

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA COMPUTACIONAL PARA DISPONIBILIZAÇÃO DE DADOS DE VAZÕES NO ESTADO BAHIA – MÓDULOS DE INTERFACE E AMPLIAÇÃO DO BANCO DE DADOS¹

Dionísio Novais Brandão², Danilo Paulúcio da Silva³

RESUMO

A disponibilização de informações sobre vazão em rios, se destaca como ferramenta essencial para gestão de recursos hídricos. Buscando melhor desempenho na gestão de recursos hídricos, desenvolveu-se um sistema computacional para disponibilização de vazões máximas, mínimas e médias de cursos d'água localizados no estado da Bahia. Atualmente está em fase de conclusão o BaHidro - Regionalização de Vazões Para o Estado da Bahia. O objetivo deste projeto é a ampliação do banco de dados e inserção de módulos de interfaces aos softwares BaHidro web 1.0 e Reva 1.0. Para o desenvolvimento das atividades, utilizou-se ambientes de desenvolvimento integrados (IDE) Android e Web para os trabalhos com o Reva 1.0, BaHidro Web 1.0 e da BaHidro API respectivamente. Realizou-se a criação de interfaces para serem inseridas nos softwares. Foi possível gerenciar trabalhos já desenvolvidos anteriormente pelo LabHidro, onde foi realizado o envio da documentação para o registro de um dos softwares ao NIT-UESB. Com a conclusão do projeto, será feito o pedido de registro dos softwares BaHidro web 1.0 e Reva 1.0 junto ao INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

PALAVRAS-CHAVE: BaHidro, Estimativa de vazões, Software.

DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL SYSTEM FOR THE AVAILABILITY OF FLOW DATA IN THE BAHIA STATE - INTERFACE MODULES AND EXPANSION OF THE DATABASE

ABSTRACT

Providing information on river flow stands out as an essential tool for water resource management. Seeking better performance in water resources management, a computer system was developed to provide maximum, minimum and average flows of water courses located in the state of Bahia. BaHidro – Regionalização de Vazões Para o Estado da Bahia is currently in the completion phase. The objective of this project is to expand the database and insert interface modules into the BaHidro web 1.0 and Reva 1.0 software. To develop the activities, Android and Web integrated development environments (IDE) were used to work with Reva 1.0, BaHidro Web 1.0 and BaHidro API respectively. Interfaces were created to be inserted into the software. It was possible to manage work previously developed by LabHidro, where documentation was

¹ CNPq-Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

² Graduando em engenharia ambiental pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: dionisio.novais1998@gmail.com

³ Professor Dr. da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: dpaulucio@uesb.edu.br

sent for the registration of one of the software to NIT-UESB. Upon completion of the project, an application will be made for registration of the BaHidro web 1.0 and Reva 1.0 software with the INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

KEYWORDS: BaHidro, Flow estimation, Software.

INTRODUÇÃO

O Crescente uso da água para atividades antrópicas, econômicas entre outros, faz com que os níveis de poluição se aumentem, além da redução da disponibilidade, assim é imprescindível a otimização do uso da água visando obter o máximo de quantidade e qualidade (SILVA, 2020).

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/97) possui dentre seus instrumentos de gestão, a outorga de direitos de uso de recursos hídricos, onde visa assegurar o controle quantitativo e qualitativo da água (BRASIL, 1997). Visando compreender e gerir os recursos hídricos de forma eficiente, o estudo de vazões nos cursos hídricos é uma etapa primordial, estudo esse que é possível por meio de estimativas de vazões (CECÍLIO et al., 2018; PRUSKI et al., 2012).

A regionalização de vazões é uma metodologia de transferência de informações hidrológicas de regiões onde possuem dados, para outras regiões sem dados (GASQUES, 2018). Para o estudo, são utilizados métodos consolidados de estimativa de vazões mínimas, médias e máximas com diversos períodos de retorno, sendo que os métodos podem variar conforme a necessidade do estudo (CECÍLIO et al., 2018)

As informações utilizadas para a regionalização de vazões, consistem em estações de vazões, e em características fisiográficas e climáticas de regiões hidrologicamente homogêneas. A partir das referidas informações pode-se ajustar equações tais quais permitem a estimativa de vazões para diversos pontos de interesse na bacia hidrográfica (GASQUES, 2018).

Visando divulgar esses dados, faz-se necessária a criação de interfaces computacionais para a disponibilização dessas informações. Diante o exposto, o objetivo desse trabalho foi a criação de interface para um sistema de consulta de dados estimados de vazão bem como a ampliação de seu banco de dados.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho foi realizado no Laboratório de Hidráulica e Hidrologia (LabHidro) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) Campus Itapetinga, para o desenvolvimento das atividades, utilizou-se softwares para programação Android e web, além de softwares de design para a criação de modelos de interfaces.

Nesse trabalho realizou-se o aprimoramento do software denominado BaHidro Web 1.0, esse que possui seus dados armazenados em uma API (Application Programming Interface) sendo a API denominada “BaHidro API”, essa metodologia permite que o banco de dados seja externo ao software, gerando maior agilidade ao programa além do software web proporcionar maior acessibilidade uma vez que não precisa ser instalado.

