

TECNOLOGIAS PARA APOIO À GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

TECONOLOGIAS PARA A GESTÃO DO MAIOR SISTEMA BRASILEIRO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

Monica Porto

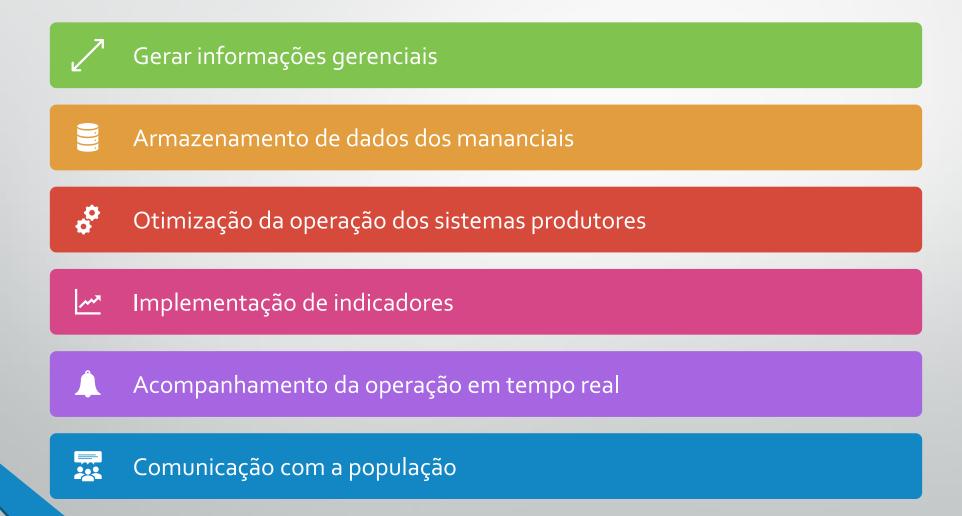
USP/SABESP



A utilização de Sistema de Suporte a Decisões em uso no Centro de Controle dos Mananciais da SABESP

Uma parceria de sucesso entre a SABESP e a USP para desenvolvimento tecnológico

Desafios para a Gestão de Recursos Hídricos



Compartilhamento de dados



Permite comunicação automática com sistemas de outras instituições

Esses sistemas consomem e alimentam o banco de dados do sistema

SISTEMA

SUPORTE

DECISÃO

Interface Usuário

Banco de Dados

Modelagem

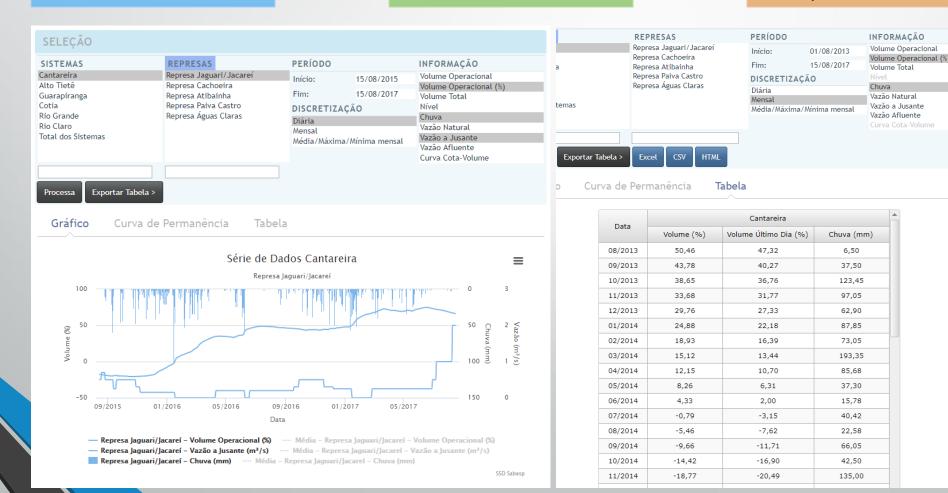




Armazenamento de dados dos mananciais Séries históricas

Consulta a séries históricas de diversas variáveis Fácil exportação dos dados em múltiplos formatos

