

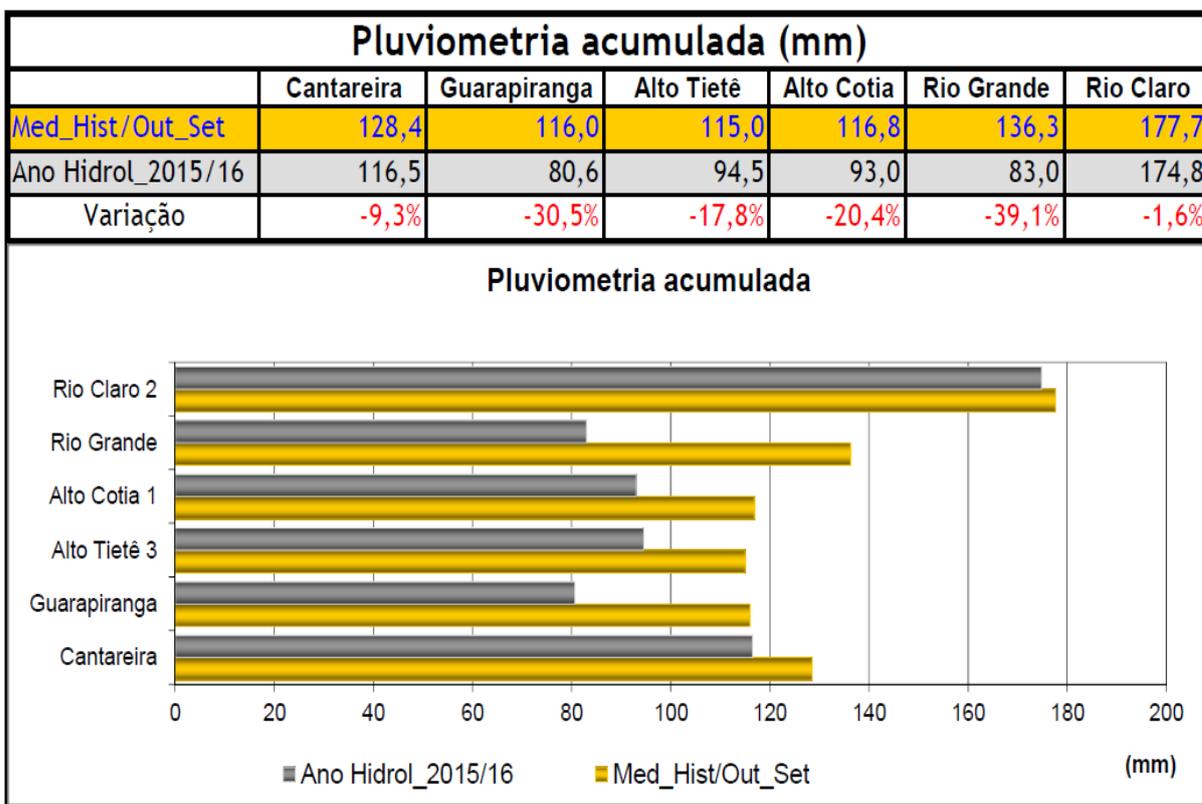
NOTA TÉCNICA

VAZÕES DE BOMBAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE SANTA INÊS – ESI

