



Tecnologia a serviço da boa gestão de Recursos Hídricos na RMSP

RESUMO

A gestão de recursos hídricos na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP envolve diariamente inúmeros desafios para garantir o abastecimento de água para mais de 20 milhões de habitantes da região metropolitana de São Paulo, Um dos maiores conglomerados urbanos do mundo, uma das mais baixas disponibilidades hídricas do mundo. Para isso, a Sabesp possui 7 sistemas produtores de água que são operados por um conjunto de estruturas hidráulicas como barragens, túneis, canais, estações elevatórias de água bruta, que integrados entre si, possibilitam o melhor aproveitamento hídrico.

Para a gestão integrada e eficiente de sistemas dessa magnitude torna-se imprescindível o uso de tecnologias e ferramentas para suportar as tomadas de decisão, que permitem a excelência na gestão de recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia, gestão e recursos hídricos.

Introdução

A RMSP é abastecida por grandes Sistemas Produtores de Água operados pela Sabesp: Cantareira, Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Claro, Rio Grande, Cotia e São Lourenço que juntos totalizam 1,94 hm³ de reservação de água em 18 represas.

Para a gestão integrada e eficiente desses sistemas torna-se imprescindível o uso de tecnologias e ferramentas para suportar as tomadas de decisão, que permitem a excelência na gestão de recursos hídricos.

Esses sistemas são operados por um conjunto de estruturas hidráulicas como barragens, túneis, canais, estações elevatórias de água bruta e parte deles integrados entre si, possibilitando o melhor aproveitamento hídrico. O principal objetivo do desenvolvimento e implantação de novas tecnologias e ferramentas visa o aprimoramento e evolução constante da gestão de recursos hídricos da RMSP.

Para isso, além da necessidade de equipes técnicas qualificadas, faz-se necessário a implantação de ferramentas que permitam analisar e avaliar as condições observadas em campo da grande quantidade de dados e informações coletadas tendo em vista obter subsídios suficientes para a melhor tomada de decisão no que se refere a quantidade da água.

Metodologia Utilizada

O desenvolvimento, implantação e uso de novas tecnologias faz parte do dia a dia da Sabesp, onde cada vez mais os mais processos possuem algum tipo de inovação tendo em vista o melhor desempenho operacional, sobretudo devido a importância que possui a gestão de mananciais, captação e tratamento e distribuição de água em uma área densamente habitada e baixa disponibilidade hídrica como a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP.

O uso e implantação de tecnologias deve considerar ainda a necessidade do atendimento às regras de diversos órgãos reguladores e ambientais e ao uso compartilhado dos recursos, já que diversas represas servem a múltiplos usos, usuarios e setores da economia paulista.

O desenvolvimento e aplicação das ferramentas apresentadas neste artigo foi possível devido ao elevado nível de conhecimento do corpo técnico e diretivo da Sabesp.

A utilização delas, fornece subsídios para o planejamento e a tomada de decisão, definindo a melhor operação a ser realizada, sobretudo em condições extremas como enfrentamento de cheias e estiagens severas conforme a enfrentada entre os anos de 2014 e 2015.



A seguir são apresentadas algumas das ferramentas e tecnologias implantadas: SSD Sabesp, estações telemétrica para o monitoramento hidrológico, equipamentos para medição de vazão do tipo ADCP e o aplicativo Sabesp Mananciais RMSP.

Sistema de Suporte a Decisões – SSD Sabesp

O desenvolvimento e a implantação do Sistema de Suporte a Decisões – SSD Sabesp surgiu da necessidade de ter-se um banco de dados hidrológicos centralizado, com acesso controlado, seguro e acessível, que suportasse a implantação de ferramentas que auxiliassem nas tomadas de decisões.

A 1ª versão criada em 1998, foi desenvolvida na linguagem Visual Basic 6, com alimentação de dados local e com banco de dados Access. Já na 2ª versão, de 2003, a linguagem utilizada foi o SQL Server, com alimentação de dados via Web (Edição), foram incorporadas informações geográficas (GIS) associadas com imagens de satélite e interface para Windows para consulta e manipulação dos dados e informações.

A 3ª versão, atualmente utilizada, foi aprimorada com melhorias na alimentação dos dados e a visualização que pode ser feitas via Web pelo browser.

