

Projeto de Apoio à Melhoria da Segurança Hídrica e Fortalecimento da Inteligência na Gestão Pública do Estado do Ceará

FUNCEME





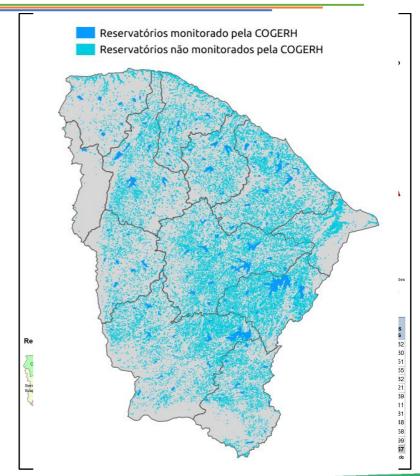
Contextualização

Extensas mudanças territoriais com impactos de difícil mensuração nos processos naturais de geração de escoamento, consequentemente, na recarga dos reservatórios estratégicos monitorados e geridos pela COGERH.

Se destaca dentre as mudanças antrópicas a rápida expansão da microaçudagem, foram mapeados mais de 100.000 barramentos pela FUNCEME no território cearense.

Necessidade do desenvolvimento de:

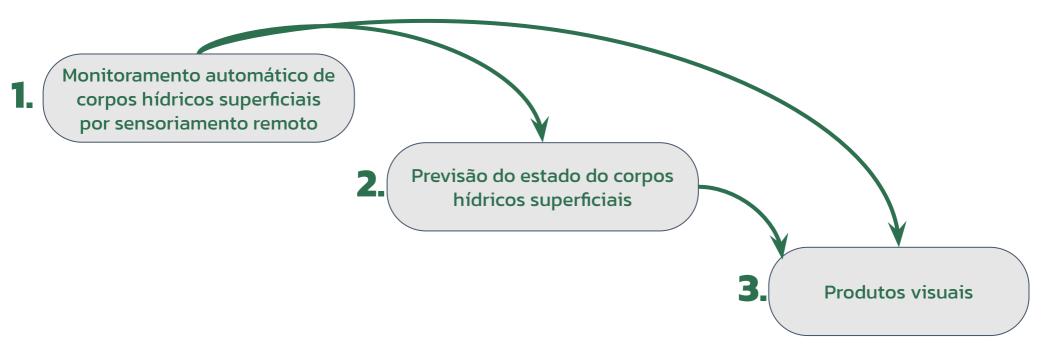
- 1) Monitoramento para acompanhar o estágio dos reservatórios
- 2) Metodologias para obtenção de informações desses reservatórios a partir de sensoriamento remoto
- 3) Aprimoramento da modelagem hidrológica que incorpora essa complexidade local
- 4) Metodologia para geração de previsões de estimativas de aporte aos reservatórios estratégicos







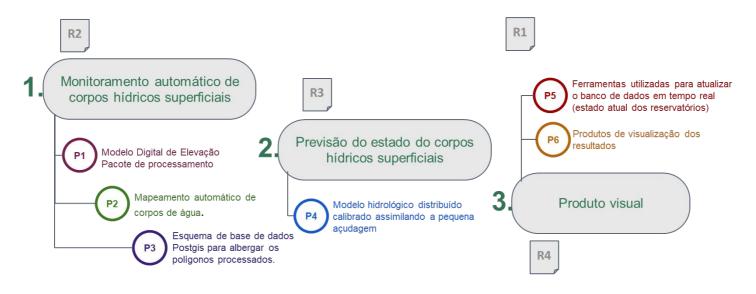
Objetivos da contratação:







Produtos/Relatórios:







Produtos/Relatórios:

Relatório 1 (R1):

- R1.1 diagnóstico e a caracterização das bases de dados levantadas.
- R1.2 metodologia para estimativa indireta de aportes aos reservatórios monitorados.

Relatório 2 (R2):

- R2.1 síntese da performance da abordagem adotada para a obtenção do Modelo Digital de Elevação.
- R2.2 metodologia, dados e ferramentas/scripts utilizados.
- R2.3 definição da Base de dados Postgis para armazenamento dos polígonos dos espelhos d'água.
- R2.4 procedimentos de implementação operacional em servidor da FUNCEME.

Relatório 3 (R3):

- R3.1 processo de assimilação dos dados no modelo hidrológico distribuído;
- R3.2 processo de assimilação de dados, descrevendo sua performance de execução e com recomendações para seu uso (setup do modelo).

Relatório 4 (R4):

Relatório Final, aqui incluindo informações relevantes sobre os produtos de divulgação, assim como o registro dos usuários em potencial do sistema.





Produtos/Relatórios:

Produto 1 (P1):

- P1.1 Modelo Digital de Elevação devidamente corrigido para o estado a ser utilizado nas atividades posteriores.
- P1.2 Pacote de processamento do TanDEM-X CoSSC

Produto 2 (P2):

Container Docker contendo ferramentas de mapeamento automático de corpos de água.