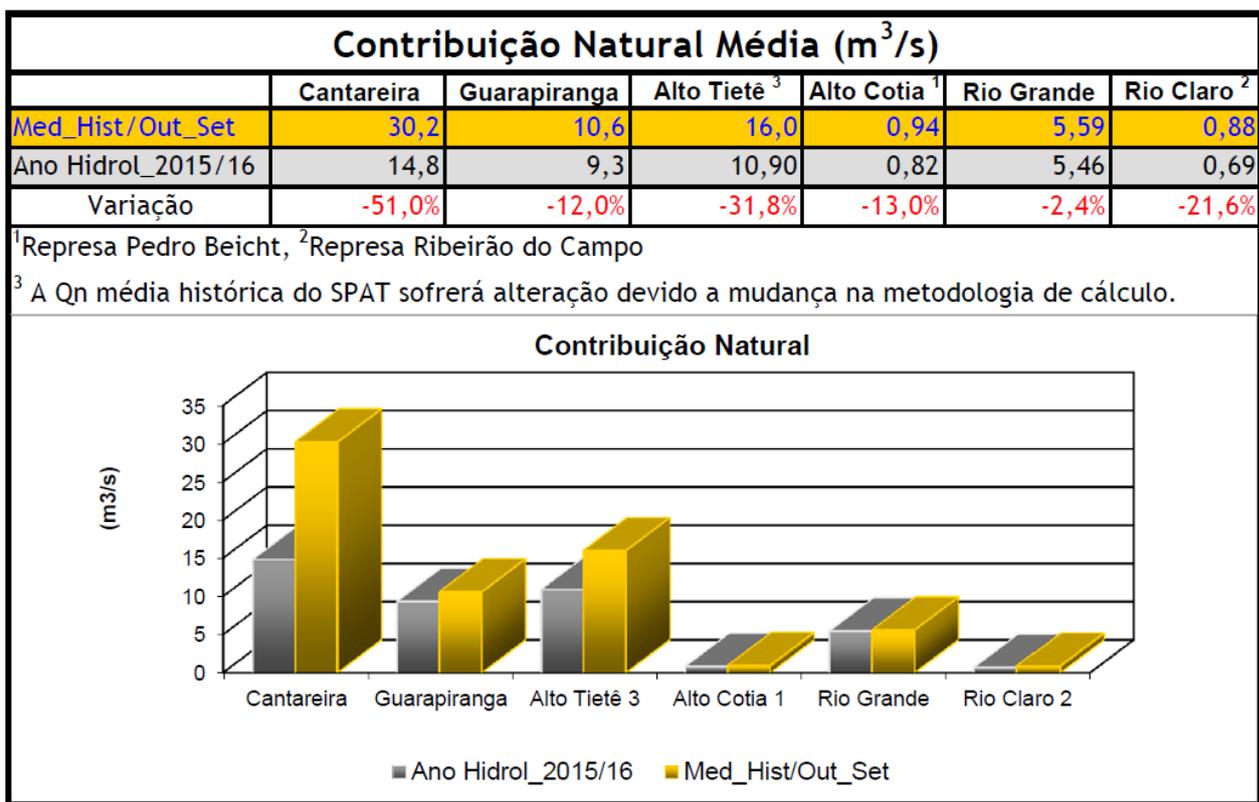
DEZEMBRO/15 E JANEIRO/16

Conforme já descrito na Nota Técnica do mês de Outubro, que solicitava a manutenção da vazão de bombeamento da Estação Elevatória Santa Inês – ESI, o abastecimento da RMSP foi concebido para atuação integrada entre seus sistemas produtores, buscando sempre a sinergia entre eles e a otimização dos usos, visando o melhor aproveitamento das potencialidades existentes em cada um deles.

As chuvas registradas no mês de Outubro ficaram abaixo das médias esperadas para o mês em todos os sistemas produtores da RMSP, conforme figura abaixo:



Como consequência desta pluviometria menor, as afluições registradas também ficaram aquém das médias históricas, como está demonstrado na figura seguinte:



Mesmo com as aflúências registradas ainda abaixo das médias históricas, principalmente em dois dos principais sistemas, Cantareira e Alto Tietê, os níveis de reservação registrados ao final do mês de outubro ficaram acima dos registrados exatamente no ano passado, na mesma data. A tabela a seguir mostra que todos os sistemas tiveram acréscimo de volume.

SISTEMA	PORCENTAGEM DO VOLUME MÁXIMO (%)	
	31/10/2014	31/10/2015
Cantareira*	12,4	16,0
Alto Tietê	6,6	13,7
Guarapiranga	39,6	76,5
Rio Grande	69,1	86,6
Rio Claro	43,5	54,6
Alto Cotia	30,1	58,0

Obs.: os sistemas Baixo Cotia e Ribeirão da Estiva não possuem reservação.

No início deste mês de novembro este acréscimo continua ocorrendo. Nos primeiros dias do mês os sistemas já conseguiram acumular mais volume, conforme tabela a seguir:

	Nível de Reservação* (%)	Capacidade Máxima de Produção (m³/s)	Produção Atual (m³/s)
Cantareira	17,2**	33,00	13,20
Alto Tietê	15,3	15,00	12,30
Guarapiranga	85,8	16,00	15,30
Rio Grande	92,4	5,50	4,80
Rio Claro	58,5	4,00	4,00
Alto Cotia	70,2	1,25	1,20
TOTAL		74,75	50,80

* Na data 10/11/2015

** considerando as Reservas Técnicas

Obs: os sistemas Baixo Cotia e Ribeirão da Estiva não possuem reservação

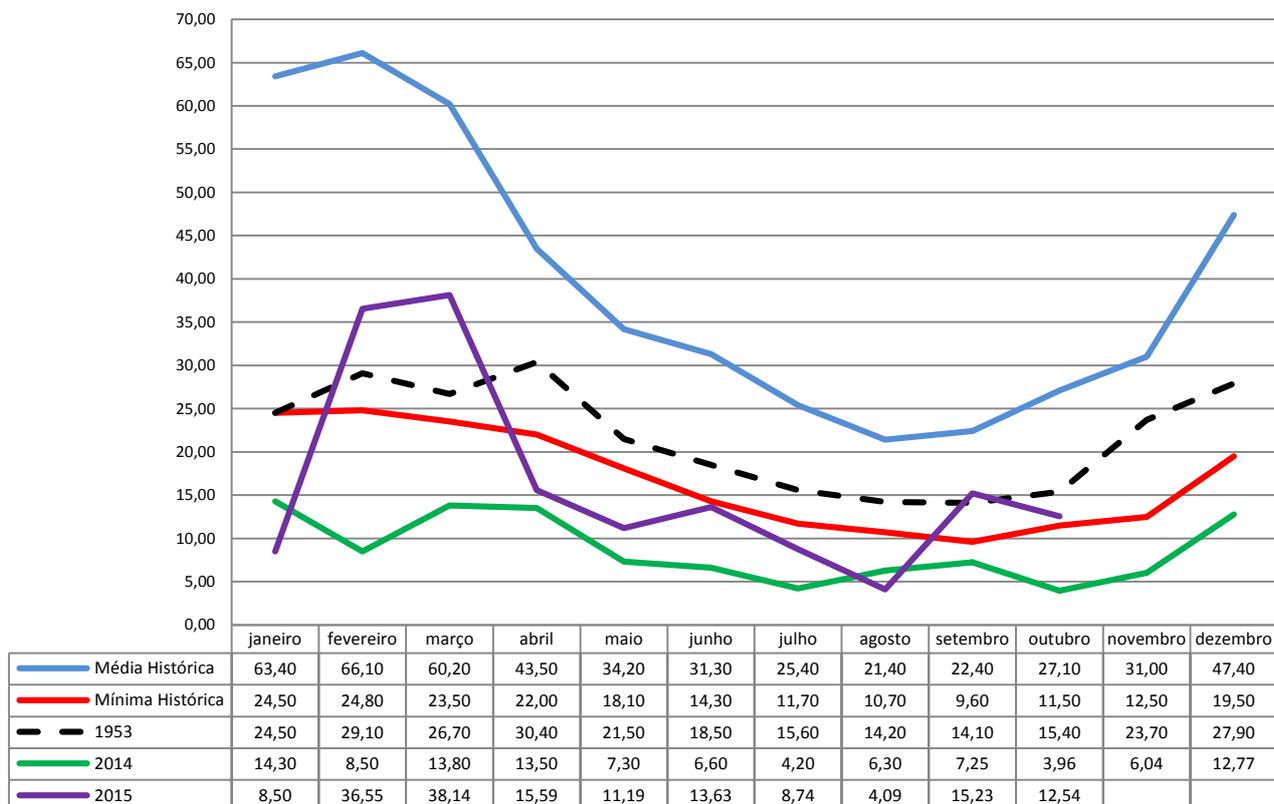
CONDIÇÃO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA CANTAREIRA

