

NOTA TÉCNICA

VAZÕES DE TRANSFERÊNCIA TÚNEL 5

2016

1) INTRODUÇÃO

Como tem sido amplamente noticiado pela Imprensa, o Sistema Cantareira está se recuperando da pior seca registrada na série hidrológica. Só foi possível passar por essa terrível provação sem que ocorresse qualquer convulsão social porque houve maciça adesão da população ao estímulo de usar menos água e porque a Sabesp executou em tempo recorde um grande número de obras emergenciais. Agora, ao final de 2015, a população tem a legítima expectativa de que a situação esteja voltando à normalidade.

Porém, embora a saída do volume morto seja um evento alvissareiro, é preciso atuar com prudência. Por isso, a Sabesp manteve o programa de bônus/ônus (com metas atualizadas) e manteve a diminuição de pressão nas redes. Porém, para aliviar a situação dos consumidores localizados em pontos topograficamente elevados ou nos finais de redes, a Sabesp encurtou o intervalo de tempo em que ocorre a diminuição de pressão.

Quando se olha o médio prazo, o sentimento é de conforto: a Sabesp deslançou obras de grande porte que, quando ficarem prontas, a partir de 2017, garantirão a segurança da Região Metropolitana mesmo que se repita no futuro condições hidrológicamente tão adversas quanto as que ocorreram no biênio 2014-15. Trata-se da PPP São Lourenço, que trará água da bacia do Ribeira, ao sul, e da interligação Jaguari- Atibainha, ao norte.

Quando se olha o curto prazo, inescapavelmente 2016 será o ano da transição. Essa Nota Técnica apresenta uma reflexão sobre a operação do Sistema Cantareira que parte do princípio que será preciso definir a “velocidade de transição” de forma adaptativa: nem tão rápida que coloque em risco a segurança hídrica, nem tão lenta que sacrifique desnecessariamente a população.

A seção 2 mostra que não há indício que as afluências de 2016 terão a gravidade de 2014 ou 2015. Sendo assim, as afluências observadas em 1953 (pior ano do histórico, descartando-se 2014-2015) são utilizadas na seção 3 para derivar as curvas de aversão ao risco – CAR do Sistema Cantareira a (Jaguari-Jacareí, Cachoeira, Atibainha), adotando-se 5% do volume útil como armazenamento meta para o final de 2016.

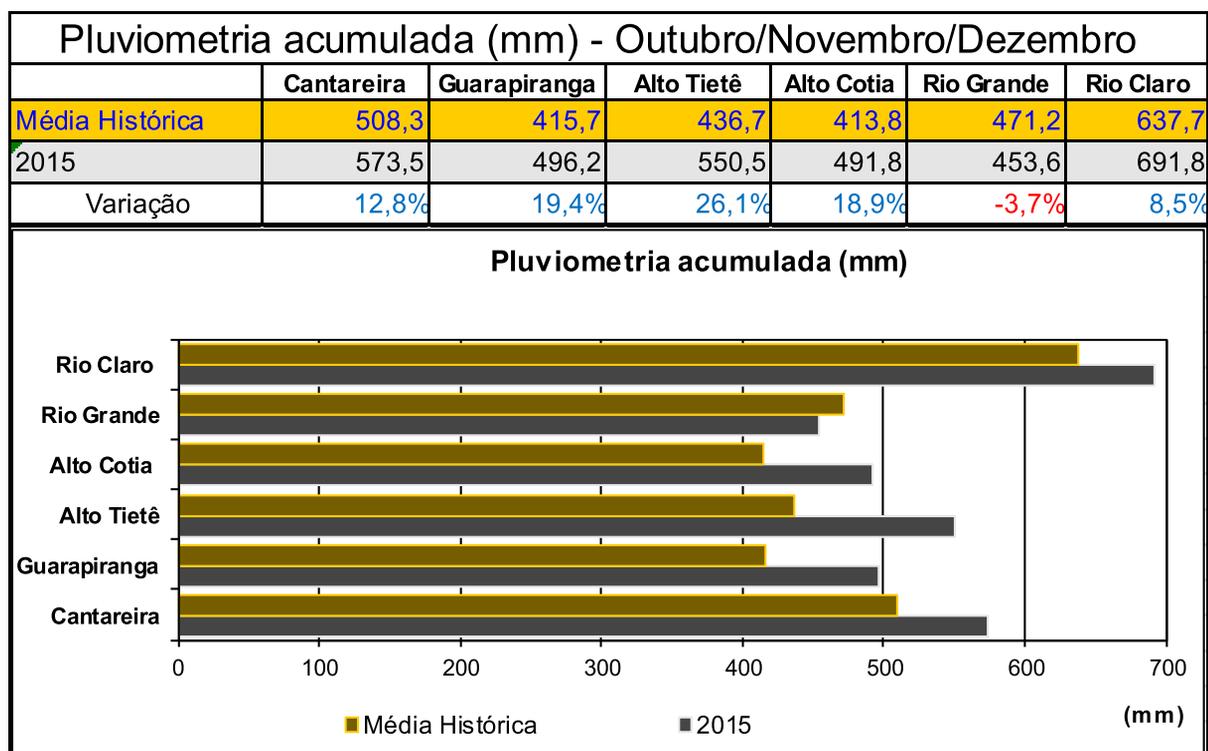
É senso comum que uma regra operativa deve restringir a defluência dos reservatórios à medida que o estoque diminui. Naturalmente, seria possível

