

UTILIZAÇÃO DO PYTHON PARA PROCESSAMENTO DE DADOS OBTIDOS COM MEDIDORES ACÚSTICOS DE VAZÃO: UMA ALTERNATIVA AO USO DE SOFTWARES COMERCIAIS.

JAMILSON DO NASCIMENTO¹; GEORGE MARINO SOARES GONÇALVES²;
GUILHERME KRUGER BARTELS³; LUKAS DOS SANTOS BOEIRA⁴; GILBERTO
LOGUERCIO COLLARES⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – jamilson.nascimento.ufpel@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – george.marino.goncalves@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – guilhermewartels@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – lukasdossantosboeira@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – gilbertocollares@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Para garantir a qualidade das informações obtidas a partir de uma base de dados temporal, fazem-se necessários um conjunto de procedimentos organizacionais que facilitem a sua manipulação e processamento, possibilitando dessa forma a aplicação destes dados em métodos estatísticos (SOUZA et al., 2017) ou numéricos (MARCUIZZO, 2015) adequados, como proposta de resolução de determinada problemática decorrente de uma situação específica. Esses procedimentos, muitas vezes, requerem o uso combinado de informações, tais como os dados obtidos pelos equipamentos acústicos de medição de vazão (ADCPs) em canais naturais e artificiais, no caso do ADCP *Side Looker500* (SL500), cujos arquivos brutos possuem estruturação CSV (*comma separated values*) com extensões *.vel* e *.dat*, e o ADCP *River Surveyor M9*, de arquivo bruto com extensão *.riv*, que durante o pós processamento nativo pode ser exportado como arquivo de extensão *.mat*, permitindo a sua leitura através do *software* MATLAB® (MATLAB, 2021). O uso desses equipamentos vem auxiliando em trabalhos relacionados a quantificação de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo – BHMSG (LIMA, 2016).

A linguagem de programação Python é uma linguagem de alto nível com propósito geral, interpretada através de *scripts*, distribuída de forma gratuita pela *Python Software Foundation* (PYTHON, 2021). Sua manutenção e desenvolvimento são comunitários e de código aberto, possuindo uma infinidade de bibliotecas desenvolvidas pela comunidade de usuários. Seu uso pode ser aplicado na resolução de diversos problemas na engenharia (LUZ et al, 2019; RIBEIRO, 2011). Tendo em vista a facilidade de acesso a linguagem Python, este trabalho tem como objetivo ilustrar suas funcionalidades, podendo vir a substituir o *software* comercial distribuído pela MathWorks®, no pós-processamento de dados obtidos através de ADCPs.

2. METODOLOGIA

Foram realizadas medições de vazão ($m^3.s^{-1}$) e velocidade ($cm.s^{-1}$) com os ADCPs M9 e SL500 entre os dias 13/03/2018 e 06/11/2019, em uma seção de controle localizada em Santa Isabel do Sul (Figura 1), município de Arroio Grande, Rio Grande do Sul (RS), com coordenadas UTM Norte 6445306,32 e Leste 349704,71 na margem esquerda, e Norte 6445117,21 e Leste 349769,61 na margem direita, tendo uma largura média de 175 metros (LAZUTA et al., 2020).

Localiza-se nessa região um posto de monitoramento do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Hidrometria e Sedimentologia para Manejo de Bacias Hidrográficas – NEPE HIDROSEDI, operado em conjunto com a Agência de Desenvolvimento da Lagoa Mirim - ALM.

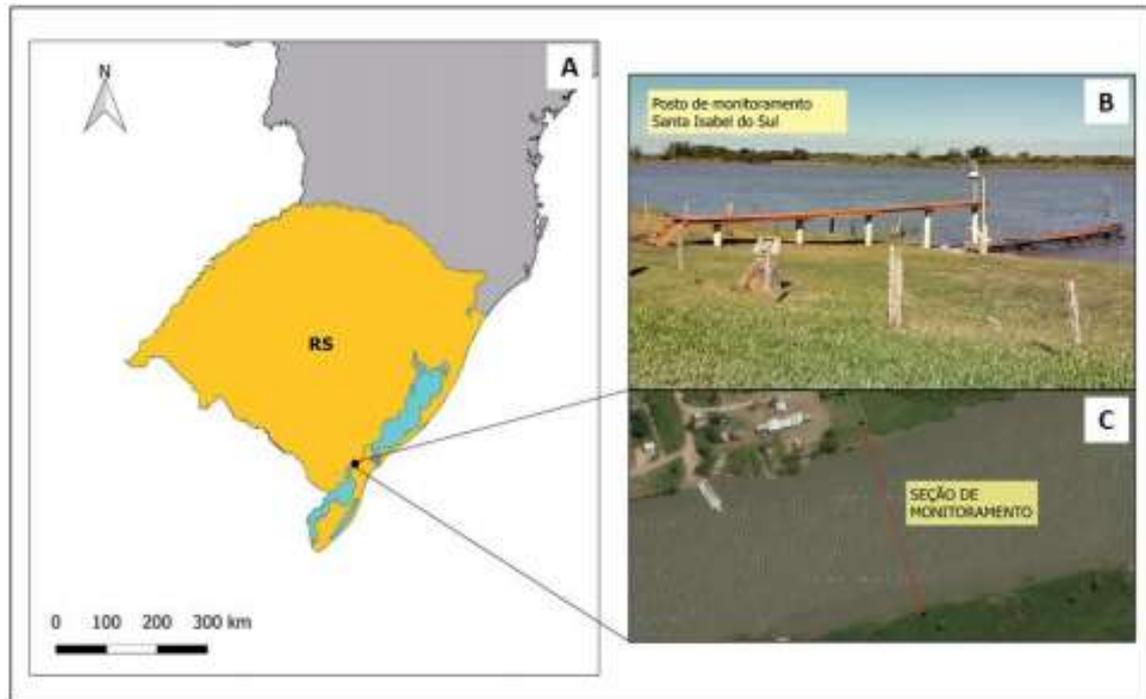


Figura 1 – A) Localização da seção de monitoramento; B) Imagem Lateral do posto de monitoramento em Santa Isabel do Sul, RS; C) Vista superior da seção de monitoramento.

Fonte: MODIFICADO (LAZUTA, 2020)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 ilustra o fluxograma do processamento de dados dos equipamentos. Os dados armazenados nos ADCPs *SL500* e *River Surveyor M9* foram filtrados e organizados utilizando a linguagem Python e as bibliotecas: *Scipy*, *Numpy* e *Pandas*. A Tabela 1 apresenta valores médios de medições realizadas com os equipamentos, as quais o processamento supracitado foi aplicado a fim de se obter os valores de vazão Q ($m^3.s^{-1}$), Pressure (dbar), Cota (mca), Velx ($cm.s^{-1}$) e Área (m^2), que permitirão construir-se relações entre área e cota, velocidade no eixo x e velocidade média, necessários ao monitoramento dos recursos hídricos na seção de interesse. Para a manipulação de um valor isolado dos arquivos com extensão *.mat*, deve-se atentar para o número de dimensões e formato dos *arrays numpy* criados, utilizando-se os métodos *.ndim* e *.shape*, com a sintaxe padrão de dicionários e listas python.

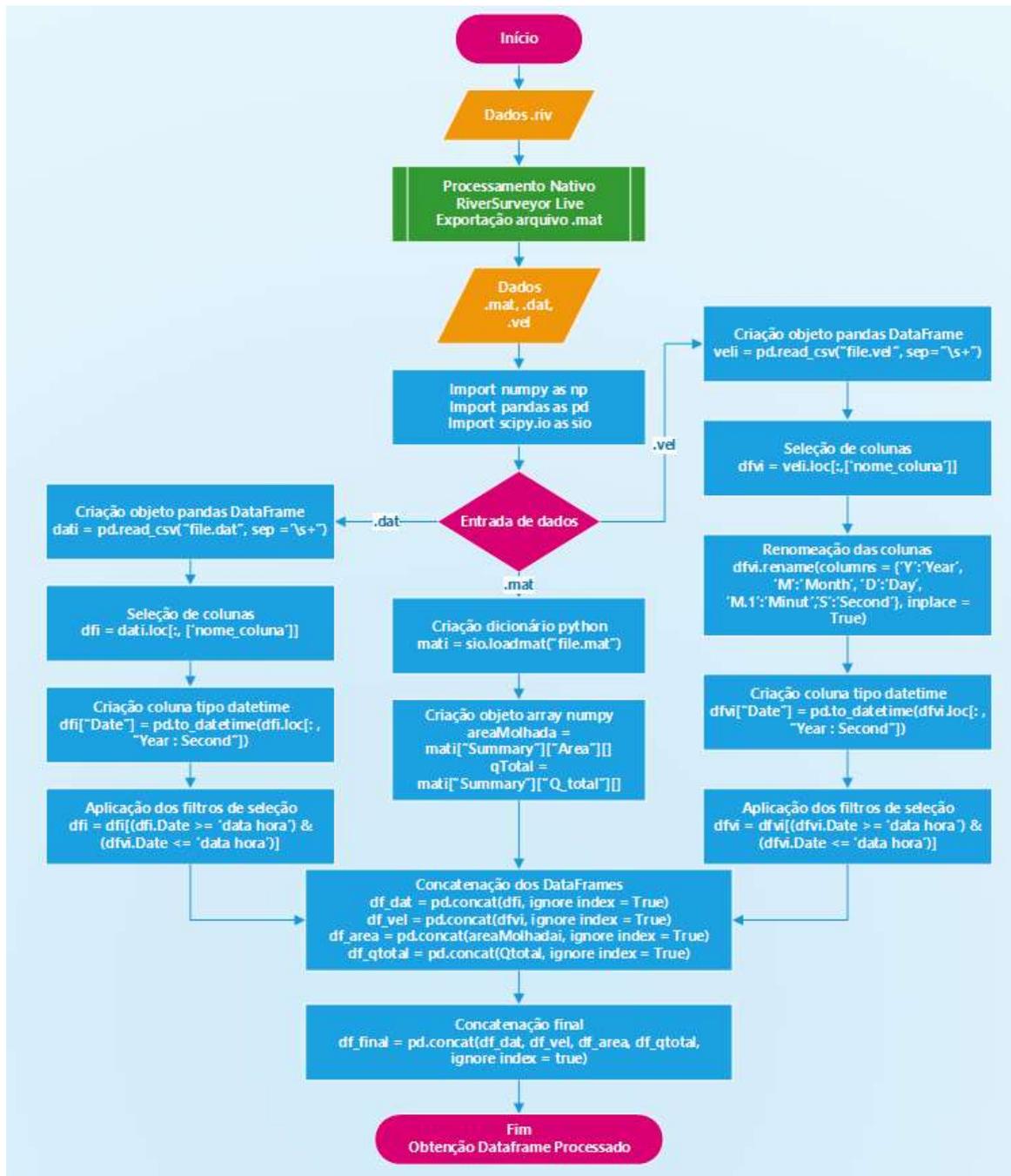


Figura 2 - Fluxograma adotado no processamento dos dados. Rosa: Marcação, Verde: Pré-processamento, Azul: Sintaxe, Laranja: Dados Brutos

Tabela 1 – Fragmento do DataFrame final dos dados processados com uso do Python e suas bibliotecas.

Data	Hora	Q (m ³ .s ⁻¹)	Pressure (dbar)	Cota (mca)	Velx (cm.s ⁻¹)	Área (m ²)
13/03/2018	18:19:49	-82,67	0,8545	0,933	-3,2	1110,724
04/04/2018	15:49:09	25,91	1,0032	1,095	4,2	1117,465
10/09/2019	11:45:53	887,36	2,6057	2,845	75,5	1377,305
16/10/2019	11:02:04	1145,22	3,1053	3,390	85,5	1445,804
06/11/2019	11:47:04	1384,43	3,8316	4,183	94,1	1579,743

4. CONCLUSÕES

O uso da linguagem de programação Python se mostrou eficiente na manipulação e processamento de dados, tornando-se assim uma opção viável para uso profissional em relação aos custos inerentes da utilização de *softwares* comerciais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAZUTA, A. M.; GONÇALVES, G. M. S.; BARTELS, G. K.; COLLARES, G. L.; Pós-processamento de dados de velocidade média e vazão de um curso d'água com método acústico doppler. In: **6ª SEMANA INTEGRADA UFPEL 2020 - XXIX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, Pelotas 2020, p.1-4.

LIMA, L. S. **Estimativa de vazões para o Canal São Gonçalo, do sistema lagunar Patos- Mirim-RS, através do Método das Velocidades Indexadas**. 2016. 65p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Hídrica) - Curso de Graduação em Engenharia Hídrica, Universidade Federal de Pelotas.

LUZ, G. A. .; KOZAK,C.; VICENTE, C. S. F.; O. R. F.; Modelagem da qualidade da água em rios utilizando linguagem python-Estudo de caso do rio Barigui In: **XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**, Foz do Iguaçu 2019, Água Conecta, p.1-10.

MARCUZZO, F. F. N. .; Curva-chave traçada pelo Matlab com diferentes tipos de equações suportadas pelo programa Hidro. In: **26º ENCONTRO TÉCNICO AESABESP XXVI FENASAN**, São Paulo 2015, p. 1-14.

MATLAB – MATrix LABoratory. The MathWorks, 2021. Disponível em: <https://www.mathworks.com>.

Python, 2021. **Python**. Disponível em: <https://www.python.org>. Acesso em: 01 de agosto de 2021.

RIBEIRO, L. M. **Desenvolvimento de biblioteca paralela em Python para aplicações em engenharia biomédica**. 2011. 39p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia da Computação) – Curso de Graduação em Engenharia da Computação, Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos.

SOUZA, A. S. S.; MOREIRA, D. M. M.; CORRÊA, O. R. F.; DAZA, C. A. Análise estatística de eventos de precipitação extrema. In: **XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**, Florianópolis 2017, Ciência e tecnologia da água: inovação e oportunidades para o desenvolvimento sustentável, p.1-8.