No SSD Sabesp 3, também foram inseridos:

- Banco de dados hidrológicos e hidrométricos (Níveis das represas, chuvas, vazões naturais, etc) obtidos com a rede de 56 postos pluviométricos e fluviométricos da empresa;
- Sistema de informações geográficas (GIS);
- Catálogo eletrônico com dados técnicos de todos os sistemas produtores de água e suas estruturas;
- Dados e informações de qualidade de água: em desenvolvimento
- Sinóticos com a observação dos mananciais em tempo real;
- Geração automatizada de boletins diários sobre a situação dos mananciais;
- HidroMaps/Radar: acompanhamento em tempo real das chuvas através da integração do radar meteorológico com a rede telemétrica.

No SSD Sabesp são realizadas inúmeras consultas, pesquisas, gráficos, entre outras informações. É disponibilizado um resumo dos volumes armazenados (% e hm³), chuva (mm), vazão natural (m³/s) e vazão retirada do dia (m³/s), com base horária e diária.

A figura 1 apresenta a tela inicial do SSD Sabesp. Nela podem ser observadas as capacidades e volumes armazenados: volume total acumulado dos Sistemas e por Sistema, chuvas, vazão natural e vazões retiradas de cada Sistema Produtor. A opção para escolher a data de acordo com a necessidade.

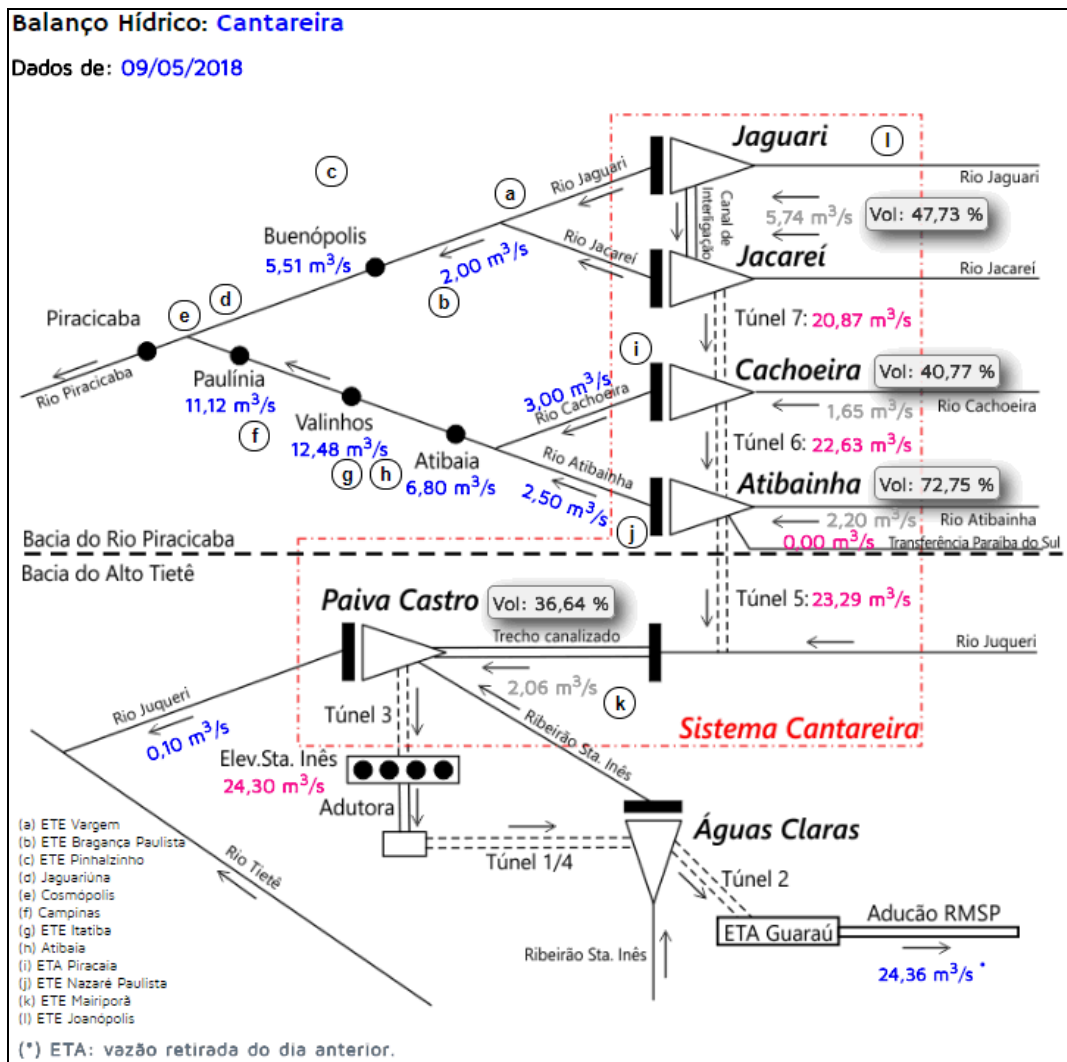
Além disso, o menu localizado no lado esquerdo da tela disponibiliza esquemáticos, séries históricas de dados operacionais, indicadores, boletins e relatórios, rede de monitoramento, dentre outros.