Produto 3 (P3):

Esquema de base de dados Postgis para albergar os polígonos processados.

Produto 4 (P4):

Container Docker contendo o modelo hidrológico distribuído devidamente calibrado assimilando a pequena açudagem (programa e manual de uso/instalação, bem como os arquivos utilizados pelo modelo para fins de simulação).

Produto 5 (P5):

Scripts/ferramentas utilizadas para atualizar o banco de dados em tempo real, determinar a máscara para atualização do estado atual (volume/área) dos reservatórios e sua publicação.

Produto 6 (P6):

Produtos de visualização dos resultados do sistema de modelagem para os diferentes perfis de usuário

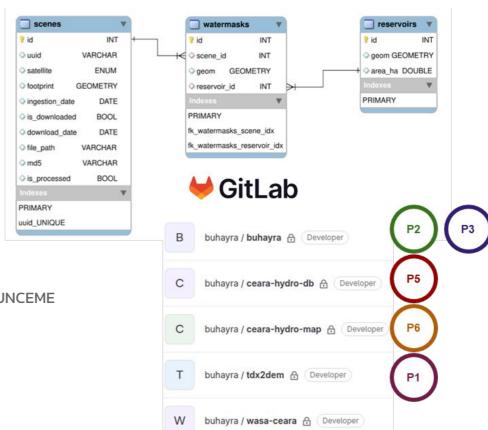


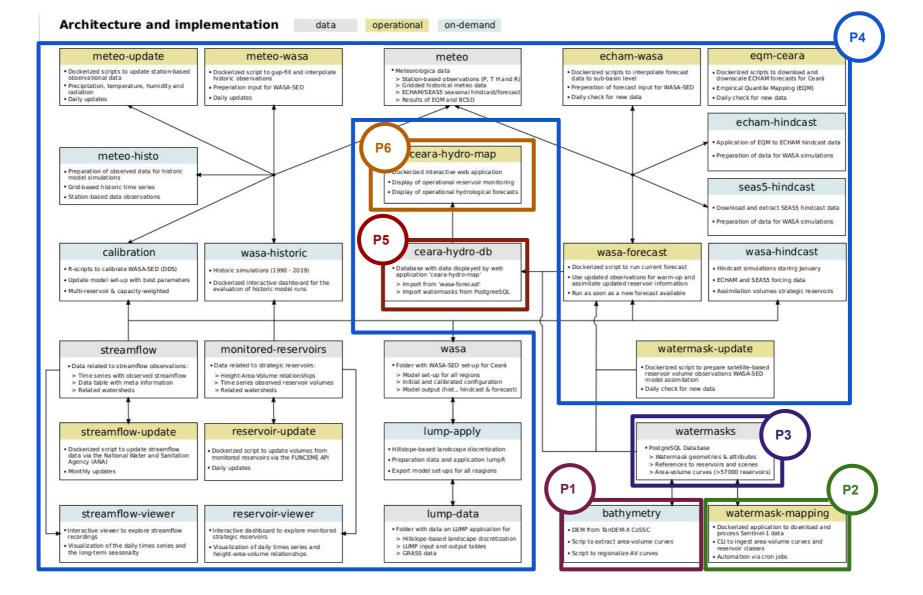


Transferência tecnológica:

Bancos de dados e aplicações em containers

Produtos hospedados em máquinas virtuais na rede interna na FUNCEME (máquinas mantissa e tanatos) e no *gitlab* institucional









Resultados:

Monitoramento dos espelhos d'água por sensoriamento remoto:

- A consultoria realizada desenvolveu uma metodologia para obtenção dos espelhos d'água e efetivou a transferência tecnológica de todo o processo:
 - Aquisição dos dados do satélite Sentinel I:
 - *Etapa recentemente atualizada devido a atualizações na API para aquisição de dados (Copernicus)
 - Processamento dos dados de radar com uso de software livre SNAP e geração de imagens georreferenciadas:
 - Remoção de ruídos e interferência
 - Calibração dos dados
 - Correção de terreno
 - o Identificação dos espelho d'água nas imagens e da sua extensão espacial
 - Gerenciamento da base de dados (PostgreSQL)





Resultados:

Monitoramento dos espelhos d'água por sensoriamento remoto:

- Também foi possível estabelecer uma metodologia para transformação dos espelhos d'água obtidos em volume e efetivar a transferência de etapas de pré processamento necessárias
 - Geração de um Modelo Digital de Elevação (MDE) de alta resolução a partir de dados do TanDEM-X CoSSC para períodos selecionados
 - Durante período de seca para obtenção da melhor informação do terreno possível
 - Derivação de batimetria para reservatórios não monitorados a partir do MDE
 - Estimativa de curvas cota-área-volume
 - Desenvolvimento de metodologia para extensão das curvas obtidas para demais reservatórios