Permite o fácil cruzamento de dados para análise



Otimização da operação dos sistemas produtores Modelos

Operacional

- Alcance Curto
- Minutos ~ Horas
- Chuva: Telemetria Radar/SAISP (previsão)
- Vazão: Natural instantânea
- Previsão:2 horas
- Informação:
 - CCO
 - Estado das bacias
- Otimização da Adução

Tático

- Alcance Médio
- Dias ~ Semanas
- Chuva: Telemetria CPTEC/INPE (previsão)
- Vazão: Natural Média Diária
- Previsão: 10 dias
- Informação:
 - Novos boletins
 - Manutenção mínimas
 - Operação cheias

Estratégico

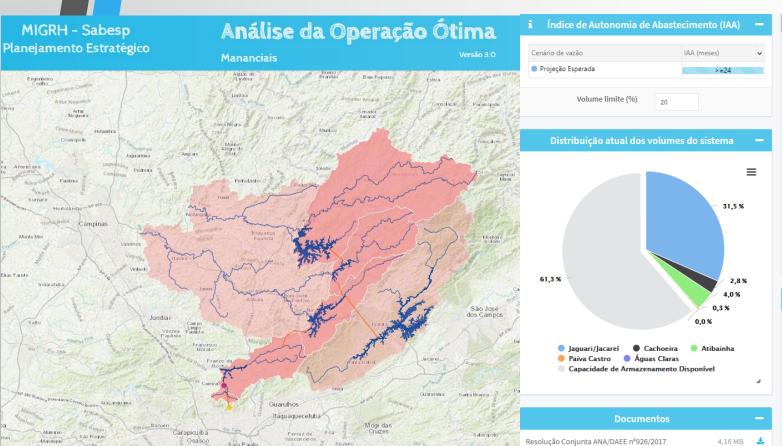
- Alcance Longo
- Meses ~ Anos
- Chuva: Modelos sintéticos Mudança climática
- Vazão: Natural média mensal Modelos estocásticos
- Previsão: 1+ anos
- Informação:
 - Planos diretores
 - Análise de riscos

Otimização da operação dos sistemas produtores Modelo estratégico

Modelagem mensal para planejamento da operação de longo prazo (2 anos) Modelagem por sistema individual ou todo o sistema integrado

