

PROJETO DE PESQUISA APLICADA

*Aperfeiçoamento de Ferramentas Estaduais de Gestão
de Recursos Hídricos no Âmbito do Progestão*

ATUALIZAÇÃO PLANO DE TRABALHO

Autor: *Anne Caroline Negrão*

Modalidade da Bolsa: *Pesquisador de Campo II*

Área Temática: *Gestão de Eventos Extremos*

NOVEMBRO/2018

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

Visando atender os objetivos do projeto “Aperfeiçoamento de Ferramentas Estaduais de Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito do Progestão”, celebrado pela parceria entre o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Agência Nacional de Águas (ANA), no âmbito do tema Gestão de Eventos Extremos, serão detalhadas a seguir as atividades a serem desenvolvidas. Nessa versão, após passados cinco meses de projeto, o Plano de Trabalho foi reavaliado pelos bolsistas e algumas informações foram atualizadas visando o bom andamento das atividades dentro da realidade encontrada.

O principal objetivo do projeto é a melhoria das atividades voltadas à gestão dos recursos hídricos no âmbito do Progestão através do desenvolvimento de ferramentas inovadoras de gestão dos recursos hídricos nos nove estados participantes, assim como a melhoria na implementação dos instrumentos de gestão. No âmbito dessa área temática, o objetivo finalístico é a disponibilização de modelo de previsão de cheias e determinação de áreas alagáveis para a Bacia do Rio Paraíba do Meio, no estado de Alagoas, e par a Bacia do Rio Poxim, no estado de Sergipe. A seguir serão descritas as atividades que já foram realizadas e o planejamento das próximas atividades para atender esse objetivo finalístico e demais objetivos.

Macroatividade: Preparar material e ministrar um curso sobre a definição de cotas de alerta para sistemas de alerta a inundações;

A preparação desse curso buscou auxiliar os estados no cumprimento das metas do Progestão e abranger todas as possíveis dúvidas que poderão surgir sobre o tema. Para isso, as seguintes atividades foram desenvolvidas:

1.1. Organização de material teórico relevante sobre o tema;

Diversas fontes foram consultadas, tais como: Ministério das Cidades, NOAA, artigos sobre o tema, manuais da CPRM e da ANA, etc.. Também foram consultados profissionais da CPRM, CEMADEN, Defesa Civil e Gestores das Secretarias de Recursos Hídricos.

1.2. Buscar exemplos no país de sistemas de alerta já implementados e conhecer como foi o processo de definição das cotas de alerta. Para isso, foram realizadas visitas ou vídeo conferências com os responsáveis pelos sistemas das seguintes instituições:

1.2.1. ÁguasParaná, Defesa Civil Estadual do Paraná e SIMEPAR;

Realização de visitas às instituições.

1.2.2. Sala de Situação do estado de Santa Catarina e Defesa Civil de Santa Catarina;

Realização de visitas às instituições.

1.2.3. AlertaBlu;

Realização de visitas à instituição.

1.2.4. SACE da CPRM;

Reunião por vídeo conferência.

1.2.5. CEMADEN.

Reunião por vídeo conferência.

1.3. Definição da ementa do curso;

Foi enviada uma proposta de curso para aprovação da ANA no dia 7 de setembro de 2018. Posteriormente, a ementa e programação foram ajustadas com a inclusão de outros ministrantes.

1.4. Preparação de material;

1.4.1. Material de acompanhamento do curso;

Os slides utilizados na apresentação do curso que serão disponibilizados para os participantes.

1.4.2. Material com passo a passo para a definição de cotas de alerta.

Durante a preparação do curso foi observado que esse tema não tem uma metodologia bem estabelecida e as práticas variam muito dependendo da realidade de cada região. Por isso, não se pretende definir uma metodologia com passo a passo para determinar cotas de alerta, pois isso exigiria um estudo muito mais profundo envolvendo mais especialistas. Por isso um material descrevendo as diversas metodologias apresentadas durante o curso está sendo elaborado.