conceber infinitas regras operativas. A utilização das CAR é uma delas. Na operação real, a defluência total deverá repartida entre a vazão liberada para jusante e a destinada à RMSP por meio do túnel 5. A Sabesp sugere que a primeira parcela seja igual a: $\max(0,5; 10 - Q_{inc}) \text{ m}^3/\text{s}$, onde Q_{inc} é a vazão em Valinhos oriunda da bacia de drenagem incremental entre o reservatório de Atibainha e Valinhos. Ou seja, que se garanta no mínimo a vazão de $10 \text{ m}^3/\text{s}$ em Valinhos. Com essa regra operativa é possível simular a evolução do estoque de água do sistema equivalente, como se apresenta na seção 4.

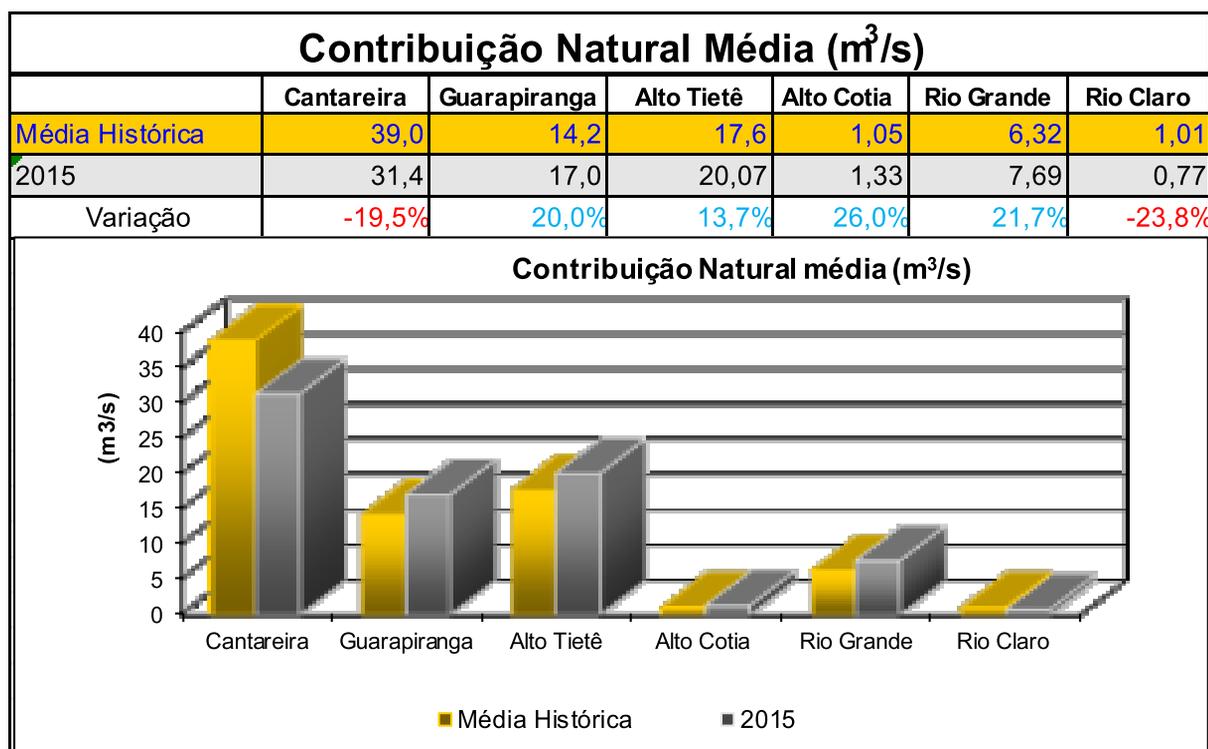
A seção 5 apresenta as conclusões.