Permite simular diversos cenários de afluência

Resumos gerenciais e resultados detalhados

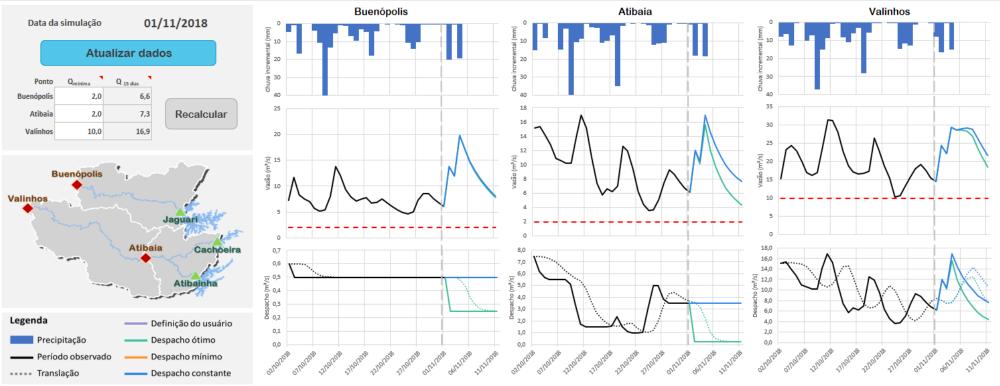






Otimização da operação dos sistemas produtores Modelo de despacho do Cantareira

Modelo de despacho do Sistema Cantareira



Modelo em planilha Excel: intuitivo e independente de acesso à rede interna

Dados atualizados automaticamente a partir da base do SSD

Modelagem diária para planejamento da operação de curto prazo

	Defini	ção do u	suário				
Despachos para o PCJ (m³/s)							
Represa	Vazão	Calculada pelo Modelo					
	solicitada	01/11/2018	Tendência para os próximos				
	pelo DAEE	01/11/2010	5 dias	10 dias			
Jaguari + Jacareí	0,50	0,25	0,25	0,25			
Cachoeira + Atibainha	3,50	4,50	4,50	3,50			

₽	Despacho ótimo					
Despachos para o PCJ (m³/s)						
Represa	Vazão	Cald	culada pelo Modelo			
	solicitada pelo DAEE	01/11/2018	Tendência para os próximos			
			5 dias	10 dias		
Jaguari + Jacareí	0,50	0,25	0,25	0,25		
Cachoeira + Atibainha	3,50	0,25	0,25	0,25		

Despacho mínimo						
Despachos para o PCJ (m³/s)						
Represa		Calculada pelo Modelo				
	solicitada pelo DAEE	01/11/2018	Tendência para os próximos			
	pelo DALL	02/11/2010	5 dias	10 dias		
Jaguari + Jacareí	0,50	0,25	0,25	0,25		
Cachoeira + Atibainha	3,50	0,25	0,25	0,25		

Despacho constante					
Despachos para o PCJ (m³/s)					
	Vazão	Calculada pelo Modelo			
Represa	solicitada pelo DAEE	01/11/2018	Tendência para os próximos 5 dias 10 dias		
Jaguari + Jacareí	0,50	0,50	5 dias 0,50	0,50	
Cachoeira + Atibainha	3,50	3,50	3,50	3,50	

Implementação de indicadores

Cálculo automático de indicadores para rápida avaliação da situação dos mananciais

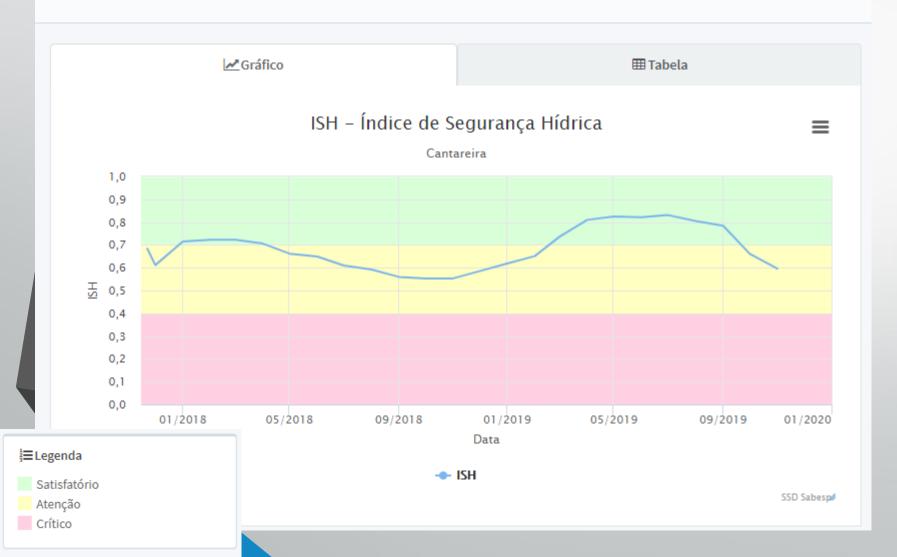
Fácil exportação dos gráficos e tabelas em diversos formatos

