</p>

Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul		
Município/Distrito	Jacareí/SP	
Caracterização da captação existente		
	Soleira de Nível	Entrada do canal de derivação
		
	Grades	Poço de sucção
		
	Macrófitas	Elevatória
<p>A captação atende uma população de aproximadamente 190.000 hab. Verificou-se que a captação é realizada através de uma pequena derivação no rio. Fora executada, em momento passado, enrocamento sob a ponte a jusante da captação com o objetivo de se manter um nível adequado para a tomada d'água.</p> <p>Pelo observado tem-se que a situação da tomada d'água está próxima ao limite, ou seja, se o nível do rio descer mais um pouco, isso certamente afetará a captação.</p> <p>O canal de derivação encontra-se assoreado, sendo mantida uma profundidade mínima que permite a passagem da vazão bombeada na ordem de 0,65 m<sup>3</sup>/s.</p>		

Alternativas de adequações necessárias



Alternativa 1: instalação de conjunto moto-bomba em flutuante no ponto mais favorável do rio para recalque direto ao poço de sucção, com instalação de stop-logs novos no lugar das grades.

Alternativa 2: manutenção da soleira de nível para condições de vazões mínimas.

Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul		
Município/Distrito	São José dos Campos/SP	
Caracterização da captação existente		
	Soleira de Nível	Entrada do canal de derivação
		
	Canal de derivação	Comportas do poço de sucção
		
	Limpeza de macrófitas	Elevatória
<p>A captação atende uma população de aproximadamente 600.000 hab.</p> <p>O canal de derivação encontra-se assoreado, com uma profundidade mínima que permite a passagem da vazão bombeada na ordem de 2 m<sup>3</sup>/s. Verificou-se a necessidade de retirada de macrófitas que se formam em abundância na superfície do rio. A situação da tomada d'água não é crítica.</p>		

Alternativas de adequações necessárias



Alternativa 1: impermeabilização da soleira de nível de forma a evitar o rebaixamento do nível do canal de derivação ocasionado por fugas de água na base da soleira, em condições de vazões mínimas.

Alternativa 2: dragagem do canal de derivação e do leito do rio. Será necessário o levantamento da seção do rio para orientar os trabalhos. Existe a possibilidade de voltar o assoreamento rapidamente, considerando as condições de transporte de sedimentos no trecho do rio.

**Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul**

Município/Distrito

Taubaté, Tremembé e Caçapava/SP

Caracterização da captação existente



Canal de derivação



Limpeza do canal de derivação



Tomada d'água



Guias do stop-log



Grade



Stop-log



Poço de Sucção



Elevatória

A captação atende uma população de aproximadamente 350.000 hab. Segundo relatos dos funcionários da Estação de Bombeamento de Água, o rio apresenta na entrada do canal cerca de 30cm de lâmina d'água e na região da captação cerca de 70cm de lâmina d'água. Pode-se verificar a presença de bancos de areia. A situação da tomada d'água é crítica. Está sendo mantida uma profundidade mínima que permite a passagem da vazão bombeada (observar atividade de limpeza de macrófitas) na ordem de 1,2 m<sup>3</sup>/s.






Alternativas de adequações necessárias



Alternativa 1: dragagem do canal de derivação e do leito do rio. Será necessário o levantamento da seção do rio para orientar os trabalhos. Existe a possibilidade de voltar o assoreamento rapidamente, considerando as condições de transporte de sedimentos no trecho do rio.

Alternativa 2: instalação de conjunto moto-bomba em flutuante no ponto mais favorável do rio para recalque direto ao poço de sucção, com vedação por meio dos stop-logs.



Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul			
Município/Distrito	Pindamonhangaba/SP		
Caracterização da captação existente			
			
			
			
	Entrada	Desarenador	Elevatória final
	<p>A captação atende uma população de aproximadamente 140.000 hab. Foi possível verificar a presença de banco de areia junto a derivação do rio e segundo relatos dos funcionários da Estação de bombeamento, o canal encontra-se muito assoreado, contendo apenas uma lâmina d'água de cerca de 20cm e abaixo desta há cerca de 100cm de areia até o fundo do canal, o que permite a passagem da vazão bombeada (observar velocidade acima do normal na grade) na ordem de 0,5 m<sup>3</sup>/s.</p>		

Alternativas de adequações necessárias



Alternativa 1: dragagem do canal de derivação e do leito do rio. Será necessário o levantamento da seção do rio para orientar os trabalhos. Existe a possibilidade de voltar o assoreamento rapidamente, considerando as condições de transporte de sedimentos no trecho do rio.