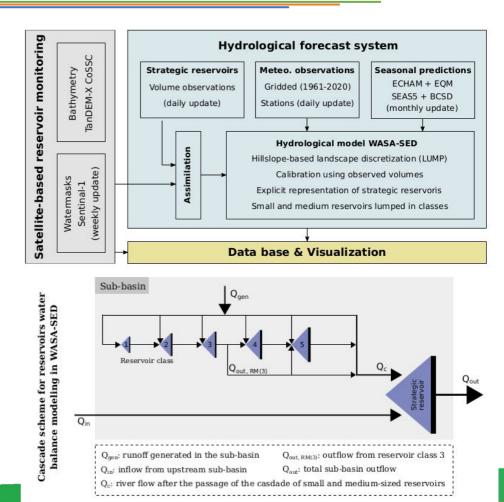




Resultados:

Previsão do estado dos corpos hídricos:

- Metodologia para incorporação da informação obtida por sensoriamento nas previsões a partir do uso do modelo hidrológico semidistribuído WASA-SED:
 - Modelo que foi desenvolvido em parceria com a FUNCEME que inclui na sua concepção a representação dos pequenos barramentos de forma explícita
 - A assimilação da informação do monitoramento automático é uma etapa extra a metodologia de previsão padrão:
 - Acoplamento de um modelo sazonal de previsão da precipitação com o modelo hidrológico



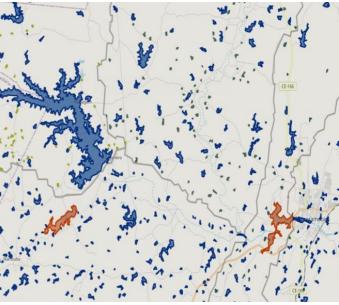




Produto visual

Acessivel em https://projects.omnitopos.net/ceara/map/



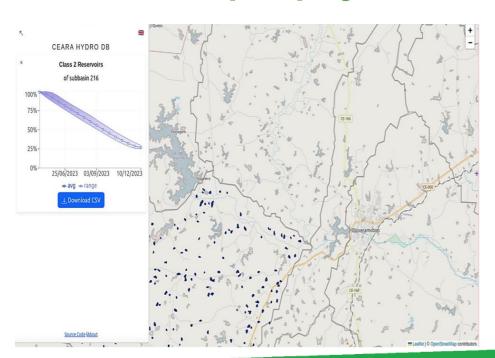


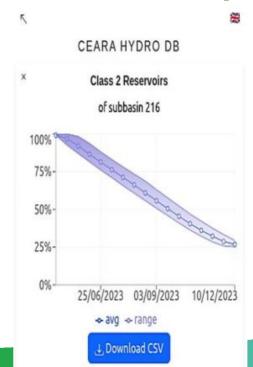




Produto visual

Acessível em https://projects.omnitopos.net/ceara/map/



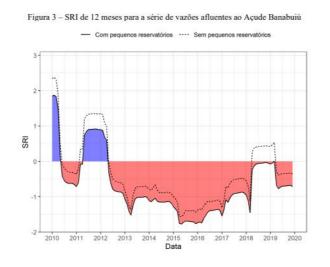


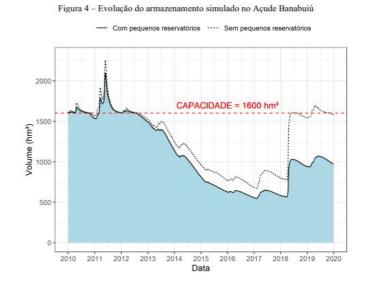




Resultados e aprimoramentos:

"De acordo com as simulações, a presença de pequenos reservatórios foi responsável pela redução da afluência média em 33% no período 1990-2019, na mesma ordem de grandeza dos 21% observado por Mamede et al. (2018) no sudoeste do Ceará"





Estácio A. B. S., Rocha, R. V., Rottler, E., Vormoor, K. Bezerra, J. P., Souza Filho, F. A., Martins, E. S. P (2023): Densa Rede de Reservatórios do Semiárido: Impacto Hidrológico Sobre a Macroinfraestrutura de Reservação em Situação de Seca. In Anais: XXV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS. Aracaju.

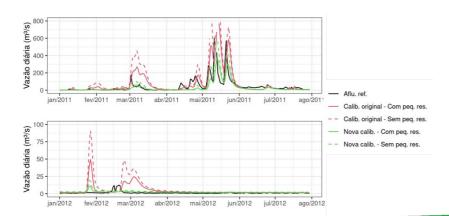




Resultados e aprimoramentos:

Aprimoramento da calibração do modelo:

- O modelo calibrado apresentou resultados superiores em relação a algumas métricas em relação a trabalhos consultados
- Estão sendo avaliadas estratégias para melhorar a calibração do modelo



Avaliação e aprimoramento da metodologia de estimativa do volume de reservatórios não monitorados:

