

## Construção de um dashboard para auxílio na análise de dados meteorológicos

Ana Clara Gonçalves da Silva Dias (IFPB, Campus Esperança), Hugo Vitor Anizio Diniz (IFPB, Campus Esperança), Pedro Henrique Alexandre da Rocha (IFPB, Campus Esperança) e Valnir Vasconcelos Lira (IFPB, Campus Esperança).

**E-mails:** [clara.goncalves@academico.ifpb.edu.br](mailto:clara.goncalves@academico.ifpb.edu.br), [hugo.diniz@academico.ifpb.edu.br](mailto:hugo.diniz@academico.ifpb.edu.br), [pedro.rocha@academico.ifpb.edu.br](mailto:pedro.rocha@academico.ifpb.edu.br), [valnir@ifpb.edu.br](mailto:valnir@ifpb.edu.br).

**Área de conhecimento (Tabela CNPq):** 1.00.00.00-3 Ciências Exatas e da Terra.

**Palavras-chave:** Dashboard, Meteorologia, INMET, Análise de Dados.

### 1. Introdução

Desde tempos imemoriais, o ser humano tenta compreender os sinais da natureza, pois as mudanças climáticas sempre estiveram diretamente ligadas à sua produção agrícola e pecuária. Compreendê-las e prevê-las tornou-se essencial: ainda hoje, ao iniciar o plantio, o fazendeiro considera as condições climáticas esperadas para decidir qual variedade cultivar, buscando obter um bom rendimento. Com o desenvolvimento da sociedade, surgiram novas demandas e impactos, tornando o ser humano também um agente de transformação do meio ambiente. Situações como longos períodos de seca, calor extremo, chuvas intensas e ciclones intensificaram os estudos sobre as mudanças climáticas.

A Meteorologia é a ciência que estuda os fenômenos atmosféricos, como os processos de temperatura, umidade, precipitação, índice de radiação, entre outros (BÍSCARO, 2007). A coleta e análise de dados meteorológicos é muito importante, visto que as estações meteorológicas são utilizadas em várias aplicações (ARAÚJO et al, 2017). Dados meteorológicos são de enorme importância em vários aspectos da sociedade, sendo responsáveis por dar indicadores que permitam previsão e planejamento no que se refere à segurança, economia, transportes, qualidade de vida, desenvolvimento social, entre outros (COELHO, 2018).

A aquisição e análise de dados meteorológicos foi por muito tempo realizada de forma manual, mas com o avanço da tecnologia tornou-se possível realizar a aquisição desses dados de forma automática (MELO, 2020). Segundo Laskar et al., (2016), o homem tornou-se capaz de prever as condições ambientais desde o século XIX. No entanto, a única diferença entre o sistema primitivo e o moderno é o avanço da tecnologia. Com a miniaturização dos sistemas de medição, que se tornaram mais eficientes, confiáveis e precisos, é possível fornecer relatórios meteorológicos instantâneos sem mão de obra.

O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) é o principal repositório de dados meteorológicos do Brasil. Esse banco de dados é disponibilizado por meio de diversos mapas e tabelas que apresentam elementos como temperatura, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, entre outros. Embora existam outros repositórios, a compilação dos dados neles costuma ser menos eficaz em comparação com a oferecida pelo INMET. Apesar de públicas, essas informações podem ser difíceis de filtrar para regiões geográficas específicas, tornando o processo de análise mais trabalhoso.

Diante disso, o objetivo deste projeto de pesquisa é integrar dados meteorológicos do INMET, para o desenvolvimento de um *dashboard* com foco em dados específicos do estado da Paraíba. Este será um projeto piloto para a identificação de uma estação meteorológica automática no campus do IFPB. No entanto, este projeto pode ser replicado em todas as unidades de modo a criar uma rede de dados meteorológicos na Paraíba que amplia a cobertura fornecida pelas estações do INMET.

### 2. Materiais e métodos

Para a realização deste projeto de pesquisa, foi seguido um conjunto de etapas fundamentais para o alcance dos objetivos. Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica voltada ao estudo de tecnologias de *web scraping* e métodos de armazenamento de dados meteorológicos, bem como à análise de sistemas de monitoramento e *dashboards* voltados à visualização dessas informações.