Alternativa 2: instalação de conjunto moto-bomba em flutuante no ponto mais favorável do rio para recalque direto à entrada do desarenador em substituição à elevatória existente.




Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	São Fidelis/RJ – Sede
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul (num braço do rio), na área urbana da cidade.</li> <li>• Captação fixa composta por uma estação elevatória de água bruta, com dois conjuntos elevatórios que operam em paralelo (sem conjunto reserva), localizada na margem do rio, e por quatro linhas de sucção fixas (apenas duas estão em operação) em aço carbono de 250 mm.</li> <li>• Vazão captada: 120 L/s, 24 h/dia (atende 35.000 pessoas satisfatoriamente).</li> <li>• Com nível de água baixo como os verificados em outubro desse ano (leitura na régua da estação São Fidelis – 58880001 – igual a 15 cm) o fluxo de água no braço onde ocorre a captação é prejudicado devido a formação de um banco de areia na região da bifurcação do rio.</li> <li>• As tubulações de sucção foram estendidas (verticalmente) em 35 cm para permitir a operação em outubro desse ano. Não é possível baixar mais a extremidade das tubulações.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Vista do ponto de captação – tomada d'água</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Tomada d'água – tubulações de sucção (fixas)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Rio Paraíba do Sul (braço) a montante do ponto de captação</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Rio Paraíba do Sul (braço) a jusante do ponto de captação</p> </div> </div>
Alternativas ou adequações necessárias:	<p>Alternativa 1: dragagem do braço do rio onde está localizada a captação (400 m x 100 m) e extensão das linhas de sucção em direção ao eixo do braço de rio (30 m). Talvez seja necessário instalar novas bombas na extremidade das linhas de sucção estendidas, sobre flutuantes, para garantir a vazão demandada, em face da maior altura manométrica. É preciso avaliar melhor a profundidade do braço de rio e a viabilidade dessa alternativa.</p>



Alternativa 2: (caso a alternativa 1 não se mostre viável) relocação do ponto de captação para o braço principal, por meio da instalação de conjunto elevatório sobre flutuante e construção de linha de recalque para interligá-la à estação elevatória existente (operação em série). É preciso avaliar o melhor ponto de captação: no braço principal, do lado oposto da ilha existente ( $\approx 300$  m); a montante da bifurcação do rio ( $\approx 500$  m); a jusante da bifurcação ( $\approx 500$  m); ou ainda outro. Talvez possa ser uma instalação temporária, para operar apenas quando o nível do rio está muito baixo.









Ilustração de uma alternativa de relocação do ponto de captação para o braço principal do rio (conjunto elevatório flutuante e linha de recalque com cerca de 300 m de extensão).

Também, indicação da região a ser dragada para melhorar as condições de fluxo no braço onde está localizada a captação atualmente.



<b>Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul</b>	
Município/Distrito	São Fidelis/RJ – Pureza
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, no distrito de Pureza.</li> <li>• Captação fixa composta por uma estação elevatória de água bruta localizada em um terreno na margem do rio, com apenas um conjunto elevatório (sem conjunto reserva), e por uma linha de sucção fixa de 100 mm.</li> <li>• Vazão captada: 12 L/s, 24 h/dia (atende 3.500 pessoas satisfatoriamente).</li> <li>• Foi realizada uma dragagem/escavação na região da captação e a tubulação de sucção foi estendida (verticalmente) em 35 cm. Com essas ações a unidade opera normalmente e ainda é possível, se necessário, rebaixar ainda mais a extremidade da tubulação de sucção.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Ponto de captação do distrito Pureza no Rio Paraíba do Sul (vista jusante-montante)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ponto de captação do distrito Pureza no Rio Paraíba do Sul (vista montante- jusante)</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Localização do ponto de captação do distrito Pureza</p> </div>
Alternativas ou adequações necessárias:	Apenas a manutenção das condições de fluxo da água por meio de limpeza, dragagem/escavação na região próxima à tomada d'água deve ser suficiente para manter a operação regular da unidade.

Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Cambuci/RJ
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, na área urbana da cidade.</li> <li>• Captação fixa composta por uma estação elevatória de água bruta, com dois conjuntos elevatórios (um deles reserva), localizada em um terreno na margem do rio, e por duas linhas de sucção fixas de aço carbono de 200 mm.</li> <li>• Vazão captada: 30 L/s, 24 h/dia (atende 9.000 pessoas satisfatoriamente, embora haja uma limitação de capacidade na ETA).</li> <li>• A unidade opera normalmente e no momento da vistoria havia uma folga de 1,6 m acima da extremidade das linhas de sucção (crivos). Se necessário, as linhas de sucção podem ser estendidas, projetadas mais para o eixo do leito do rio, onde a profundidade alcança mais de 2 m logo adiante.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>Ponto de captação de Cambuci no rio Paraíba do Sul</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Localização do ponto de captação de Cambuci</p>
Alternativas ou adequações necessárias:	Se necessário, as linhas de sucção podem ser estendidas em 3 ou 5 m em direção ao eixo do leito do rio, de modo a permitir a continuidade da operação em caso de redução acentuada do nível de água. (Obviamente, se houver essa necessidade, será preciso avaliar a redução da vazão captada em face do aumento da altura manométrica.)

<b>Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul</b>	
Município/Distrito	Itaocara/RJ – Sistema Integrado Itaocara-Aperibé-Cambuci
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul, na área urbana da cidade.</li> <li>• Captação fixa composta por uma estação elevatória de água bruta, com dois conjuntos elevatórios (um deles reserva), localizada em um terreno na margem do rio, e por duas linhas de sucção fixas de aço carbono de 250 mm.</li> <li>• Vazão captada: 80 L/s, 24 h/dia (atende satisfatoriamente a sede municipal de Itaocara, os distritos Flexeiras e Funil, de Cambuci, e cerca de 25% da demanda da sede de Aperibé).</li> <li>• A unidade opera normalmente e no momento da vistoria havia uma folga de nível da água de 1 m acima da extremidade das linhas de sucção (crivos). As tubulações de sucção foram estendidas (verticalmente) em 40 cm para permitir a operação no período crítico recente. Se necessário, as linhas de sucção podem ser estendidas, projetadas mais para o eixo do leito do rio.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Ponto de captação do Sistema Integrado Itaocara-Aperibé-Cambuci: Tubulações de sucção à esquerda e localização da captação à direita.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>Rio Paraíba do Sul a montante do ponto de captação do Sistema Integrado Itaocara-Aperibé-Cambuci</p> <p>Rio Paraíba do Sul a jusante do ponto de captação do Sistema Integrado Itaocara-Aperibé-Cambuci</p> </div>
Alternativas ou adequações necessárias:	Se necessário, as linhas de sucção podem ser estendidas em 3 ou 5 m em direção ao eixo do leito do rio, de modo a permitir a continuidade da operação em caso de redução acentuada do nível de água. (Obviamente, se houver essa necessidade, será preciso avaliar a redução da vazão captada em face do aumento da altura manométrica.)

<b>Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul</b>	
Município/Distrito	Itaocara/RJ – Portela
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul, na área urbana do distrito.</li> <li>• Captação fixa composta por uma estação elevatória de água bruta, com dois conjuntos elevatórios (um deles reserva), localizada em um terreno na margem do rio, e por duas linhas de sucção fixas de aço carbono de 200 mm.</li> <li>• Vazão captada: 12 L/s, 24 h/dia (atende satisfatoriamente uma população de 3.500 habitantes no distrito de Portela, em Itaocara, e no distrito de Três Irmãos, em Cambuci).</li> <li>• A unidade opera normalmente. As tubulações de sucção foram estendidas (verticalmente) em 40 cm para permitir a operação no período crítico recente. Se necessário, as linhas de sucção podem ser estendidas, projetadas mais para o eixo do leito do rio.</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Ponto de captação do distrito Portela: Tomada de água à esquerda e localização da captação abaixo.</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>
Alternativas ou adequações necessárias:	Se necessário, as linhas de sucção podem ser estendidas em 3 ou 5 m em direção ao eixo do leito do rio, de modo a permitir a continuidade da operação em caso de redução acentuada do nível de água. (Obviamente, se houver essa necessidade, será preciso avaliar a redução da vazão captada em face do aumento da altura manométrica.)



Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Itaocara/RJ – Batatal
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul (num braço do rio), na área urbana do distrito.</li> <li>• Captação fixa composta por uma pequena estação elevatória de água bruta, com um único conjunto moto-bomba montado sobre o próprio poço de sucção, localizada em um terreno na margem do rio (terreno privado que não pertence à CEDAE).</li> <li>• Vazão captada: 3 L/s, 24 h/dia (atende satisfatoriamente uma população de 800 habitantes).</li> <li>• A unidade opera normalmente e na ocasião da vistoria havia uma folga de nível de água de cerca de 1 m acima da tubulação de entrada do poço de sucção. Recentemente a tubulação de sucção foi rebaixada em 40 cm para adequar-se ao nível d'água do rio e ainda pode ser rebaixada mais.</li> <li>• Há uma perspectiva de abastecer o distrito a partir do Sistema Integrado de Itaocara, por meio de uma adutora.</li> </ul>  <p>Ponto de captação do distrito Batatal: Estação elevatória à esquerda e localização da captação abaixo.</p> 
Alternativas ou adequações necessárias:	Não foi apontada dificuldade operacional decorrente do nível de água do rio e, por conseguinte, nenhuma medida de contingência foi levantada. Em todo caso, se necessário, a tubulação de sucção ainda pode ser rebaixada para adequar-se ao nível de água no rio.

Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Sapucaia/RJ
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul (num braço do rio), na extremidade leste da área urbana da cidade, numa seção do Trecho de Vazão Reduzida-TVR do AHE Simplício.</li> <li>• Captação fixa composta por uma estação elevatória de água bruta (projetada sobre o braço de rio), com dois conjuntos elevatórios (um deles reserva). Atualmente, em razão do nível d'água no ponto de captação, a unidade opera com três conjuntos elevatórios de menor porte, instalados sobre flutuantes, ao lado da captação fixa.</li> <li>• Vazão captada: 23 L/s, 24 h/dia (atende cerca de 12.000 pessoas satisfatoriamente).</li> <li>• Como a captação está localizada no TVR do AHE Simplício, num braço do rio onde o fluxo da água é bastante restrito quando a vazão defluente da PCH Anta está reduzida, há dificuldade para manter um nível mínimo para operação dos conjuntos elevatórios. Além disso, essa restrição de fluxo (que chega a estagnação nos períodos mais críticos) prejudica bastante a qualidade da água, favorecendo a deposição de detritos e vegetação no entorno da captação.</li> <li>• A captação por meio da instalação fixa não é possível com o atual nível de água. Foi construído um pequeno barramento, com sacos de areia, para aumentar o nível da água no ponto de captação e permitir a operação dos três conjuntos moto-bomba sobre flutuantes. Também foi instalada uma captação flutuante no curso principal do rio, por meio da qual é possível aduzir água para o braço onde está localizada a captação fixa, quando o nível de água está muito baixo e fluxo pelo braço cessa. Essa instalação “emergencial” foi implantada e é mantida pela concessionária FURNAS (responsável pelo AHE Simplício), que somente a aciona quando o nível de água no braço de rio atinge níveis que não permitem a operação dos conjuntos elevatórios da CEDAE.</li> </ul>
	 <p>Captação Sapucaia num braço do rio Paraíba do Sul – Estação elevatória fixa, barramento de nível e captação flutuante emergenciais.</p>



À esquerda, conjuntos elevatórios instalados sobre flutuantes, ao lado da estação elevatória de água bruta, e respectivas tubulações de recalque (lançando diretamente no canal desarenador da estação elevatória).

Abaixo, localização da captação de Sapucaia num braço do rio Paraíba do Sul, no TVR do AHE Simplício.



Alternativas ou adequações necessárias:

Alternativa 1: escavar (em rocha) canal para interligação do curso principal do rio Paraíba do Sul ao braço onde está localizada a captação de Sapucaia, conforme previsto na resolução de outorga do AHE Simplício – Resolução ANA nº 713/2013, Art. 1º, § 2º, inciso II.