Figura 1 – tela inicial do SSD Sabesp



Através do esquemático da figura 2, é possível visualizar os volumes armazenados, vazões afluentes, captadas, descarregadas, transferidas em cada represa e estrutura hidráulica, além de vazões em pontos de controle.



A figura 2 apresenta a ferramenta desenvolvida e de grande importância à operação, o Hidromaps. Através dele é realizada a interface entre imagens do radar meteorológico e estações telemétricas, que possibilitam conhecer a ocorrência e intensidade de chuvas, vazão de rios, canais e pontos de interesse em intervalos de 10 minutos.

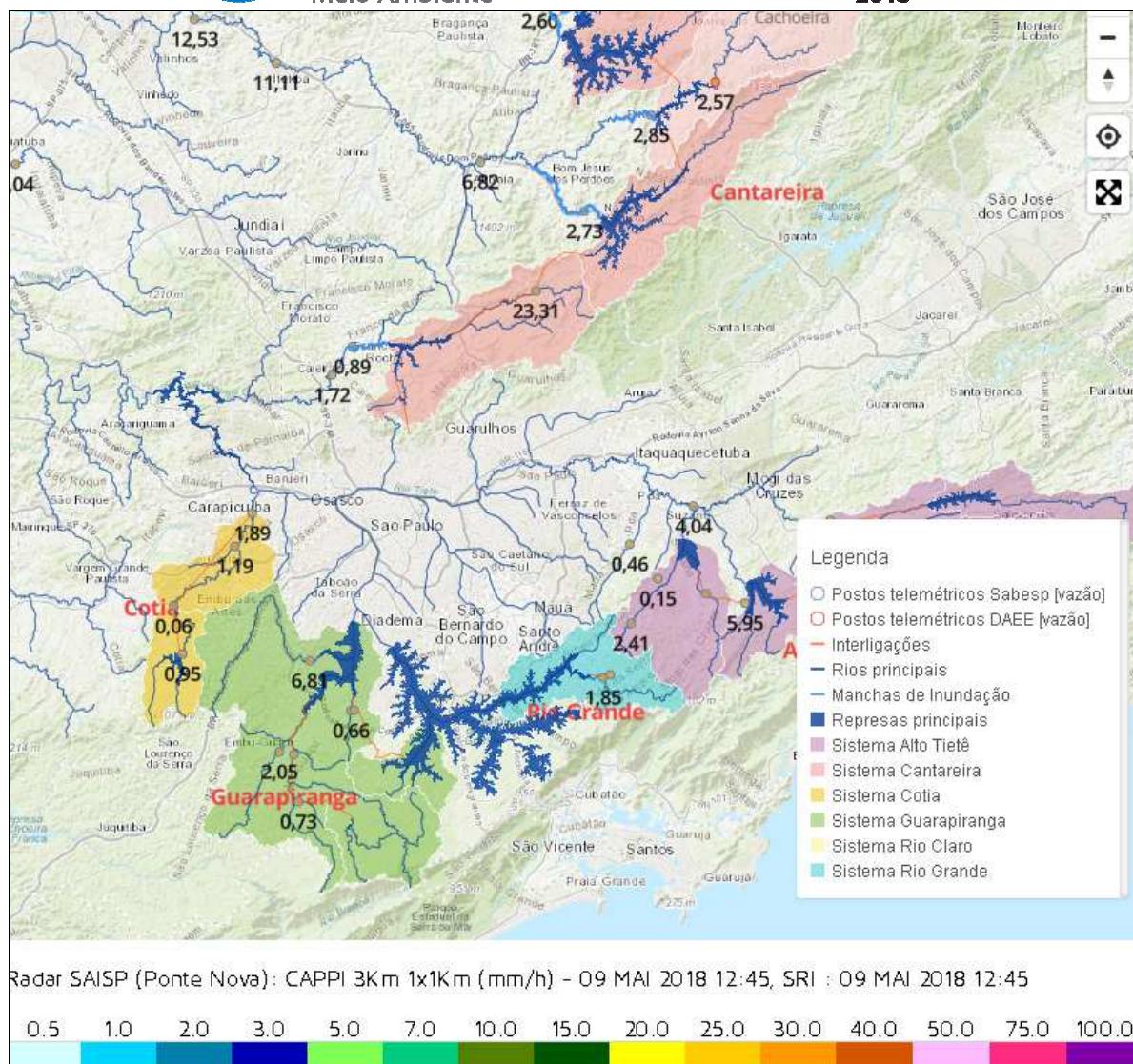


Figura 2 – Hidromaps do SSD Sabesp

Rede telemétrica Sabesp

As estações telemétricas para monitoramento hidrológico foram implantadas a partir de 2004. Para aquisição em campo de dados de monitoramento hidrológico e operacional, atualizados e confiáveis, há necessidade de uma rede de monitoramento telemétrico eficaz, seguro e preciso.

Para isso, a Sabesp possui atualmente em operação 60 estações telemétricas em todos os Sistemas Produtores conforme pode ser observado na figura 3 a seguir. Integradas ao SSD Sabesp, permitem conhecer em intervalos de 10 minutos dados de nível, volume, vazão e chuvas, mesmo em locais mais distantes e de difícil acesso.

As estações telemétricas são compostas por sensores de níveis do tipo transdutor de pressão ou ultrasônico, registrando as variações do nível da água da represa; os dados de chuvas são coletados por um transdutor de precipitação, onde a água é coletada por um cilindro padrão e é armazenada numa caçamba basculante.

A alimentação da estação telemétrica se dá por meio de uma bateria que pode ser carregada com a utilização da rede elétrica convencional ou painel solar fotovoltaico.

A transmissão dos dados é realizada de um modem de celular, rádio e satélite. A escolha do tipo de transmissão ocorre em razão da relevância do local.



Figura 3 – localização da estações telemétricas

Na figura 4 é apresentada uma estação telemétrica instalada na barragem Pedro Beicht, no Sistema Alto Cotia. No local é realizado o monitoramento do nível, pluviometria e da vazão descarregada.



Figura 4 – Estação telemétrica