Explicação de cada indicador disponível na própria aplicação



Implementação de indicadores Índice de Segurança Hídrica

ISH - Índice de Segurança Hídrica

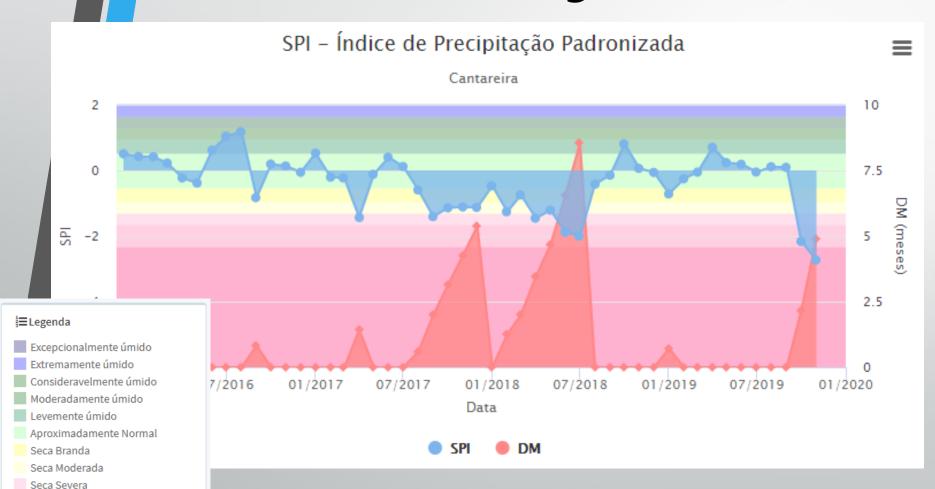


Relação entre o volume armazenado e a meta estabelecida para o mês

Permite avaliar rapidamente a criticidade do estado dos reservatórios

Incorpora a variação sazonal do armazenamento

Implementação de indicadores SPI – Índice de Precipitação Padronizada DM – Magnitude da Seca