2) SITUAÇÃO HIDROLÓGICA DO CANTAREIRA NO TRIMESTRE OUTUBRO-DEZEMBRO DE 2016

As chuvas registradas no trimestre Outubro-Dezembro ficaram acima das médias esperadas para o mês em todos os sistemas produtores da RMSP, exceto no Rio Grande que ficou ligeiramente abaixo, conforme figura abaixo:



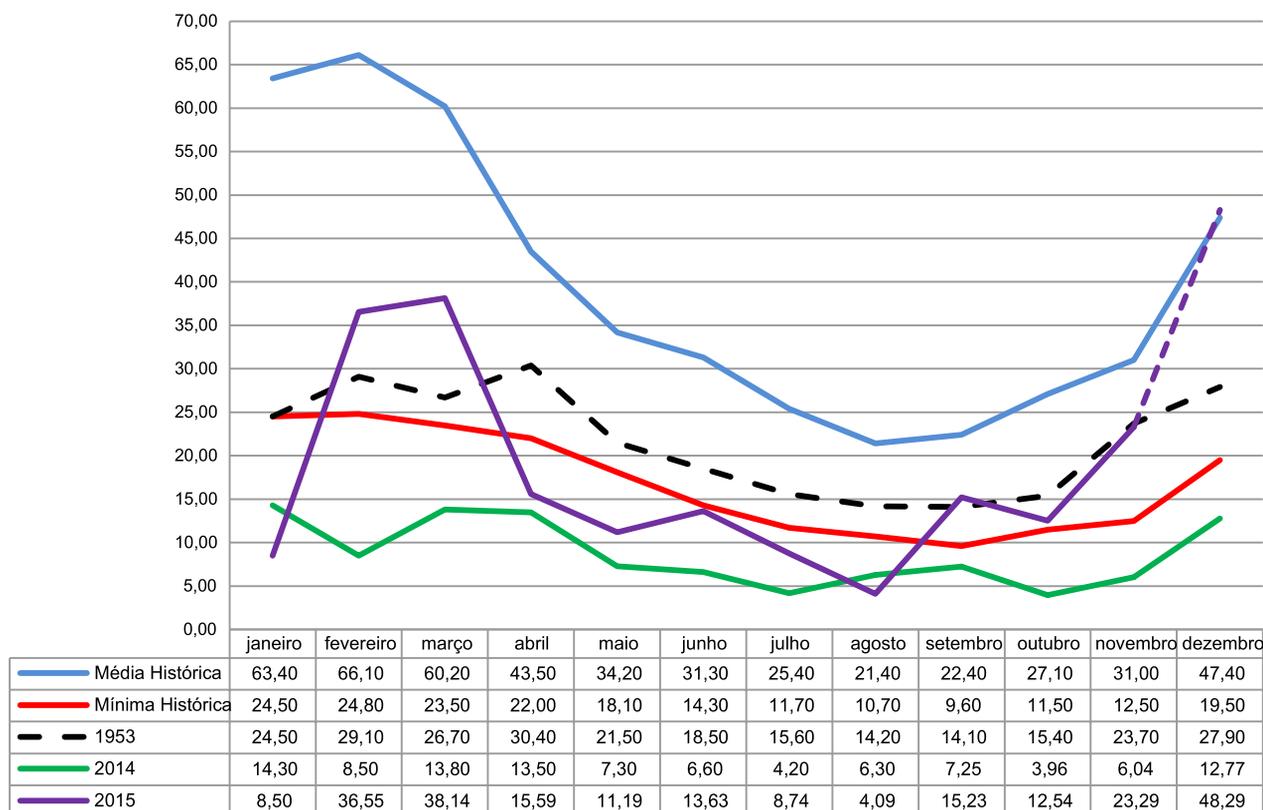
Esta simultaneidade nunca havia sido registrada para essa época do ano nos sistemas produtores da RMSP. Devido à pouca umidade do solo na área de drenagem, resultado da prolongada seca, em dois sistemas produtores (Cantareira, e Rio Claro) as afluições ainda ficaram aquém das médias históricas, como está demonstrado na figura seguinte.



