

DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE* BASEADO NA LINGUAGEM JAVA PARA ORGANIZAÇÃO DE DADOS HIDROLÓGICOS DE PRECIPITAÇÃO

ALAN EDUARDO FERREIRA DIAS¹, RAFAEL ALVARENGA ALMEIDA²;
JACKSON RODRIGUES PRIMO³, DANIEL MORAES SANTOS⁴

1 Eng. Hídrico. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. (33)988813505, aeduardo.br@gmail.com

2 Eng. Agrícola, Professor Doutor, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – ICET/UFVJM

3 Eng. Eletricista, Professor Doutor, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – ICET/UFVJM

4 Graduando em Eng. Hídrica. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – ICET/UFVJM.

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: A ocorrência de falhas em dados pluviométricos coletados de uma estação é algo frequentemente encontrado e para realizar o preenchimento dessas falhas se faz necessário a aplicação de métodos estatísticos para gerar valores condizentes com as condições climáticas regionais. Dessa forma, torna-se interessante organizar as séries históricas, podendo ser: diárias, mensais, anuais, médias mensais e médias anuais, para posteriormente analisar a consistência dos dados. As séries históricas de precipitação são obtidas da base de dados do sistema “Hidroweb” da Agência Nacional das Águas (ANA), porém os dados se apresentam organizados de forma a dificultar o tratamento, além da enorme quantidade de dados, que muitas vezes ultrapassam 30 anos com falhas espaçadas irregularmente. Assim, objetivou-se desenvolver um *software* baseado na linguagem de programação JAVA com uma interface intuitiva para auxiliar a organização das séries hidrológicas de precipitação, organizando-as em séries diárias, mensais, anuais, médias mensais e médias anuais. Com base nos resultados obtidos o software desenvolvido se mostrou eficiente na organização e apresentação das séries de dados pluviométricos, contribuindo assim para uma maior facilidade na realização de trabalhos com séries históricas.

PALAVRAS-CHAVE: preenchimento de falhas; séries históricas; linguagem de programação.

DEVELOPMENT OF SOFTWARE BASED ON JAVA LANGUAGE FOR THE ORGANIZATION OF PRECIPITATION HYDROLOGICAL DATA

ABSTRACT: The occurrence of failures in rainfall data collected from a station is something that is frequently encountered, and in order to fill these faults it is necessary to apply statistical methods to generate values consistent with regional climatic conditions. Thus, it is interesting to organize the historical series, which can be: daily, monthly, annual, monthly averages and annual averages, to later analyze the consistency of the data. The historical precipitation series are obtained from the “Hidroweb” database of National Water Agency (ANA), however the data are organized in a way that makes it difficult to treat, as well as the enormous amount of data, which often exceeds 30 years with failures spaced irregularly. The aim of this was to develop a software based on the JAVA programming language with an intuitive interface to help organize the hydrological rainfall series, organizing them into daily, monthly, annual, monthly and annual averages. Based on the results obtained, the developed software proved to be efficient in the organization and presentation of the rainfall data series, thus contributing to a greater ease in performing works with historical series.

KEYWORDS: gap filling; historical series; programming language.

INTRODUÇÃO:

No Brasil, a Lei Nº 9,433, de 8 de janeiro de 1997, também chamada de Lei das Águas, institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos – PNRH e, dentre os instrumentos previstos no Art. 5 do Capítulo IV, tem-se o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Nesse contexto, a Agência Nacional das Águas (ANA, 2018) disponibiliza por meio do seu Sistema de informações Hidrológicas, HydroWeb, as séries hidrológicas registradas por estações espalhadas por todo o país, entre elas, as séries pluviométricas.

Uma estação pluviométrica tem por objetivo obter, ao longo dos anos, uma série ininterrupta de dados, porém, em muitos casos, podem haver períodos sem informações ou falhas nas observações, decorrentes de diversas causas (TUCCI, 2001). Porém, a ocorrência de falhas em dados pluviométricos coletados de uma estação é algo frequentemente encontrado e isso se deve muitas vezes à defeitos no equipamento de medição, falhas humanas e até mesmo a falta de leitura.

Para realizar o preenchimento de falhas se faz necessário a aplicação de métodos estatísticos para gerar valores para que sejam preenchidos. Para isso, primeiramente torna-se necessário a organização das séries históricas, em: diárias, mensais, anuais, médias mensais e médias anuais, para analisar a consistência dos dados. Porém, a organização desses dados se mostra extremamente morosa e a dificuldade de organização dos dados de forma manual se dá pela quantidade de dados, visto que algumas séries podem conter mais de vinte mil dados armazenados.

Desta forma, objetivou-se com este o desenvolvimento de um *software* baseado na linguagem de programação JAVA com uma interface intuitiva para auxiliar a organização das séries hidrológicas de precipitação, organizando-as em séries diárias, mensais, anuais, médias mensais e médias anuais.

MATERIAL E MÉTODOS:

Optou-se pelo desenvolvimento utilizando a linguagem de programação JAVA, pois a mesma dispõe de bibliotecas que serviam bem ao objetivo traçado e também conta com a Orientação a Objetos, que torna a implementação mais fluida e direta (GOODRICH; TAMASSIA, 2007). Para tal desenvolvimento fez-se uso do ambiente de desenvolvimento NetBeans 8.0.1, que fornece uma implementação agradável e intuitiva através de seu ambiente para o desenvolvimento de interfaces.

O desenvolvimento do *software* baseou-se na aquisição de um arquivo de dados hidrológicos que servisse de modelo, a fim de desenvolver um algoritmo que fosse capaz de analisá-lo e organizá-lo de acordo com a pretensão do usuário, seja em séries diárias, mensais, anuais, médias mensais ou médias anuais. Após isso foi desenvolvida uma interface para facilitar a interação máquina-usuário. A Figura 1 apresenta a interface do *software* desenvolvido.