A rede telemétrica Sabesp possui índice de falhas na coleta e transmissão de dados inferior a 1%, demonstrando o qualidade e confiabilidade na gestão dos recursos hídricos.



Medidor de vazões do tipo ADCP

Conhecer com a maior precisão possível as vazões dos rios, canais e pontos de controle é fundamental para a gestão dos recursos hídricos dos mananciais que abastecem a RMSP. Muitos métodos são utilizados para se realizar medições de vazões, porém alguns destes demandam muito tempo e requerem muito conhecimento técnico. É de fundamental importância para a Sabesp, conhecer com a maior precisão possível as vazão dos rios afluentes, canais e pontos de controle utilizados para operar os Grandes Sistemas Produtores da RMSP.

Para isso, a Sabesp utiliza o Acoustic Doppler Current Profiler - ADCP. É um sistema de funcionamento baseado no efeito Doppler, que foi desenvolvido pelo matemático e físico austríaco Christian Johann Doppler em 1842 em Praga, atualmente localizada na República Checa. É um instrumento que transmite ondas sonoras através da água. As partículas transportadas pela corrente de água refletem o som de volta para o instrumento que percebe o eco através de sensores, fazendo com que ele reconheça as diferentes profundidades e as velocidades das respectivas linhas de corrente através do efeito Doppler.



Figura 5 – medidor de vazão ADCP

O ADCP é usado em rios e canais que possuem grandes vazões e profundidades. Com o apoio de um cabo de aço que é colocado entre as margens do local a ser medido. Em seguida o barco é parado perto da margem do rio e deslocado através de uma corda pela superfície da água até a outra margem. O equipamento possui um GPS que permite a localização detalhada do local.

Aplicativo Sabesp Mananciais RMSP

Além do desenvolvimento de sistemas para gestão e monitoramento da quantidade e qualidade da água, foi desenvolvido um aplicativo mobile, para smartphones, denominado SABESP Mananciais RMSP, distribuído gratuitamente, no qual qualquer cidadão pode realizar inúmeras consultas. Percebe-se o grande interesse da sociedade despertado pela recente crise hídrica 2014/2015 em conhecer e acompanhar os volumes disponibilizados e armazenados nos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo.