Porém, a tendência é de recuperação das afluições, aproximando-se das médias históricas e da normalização dos sistemas. Com efeito, as afluições no trimestre outubro/novembro/dezembro de 2015 (28,05 m³/s) foram muito superiores às ocorridas em 2014 no ano anterior (7,59 m³/s). E dezembro aponta afluições próximas da média histórica, o que não ocorre desde 2012.

No gráfico a seguir se observa que a afluição média de 2015, entre janeiro/dezembro (curva roxa do gráfico) foi de 19,65 m³/s, enquanto em 2014 (curva verde do gráfico) foi de 8,71 m³/s, ou seja, acréscimo de vazão afluyente foi de mais de 100%.

Sistema Equivalente Afluência mensal (m³/s)



Com as afluências registradas, os níveis de reservação registrados ao final do mês de novembro de 2015 ficaram muito acima dos registrados em 2014 na mesma data. A tabela a seguir mostra que todos os sistemas tiveram acréscimo de volume.

| SISTEMA | PORCENTAGEM DO VOLUME MÁXIMO (%) | |
|---------------------|----------------------------------|------------|
| | 31/11/2014 | 31/11/2015 |
| Cantareira* | 8,8 | 19,5 |
| Alto Tietê | 5,7 | 15,7 |
| Guarapiranga | 33,7 | 87,3 |
| Rio Grande | 63,8 | 97,0 |
| Rio Claro | 32,1 | 60,3 |
| Alto Cotia | 29,9 | 75,5 |

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

De modo diverso ao ano de 2014, no mês de novembro todos os sistemas acrescentaram volume às suas reservas, indicando tendência de elevação para o período de chuvas que se iniciou. No mês de dezembro, até dia 31, este acréscimo continua ocorrendo.

Neste mês os sistemas já acumularam mais volume, exceto o sistema Guarapiranga e Rio Grande, que já conta com grande reservação, conforme tabela a seguir:

| | Nível de Reservação* (%) | Capacidade Máxima de Produção (m ³ /s) | Produção Atual (m ³ /s) |
|---------------------|------------------------------------|---|--|
| Cantareira | 29,6** | 33,00 | 14,93 |
| Alto Tietê | 23,6 | 15,00 | 13,24 |
| Guarapiranga | 85,9 | 16,00 | 14,16 |
| Rio Grande | 94,6 | 5,50 | 5,05 |
| Rio Claro | 71,0 | 4,00 | 3,96 |
| Alto Cotia | 86,1 | 1,25 | 1,21 |
| TOTAL | | 74,75 | 54,76 |

* Na data 31/12/2015

** considerando as Reservas Técnicas

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

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 das pressões no sistema de abastecimento.