Seca Extrema

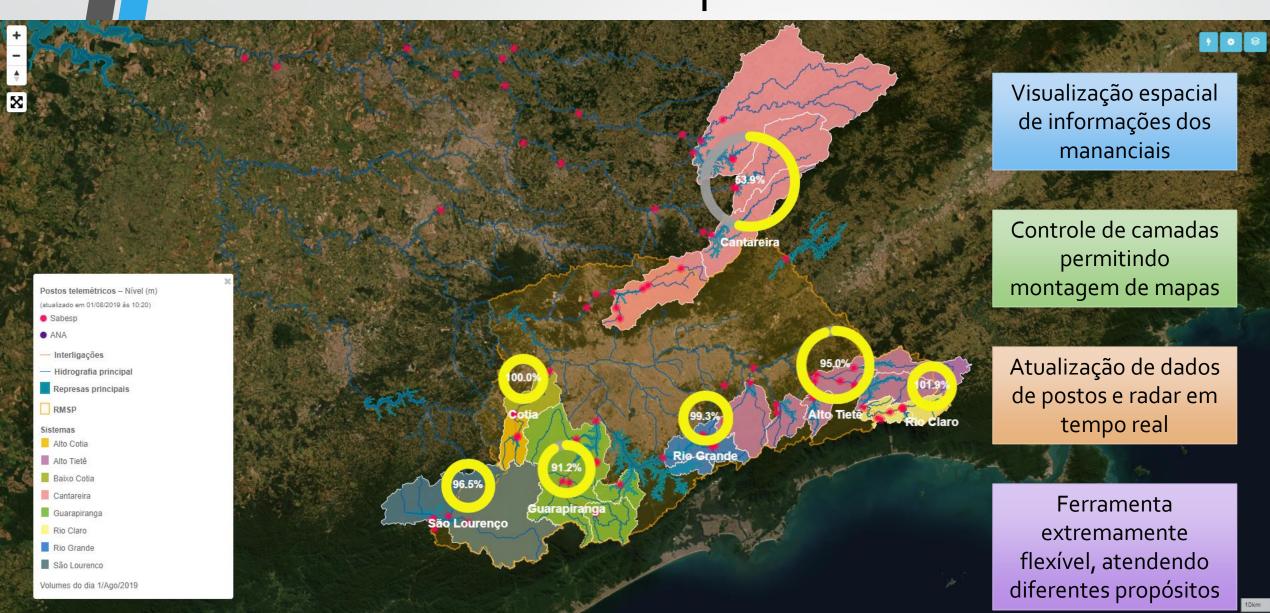
Seca Excepcional

SPI – Avalia o desvio da precipitação registrada em relação à média

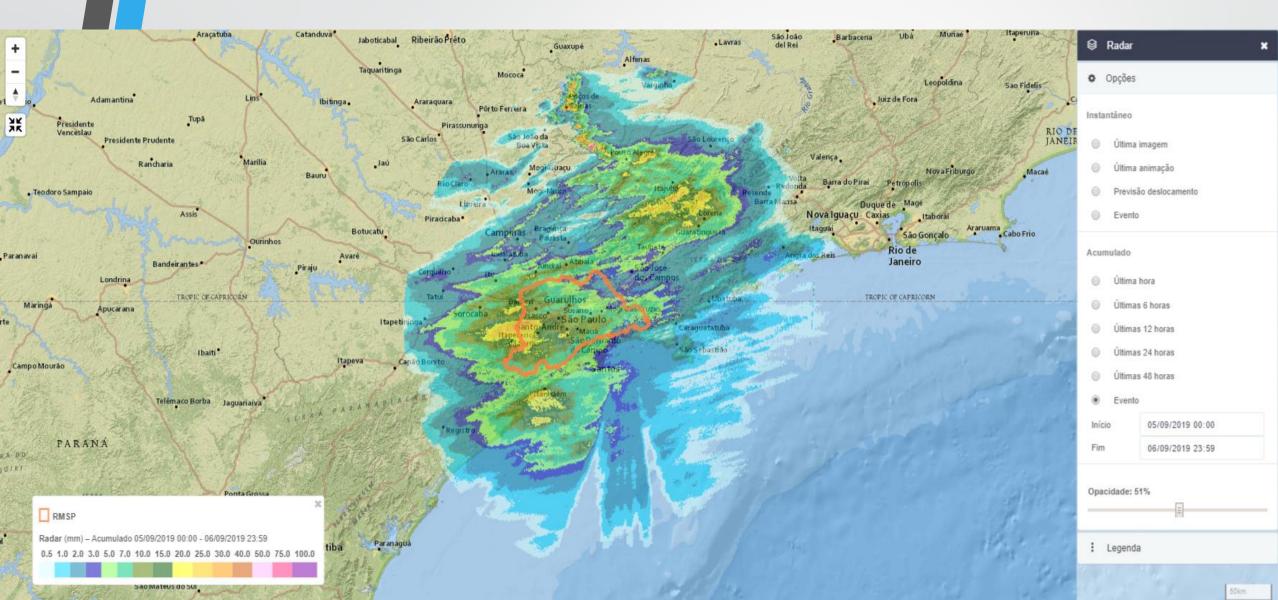
DM – Mede a magnitude e persistência de períodos de estiagem