1.5. Realização do curso

O curso de Cotas de Alerta para Inundações e Estiagem foi realizado nos dias 30 e 31 de outubro na Sede da ANA em Brasília/DF.

Macroatividade: Realizar o acompanhamento técnico dos pesquisadores que desenvolvem projeto nos estados de Alagoas e Sergipe, assim como em outro estado quando indicado pela coordenação do projeto;

Auxiliar os bolsistas nas atividades previstas nos planos de trabalho de cada um. A seguir serão descritas resumidamente as atividades planejadas pelos mesmos.

1.6. Acompanhamento do bolsista de Sergipe;

1.6.1. Análise de dados e informações hidrológicas, hidráulicas e de sistemas de informação geográficas existentes, para análises estatísticas e modelagens matemáticas hidrológicas e hidráulicas;

1.6.1.1. Levantamento e obtenção de dados;

1.6.1.1.1. Levantamento dos estudos realizados na bacia;

1.6.1.1.2. Dados hidrológicos e hidráulicos;

1.6.1.1.3. Dados climáticos;

1.6.1.1.4. Rotina de operação do reservatório no rio Poxim-Açu;

1.6.1.1.5. Levantamento de fotografias aéreas e Modelos Digitais do Terreno;

1.6.1.1.6. Mapas de uso e ocupação do solo;

1.6.1.2. Levantamento dos eventos críticos de inundação;

1.6.1.3. Visitas de campo;

1.6.1.4. Análise de consistência e preenchimento de falhas;

1.6.1.5. Compilação e integração dos dados;

1.6.1.6. Definição dos modelos;

1.6.1.7. Diagnóstico da Situação Hidrológica da Bacia;

1.6.1.7.1. Caracterização hidrológica.

1.6.2. Realizar modelagem matemática hidrológica (modelo chuva-vazão) e hidráulica (propagação de cheias na calha fluvial);

1.6.2.1. Modelagem hidrológica;

1.6.2.1.1. Configuração do HEC-HMS;

1.6.2.1.2. Seleção de eventos extremos;

1.6.2.1.3. Preparação dos dados de entrada;

1.6.2.1.4. Definição dos limites de variação dos parâmetros;

1.6.2.1.5. Definição da função objetivo;

1.6.2.1.6. Calibração;

1.6.2.1.7. Verificação do ajuste dos eventos extremos;

1.6.2.1.8. Validação;

1.6.2.1.9. Simulação de Cenários.

1.6.2.2. Modelagem hidrodinâmica;

1.6.2.2.1. Delimitação da área que será simulada;

1.6.2.2.2. Seleção de eventos com registros de limites de inundação;

1.6.2.2.3. Preparação dos dados de entrada;

1.6.2.2.4. Definição das condições de contorno;

1.6.2.2.5. Definição das condições iniciais;

1.6.2.2.6. Calibração;

1.6.2.2.7. Validação;

1.6.2.2.8. Simulação de cenários.

1.6.3. Elaborar mapas de risco de inundação e de níveis de alerta visando a mitigação dos efeitos de cheias do rio Poxim, na cidade de Aracaju, utilizando os dados de campo disponíveis;

1.6.3.1. Manchas de inundação;

1.6.3.2. Determinação de níveis de alerta.

1.6.4. Desenvolver estudo de operação de reservatório com vistas a propor premissas de alocação de volume de espera para controle de inundações para o reservatório da barragem no rio Poxim-Açu, trabalhando com análise estatística e conceito de risco, tanto para o atendimento do abastecimento público como para o controle de inundações;

1.6.4.1. Preparação dos dados de entrada;

1.6.4.2. Estruturação do modelo;

1.6.4.3. Otimização da operação visando atender tanto o abastecimento público como o controle de inundações;

1.6.4.4. Proposição de premissas de alocação de volume de espera.

1.6.5. Elaborar estudo piloto para um sistema de previsão hidrológica para a bacia do rio Poxim, incluindo possível operação de reservatório, utilizando softwares gratuitos e existentes no mercado;

