

“CAPACITAÇÃO EM HIDROLOGIA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: MONITORAMENTO, ANÁLISE, MODELAGEM E TOMADA DE DECISÃO”

**ZANDRA ALMEIDA DA CUNHA¹; MARCELLE MARTINS VARGAS¹; MAÍRA
MARTIM DE MOURA¹; SAMUEL BESKOW¹; TAMARA LEITZKE CALDEIRA¹**

¹Universidade Federal de Pelotas – zandraacunha@gmail.com; marcellevarg@gmail.com;
martimdemoura@gmail.com; samuelbeskow@gmail.com; tamaraleitzkecaldeira@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

Na região sul do Brasil, assim como em outras localidades, observa-se crescente demanda perante a disponibilidade de recursos hídricos (ROCHA et al., 2013; LAVOR et al., 2017), além da oscilação entre eventos extremos de cheias e estiagens em curtos períodos de tempo (SILVA et al., 2015). Um exemplo deste cenário é a bacia hidrográfica Mirim-São Gonçalo, localizada ao extremo sul do Brasil, a qual se apresenta em território brasileiro (47%) e uruguaio (53%), com 62.250 km² de área de drenagem (CASSALHO et al., 2017). O principal corpo hídrico da bacia é a lagoa Mirim, a qual se conecta a laguna dos Patos por meio do Canal São Gonçalo, tornando-se uma estratégica via navegável de 76 km de extensão e importante manancial para abastecimento público urbano. No lado brasileiro, dentre os usos múltiplos que contempla, a bacia destaca-se por ser a força motriz da produção orizícola do Estado, desempenhando um papel ímpar tanto no setor econômico quanto no social (ALM, 2018). Neste contexto, a eficiência tanto na gestão da água quanto no dimensionamento hidrológico para projetos de engenharia, nessa e em outras bacias sociais, ambientais e economicamente relevantes, é de suma importância, evidenciando a necessidade de capacitação de recursos humanos envolvidos.

Diante da sua relevância, inúmeras pesquisas vêm sendo desenvolvidas em sub-bacias da bacia hidrográfica Mirim-São Gonçalo pelo Grupo de Pesquisa em Hidrologia e Modelagem Hidrológica em Bacias Hidrográficas, tais como CALDEIRA et al., (2018), BESKOW et al., (2018), CASSALHO et al., (2017). Estas pesquisas têm culminado em produções de elevado impacto na comunidade científica, no entanto, restringem-se, por vezes, ao âmbito acadêmico.

Portanto, visando retornar à sociedade em geral, o projeto de extensão intitulado “Capacitação em hidrologia de bacias hidrográficas: monitoramento, análise, modelagem e tomada de decisão” surgiu com o intuito de propor ações voltadas principalmente, à capacitação de profissionais, estudantes de graduação e pós-graduação e produtores rurais. E, também, para disseminar aos próprios produtores, índices pluviométricos obtidos a partir da rede de monitoramento já instalada na região e que é de responsabilidade do referido Grupo de Pesquisa.

As ações principais que já foram e que serão desenvolvidas neste projeto caracterizam-se na modalidade de “Cursos Presenciais de Iniciação”, onde, um conjunto articulado de ações pedagógicas teóricas e práticas é realizado na presença do ministrante, objetivando oferecer noções introdutórias acerca da temática proposta. Ou seja, estas ações consistem em cursos presenciais com durações variando entre 8 e 30 horas, conduzidos por membros da equipe do projeto, e oferecidos ao público alvo em uma frequência trimestral, podendo ser alterada, para intervalo de tempo inferior, de acordo com a demanda.

Os cursos oferecidos em cada ação do projeto foram planejados de acordo com a demanda da comunidade, destacando-se 5 temas, organizados de forma sequencial, a saber: i) Ciclo hidrológico e bacias hidrográficas; ii) Técnicas de monitoramento hidrológico, aquisição e análise de dados hidrológicos; iii) Sistema de Informações Geográficas (SIG) aplicado a caracterização de bacias hidrográficas; iv) Modelagem hidrológica: projetos básicos de engenharia; e v) Conservação do solo e da água em bacias hidrográficas.

Ademais as ações principais, o projeto conta com a parceria dos produtores rurais para a realização do monitoramento hidrológico - o qual ocorre desde 2011, em certas localidades dos municípios de Pelotas, Morro Redondo e Canguçu - e de atividades práticas contempladas nas ações deste projeto. Portanto, está prevista uma ação específica que busca retornar aos mesmos, mediante relatório mensal de índices pluviométricos, informações obtidas pela rede de monitoramento.