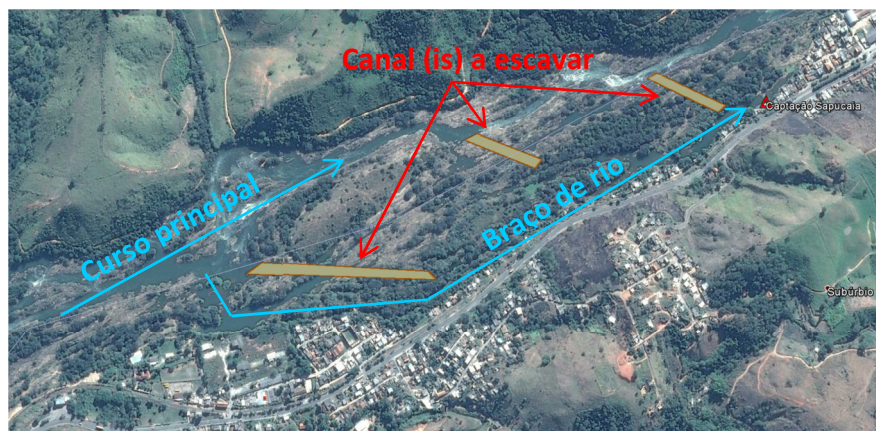


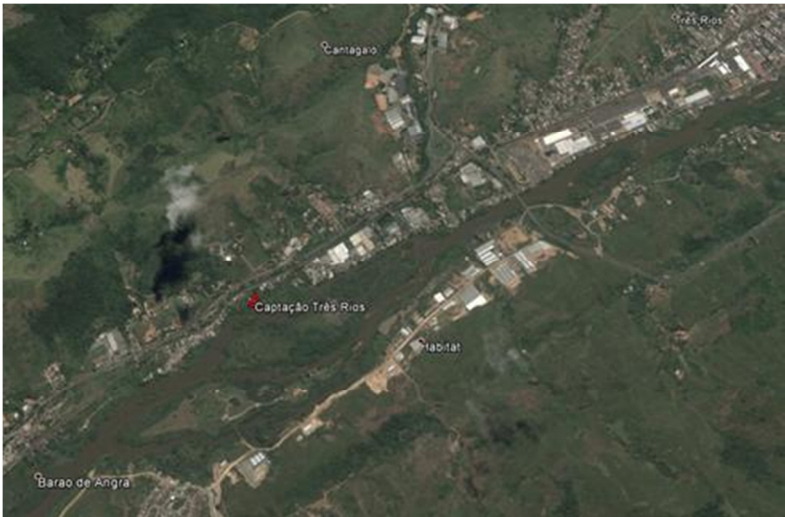





Ilustração da alternativa de escavação de canal (ou canais) para interligação do curso principal ao braço de rio onde está localizada a captação de Sapucaia.

Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Três Rios/RJ
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: SAAETRI</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem esquerda do rio Paraíba do Sul (num braço do rio), a montante da área urbana da sede municipal.</li> <li>• Captação fixa composta por uma tomada d'água direta na margem do braço de rio e de uma estação elevatória de água bruta com três conjuntos elevatórios (operam em conjunto conforme demanda e nível do reservatório geral).</li> <li>• Vazão captada: em média 260 L/s, 24 h/dia (atende satisfatoriamente 97% da demanda do município, além do distrito Barão de Angra, no município de Paraíba do Sul, – aproximadamente 75.000 pessoas).</li> <li>• O nível do braço de rio na tomada d'água está baixo, na altura da comporta inferior, mas até o momento não houve paralisação da unidade.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Ponto de captação de Três Rios num braço do rio Paraíba do Sul – vista de jusante</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ponto de captação de Três Rios num braço do rio Paraíba do Sul – vista de montante</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>Localização do ponto de captação de Três Rios em um braço do rio Paraíba do Sul</p> </div>
Alternativas ou adequações necessárias:	<p>Alternativa 1: construir barragens de nível a jusante do ponto de captação e da confluência de dois braços do rio.</p> <p>Alternativa 2: relocação do ponto de captação para outro braço do rio onde o fluxo e o nível de água são mais favoráveis, por meio da instalação de conjuntos elevatórios sobre flutuante e construção de linha</p>

de recalque para interligá-los ao poço de sucção da estação elevatória existente ( $\approx 100$  m). É preciso avaliar a melhor localização para o ponto de captação.





Ilustração das alternativas levantadas: construção de barragens de nível a jusante da captação existente e relocação do ponto de captação para outro braço de rio mais favorável.

Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Paraíba do Sul/RJ
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul, na região central da área urbana da sede municipal.</li> <li>• Captação fixa composta por tomada d'água através de um pequeno canal de aproximação, dois canais desarenadores e estação elevatória de água bruta com dois conjuntos elevatórios.</li> <li>• Vazão captada: 160 L/s, 24 h/dia (atende aproximadamente 32.000 pessoas satisfatoriamente).</li> <li>• A unidade opera normalmente, apesar do reduzido nível da água no canal de aproximação. Recentemente foi realizada uma limpeza/escavação no canal para melhorar o acesso da água.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Ponto de captação de Paraíba do Sul: tomada de água à esquerda e canal de aproximação à direita.</p>  <p>Localização do ponto de captação de Paraíba do Sul no próprio rio Paraíba do Sul</p>
Alternativas ou adequações necessárias:	<p>Alternativa 1: escavação (em rocha) para aprofundar o canal de aproximação.</p> <p>Alternativa 2: se o nível de água for reduzido a ponto de dificultar o acesso à tomada de água (estima-se que isso possa ocorrer com lâminas d'água inferiores a 10 cm acima da soleira da comporta), será necessário</p>