1.6.5.1. Integração dos modelos hidrológico, hidrodinâmico e de reservatório;

1.6.5.2. Avaliar a possibilidade de recepção de dados hidrometeorológicos observacionais (ANA, CEMADEN, INMET e outras fontes) em tempo real;

1.6.5.3. Avaliar a possibilidade de recepção de dados de previsão meteorológica (CPTEC/INPE e outras fontes) em tempo real;

- 1.6.5.4. Avaliar a possibilidade de utilização de dados de radar ou satélite para previsão de curtíssimo prazo (*nowcasting*);
- 1.6.5.5. Planejar um sistema de visualização da situação hidrológica da bacia em tempo real, através de gráficos, mapas e tabelas, para serem utilizados pelos tomadores de decisão (Sala de Situação);
- 1.6.5.6. Planejar sistema de emissão de relatórios e boletins de alerta de eventos críticos para serem enviados às autoridades competentes.
- 1.6.6. Verificar a rede de monitoramento hidrometeorológico existente e, se necessário, sugerir aperfeiçoamentos para a aquisição de dados com vistas a atender o sistema de previsão;
- 1.6.7. Apresentar relatório de consistência e de modelagens realizadas, bem como manual de utilização com vistas à operacionalização pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH de um sistema de previsão de vazões.

1.7. Acompanhamento do bolsista de Alagoas

- 1.7.1. Estudo e consolidação de dados e informações existentes, incluindo chuvas, níveis d'água, vazões, geometria de calha fluvial, e previsões de chuvas disponíveis;
 - 1.7.1.1. Pesquisa Bibliográfica e levantamento dos dados existentes;
 - 1.7.1.1.1. Dados hidrológicos;
 - 1.7.1.1.2. Dados meteorológicos e climáticos;
 - 1.7.1.1.3. Caracterização hidrológica da Bacia;
 - 1.7.1.1.4. Levantamento das imagens de alta resolução;
 - 1.7.1.1.5. Dados de Uso e Ocupação do Solo;
 - 1.7.1.1.6. Levantamento de eventos críticos de inundação;
 - 1.7.1.1.7. Levantamento de dados de previsão de precipitação.
 - 1.7.1.2. Análise de consistência e preenchimento de falhas;
 - 1.7.1.3. Compilação e integração dos dados;
 - 1.7.1.4. Seleção dos municípios a serem trabalhados;
 - 1.7.1.5. Visitas de campo.
- 1.7.2. Modelagem matemática chuva-vazão e propagação de vazão na calha de rios, com a utilização dos modelos: modelo de grandes bacias – MGB-IPH, HEC-HMS e HEC-RAS, que permitam trabalhar com previsão de chuvas para entrada no modelo chuva-vazão e a realização de previsões probabilísticas;

1.7.2.1. Modelagem hidrológica da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Meio;

1.7.2.1.1. Preparação dos dados de entrada;

1.7.2.1.2. Calibração do modelo hidrológico;

1.7.2.1.3. Validação do modelo hidrológico.

1.7.2.1.4. Testes de previsão hidrológica probabilística.

1.7.2.2. Modelagem Hidráulica da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Meio.

1.7.2.2.1. Preparação dos dados de entrada;

1.7.2.2.2. Definição das condições de contorno e condições iniciais;

1.7.2.2.3. Calibração do modelo hidráulico;

1.7.2.2.4. Validação do modelo hidráulico.

1.7.3. Verificar a rede de monitoramento hidrometeorológico existente e, se necessário, sugerir aperfeiçoamentos na aquisição de dados com vistas a atender o sistema de previsão de vazões;

1.7.4. Elaboração de mapas com manchas de inundação na bacia do rio Paraíba do Meio;

1.7.5. Montagem de um sistema para análise de dados, modelagem matemática e previsão de vazão, com a utilização de softwares gratuitos (não serão adquiridos softwares pagos para esta bolsa), com vistas à implantação pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH de um sistema de previsão e alerta precoce a inundações na Bacia do rio Paraíba do Meio;