Na etapa de implementação, foi desenvolvido um *front-end* responsivo utilizando *JavaScript* e *React*, com foco na acessibilidade para dispositivos móveis. Paralelamente, foi realizada a implementação de um *back-end* através de uma API (Interface de Programação de Aplicações) em *Java*, utilizando o *framework Spring Boot*, com o objetivo de possibilitar a comunicação com o banco de dados e o fornecimento dos dados meteorológicos. Também foi criado um script em *Python*, responsável por realizar a coleta automática e diária dos dados fornecidos pelo INMET, armazenando essas informações de forma estruturada no banco de dados. Por fim, como parte da produção bibliográfica do projeto, foram elaborados relatórios técnicos e preparados artigos científicos, com o intuito de documentar os resultados alcançados e disseminar o conhecimento gerado.

### 3. Resultados e discussão

Na sequência são apresentados os resultados obtidos no desenvolvimento das etapas de *back-end*, *front-end* e do banco de dados, para a construção do *dashboard*.

### 3.1 Back-End

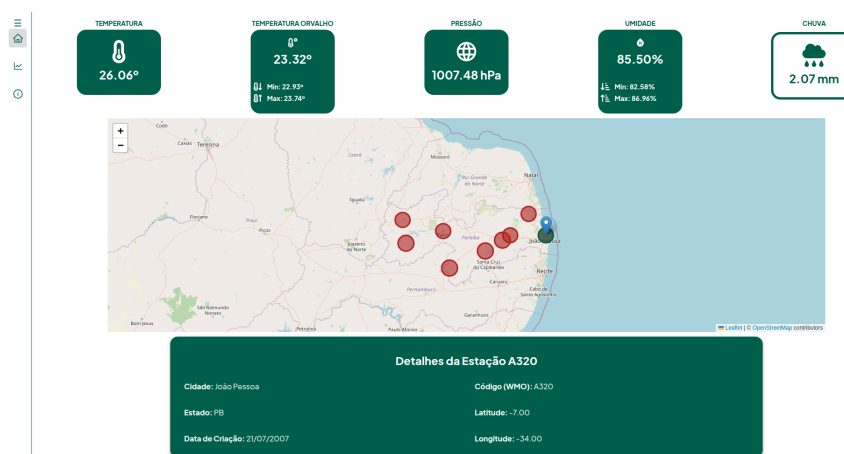
A partir do fluxograma de telas e do diagrama de caso de uso, foi iniciado o desenvolvimento do *back-end*. Foi utilizada a linguagem *Java* em conjunto com o *framework Spring Boot*, com o objetivo de obter uma estrutura eficiente e escalável. O *back-end* é responsável por consumir e processar os dados meteorológicos fornecidos pelo INMET, por meio de requisições *HTTP (Hypertext Transfer Protocol)*. Essas informações, em seguida, são tratadas e apresentadas em forma de gráficos no *front-end* do sistema, oferecendo aos usuários uma visualização clara das informações obtidas através dos dados coletados.

### 3.1 Front-End

Com base na prototipação foram implementadas as telas do sistema *web* utilizando o *framework React* para o desenvolvimento, que é baseado na linguagem *JavaScript*. Essa escolha permitiu criar a interface mais intuitiva e dinâmica de maneira eficiente, permitindo o benefício dos componentes reutilizáveis, tendo como consequência a facilidade na manutenção e escalabilidade do sistema. Vale ressaltar que todos os dados são verídicos, visto que o *front-end* já está conectado com o *back-end* a fim de coletar os dados das estações fornecidas pelo INMET.

Na Figura 1 é apresentada a tela principal do sistema, onde é possível visualizar os valores de média, máxima e mínima de alguns dados meteorológicos. As informações mudam de acordo com a estação que o usuário seleciona no mapa interativo. Além disso, existe a opção de navegar para outras telas e mudar o tema da plataforma.