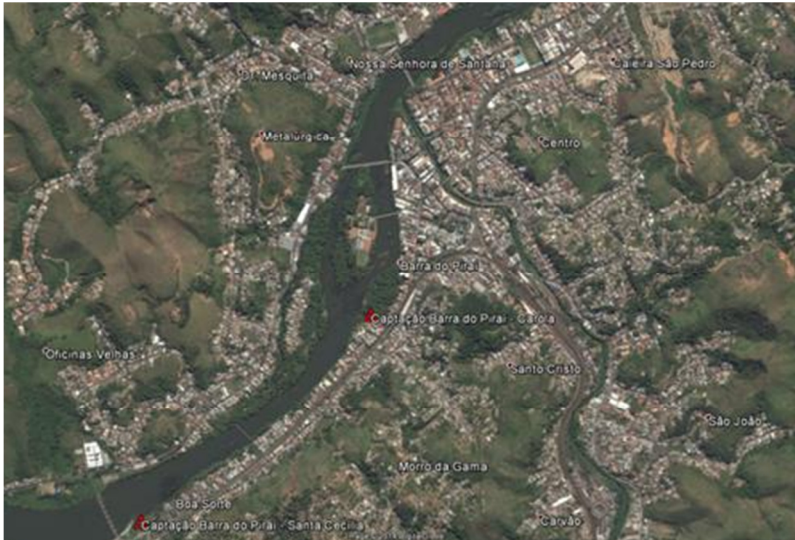
relocar o ponto de captação diretamente para o curso do rio, por meio da instalação de conjunto(os) elevatório(s) sobre flutuante, de modo a permitir a transposição de água para os canais desarenadores da estação elevatória existente.



Ilustração das alternativas: aprofundamento do canal de aproximação e captação flutuante diretamente no curso do rio Paraíba do Sul

<b>Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul</b>	
Município/Distrito	Vassouras/RJ – Barão de Vassouras
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul, no distrito Barão de Vassouras, distante aproximadamente 4 km da sede municipal.</li> <li>• Captação fixa, com tomada de água por gravidade (por meio de duas tubulações submersas), dois canais desarenadores e uma estação elevatória de água bruta com dois conjuntos elevatórios (um deles reserva), localizada na margem do rio.</li> <li>• Vazão captada: 95 L/s, 24 h/dia (atende cerca de 25.000 pessoas na sede urbana e no distrito de Barão de Vassouras satisfatoriamente).</li> <li>• A unidade opera normalmente, apesar do reduzido nível da água no ponto de captação. No na ocasião da vistoria, havia uma folga de nível de cerca de 50 cm acima da extremidade das tubulações de tomada de água.</li> </ul>   <p>Ponto de captação de Vassouras, no distrito Barão de Vassouras (localização e vista do rio no ponto de captação)</p>
Alternativas ou adequações necessárias:	<p>Alternativa 1: construção de barragem de nível no rio Paraíba do Sul, imediatamente a jusante do ponto de captação, com cerca de 50 m de extensão.</p> <p>Alternativa 2: se o nível de água for reduzido abaixo da geratriz superior das tubulações de tomada de água, será necessário relocar o ponto de captação mais para o eixo do curso do rio, por meio da instalação de conjunto(os) elevatório(s) sobre flutuante, de modo a permitir a transposição de água para os canais desarenadores da estação elevatória existente.</p>







Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Barra do Pirai/RJ – Carola
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul (num braço de rio que foi transformado em canal de aproximação), na zona urbana da sede municipal.</li> <li>• Captação fixa composta por tomada d'água através de canal de aproximação e estação elevatória de água bruta com três conjuntos elevatórios, dois de 125 cv e um de 75 cv.</li> <li>• Vazão captada: 76 L/s, 24 h/dia (atende cerca de 75% da demanda do município).</li> <li>• Na ocasião da vistoria a unidade operava normalmente e havia uma lâmina de água de cerca de 1 m no canal de aproximação. No entanto, quando o nível da água no rio está baixo, menor que 50 cm, o acesso da água ao poço de sucção da elevatória é comprometido.</li> </ul>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Tomada d'água da captação Carola – Barra do Pirai</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Canal de aproximação da captação Carola – Barra do Pirai</p> </div> </div>
	 <p>Localização da captação Carola – Barra do Pirai</p>
Alternativas ou adequações necessárias:	Relocação da tomada de água para o curso d'água principal, na região da “entrada” do canal de aproximação, por meio da instalação de conjuntos elevatórios sobre flutuante e construção de linha de recalque para interligá-los ao poço de sucção da estação elevatória existente (≈ 100 m). Alternativamente, pode ser construída uma pequena barragem de nível próxima à entrada do canal de aproximação, de modo a reduzir a

extensão da linha de recalque da captação flutuante.  
É preciso avaliar a melhor localização para o ponto de captação.