A atual produção do Sistema Cantareira representa uma redução de cerca de 60% da produção realizada antes do início da crise hídrica, em Janeiro de 2014. Esta redução continua com a participação massiva da população, pelas transferências de água de outros sistemas produtores para a área do Cantareira e, também, pela gestão de das pressões no sistema de abastecimento.

As aflúências geradas pelas chuvas ocorridas no mês de Outubro/2015 foram muito superiores às ocorridas no ano anterior. Apenas como comparativo, neste ano, a aflúência do Sistema Equivalente foi 12,54 m³/s, enquanto no ano passado foi 3,96 m³/s. Mais do que o triplo do ocorrido no ano de 2014. E novembro se inicia com a manutenção do padrão atual, com crescimento das aflúências em relação a 2014.

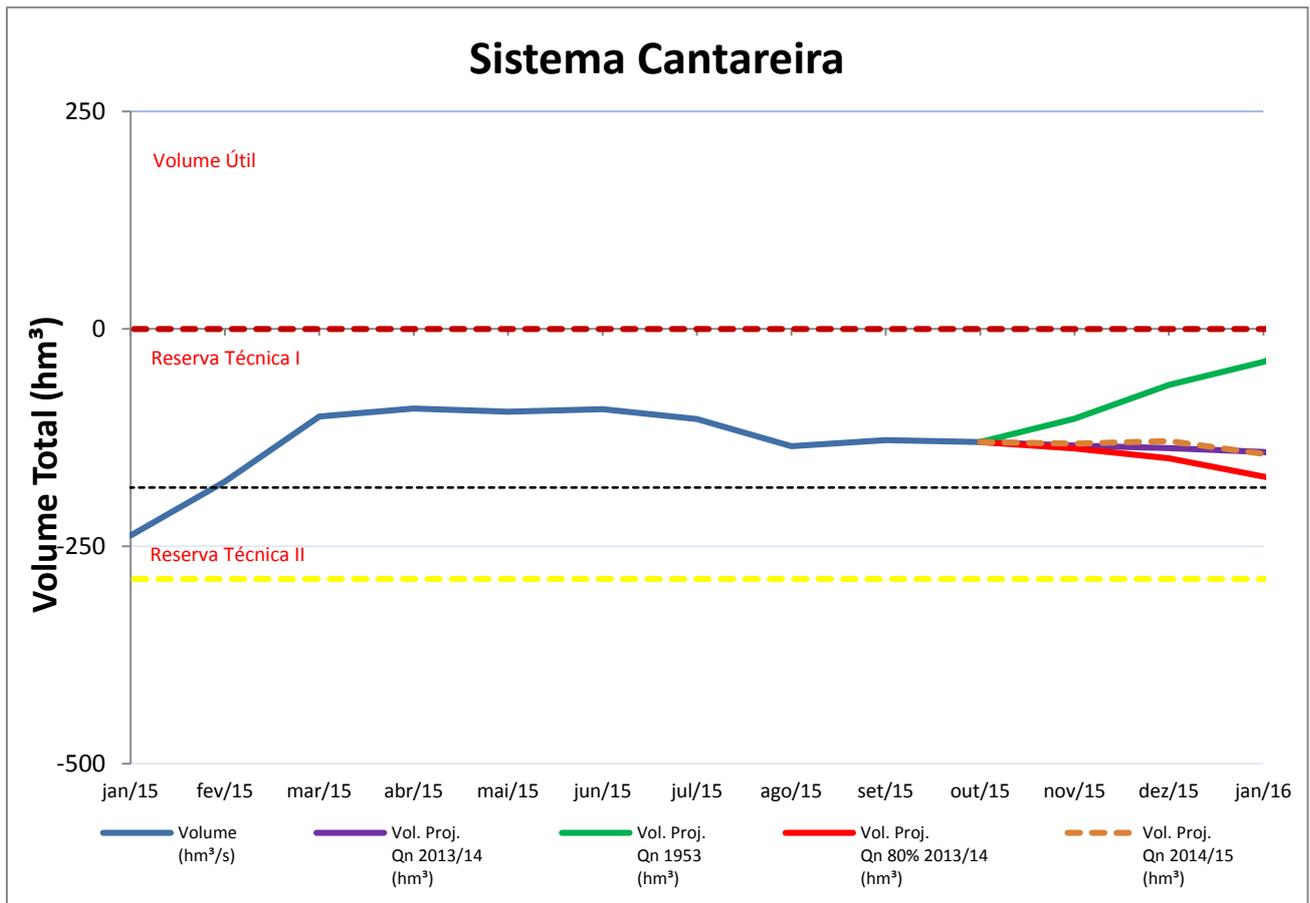
No gráfico a seguir se observa que a aflúência média de 2015, entre janeiro/outubro (curva roxa do gráfico) foi de 16,42 m³/s, enquanto em 2014 (curva verde do gráfico) foi de 8,57 m³/s, ou seja, acréscimo de vazão afluyente foi de 90%.

Sistema Equivalente - Afluência mensal (m³/s)



Esta afluência associada à retirada menor do Sistema propiciou um equilíbrio no saldo de volume do reservatório. Em outubro de 2014, foi retirada do Sistema Equivalente a vazão média de 24,10 m³/s (19,90 m³/s para a RMSP e 4,20 m³/s para as Bacias PCJ) e em outubro de 2015 retirou-se 15,50 m³/s (13,45 m³/s para a RMSP e 2,05 m³/s para as Bacias PCJ). A redução foi mais do que 35%.

Sob estas condições, a projeção para o Sistema Cantareira, mantendo-se a produção em torno de 13,5 m³/s, para os meses de dezembro de 2015 e janeiro de 2016 é apresentada no gráfico seguinte.

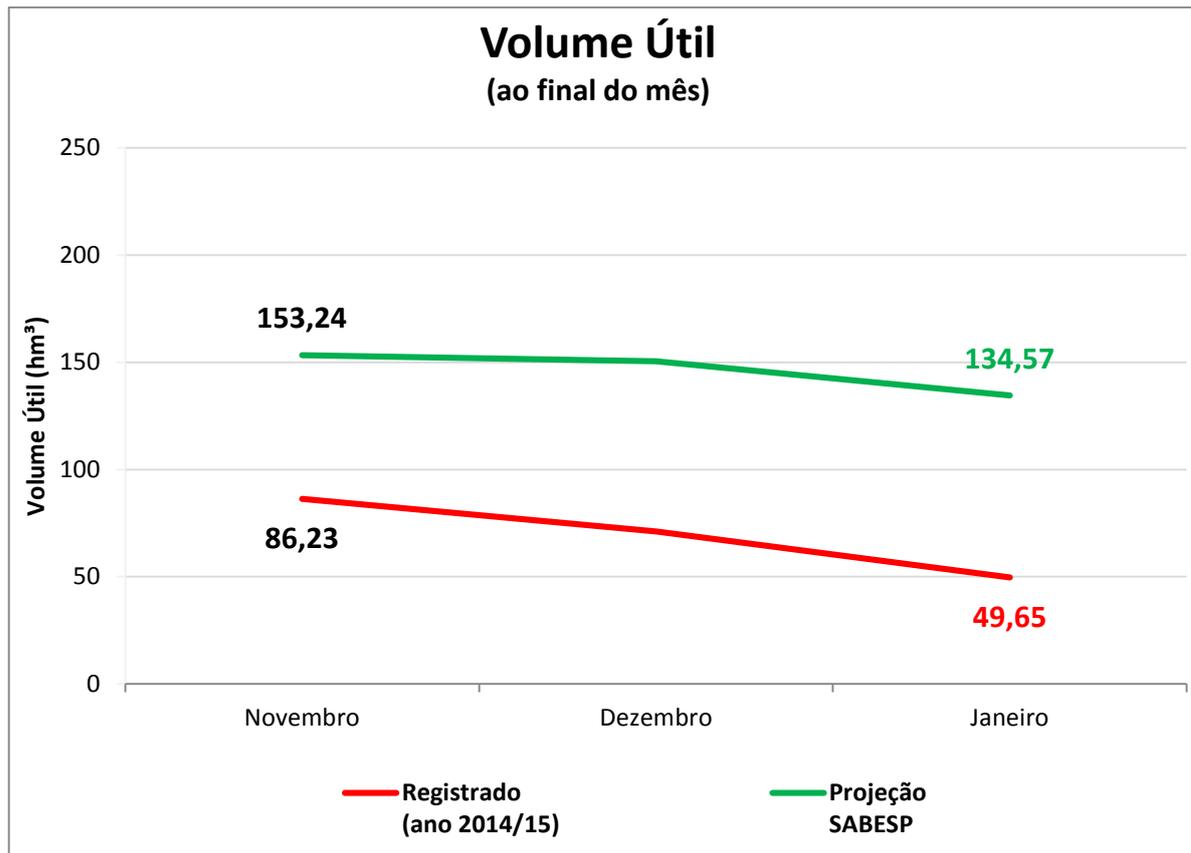


Observa-se que mesmo no cenário mais crítico, com a ocorrência de vazões afluentes cerca de 20% menores do que as ocorridas em 2014/2015, haveria uma reservação no sistema maior do que no ano anterior, ficando dentro dos limites de utilização da primeira reserva técnica.

Mantém-se o cenário de atendimento dos municípios da região das Bacias PCJ, que não registram problemas relativos ao abastecimento. Não se tem notícias de restrições para as captações destas cidades, o que demonstra que a utilização tem sido parcimoniosa e em quantidade suficiente.

O **Boletim de Informações Climáticas do CPTEC/INPE, nº 10, ano 22**, de 26/10/2015, dá o prognóstico de normalidade das chuvas para a região que abrange o Sistema Cantareira e as Bacias PCJ, com igual probabilidade de ocorrência de chuvas para as três categorias (acima/normal/abaixo das médias). No anexo 1 está cópia do Boletim.

Outro ponto a confirmar a possibilidade de manutenção da vazão de produção do Sistema Cantareira em 13,5 m³/s para os dois próximos meses é a comparação do volume esperado em 31/01/2016, com o volume observado em 31/01/2015. O gráfico a seguir resume estes cálculos.



As simulações feitas usando-se o cenário de vazões afluentes registradas entre novembro de 2014 e janeiro de 2015, um dos trimestres mais secos já registrados, no final do mês e janeiro de 2016 teríamos um volume final no Sistema Equivalente de 336,57 hm³, sendo que destes, 202 hm³ seria volume não aproveitado atualmente, ou seja, **teríamos 134,57 hm³ de volume útil**, conforme fica demonstrado no gráfico acima, na linha verde.

Já o volume observado em 31/01/2015 foi de 251,65 hm³, o que resulta em volume útil de **49,65 hm³**, como representado no gráfico acima, na linha vermelha.

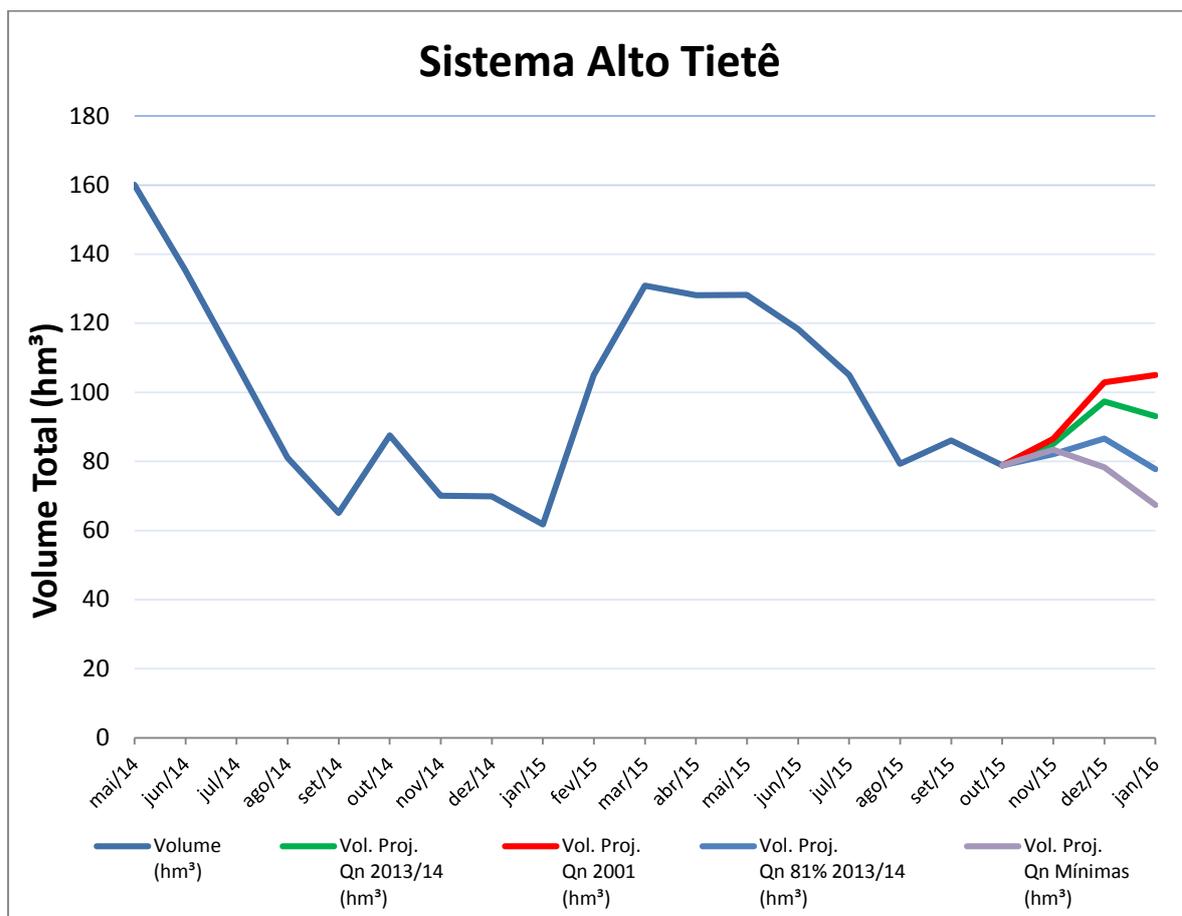
Esta condição já oferece um saldo positivo em relação a projeção anterior de aproximadamente 85 hm³ de volume final. No anexo 2 estão os cálculos que demonstram a hipótese.

CONDIÇÃO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA ALTO TIETÊ

O planejamento da SABESP, apresentado no relatório **CHES – Crise Hidrológica, Estratégias e Soluções da SABESP**, divulgado em abril de 2015, previu uma série de intervenções nos sistemas produtores da RMSP, desde seus mananciais até o sistema adutor metropolitano, que transporta água tratada aos reservatórios setoriais, espalhados pela RMSP, que proporcionariam um equilíbrio entre os sistemas, ampliando a atuação de alguns deles e buscando a economia final no sistema Cantareira.

O gráfico abaixo apresenta a simulação do sistema Alto Tietê com a produção ampliada para 15,0 m³/s e demonstra que mesmo com o aporte propiciado com as obras previstas no **CHES** e executadas para ampliar a vazão afluente ao sistema, não seria possível uma recuperação satisfatória dos níveis de reserva nas represas.

Observa-se que estaríamos em alguns cenários, em final de janeiro de 2016, com volumes acumulados próximos aos atuais, representando risco para a continuidade desta operação ao longo de 2016. Daí a necessidade de manutenção das atuais retiradas, para recuperação mais acelerada do sistema, sem a possibilidade de aportar mais água para transferência para o Sistema Cantareira.



CONCLUSÃO

Em face de todas as argumentações apresentadas e a condição favorável para ocorrência de saldos positivos nos volumes acumulados nos reservatórios do Sistema Cantareira para os próximos meses, solicitamos que seja mantida a vazão atual de retirada, de 13,5 m³/s, para atendimento da população da RMSP, nos meses de dezembro de 2015 e janeiro de 2016.

Estas vazões mantêm a oferta atual de água e contribui para a recuperação dos níveis do sistema Cantareira, em meses que historicamente as afluências registradas alcançam valores mais elevados, acima das retiradas previstas.

MARCO ANTONIO LOPEZ BARROS
Superintendência de Produção e Água da RMSP

ANEXO 1

INFOCLIMA

BOLETIM DE INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS DO CPTEC/INPE

Ano 22**26 de outubro de 2015****Número 10***Elaboração: Luiz Candido, Izabelly Carvalho da Costa, Raffi Agop Sismanoglu, Waldênio Almeida**Revisão Científica: Marcelo Seluchi*

O FENÔMENO EL NIÑO ATINGIRÁ SUA MAIOR INTESIDADE NO AUGÉ DO VERÃO 2015/2016

O fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) apresentou uma condição mais intensa em setembro passado, com ampliação da área com anomalias de temperatura da superfície do mar maiores que 3°C na parte central do Pacífico Equatorial. A evolução desse aquecimento continuará no decorrer do próximo trimestre, até atingir o máximo aquecimento no trimestre DJF/2016.

SUMÁRIO

Durante o mês de setembro, as chuvas continuaram abaixo da média histórica em grande parte do País, com exceção do centro-sul do Brasil, que experimentou índices pluviométricos muito acima da normal climatológica. Esse padrão foi determinado pela evolução do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) que atingiu uma condição ainda mais intensa, com valores da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) excedendo em até 3°C os valores médios históricos na área mais central do Pacífico Equatorial. A evolução desse aquecimento continuará no trimestre NDJ/2016, até o fenômeno El Niño atingir sua máxima intensidade. Em associação ao aquecimento do Pacífico Equatorial, também já se observa aumento da temperatura da superfície das águas do Oceano Atlântico Tropical Norte, com anomalias positivas variando entre 1°C a 2°C. Adjacente à costa do continente africano, em torno da longitude 20°W, as anomalias de TSM excederam 2°C e contribuíram para o enfraquecimento dos ventos alísios.

Além disso, houve aumento do Índice negativo de Oscilação Sul (IOS), que passou a -1,6 em setembro passado, e do índice oceânico de anomalia de TSM, que passou a 1,5°C no trimestre JAS/2015, caracterizando a intensificação do atual episódio ENOS que pode ser considerado de intensidade moderada a forte.

A previsão climática por consenso¹ para o trimestre novembro-dezembro de 2015 e janeiro de 2016 (NDJ/2016), baseada na análise diagnóstica das condições oceânicas e atmosféricas globais e nos prognósticos de modelos dinâmicos e estatísticos de previsão climática sazonal, indica maior probabilidade dos totais pluviométricos sazonais ocorrerem na categoria abaixo da faixa normal climatológica em grande parte da Região Norte, com distribuição de probabilidade de 20%, 30% e 50% para o extremo norte e de 25%, 35% e 40% na faixa que vai do Amazonas ao Tocantins, respectivamente para as categorias acima, dentro e abaixo da faixa normal climatológica. Esta previsão também se aplica ao norte, oeste e centro da Região Nordeste e ao norte dos Estados do Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais. A previsão indica maior probabilidade de chuva acima da faixa normal climatológica no centro-sul da Região Sul, com probabilidades de 40%, 35% e 25% para as categorias acima, dentro e abaixo da faixa normal climatológica, respectivamente. Para a região que compreende o centro-sul do Mato Grosso do Sul, sul de São Paulo e grande parte do Paraná, a previsão por consenso indica maior probabilidade das chuvas situarem-se dentro da faixa normal climatológica, a saber: 35%, 40% e 25% para as categorias acima, dentro e abaixo da faixa normal climatológica, respectivamente. Para o referido trimestre, a previsão por consenso indica temperaturas variando em torno a acima da faixa normal climatológica em todo o Brasil.

1 - SISTEMAS METEOROLÓGICOS E EVENTOS DE DESTAQUE NO BRASIL EM SETEMBRO DE 2015

Setembro apresentou uma redução das chuvas no oeste da Região Sul, enquanto que o total mensal de precipitação excedeu a média histórica no norte do Paraná, sul de Santa Catarina e extremo norte do Rio Grande do Sul. Em Lages-SC, choveu 334 mm, i.e., 147% acima da climatologia mensal (Fonte: INMET). Em parte da Região Sudeste, exceto o Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo, centro-norte de Minas Gerais e grande parte do Espírito Santo, o acumulado mensal de precipitação foi acima da média histórica. As chuvas foram deficientes na maior parte das Regiões Norte e Nordeste. A atuação de sistemas frontais resultou em temperaturas máximas mais amenas no sul do Rio Grande do Sul. Na cidade de Encruzilhada do Sul, por exemplo, a temperatura máxima registrada durante o mês ocorreu no dia 23 (25,1°C), aproximadamente 3°C abaixo do valor climatológico (Fonte: INMET). A propagação desses sistemas pelo litoral resultou em elevadas temperaturas na parte central do Brasil. As incursões de massas de ar frio foram mais acentuadas no início de setembro, destacando-se as temperaturas mínimas registradas em São Joaquim-SC (-2,8°C), em Urubici-SC (-2,6°C) e em Vacaria-RS (-2,4°C) no dia 12 (Fonte: INMET).