1.7.5.1. Integração dos modelos hidrológico e hidráulico;

1.7.5.2. Planejar um sistema de visualização da situação hidrológica da bacia em tempo real;

1.7.5.3. Planejar sistema de emissão de relatórios e boletins de alerta de eventos críticos para serem enviados às autoridades competentes;

1.7.5.4. Avaliar a possibilidade de recepção de dados de previsão meteorológica (precipitação) em tempo real;

1.7.5.5. Avaliar a possibilidade de utilização de dados de radar ou satélite para previsão de curtíssimo prazo (*nowcasting*);

1.7.5.6. Levantamento de dados de previsão de precipitação.

- 1.7.6. Apresentar relatório de consistência e de modelagens realizadas, bem como manual de utilização com vistas à operacionalização de um sistema de previsão de vazões;
- 1.7.7. Apresentar relatórios de pesquisa de todas as atividades realizadas, com revisão de língua portuguesa, de acordo com o cronograma de trabalho acordado com a coordenação do projeto.

Macroatividade: Acompanhar e orientar os pesquisadores na execução das atividades propostas para a gestão de eventos críticos nos estados de Alagoas e Sergipe;

Visando facilitar o acompanhamento dos bolsistas estaduais foi proposta a utilização da metodologia Scrum, uma metodologia de gestão de projetos baseada no “Manifesto Ágil” de desenvolvimento de softwares. Infelizmente a técnica não teve muito aderências dos bolsistas e não pode ser implementada de sua forma completa, devido, principalmente, à dificuldade da distância entre os bolsistas e de comunicação. Conforme é relatado pelos bolsistas estaduais, as Secretarias não possuem internet de boa qualidade, o que dificulta a realização de vídeos conferências. Entretanto, buscamos manter os valores que a técnica emprega: comprometimento, coragem, foco, transparência e respeito.

A comunicação entre os bolsistas tem sido diária através de e-mail e WhatsApp e algumas reuniões esporádicas por vídeo conferência estão sendo realizadas. Apesar dos projetos de cada bolsista estadual terem realidades e ritmos diferentes, existe uma grande troca de informação entre eles.

Macroatividade: Propor e participar de reuniões nos estados de Alagoas e Sergipe para auxílio técnico aos pesquisadores;

- 1.8. Visita às Secretarias de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SERMARH) dos estados de Alagoas e de Sergipe;
- 1.9. Visita as outras instituições que podem estar interessadas pelo sistema que será desenvolvido no âmbito desse projeto, como por exemplo a Defesa Civil de cada estado, o operador da barragem de Poxim-Açu e a companhia de saneamento;
- 1.10. Expedição de campo para reconhecimento das bacias estudadas e compartilhamento de dados e informações;
- 1.11. Auxílio técnico presencial para a montagem do sistema de alerta e verificação de possível operacionalização.

Macroatividade: Realizar, em conjunto com os pesquisadores, reuniões e eventos de treinamento voltados aos servidores, usuários e

operadores de reservatório, com vistas à operacionalização pelas respectivas Secretarias dos estados de um sistema de alerta e previsão de vazões nas bacias estudadas;

1.12. Organização dos treinamentos;

1.13. Realização dos treinamentos.

Coordenar a realização de seminários nos estados de Alagoas e Sergipe para apresentação dos resultados do projeto;

O seminário será realizado ao final do projeto para apresentação dos resultados finais. Entretanto, caso alguma ferramenta seja desenvolvida no decorrer do projeto e seja interessante a sua previa apresentação, será avaliado a possibilidade de outro seminário para apresentação dessa ferramenta para os órgãos gestores e a ANA.

Apresentar relatórios de pesquisa de todas as atividades realizadas, com revisão de língua portuguesa, de acordo com o cronograma de trabalho acordado com a coordenação do projeto.

Para acompanhamento do projeto e difusão dos resultados obtidos, serão elaborados os seguintes relatórios e apresentações:

1.14. Ficha técnica mensal;

1.15. Apresentação por vídeo conferência dos resultados parciais;

1.16. Relatório parcial semestral do avanço da pesquisa com apresentação presencial;

1.17. Relatório Final com apresentação presencial.