Ilustração da alternativa de relocação da captação por meio de nova tomada de água flutuante. Acima com linha recalque da tomada de água até o poço de sucção da elevatória existente e abaixo com uma barragem de nível para reduzir a extensão da linha de recalque.

Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Barra do Piraí/RJ – Santa Cecília
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul, imediatamente a jusante da estação elevatória Santa Cecília.</li> <li>• Captação com tomada de água flutuante e estação elevatória de água bruta localizada na margem do rio.</li> <li>• Vazão captada: 34 L/s, 24 h/dia (atende cerca de 25% da demanda do município).</li> <li>• A unidade opera normalmente e mesmo no período crítico mais recente não houve dificuldade operacional em virtude da flexibilidade para ajustá-la ao nível da água (flutuante).</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Captação Santa Cecília, em Barra do Piraí: tomada de água flutuante à esquerda e localização do ponto de captação abaixo.</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  </div>
Alternativas ou adequações necessárias:	<p>Não foi apontada dificuldade operacional decorrente do nível de água do rio e, por conseguinte, nenhuma medida de contingência foi levantada. Em todo caso, se necessário, a tomada d'água pode ser relocada mais para o eixo do rio, ainda que, dependendo do deslocamento, seja necessário instalar um conjunto elevatório na extremidade (bomba submersa, por exemplo).</p>

Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Barra do Pirai/RJ – Matadouro
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, na região central da área urbana da sede municipal.</li> <li>• Captação com tomada de água flutuante e estação elevatória de água bruta localizada na margem do rio.</li> <li>• Vazão captada: 36 L/s, 24 h/dia (atende satisfatoriamente 18% da demanda da sede municipal).</li> <li>• A unidade opera normalmente e mesmo no período crítico mais recente não houve dificuldade operacional em virtude da flexibilidade para ajustá-la ao nível da água (flutuante).</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Captação Matadouro, em Barra do Pirai: tomada de água flutuante à esquerda e localização do ponto de captação abaixo.</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>
Alternativas ou adequações necessárias:	<p>Não foi apontada dificuldade operacional decorrente do nível de água do rio e, por conseguinte, nenhuma medida de contingência foi levantada. Em todo caso, se necessário, a tomada d'água pode ser relocada mais para o eixo do rio, ainda que, dependendo do deslocamento, seja necessário instalar um conjunto elevatório na extremidade (bomba submersa, por exemplo).</p>



Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Barra do Piraí/RJ – Vila Helena
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul (num braço de rio), na região central da zona urbana da sede municipal.</li> <li>• Captação flutuante (conjunto elevatório de 15 cv instalado sobre flutuante).</li> <li>• Vazão captada: 17 L/s, 24 h/dia (podendo chegar, sazonalmente, a 30 L/s).</li> <li>• A situação da captação é bastante desconfortável, particularmente quando o nível de água no rio está baixo e conseqüentemente o fluxo no braço é restrito. O braço de rio está assoreado e há grande quantidade de vegetação desenvolvida, o quê, juntamente com o lançamento de esgoto que se verifica na área, torna ainda mais precária a situação da captação.</li> </ul>
	 <p>Captação Vila Helena, em Barra do Piraí: captação flutuante à esquerda e vista do braço de rio onde está localizada a captação à direita.</p>
	 <p>Localização da captação Vila Helena – Barra do Piraí</p>
Alternativas ou adequações necessárias:	<p>Alternativa 1: dragagem do braço do rio onde está localizada a captação (250 m x 20 m). Talvez seja necessária escavação em rocha na região da “entrada” do braço de rio para facilitar o fluxo de água. É preciso avaliar melhor a profundidade do braço de rio e a viabilidade dessa alternativa.</p>



Ilustração da alternativa de limpeza e dragagem do braço de rio onde está localizada a captação Vila Helena, em Barra do Pirai.

Alternativa 2: (caso a alternativa 1 não se mostre viável) relocação do ponto de captação para o braço principal, por meio da instalação de conjunto elevatório sobre flutuante e construção de linha de recalque ( $\approx$  200 m). É preciso avaliar o melhor ponto de captação no braço principal.



Ilustração da alternativa de relocação da captação flutuante para o curso d'água principal.




Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Barra do Pirai/RJ – Coimbra
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, no distrito Coimbra.</li> <li>• Captação fixa com tomada de água por gravidade (por meio de tubulação submersa) e estação elevatória de água bruta com dois conjuntos elevatórios (um deles reserva), localizada em um terreno na margem do rio.</li> <li>• Vazão captada: 13 L/s, 24 h/dia (atende satisfatoriamente os distritos de Coimbra e Arthur Catalddi).</li> <li>• A unidade opera normalmente, apesar do reduzido nível da água no ponto de captação. Na ocasião da vistoria, havia uma folga de nível de cerca de 50 cm acima da extremidade da tubulação de tomada de água. No período crítico mais recente foi instalada uma bomba submersa auxiliar junto à tomada de água por gravidade.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Ponto de captação Coimbra, em Barra do Pirai (à esquerda, tomada de água por gravidade – tubulação submersa; à direita, bomba submersa auxiliar)</p>  <p>Localização da captação Coimbra – Barra do Pirai</p>
Alternativas ou adequações necessárias:	Relocação do ponto de captação em direção ao eixo do curso rio, por meio da instalação de conjunto elevatório sobre flutuante e construção de linha de recalque (≈ 50 m) para interligá-lo à estação elevatória existente.



Ilustração da alternativa de relocação do ponto de captação por meio de flutuante.



Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Barra do Piraí/RJ – Vargem Alegre
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: CEDAE</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul, no distrito Vargem Alegre.</li> <li>• Captação fixa com tomada de água por gravidade (por meio de tubulação submersa) e estação elevatória de água bruta, com dois conjuntos elevatórios, localizada em um terreno na margem do rio.</li> <li>• Vazão captada: 15 L/s, 24 h/dia (atende satisfatoriamente o distrito Vargem Alegre).</li> <li>• A unidade opera normalmente, apesar do reduzido nível da água no ponto de captação. Na ocasião da vistoria, havia uma folga de nível de aproximadamente 40 cm acima da extremidade da tubulação de tomada de água.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <p>Ponto de captação Vargem Alegre, em Barra do Piraí</p> <p>Tubulação de tomada de água (por gravidade) da captação de Vargem Alegre</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Localização do ponto de captação Vargem Alegre, em Barra do Piraí</p> </div>
Alternativas ou adequações necessárias:	Extensão da tubulação de tomada de água em direção ao eixo do rio (5 a 10 m) para adequá-la às flutuações do nível de água. Possivelmente será necessário instalar um conjunto elevatório na extremidade da tubulação estendida (seja fixado diretamente na tubulação, seja montando sobre um flutuante).



Ilustração da alternativa de extensão da tubulação de tomada de água da captação de Vargem Alegre.

Plano de ações complementares – Rio Paraíba do Sul	
Município/Distrito	Barra Mansa/RJ
Caracterização da captação existente e observações de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador: SAAE Barra Mansa</li> <li>• Ponto de captação localizado na margem direita do rio Paraíba do Sul, na região central da zona urbana da sede municipal.</li> <li>• Captação fixa composta por uma torre de tomada de água, tubulações de adução por gravidade e uma estação elevatória de água bruta (com 12 conjuntos elevatórios), localizada em um terreno na margem do rio.</li> <li>• Vazão captada: 380 L/s, 24 h/dia (atende satisfatoriamente a demanda do município, mas já há necessidade de ampliação).</li> <li>• Na ocasião da vistoria a unidade operava normalmente. No entanto, no período crítico recente houve necessidade de fazer novas aberturas na torre de tomada de água para permitir o acesso da água e de instalar uma captação flutuante provisória (inoperante na ocasião da vistoria).</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Ponto de captação de Barra Mansa no rio Paraíba do Sul (torre de tomada de água)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Captação flutuante provisória</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Localização do ponto de captação de Barra Mansa</p> </div>
Alternativas ou adequações necessárias:	<p>Alternativa 1: (Projeto contratado pela AGEVAP) Implantação de nova estrutura de captação flutuante e novas linhas de recalque, inclusive com maior capacidade.</p> <p>Alternativa 2: Instalação de conjuntos elevatórios sobre flutuantes para</p>

transposição da água para o interior da torre de tomada existente (possivelmente será necessário alguma adequação da torre de tomada de água, como, por exemplo, obturação de aberturas feitas recentemente). Nesta alternativa a instalação flutuante somente seria operada quando o nível de água no rio Paraíba do Sul o exigisse; ao contrário da alternativa projetada, que operará continuamente com duas instalações de recalque em série (a nova flutuante e a elevatória fixa existente). Além do menor custo operacional esta alternativa provavelmente teria um menor custo de implantação, uma vez que dispensaria a construção das novas linhas de recalque.



Ilustração da alternativa de implantação de nova estrutura de captação flutuante e novas linhas de recalque, conforme projeto contratado pela AGEVAP.



Ilustração da alternativa de instalação de conjuntos elevatórios sobre flutuante para transposição da água para a torre de tomada existente (aproveitamento das linhas de recalque existentes).