2 - AVALIAÇÃO DAS QUEIMADAS EM SETEMBRO DE 2015 E TENDÊNCIA PARA O TRIMESTRE NDJ/2016

Neste mês, foram mapeados cerca de 72.100 focos de queimadas no País, de acordo com detecções feitas pelo satélite AQUA_M-T². Este número representou um aumento de 82% em relação a agosto passado, sendo consistente com o aumento climatológico das queimadas e com a estiagem influenciada, em parte, pelo fenômeno El Niño. Em relação ao mesmo período de 2014, houve um aumento de 68% neste mês. Neste cenário comparativo, houve aumento significativo em função das secas extremas na Amazônia, destacando-se o Mato Grosso (60%, com 11.000 focos), Pará (65%, com 11.000 focos), Bahia (210%, com 8.000 focos), Maranhão (45%, com 6.400 focos), Rondônia (120%, com 6.200 focos), Amazonas (95%, com 5.900 focos), Piauí (135%, com 5.800 focos), Tocantins (60%, com 5.500 focos), Acre (47%, com 3.000 focos), Goiás (70%, com 2.900 focos) e Mato Grosso do Sul (310%, com 1.500 focos). Nos demais países da América do Sul, também houve aumento expressivo de 70% na Bolívia (7.600 focos), de 150% na Argentina (7.100 focos), de 67% no Peru (5.000 focos), 110% no Paraguai (4.300 focos), 50% na Colômbia (600 focos), e 250% no Equador (320 focos) e de 50% no Chile (61 focos).

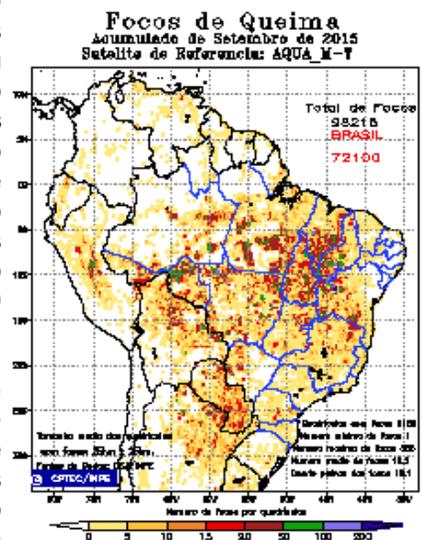


Figura 1 – Focos de queimadas detectados em setembro de 2015, pelo satélite AQUA_M-T.

No trimestre NDJ/2016, levando-se em conta as ocorrências climatológicas e a previsão de anomalias de precipitação, as áreas de risco elevado estarão ampliadas pela intensificação da estiagem e das altas temperaturas na Região Nordeste e no norte do Pará. Em novembro e dezembro, as queimadas serão muito reduzidas na Amazônia. No restante da América do Sul, destacam-se as queimadas que ainda podem ser intensas no Paraguai, no Peru e na Venezuela, especialmente em janeiro.

¹ Previsão por consenso elaborada pelo Grupo de Trabalho em Previsão Climática Sazonal do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (GTPCS/MCTI), com a colaboração de meteorologistas do INMET, FUNCEME e Centros Estaduais de Meteorologia.

² Informações adicionais sobre o monitoramento de queimadas estão disponíveis no endereço <http://paraguay.cptec.inpe.br/produto/queimadas>.

3 - PREVISÃO CLIMÁTICA PARA O TRIMESTRE NDJ/2016

As previsões probabilísticas de precipitação e a tendência da temperatura do ar para o período de NDJ/2016³ são mostradas na tabela abaixo. A Figura 2 ilustra as áreas com previsão de chuva e as respectivas probabilidades em tercís, considerando três categorias (acima da normal, normal e abaixo da normal climatológica).

REGIÃO	PREVISÃO
NORTE	<p>Chuva: maior probabilidade dos totais pluviométricos ocorrerem na categoria abaixo da faixa normal climatológica, principalmente no extremo norte da Região. Apenas para o sudoeste do Amazonas, Acre e Rondônia, a previsão indica igual probabilidade para as três categorias.</p> <p>Temperatura: em torno a acima da faixa normal climatológica.</p>
NORDESTE	<p>Chuva: maior probabilidade dos totais pluviométricos ocorrerem na categoria abaixo da faixa normal climatológica para o norte, centro e oeste da Região. Nas demais áreas, a previsão indica igual probabilidade para as três categorias.</p> <p>Temperatura: em torno a acima da faixa normal climatológica.</p>
CENTRO-OESTE	<p>Chuva: a previsão indica igual probabilidade para as três categorias na maior parte da Região. Para o sul de MS, a previsão indica chuva em torno a acima da faixa normal climatológica. Para o nordeste da região a maior probabilidade dos totais pluviométricos é na categoria abaixo da faixa normal climatológica.</p> <p>Temperatura: em torno a acima da faixa normal climatológica.</p>
SUDESTE	<p>Chuva: a previsão indica igual probabilidade para as três categorias na maior parte da Região. Para o extremo sul de São Paulo, a previsão indica chuva em torno a acima da faixa normal climatológica, enquanto que para o extremo norte de Minas Gerais a maior probabilidade é de totais pluviométricos na categoria abaixo da faixa normal.</p> <p>Temperatura: em torno a acima da faixa normal climatológica.</p>
SUL	<p>Chuva: a previsão indica valores em torno a acima da faixa normal climatológica no Paraná. Nas demais áreas, a maior probabilidade é de totais pluviométricos na categoria acima da faixa normal.</p> <p>Temperatura: em torno a acima da faixa normal climatológica.</p>

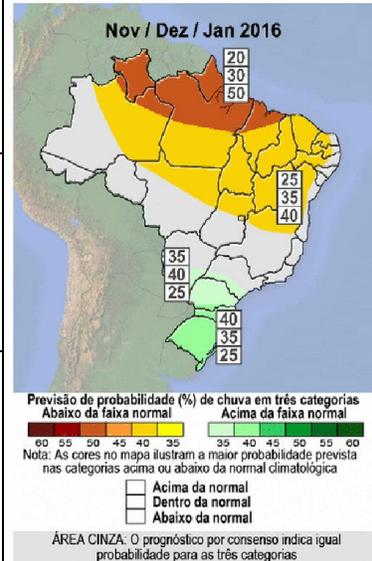


Figura 2 - Previsão probabilística (em tercís) de consenso do total de chuva no período de novembro de 2015 a janeiro de 2016.

