Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

37ETC-07321
RESILIÊNCIA OPERACIONAL FRENTE A EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS: EXPERIÊNCIAS EM CAPTAÇÃO E DRENAGEM DE ÁGUA

Julia Cristina Grach
Ana Caroline Fassina
Débora Cristina Grach

Introdução

> As mudanças climáticas alteram os padrões de precipitação e aumentam a frequência e a intensidade de eventos hidrológicos extremos, como secas e enchentes.
> Marengo et al. (2017)

> O fortalecimento da resiliência frente a desastres naturais requer uma abordagem integrada, envolvendo melhorias na infraestrutura hidráulica, planejamento sustentável e soluções de infraestrutura verde.
> Welter et al. (2024)

EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS

DESAFIOS OPOSTOS À INFRAESTRUTURA HÍDRICA



SECA
ESCASSEZ HÍDRICA

- Redução dos níveis dos reservatórios
- Captação comprometida
- Risco à continuidade do abastecimento

6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO

INFRAESTRUTURA HÍDRICA
EXIGE ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA

CHEIA
EXCESSO HÍDRICO

- Aumento do volume de água nos rios e áreas urbanas
- Drenagem comprometida
- Inundações e impactos à infraestrutura



OBJETIVO

Analisar a aplicação de sistemas de bombeamento flutuantes em atividades de **captação** e **drenagem de água** durante eventos hidrológicos extremos, discutindo suas contribuições para o aumento da **resiliência operacional** frente a cenários de **escassez** e **excesso hídrico**.

METODOLOGIA

Pesquisa aplicada → Qualitativa → Bibliográfica e documental → Estudos de caso

- Sistema Cantareira (2014 – 2015) — ESCASSEZ HÍDRICA
- Rio Grande do Sul (2024) — EXCESSO HÍDRICO

Estudo de Caso:
Crise hídrica do Sistema Cantareira (2014-2015)

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

1. CENÁRIO CRÍTICO
ESCASSEZ HÍDRICA



8,7 m³/s
Vazão média afluente em 2014

22%
da média histórica

84 anos
Menor vazão média anual da série histórica

Fonte: ANA (2015).

Fonte das imagens: SABESP (2017).

2. DESAFIO OPERACIONAL
REDUÇÃO DOS NÍVEIS

Redução dos níveis dos reservatórios

↓

Volumes abaixo das cotas mínimas operacionais

↓

Necessidade de acesso às reservas técnicas

3. SOLUÇÃO ADOTADA
SISTEMAS DE BOMBEAMENTO FLUTUANTES

37 CONJUNTOS MOTOBOMBA FLUTUANTES

12	10	15	até 2,0 m³/s
Emboque do Túnel 7	Jacareí II	Atibainha	por conjunto
			Capacidade individual em operação contínua.



Captação da reserva técnica na Represa Atibainha (SABESP, 2017).

CONTRIBUIÇÃO OPERACIONAL

Acesso aos volumes das reservas técnicas abaixo das cotas operacionais das estruturas de captação existentes.

Estudo de Caso:
Enchentes no Rio Grande do Sul (2024)

Drenagem emergencial e apoio com equipamentos da SABESP

1. CENÁRIO CRÍTICO
EXCESSO HÍDRICO



Alagamento em área urbana no Rio Grande do Sul.
Fonte: IPH/UFRGS (2024).

5,35 m
Nível máximo do rio Guaíba (em maio de 2024)

15.778 km²
de área afetada

572.781
pessoas desalojadas

Fonte: Silveira, Subira e Nascimento (2025).

2. DESAFIO OPERACIONAL
DRENAGEM URBANA

- Inundações em áreas urbanas e impactos à infraestruturas
- Necessidade de remoção rápida de grandes volumes de água em áreas críticas
- Demanda por equipamentos de alta capacidade e apoio emergencial

3. SOLUÇÃO ADOTADA
SISTEMAS DE BOMBEAMENTO FLUTUANTES

Motobombas de 2,0 m³/s
para drenagem de áreas alagadas

Operação em pontos críticos
no estado do Rio Grande do Sul

Equipamentos emprestados pela SABESP
com apoio técnico para instalação e operação



Operação de bombeamento em áreas alagadas no Rio Grande do Sul.
Fonte: Silveira, Subira e Nascimento (2025).

CONTRIBUIÇÃO OPERACIONAL

Remoção de grandes volumes de água em áreas urbanas impactadas, contribuindo para a recuperação das áreas que permaneciam inundadas.

Considerações Finais



Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2015. Brasília, DF: ANA, 2015. 103 p. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Acervo/Detalhe/65829. Acesso em: 03 jun. 2026.
- INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS (IPH). PAIVA, Rafael. Critérios hidrológicos para adaptação à mudança climática: chuvas e cheias extremas na Região Sul do Brasil. Nota técnica. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2024.
- MARENGO, J. A.; SOUZA JUNIOR, W. R.; THONICKE, K.; BURTON, C.; HALLADAY, K.; BETTS, R. A.; ALVES, L. M.; SOARES, W. R. Climate change in Brazil: a review of impacts and adaptation strategies. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 32, n. 2, p. 215-227, 2017. DOI: https://doi.org/10.1590/0102-77863220008.
- SABESP. Relatório técnico em atendimento ao artigo 12 da Resolução Conjunta ANA/DAEE n.º 926, de 29 de maio de 2017: Plano de adaptação das infraestruturas dos reservatórios para eventual operação com níveis abaixo do mínimo operacional. São Paulo: SABESP, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/sala-de-situacao/sistema-cantareira/documentos-relacionados-2017/relatorio-art-12-29nov17-doc-79231-2017.pdf/view. Acesso em: 03 jun. 2026.
- SILVEIRA, C.; SUBIRA, D.; NASCIMENTO, H. C. Macrodrenagem contingencial urbana: eficiência na implementação ágil de infraestrutura adaptada com uso de bombas flutuantes – estudo de caso Canoas/RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 33., 2025, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: ABES, 2025. Disponível em: https://abes-dn.org.br/anaiseletronicos/33cbesa/542_tema_ix.pdf. Acesso em: 03 jun. 2026.
- WELTER, C. V. N.; DUBOU, G.; SILVEIRA, A. O.; BICHUETI, R. S. Planejamento urbano e infraestrutura verde para o enfrentamento às enchentes: o caso de Porto Alegre, gerando questões para o futuro da cidade. Revista Brasileira de Gestão e Inovação, v. 11, n. 4, 2024. Disponível em: https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/RBGI/article/view/13073. Acesso em: 29 jul. 2026.

Obrigado!

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Julia Cristina Grach
juliagrach@hotmail.com
Whatsapp 47 99630-1516
https://www.linkedin.com/in/jcgrach/

Coautores

Ana Caroline Fassina
fassinaanac@gmail.com

Débora Cristina Grach
dcgrach@gmail.com