Frente ao exposto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar as duas primeiras ações realizadas no referido projeto, constituídas nos cursos presenciais de “Ciclo hidrológico e Bacias Hidrográficas” e “Técnicas de monitoramento hidrológico, aquisição e análise de dados hidrológicos”.

2. METODOLOGIA

A ação intitulada “Ciclo hidrológico e bacias hidrográficas”, denominada neste estudo como Ação 1, teve como objetivo capacitar profissionais e estudantes de graduação e pós-graduação no que tange à compreensão do ciclo hidrológico em escala de bacias hidrográficas. Foram disponibilizadas 30 vagas, sendo 10 vagas destinadas para estudantes de graduação, 10 vagas destinadas para estudantes de pós-graduação e 10 vagas destinadas a profissionais da área.

A ação constituída no curso de “Técnicas de monitoramento hidrológico, aquisição e análise de dados hidrológicos”, denominada Ação 2, teve como objetivo capacitar profissionais e estudantes de graduação e pós-graduação no tocante ao monitoramento de chuva, vazão e sedimentos em bacias hidrográficas, aquisição e análise dos dados observados. Foram disponibilizadas 30 vagas nesta ação, para o mesmo público-alvo da Ação 1, distribuídas em duas turmas.

A divulgação dos dois cursos ocorreu em formato digital, por meio das redes sociais (i.e. Facebook e Instagram) e pelo website do Grupo de Pesquisa (<https://wp.ufpel.edu.br/hidrologiaemodelagemhidrologica/>). Ocorreu também, de forma impressa, por meio de cartazes dispostos pelos campi da UFPel e em alguns locais que poderiam atingir o público alvo, como a sede da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM). A divulgação teve como objetivo informar a comunidade sobre a realização do curso, bem como possibilitar as inscrições no mesmo. As inscrições ocorreram via formulário online, de maneira a coletar algumas informações pessoais dos inscritos, tais como, nome, endereço, atividade profissional, etc.

A Ação 1 teve realização nos dias 05, 06 e 07 de junho de 2018, no período da noite, no Campus Anglo da UFPel, totalizando carga horária de 10 horas. O conteúdo programático contemplou os principais conceitos relacionados à temática de ciclo hidrológico e bacias hidrográficas, desde assuntos de abordagem introdutória, tais como, introdução ao ciclo hidrológico em escala global e definição de bacia hidrográfica; até assuntos mais específicos, como a contextualização do ciclo hidrológico em escala de bacia hidrográfica, descrevendo todos os seus respectivos componentes de precipitação, interceptação, infiltração, evapotranspiração, escoamento superficial e

escoamento subterrâneo. Como último módulo do conteúdo programático, o curso trouxe atividades conceituais e práticas de como ocorre a caracterização de bacias hidrográficas no âmbito da hidrologia.

A Ação 2 foi realizada em duas turmas, onde, a primeira turma ocorreu nos dias 20 a 24 de agosto de 2018, e, a segunda turma sucedeu na semana posterior, nos dias 27 a 31 de agosto. Ambas no período da noite, no Campus Anglo da UFPel, totalizando carga horária de 20 horas cada. O conteúdo programático Ação 2 se deu como um seguimento aos assuntos abordados na Ação 1, onde foram contextualizados e discutidos conceitos das metodologias para o monitoramento, aquisição e análise dos dados que caracterizam componentes do ciclo hidrológico frequentemente estudados em hidrologia de bacias hidrográficas. Após o termino de cada ação, os participantes foram convidados a responder um questionário online sobre suas percepções e possíveis sugestões a respeito das atividades realizadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No desenvolvimento das duas ações foram alcançados o objetivo de capacitar profissionais e estudantes de graduação e pós-graduação no que tange à compreensão do ciclo hidrológico em escala de bacias hidrográficas, bem como seu monitoramento, análise e entendimento de suas variáveis.

O público presente nas duas ações foi bastante diversificado do ponto de vista profissional, contando com a participação de profissionais e alunos de graduação e pós-graduação das áreas de Ciência da Computação, Engenharia Hídrica, Engenharia Geológica, Engenharia Ambiental e Sanitária, Geografia, Geoprocessamento, Arquitetura, Química e Gestão Ambiental, tanto de Pelotas quanto de outros municípios da região.