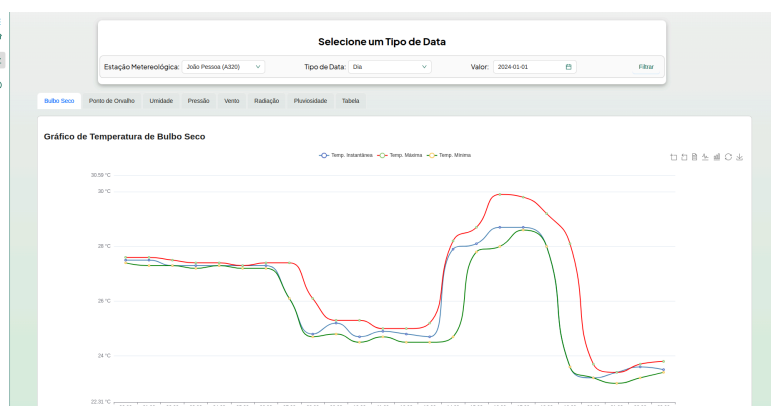
Figura 1 - Implementação da tela inicial do sistema *web*



Fonte: Própria (2024)

Na Figura 2 é apresentado o gráfico da temperatura de bulbo seco da estação de João Pessoa, estação essa escolhida pelo usuário. Na figura os dados foram filtrados a partir do dia selecionado (01/01/2024).

Figura 2 - Implementação do gráfico da temperatura de bulbo seco do sistema *web*



Fonte: Própria (2024)

### 3.3 Banco de dados

Para atender os requisitos do projeto é necessário um banco de dados que tenha a flexibilidade de lidar com dados não estruturados, com escalabilidade e principalmente com um ótimo desempenho em consultas. Para atender todas essas necessidades de armazenamento e gerenciamento foi utilizado o banco de dados *NoSQL MongoDB*, onde os dados são armazenados em documentos no formato *JSON (JavaScript Object Notation)* e coleções, tornando a escolha perfeita para o sistema.

### 4. Considerações finais

A escassez de sistemas que apresentem dados meteorológicos por meio de representações gráficas de fácil compreensão, dificulta o acesso à informação por profissionais que dependem desses dados para estudo e planejamento. Estudos na área destacam a complexidade envolvida na análise de grandes volumes de informação, o que pode dificultar a interpretação adequada por parte de muitos usuários. Diante disso, torna-se evidente a necessidade de uma aplicação que organize e apresente esses dados de forma acessível e visualmente intuitiva. Sob essa perspectiva, o desenvolvimento de um *dashboard* para visualizar dados meteorológicos obtidos através de estações meteorológicas, instaladas no estado da Paraíba, se mostra como uma solução eficaz e de grande relevância.

O avanço tecnológico, associado à utilização do sistema do INMET, possibilita a coleta e o processamento de variáveis climatológicas, disponibilizando uma obtenção mais detalhada e precisa desses dados. Juntamente com a utilização de tecnologias como *Spring Boot*, *React* e *MongoDB*, o sistema se torna escalável e acessível, sendo capaz de suprir as diferentes necessidades que os usuários possam ter ao usá-lo. Este projeto busca não só facilitar o acesso a informações meteorológicas específicas e localizadas, mas também criar uma rede de dados que possibilite a análise mais assertiva das variáveis climatológicas.

Portanto, este projeto não só representa uma contribuição para a melhoria do acesso a dados meteorológicos, mas também fortalece novas formas de comunicação e divulgação de informações em relação à meteorologia. O desenvolvimento de sistemas como o proposto pode ser um modelo replicável, permitindo que outros estados ou regiões também se beneficiem de soluções tecnológicas adaptadas às suas realidades específicas.

### Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal da Paraíba, em especial ao Campus Esperança, pelo apoio institucional, pelo financiamento concedido pelo edital Interconecta 2024, que tornou este projeto possível.

### Referências

BÍSCARO, G. A. **Meteorologia Agrícola Básica**. 1a Edição UNIGRAF, Editora União, 2007.

ARAÚJO, F. C; et al. **Desenvolvimento de uma estação meteorológica automática para coleta de dados climáticos via wi-fi**. XV CEEL, 27/11/2017 a 01/12/2017, ISSN 2178-8308, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2017

COELHO, P. H. da S. **Proposta de estação meteorológica inteligente baseada em ambiente IoT**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018.

MELO, A. L. de S. et al. **Estação meteorológica compacta com Data Analytics**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade São Francisco, Campinas, SP.

LASKAR, M. R., et al. **Weather forecasting using Arduino based cube-sat**. Procedia Comput.