Permite uma rápida interpretação visual

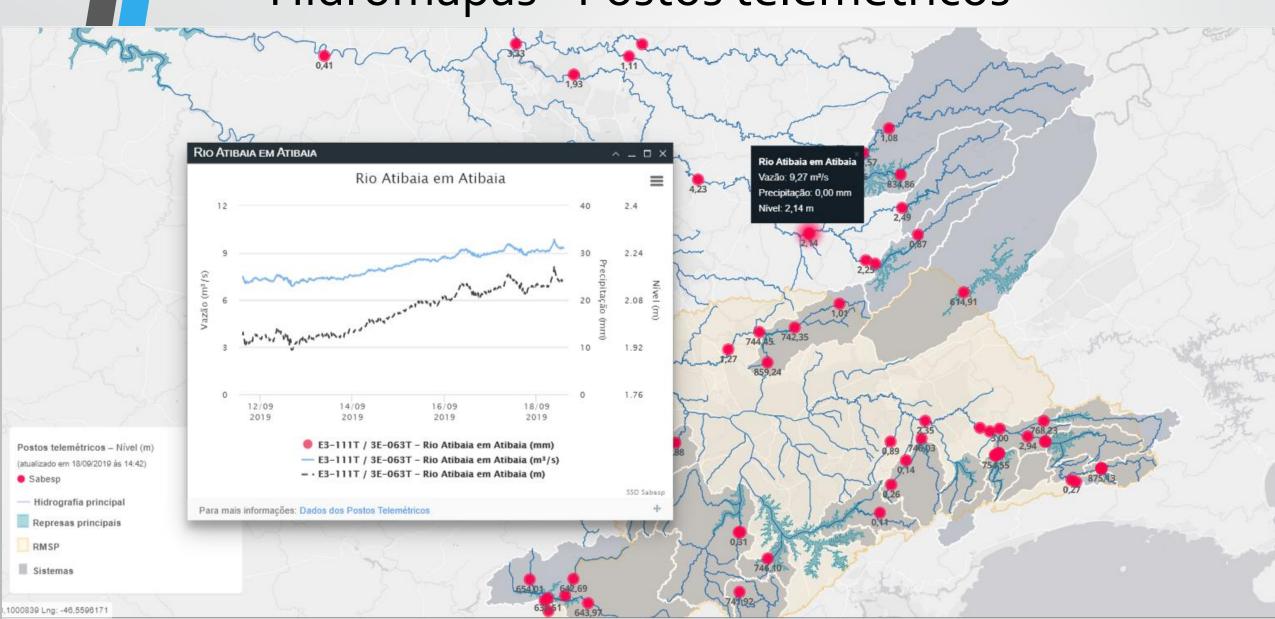
Acompanhamento da operação em tempo real Hidromapas



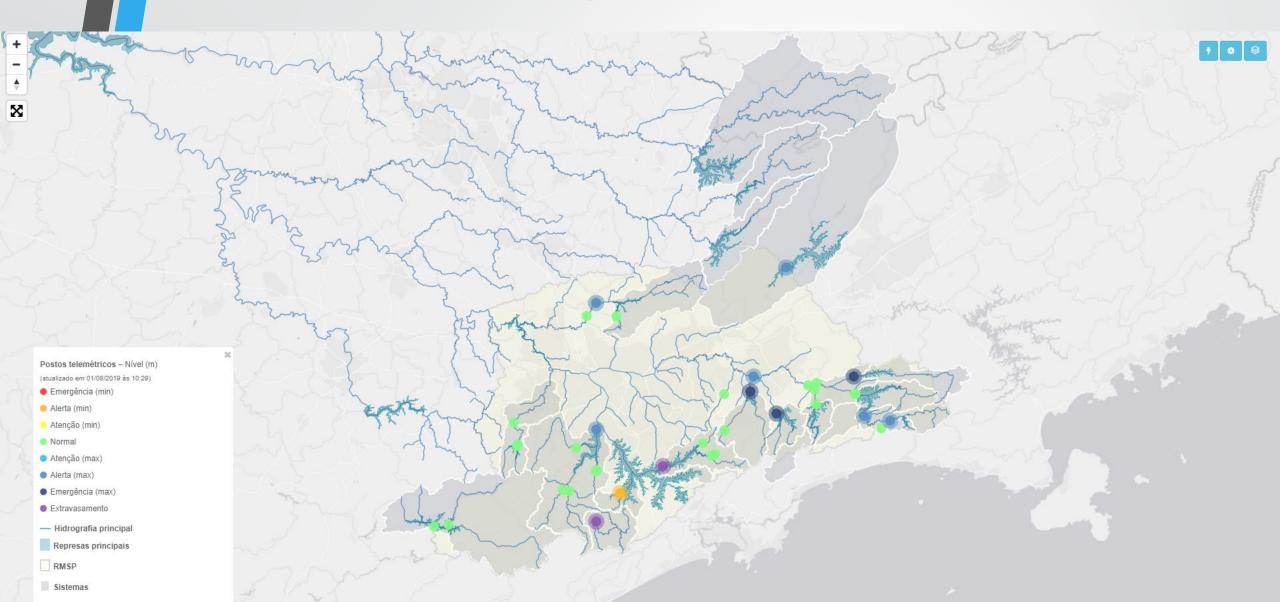
Acompanhamento da operação em tempo real Hidromapas – Radar meteorológico