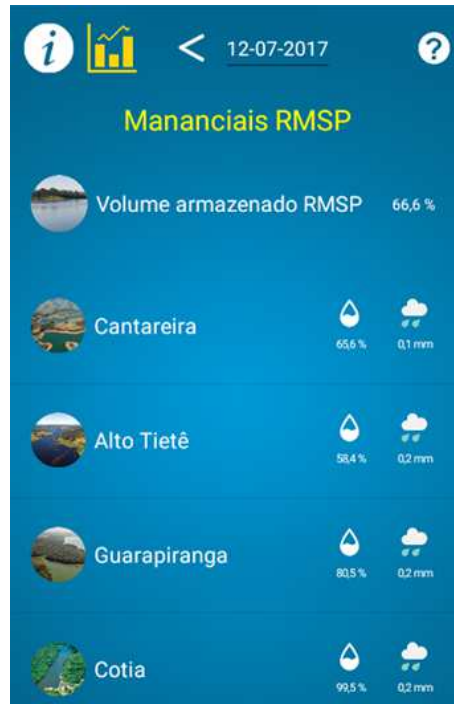


Figura 6 – Aplicativo Sabesp Mananciais RMSP

Modelos Hidrológicos

Estão em fase final de desenvolvimento, modelos hidrológicos integrados de gestão de recursos hídricos que serão utilizados para realizar simulações, análises, previsões de armazenamento de curto, médio e longo prazo, planejamento da operação, diferentes cenários seja relacionados a escassez ou cheias, além de fornecer dados e informações mais detalhadas sobre as condições hidrológicas de cada bacia hidrográfica.



Figura 6 – Modelo Hidrológico Sabesp



Resultados Obtidos

O uso dessas tecnologias visam garantir o abastecimento público com água em quantidade suficiente face à variabilidade e irregularidades hidrológicas das estações do ano, culminando com estações chuvosas e estiagens em períodos indeterminados.

O uso das tecnologias apresentadas e suas ferramentas fornecem subsídios e permitem avaliar:

- análise de riscos, seja para o esvaziamento ou enchimento de represas;
- avaliação da frequência de esvaziamento e enchementos das represas e sua intensidade, indicador extremamente importante na gestão de represas;
- frequência de ocorrência dos parâmetros analisados, como vazões, chuvas, volumes de represas, esvaziamentos, enchementos e outros;
- análise simultânea de parâmetros relacionados, por exemplo, chuva e volume da represa, volume e vazões efluentes, vazões nos rios e atendimento às demandas;
- melhoria e segurança acentuada no armazenamento das informações hidrológicas coletadas;
- relatórios detalhados e padronizados;
- dados e informações através de páginas na internet e aplicativo mobile;
- maior eficácia e rapidez na gestão e nas tomadas de decisões de manejo dos recursos hídricos, com obtenção dos dados de qualidade de água, antecipando problemas para o processo subsequente de tratamento da água.

Além disso, a tomada de decisão pode ser realizada mais rápida, relatórios podem ser customizados, há possibilidade de ser realizada consulta de longas séries histórica, há geração de economia e otimização do trabalho pois o retrabalho é evitado considerando que há organização das informações.

Conclusão

Através das tecnologias e ferramentas implantadas são fornecidos subsídios que auxiliam o corpo técnico e diretivo na gestão e operação dos Sistemas Produtores da RMSP.

A utilização das tecnologias favorece e permite conhecer com elevado nível de detalhamento o comportamento e as condições operacionais de cada manancial, auxiliando na tomada de decisões e no planejamento operacional.

As tecnologias são utilizadas por técnicos de todos os Sistemas Produtores permitindo que o compartilhamento das experiências e do conhecimentos técnico entre as equipes.

A segurança das informações e dos dados coletados, assim como sua validação, fazem com que falhas ou erros sejam praticamente inexistentes.

Às análises e os resultados alcançados podem ser potencializados quando são desenvolvidas ferramentas que permitem avaliar grande quantidade de variáveis em curto intervalo de tempo.

Para isso, é necessário o envolvimento das equipes de diferentes especialidades como engenheiros, geógrafos, analistas de sistema, técnicos operacionais, entre outros.

A superação da crise hídrica ocorrida entre os anos de 2014 e 2015 demonstrou a importância de possuir profissionais qualificados aliados a tecnologia no enfrentamento de eventos e condições extremas, seja em períodos de estiagem ou de cheias.