3) PROPOSTA DE OPERAÇÃO DO SISTEMA CANTAREIRA EM 2016

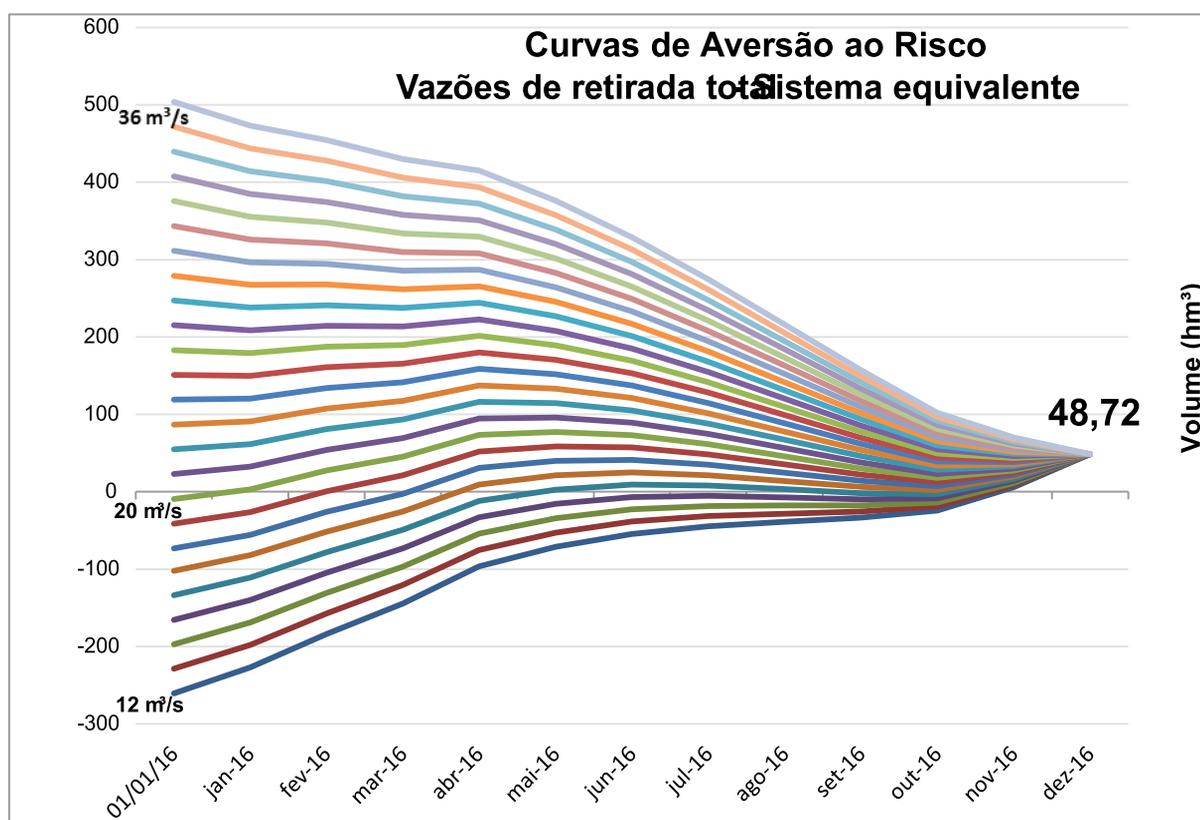
Com a perspectiva de melhora nas afluências registradas no Sistema Equivalente, associada à atual operação do sistema de abastecimento, extremamente flexibilizada com a economia alcançada e a maior integração dos sistemas da RMSP, é possível vislumbrar um horizonte de planejamento mais amplo, contemplando uma proposta de operação para todo o ano de 2016.

A discussão mensal das regras de operação se mostrou eficaz no momento crítico atravessado em 2014/2015, propiciando o máximo aproveitamento das reservas do Cantareira. Porém com a recuperação em andamento, o estabelecimento de padrões de operação mais objetivos permite um melhor planejamento das ações integradas com os demais sistemas.

É possível resgatar os conceitos aplicados à operação do sistema Cantareira na outorga de 2004, com o retorno do uso das Curvas de Aversão ao Risco – CAR, porém ampliadas em suas faixas de operação, e a contabilização das vazões transferidas no Túnel 5.

Na outorga de 2004, as curvas possuíam um horizonte de 2 anos de operação do sistema e suas retiradas mínimas estabelecidas pelas vazões primárias de suas duas parcelas (para a RMSP e para as Bacias PCJ), que totalizavam uma retirada mínima de 24,8 m³/s. A operação no período de crise estabeleceu novos paradigmas, ampliando as faixas de operação do sistema, tanto para o PCJ quanto para a RMSP.

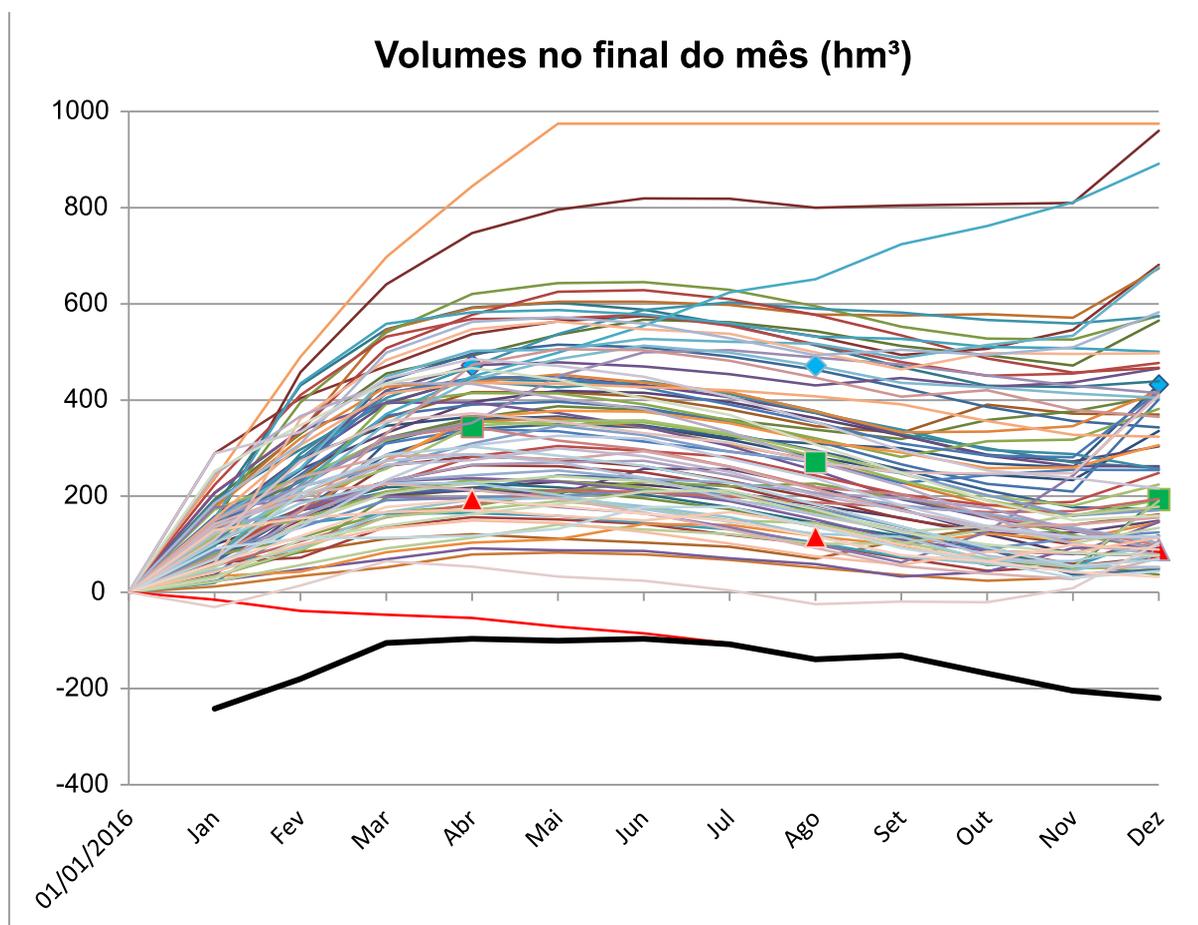
A figura abaixo apresenta as novas CARs que se propõe para uso como regra operativa exclusivamente para 2016. Essas CARs foram calculadas com vazões afluentes de 1953 e meta de atingimento de 5% do volume do Sistema Equivalente em dezembro de 2016 (as curvas de defluência variam entre 12 e 36 m³/s).