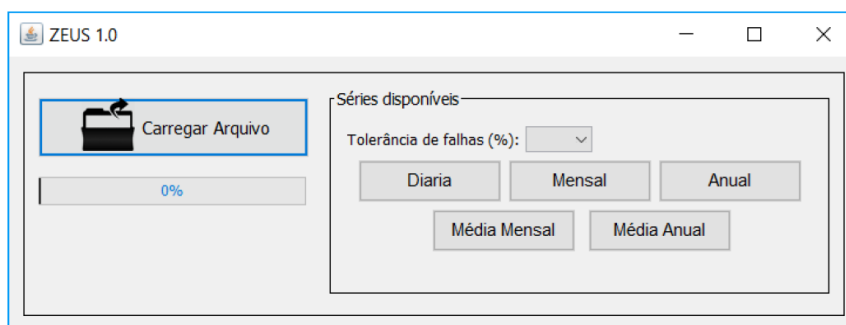


FIGURA 1. Interface do *software* ZEUS.

O *software* utiliza arquivos de texto (.txt) como base de dados, disponibilizado pelo HidroWeb. Através do botão “Carregar arquivo” é possível selecionar o arquivo de texto de algum diretório dentro da máquina onde o programa está sendo executado, utilizando a biblioteca “*JFileChooser*”, e então carregar o arquivo.

A Figura 2 apresenta um fluxograma que exemplifica a lógica de funcionamento do ZEUS.

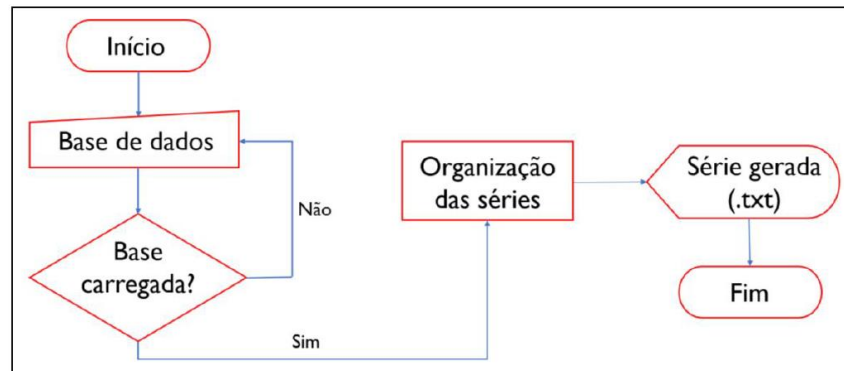


FIGURA 2. Lógica de funcionamento do ZEUS.

Após o arquivo ser carregado o programa permite que se escolha a porcentagem de falhas na série de dados a ser tolerada no processo de organização, então selecionar em qual tipo de série os dados carregados devem ser organizados. Ao clicar em um dos botões “Diária”, “Mensal”, “Anual”, “Média Mensal” ou “Média Anual” abre-se uma nova janela onde é possível selecionar o diretório de destino do arquivo de texto (.txt) gerado no processo de organização.

Almeida et al. (2015) salientam que as regiões político-administrativas do Brasil apresentam comportamentos pluviométricos distintos, tanto temporalmente quanto espacialmente. Visando a comparação da capacidade de organização das séries históricas dos dados pluviométricos, optou-se por realizar o ordenamento manual e pelo software em 5 séries históricas de cada região político-administrativa do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Após a comparação das séries organizadas de maneira manual e com o auxílio do software constatou-se que ambas as formas de ordenamento geraram séries idênticas, confirmando assim a precisão do algoritmo.

A Figura 3 apresenta um exemplo de série gerada pelo programa.

serieDiaria - Bloco de notas

Arquivo	Editar	Formatar	Exibir
01/05/1945	0		
02/05/1945	0		
03/05/1945	0		
04/05/1945	1		
05/05/1945	24,6		
06/05/1945	0		
07/05/1945	4,9		
08/05/1945	2		
09/05/1945	0		
10/05/1945	3		
11/05/1945	11,4		

FIGURA 3. Série Diária gerada pelo ZEUS.

Salienta-se que a organização correta das séries de dados facilita a operação/manuseio destas informações, aumentando a produtividade do técnico/pesquisador.

Para trabalhos futuros, pretende-se a adaptação do software ZEUS para a plataforma mobile, com o objetivo de dar mais portabilidade e aumentar sua utilização por técnicos/pesquisadores que trabalham com dados da plataforma “Hidroweb”.

CONCLUSÕES:

O *software* ZEUS se mostrou eficiente na organização e apresentação das séries históricas de dados pluviométricos em todas as regiões político-administrativas do Brasil, contribuindo assim para facilitar posteriores trabalhos.

AGRADECIMENTOS: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM

REFERÊNCIAS

ALMEIDA. R. A; PEREIRA. S. B; COELHO. C. D; SOUZA. D. A. N. Precipitação pluvial média mensal e anual nas regiões político-administrativas do Brasil. **Engenharia na agricultura**, Viçosa, v.23, n.02, 2015.

ANA – Agência Nacional das Águas. **Hidroweb: Sistema de informações hidrológicas**. <http://hidroweb.ana.gov.br>. 20 mai, 2018.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 15 mai. 2019.

GOODRICH, M. T.; TAMASSIA, R. **Estruturas de Dados e Algoritmos em Java**. Bookman Editora, 2007.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2. ed.; 2. reimpr. – Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2001.