O fator motivacional da participação de cada profissional/aluno também foi bastante variado. Como exemplo dos professores e alunos da área da Ciência da Computação da UFPel, Universidade Federal de Rio Grande (FURG) e Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRG), os quais estão trabalhando em um projeto financiado pela CAPES e pela Agência Nacional de Águas (ANA) para o desenvolvimento de jogos voltados à gestão de recursos hídricos.

As colocações propostas pelos profissionais/alunos participantes das ações foram positivas e bastante motivadoras, destacando principalmente a importância da Universidade em fomentar projetos de extensão.

4. CONCLUSÕES

Foram obtidos resultados positivos com a realização das duas primeiras ações do projeto, atingindo o objetivo de capacitar profissionais e estudantes de graduação e pós-graduação no que tange a assuntos frequentemente vivenciados no ramo da hidrologia. Com isso, espera-se que, ao final do prazo de vigência do projeto, as ações propostas promovam o aperfeiçoamento técnico-científico e a expansão do conhecimento por parte de profissionais, estudantes de graduação e pós-graduação e produtores rurais da região, bem como proporcionar uma visão holística de toda a equipe envolvida.

No aspecto extensionista, estes cursos de capacitação, por tanto, atingiram seus objetivos principais para a equipe envolvida na organização e os ministrantes: compartilhar com os envolvidos os conhecimentos adquiridos por meio de projetos de pesquisa sobre as temáticas "ciclo hidrológico e bacias hidrográficas" e "técnicas de monitoramento hidrológico, aquisição e análise de

dados hidrológicos”. Este fato é aqui enfatizado porque muitos dos envolvidos têm suas atividades de pesquisa bastante consolidadas e produzem e compartilham o conhecimento na forma de trabalhos apresentados em eventos, artigos publicados em revistas, livros, etc. No entanto, este conhecimento produzido fica, por vezes, restrito ao meio acadêmico e àqueles que também desenvolvem pesquisa nesta área. Desta forma, destaca-se que a ideia deste projeto foi extremamente bem recebida pelos participantes e que muitos professores e alunos da UFPel, mostraram-se interessados em participar, efetivamente, das próximas ações a serem desenvolvidas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALM. **Bacia da Lagoa Mirim**. Agência de Desenvolvimento da Lagoa-Mirim, Pelotas. Acessado em 31 de agosto de 2018. Online. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/alm/bacia-da-lagoa-mirim>

BESKOW, S.; NUNES, G. S.; MELLO, C. R.; CALDEIRA, T. L.; NORTON, L. D.; STEINMETZ, A. A.; VARGAS, M. M.; ÁVILA, L. F. Geomorphology-based unit hydrograph models for flood risk management: case study in Brazilian watersheds with contrasting physiographic characteristics. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.90 n.2, 2018.

CALDEIRA, T. L.; OLIVEIRA, V. A.; STEINMETZ, A. A.; VIOLA, M. R.; BESKOW, S. Modelagem hidrológica determinística chuva-vazão em bacias hidrográficas: uma abordagem introdutória. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade**, v. 5, n. 1, 2018.

CASSALHO, F. ; BESKOW, S.; VARGAS, M. M.; MOURA, M. M.; AVILA, L. F.; MELLO, C. R. Hydrological regionalization of maximum stream flows using an approach based on L-moments. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos (RBRH)**, Porto Alegre, v. 22, p. e27, 2017.

LAVOR, A. A. A. de; SILVA, A. C. A. da; RIBEIRO, M. E. O; TURATTI, L. Gestão do Armazenamento e Disponibilidade de Água: um comparativo entre aa região Centro Sul Cearense e a Nordeste Gaúcha. **Id on Line Multidisciplinary and Psycology Journal**, v. 11, n. 37, 2017.

ROCHA, G. C. da; SÁNCHEZ-ROMÁN, R. M; FOLEGATTI, M. V; LINO, J. S. Aspectos físicos e sociais da eografia da disponibilidade hídrica municipal no Brasil. **Irriga**, Butucatu, v. 18, n. 3, p. 402-414, 2013.

SILVA, W. L; DERECHYNSKE, C; CHANG, M; FREITAS, M; MACHADO, B. J; TRISTÃO, L; RUGGERI, J. Tendências observadas em indicadores de extremos climáticos de temperatura e precipitação no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 30, n. 2, p. 181-194, 2015.