Como se vê na figura, a retirada total do sistema Cantareira poderia, com confortável margem de segurança, ser igual a 20 m³/s.

4) SIMULAÇÃO DA OPERAÇÃO

Usando as CARs como regra operativa, é possível realizar 86 simulações, uma para cada cenário de afluências correspondente a um ano do histórico. Assim, obtém-se 86 trajetórias do armazenamento (figura abaixo). Portanto, para cada mês tem-se 86 observações de estoque de água. A figura mostra também os quantis 20%, 50% (mediana) e 80% dessas distribuições empíricas de probabilidades.



Como se vê, em apenas um caso – o correspondente ao ano de 2014 – o volume atingiria o estoque mínimo já observado (linha preta, que corresponde à envoltória inferior dos estoques de 2014 e 2015). No caso do “cenário de 2015”, o estoque ficaria levemente negativo (invasão do volume morto) entre agosto e novembro de 2016. Só nesses dois casos – os quais, como se disse, parecem altamente improváveis – seria necessário repetir o arsenal de políticas mitigadoras adotadas no biênio 2014-2015. Porém, em condições muito melhores por conta do aprendizado da população, do aprendizado da própria Sabesp e das obras emergenciais já concluídas, tanto para a utilização do volume morto quanto para a integração dos sistemas produtores. Em todos os demais 84 casos não se observa uma única invasão do volume morto.

Mesmo que ocorra uma piora no cenário de afluições, é possível reduzir a transferência de água através do Túnel 5, adaptando a condição do momento para garantir o volume mínimo proposto para 31/12/2016.

5) CONCLUSÕES

Tudo indica que as condições hidrológicas de 2016 serão melhores do que as observadas no biênio 2014-2015.

2016 será um ano de transição: é preciso dosar a “velocidade de transição” de forma adaptativa: nem tão rápida que coloque em risco a segurança hídrica, nem tão lenta que sacrifique desnecessariamente a população.

As CARs apresentadas na seção 3 constituem boa regra operativa. Se for adotada, a probabilidade amostral de não utilização da reserva técnica seria igual a 97,6%.

Mesmo se os “cenários 2014 e 2015” ocorressem, com probabilidade amostral de 2,4%, a utilização da reserva técnica não se constituiria em problema maior do que o já enfrentado pela Sabesp e pela população. Só que em circunstâncias seriam muito melhores porque a tanto a população quanto a Sabesp aprenderam com a experiência.

A utilização da reserva técnica em qualquer momento é um evento indesejável. Porém, depois da experiência do biênio 2014-2015 não há razão para ignorar o fato de que, em caso de necessidade, é sim possível extrair água de lá. Trata-se de uma segurança extra.

A abordagem adaptativa garante correção de rumo, em caso de necessidade. Com confortável margem de segurança, propõe-se que a vazão média no túnel 5 em janeiro de 2016 seja 19,5 m³/s.


MARCO ANTONIO LOPEZ BARROS
Superintendência de Produção e Água da RMSP