³ As análises climatológicas de chuva e temperatura para o Brasil, para os trimestres correspondentes, estão disponíveis no endereço <http://www.cptec.inpe.br/infoclima/climatologia.shtml>.

ALERTA SOBRE O USO DAS PREVISÕES CLIMÁTICAS: A previsão foi baseada em modelos de Circulação Geral da Atmosfera (MCGA) e Circulação Geral Acoplado Oceano-Atmosfera (BESM) e do modelo atmosférico regional Eta do INPE/CPTEC, nos modelos estocásticos rodados no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), nos modelos RSM e ECHAM4.6 rodados pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), e nos resultados dos modelos disponibilizados pelo International Research Institute for Climate Prediction (IRI), National Centers for Environmental Prediction (NCEP) e UK Met Office, bem como pelos Centros Produtores Globais (GPCs) da Organização Meteorológica Mundial (OMM), além das análises das características climáticas globais observadas. Essa informação é disponibilizada gratuitamente ao público em geral, porém, nenhuma garantia implícita ou explícita sobre sua acurácia é dada pelo INPE/CPTEC. O uso das informações contidas nesse boletim é de completa responsabilidade do usuário. Este boletim é resultado da reunião de análise e previsão climática realizada pelo Grupo de Trabalho em Previsão Climática Sazonal (GTPCS) do MCTI, composto pelos Institutos: CEMADEN, INPE/CPTEC, INPE/CCST e INPA, com a colaboração de meteorologistas do INMET, FUNCEME e dos Centros Estaduais de Meteorologia.

ANEXO 2

1. Volume total armazenado no Sistema Equivalente em 9 de novembro de 2015.

Sistema Equivalente em 09/11/15: **370,05 hm³**, em termos de capacidade total de armazenamento, correspondendo à disponibilidade total de **168,05 hm³**, por gravidade e bombeamento.

2. Cenário (conservador) de afluições médias para o período 10/11/2015 a 31/01/2016: idem ao ano hidrológico 2014/2015.

- Afluência média ao Sistema Equivalente = **9,47 m³/s**;
- Volume gerado pela afluência média ao S. Equivalente (83 dias) = **67,92 hm³**;
- Afluência média ao Paiva Castro = **2,84 m³/s**.

3. Retiradas previstas para o período 10/11/2015 a 31/01/2016:

3.1 Descarga total média para as Bacias PCJ.

O Comunicado Conjunto ANA/DAEE nº 247 (de 25/5/15) definiu uma descarga média de **3,50 m³/s**, para o período de 1º/6 a 30/11/15, e mantida nos Comunicados seguintes, de nºs 248 (31/07/15) e 249 (13/10/15). Esta vazão será adotada como descarga média no período entre 10/11/15 e 31/01/16, em vista, inclusive, das necessidades demonstradas em anos anteriores, das médias praticadas recentemente e das condições atuais das captações do PCJ, plenamente atendidas.

3.2 Retiradas por bombeamento na EESI (Elevatória de Santa Inês), em Paiva Castro.

- Retirada média no período novembro/15-janeiro/16: **13,5 m³/s**.

3.3 Transferências pelo túnel 5, do Sistema Equivalente para o rio Juqueri.

Consideração: necessidade de transferência pelo túnel 5 em magnitude igual à retirada na EESI menos a afluência a Paiva Castro, desprezando as descargas para jusante desse aproveitamento (0,02 m³/s).

- Retirada pelo túnel 5, de 10/11/2015 a 31/01/2016: **13,50 – 2,86 = 10,64 m³/s**.

3.4 Estimativa da retirada total média do Sistema Equivalente no período 10/11/2015 a 31/01/2016.

- Retirada média total: Q túnel 5 + Q PCJ = **10,64 + 3,50 = 14,14 m³/s**;
- Volume gerado por essa retirada média total (em 83 dias): **101,40 hm³**.

4. Estimativa de volume total armazenado no Sistema Equivalente em 31/01/2016.

Conforme os dados e as estimativas consideradas acima, temos:

- Capacidade total de armazenamento em 09/11/15: **370,05 hm³**;
- Previsão de afluência (igual ao ano hidrológico 2014/15): **+ 67,92 hm³**;
- Previsão de retirada total: **- 101,40 hm³**;
- Volume total armazenado em 31/01/2016 previsto: **336,57 hm³***.

* Em 31/01/2016 restariam **134,57 hm³** disponíveis no Sistema Equivalente, considerando as Reservas Técnicas I e II dos reservatórios Jacareí e Atibainha. O volume da Reserva Técnica 2 é de 105 hm³, ou seja, estaríamos com volume de cerca de 30 hm³ acima desta marca.

Em 31/01/2015, o volume útil do Sistema Equivalente era de **49,65 hm³**, o que demonstra que mesmo com um cenário de vazões afluentes mínimas, o Sistema estaria com cerca de **85 hm³** a mais de volume acumulado em suas represas, o que configura um cenário melhor do que no final de janeiro de 2014, apontando perspectivas de operação mais seguras do que naquela época.

TABELA RESUMO

	Registrado (31/01/2015)	Proposta SABESP (31/01/2016)
Capacidade total do Sistema Equivalente	251,65 hm ³	336,57 hm ³
Volume disponível do Sistema Equivalente	49,65 hm ³	134,57 hm ³

Na tabela resumo e no gráfico a seguir, fica claro a diferença entre a projeção e os volumes registrados no ano hidrológico 2014/15, e que, com os volumes acumulados em 09/11/2015, é possível manter a retirada de água para a RMSP e mesmo assim ainda terminar com um saldo de volume maior do que o registrado em 31/01/2015.