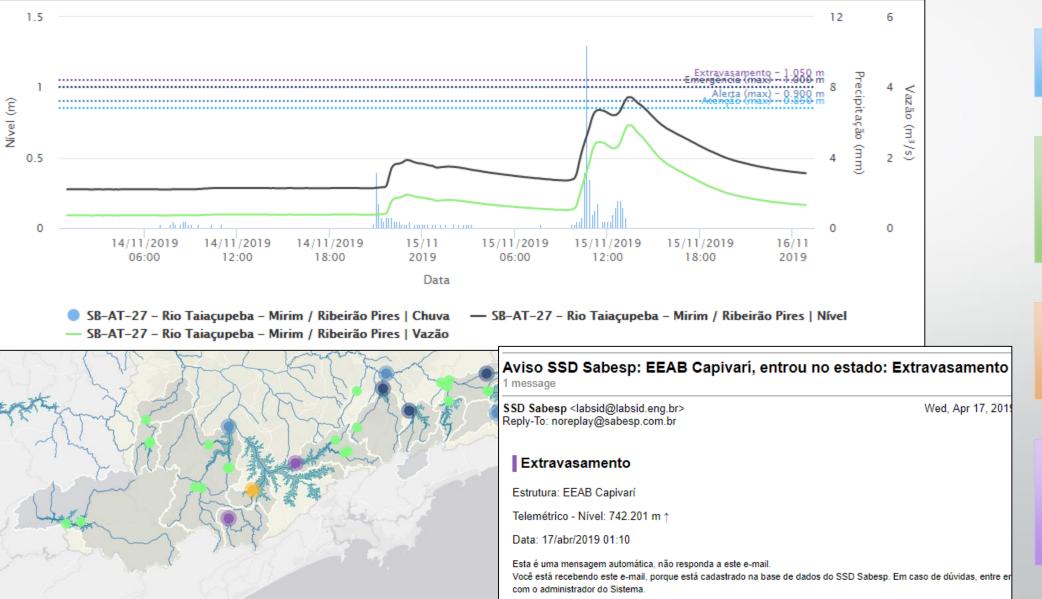
Acompanhamento da operação em tempo real Hidromapas - Postos telemétricos