Tanto a BaHidro API, quanto o BaHidro Web 1.0 (sistemas de desenvolvimento web) foram hospedados no sistema da Vercel (<https://vercel.com/>). As linguagens de programação utilizadas para o desenvolvimento web foram JavaScript, Css e HTML (LOUDON, 2018). Assim, para trabalhar com a manipulação dos códigos fonte da BaHidro API e do BaHidro Web 1.0, utilizou-se o software Visual Stúdio Code 1.75.

Para a criação de interfaces, utilizou-se o software Microsoft PowerPoint 365, onde as interfaces apresentam informações fisiográficas e de vazões para as bacias estudadas, essas interfaces foram elaboradas para o BaHidro Web 1.0 e para o um aplicativo Android desenvolvido anteriormente pelo LabHidro o Reva 1.0 – Regionalização de Vazões.

Realizou-se a inserção de novos dados no BaHidro Web 1.0 e Reva 1.0 ao passo que novas bacias foram regionalizadas e foram realizados testes para a identificação de possíveis erros e/ou falhas (Bugs) no código do BaHidro Web, com isso elaborou-se relatórios descritivos para que futuramente tais erros fossem corrigidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em estudos anteriores do LabHidro obteve-se o aplicativo Android intitulado “Reva – Regionalização de Vazões 1.0” (MARINHO, 2022) e o software para desktop “Qpardo – Regionalização de Vazões Para a Parte Baiana do Rio Pardo” (CARVALHO, 2017).

Foi enviada ao Núcleo de Inovação Tecnológica da UESB (NIT- UESB) o pedido de registro de software do programa Qpardo desenvolvido por Carvalho (2017) para ser registrado junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

Realizou-se a inserção de interfaces no Reva 1.0 (Figura 1), além do aprimoramento do software denominado “BaHidro - Regionalização de Vazões Para o Estado da Bahia” na versão web (Figura 2).

Figura 1: Tela inicial do aplicativo Android Reva 1.0



Fonte: Autores 2023 adaptado de Marinho, 2022.

No Reva 1.0 é apresentado feições para representar as áreas de drenagem das bacias hidrográficas, das redes de drenagem e dos rios principais. Ao clicar na bacia de interesse, gera-se um relatório com informações de referente a características fisiográficas da bacia, de vazões mínimas com 90% e 95% de frequência na curva de permanência (Q_{90} e Q_{95} respectivamente), vazões médias de longa duração (Q_{mld}) e vazões máximas com diversos períodos de retorno (Q_{max10} , Q_{max20} , Q_{max50} , Q_{max100} , Q_{max500}), informações essas essenciais ao gerenciamento de recursos hídricos.

Figura 2: Tela inicial do programa BaHidro Web 1.0



Fonte: Autores, 2023.

Na tela inicial do BaHidro web 1.0 (Figura 2), foi inserido os botões de acesso à área de buscas do BaHidro web, acesso a BaHidro API, Além de botões para tutoriais do software (como utilizar) e descrição do software (sobre). Ao acessar a área de buscas do BaHidro web é apresentado um mapa contendo as bacias já estudadas e a geração do relatório semelhante ao do Reva 1.0.

CONCLUSÕES

O BaHidro web 1.0 e o Reva 1.0 são ferramentas essenciais para o gerenciamento de recursos hídricos, uma vez que as informações neles dispostas são imprescindíveis na tomada de decisão. A implementação de interfaces relacionadas com características fisiográficas da bacia possibilita a melhor acessibilidade ao usuário final. Com a finalização dos softwares, serão elaboradas as documentações para registro junto ao INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial, bem como o registro da marca BaHidro – Regionalização de Vazões Para Rios do Estado da Bahia.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de iniciação científica e tecnológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos [...]. Brasília, DF [1997]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm . Acesso em: 11 jul. 2023.

CARVALHO, S. R. **Regionalização de Vazões Para a Parte Baiana da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo**. 2017. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2017. Disponível em : Disponível em : http://www2.uesb.br/ppg/ppgca/wp-content/uploads/2019/02/Dissertacao_Stenio_Rocha_Carvalho.pdf. Acesso em 17. ago. 2023

CECÍLIO, R. A. *et al.* Avaliação de métodos para regionalização das vazões mínimas e médias na bacia do rio Itapemirim. **Revista Scientia Agraria**, v. 19, n. 2, p. 122-132, 2018.

GASQUES, Ana Carla Fernandes *et al.* Regionalização de vazões mínimas: breve revisão teórica [*Regionalization of minimum flows: brief theoretical review*]. **REEC-Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 14, n. 2, 2018.

LOUDON, Kyle. Desenvolvimento de grandes aplicações Web. **Revista Telfract**, v. 1, n. 1, 2018.

MARINHO, D. P. S. **Sistema Para Disponibilização De Dados De Vazões Em Cursos D'água Do Estado Da Bahia**. 2022. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2022.

PRUSKI, Fernando Falco *et al.* **Extrapolação de equações de regionalização de vazões mínimas: Alternativas para atenuar os riscos**. *Water Resources and Irrigation Management-WRIM*, v. 1, n. 1, p. 51-59, 2012.

SILVA, C. da. Conflitos Por Água e Os (Des) Caminhos do Uso e Apropriação No Contexto do Semiárido. **Revista GeoUECE**, [S. l.], v. 9, n. 16, p. 135–146, 2020. DOI: 10.59040/GEOUECE.2317-028X.v9.n16.135-146. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/GeoUECE/article/view/2956>. Acesso em: 24 ago. 2023.