Acompanhamento da operação em tempo real Hidromapas – Alarmes



Acompanhamento da operação em tempo real Alarmes



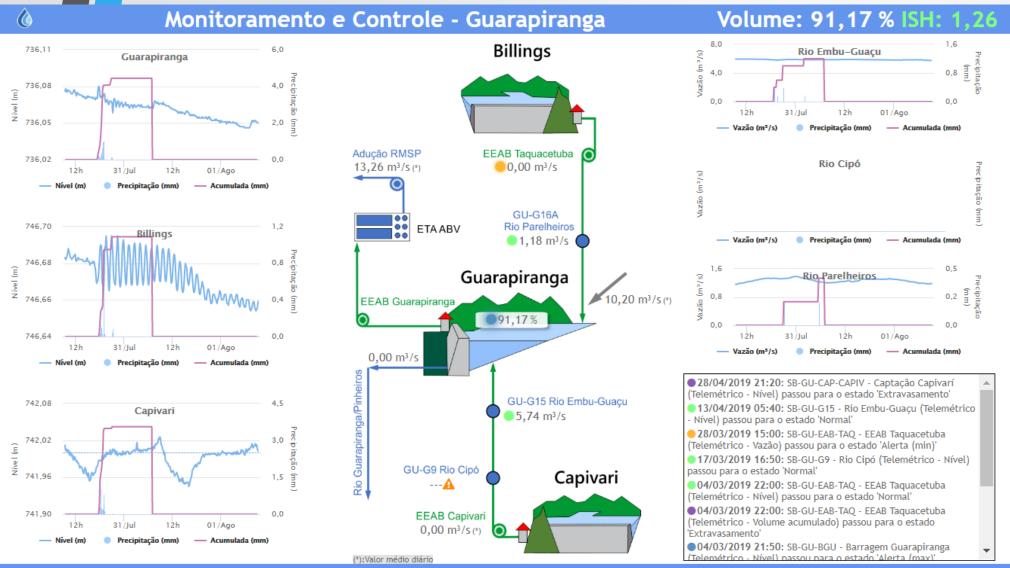
Definição de limites de estados críticos

Visualização em gráficos, painéis de acompanhamento e mapas

Envio automático de email a cada mudança de estado

Monitora tanto valores instantâneos como limites anuais acumulados

Acompanhamento da operação em tempo real Sinóticos



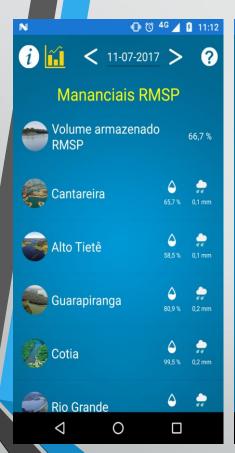
Monitores de estado de cada sistema com informações relevantes à operação

Exibição de alarmes e últimas manobras realizadas

Dados atualizados em tempo real sem necessidade de interação do usuário

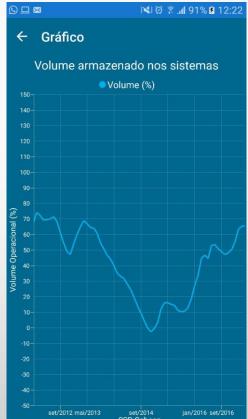
Última atualização em 01/08/2019 09:16

Comunicação com a população Aplicativo Mananciais Sabesp









Aplicativo voltado para o público geral

Acompanhamento do estado dos sistemas e consulta ao histórico

Exibição de forma simples, intuitiva e acompanhada de pequenos textos explicativos

Comunicação com a população Página dos Mananciais



Situação dos mananciais Dados dos sistemas Dados telemétricos

Situação dos mananciais

Resumo: armazenamento e pluviometria

		Volume oper	acional		Pluviometria (mm)	
	(%)	(hm³)	Variação (%)	do dia	do mês	média histórica
Cantareira	38,7	380,12	-0,2 ◆	0,0	88,8	161,6
Alto Tietê	78,9	441,84	-0,1 🔸	0,1	61,9	130,8
Guarapiranga	65,8	112,59	-0,1 🔸	0,0	89,2	124,9
Cotia	76,7	12,65	-0,3 🔸	0,0	87,4	128,9
Rio Grande	81,3	91,19	-0,1 🔸	0,0	44,2	140,8
Rio Claro	101,4	13,86	-0,4 🔸	0,0	65,0	196,4
São Lourenço	48,8	43,36	-0,1 🔸	0,2	88,8	155,1

Página pública para divulgação de dados da situação dos mananciais

Resumo dos sistemas e dados detalhados de cada represa

Resumo diário de toda a rede telemétrica da Sabesp

LabSid

O Laboratório de Sistemas de Suporte a Decisões em Engenharia Ambiental e de Recursos Hídricos, LabSid, foi criado em 1998 pelo Prof. Rubem La Laina Porto e faz parte do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Atua nos campos de pesquisa, ensino, divulgação e prestação de serviços especializados.