

**Criação e desenvolvimento do banco de dados da estação meteorológica UNIVAP-FEAU****Creation and development of the UNIVAP-FEAU weather station database**

DOI:10.34117/bjdv6n12-029

Recebimento dos originais: 03/11/2020

Aceitação para publicação: 03/12/2020

**Júlio César Pimenta Dos Santos**

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária

Instituição: Universidade do Vale do Paraíba/ Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo  
Endereço: Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil  
E-mail: julio\_cesarpimenta@hotmail.com

**Erika Peterson Gonçalves**

Pós-Doutora em Materiais e Componentes de Construção

Instituição: Universidade do Vale do Paraíba/ Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo  
Endereço: Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil  
E-mail: erika@univap.br

**Eduardo Jorge De Brito Bastos**

Doutor em Meteorologia

Instituição: Universidade do Vale do Paraíba/ Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo  
Endereço: Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil  
E-mail: ebbastos@univap.br

**RESUMO**

Com o interesse de identificar características e processos meteorológicos e climatológicos locais é necessário uma quantidade, qualidade e linha temporal de dados, para isto ser possível a criação de um banco de dados se mostra essencial. Manter um sistema de coleta ligado 24 horas por dia em todos dias do ano independente de oscilações de energia é fundamental e a acessibilidade remota destes dados via ferramentas on-line se mostra extremamente útil em um contexto de pandemia. Organização dos dados e encontrar erros de sua ausência, é um ótimo método de se ter uma linha temporal ininterrupta para melhores análises e entendimento de eventos meteorológicos e climatológicos.

**Palavras-chave:** Meteorologia, climatologia, processo, banco-de-dados.

**ABSTRACT**

With the interest of identifying local weather and climate characteristics and processes, a quantity, quality and timeline of data is required, for this to be possible the creation of a database is essential. Keeping a collection system on 24 hours a day every day of the year independent of power fluctuations is essential and the remote accessibility of this data via online tools is extremely useful in a pandemic context. Organizing the data and finding errors in its absence is a great method of having an uninterrupted timeline for better analysis and understanding of meteorological and climatological events.

**Keywords:** Meteorology, climatology, process, data bank.

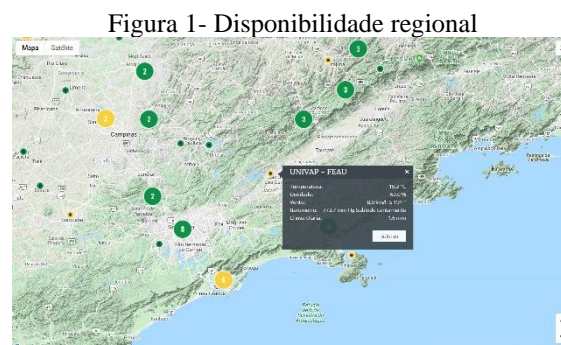
## 1 INTRODUÇÃO

Para a melhor compreensão de processos necessita-se de dados para realizar análise e entendimento do ocorrido, e quando esses processos são complexos, variados e de longa duração onde essa quantidade de dados cresce significativamente, pode ser realizado para melhor forma de controle e entendimento organizacional a criação de um banco de dados simples. Um ótimo exemplo de complexidade e quantidade de dados é o estudo meteorológico e climatológico, sendo necessárias diversas variáveis e fontes com coletas horárias e por longos períodos de tempo como anos e décadas.

A meteorologia é definida como a ciência da atmosfera e sua influência sobre o ambiente, dados são extraídos em tempo real e em curtos períodos de tempo, já a climatologia é definida como uma síntese do tempo meteorológico em um lugar específico de em média 30 anos, que refere-se a características atmosféricas, utilizando técnicas de análise dos dados da meteorologia e tendo base da física e matemática (AYOADE,1998)

Com a aquisição e instalação da estação meteorológica pela Fundação Valeparaibana de Ensino (FVE) no final do ano de 2018 na Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) no campus Urbanova na Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo (FEAU) localizado em São José dos Campos – SP, foi possível iniciar os estudos ligados a meteorologia, climatologia, desgastes de materiais da construção civil por intemperismos, microclima do campus, divulgação de produtos científicos e desenvolvimentos de futuras propostas de projetos ambientais.

A existência deste equipamento na região do Urbanova em São José dos Campos ganha importância visto a reduzida quantidade de equipamentos disponíveis nessa região, conforme mostrado na Figura 1.



Fonte: Weatherlink (2020)

Os dados coletados pela rede de plataformas de coleta de dados do INPE beneficiam diretamente diversos setores da sociedade Brasileira, eles são importantes não apenas para a

meteorologia nacional, mas também para a agricultura, defesa civil, pesquisa científica, etc. (FERREIRA ET AL 2016)

A Universidade do Vale do Paraíba por ser filantrópica visa integrar o meio acadêmico com a sociedade, e a academia atendendo e gerando produtos a sociedade, com isto em mente o grupo de pesquisa visa a divulgação dos dados da estação, tanto de forma simplificada como meteorologia instantânea para moradores locais, quanto produtos de análise climática para produtores rurais e outros interessados, sendo encontrado uma falta de estações disponíveis para fácil acesso, Figura 1.

Tendo a sua operacionalização e realização da primeira gravação de dados na data de 18/11/2020 as 12:00 horas conforme o horário de Brasília, porém foi detectado ausência de dados em períodos aleatórios, essas lacunas foram atribuídas às oscilações de energia e manutenções da rede elétrica, sendo um problema extremamente prejudicial à linha temporal e acessibilidade dos dados, sendo estes desafios a serem solucionados.

Controle de qualidade consiste em analisar os dados coletados para detectar valores ou padrões que identificam as observações como suspeitas ou erradas. Somente após esses procedimentos é possível distribuir aos usuários dados que atinjam os padrões internacionais de qualidade. (FERREIRA ET AL 2016).

O banco de dados, pode ser considerado como o equivalente eletrônico de um armário de arquivamento; ou seja, ele é um repositório para uma coleção de arquivos de dados computadorizados. (DATE 2004).

Primeiramente encontrar os dados ausentes e organizar as coletas e manutenções periódicas, para se ter uma consistência e qualidade dos dados, pois tem-se a estação meteorológica com grande parte de seus equipamentos na parte externa ao laboratório e assim exposta a intempéries e animais mesmo quando são tomadas todas as precauções necessárias como cercamento e controle da vegetação rasteira periodicamente, por que até mesmo sem contato direto, uma vegetação rasteira precisa seguir os padrões para não se alterar a confiabilidade dos dados.

Para a realização de coleta dos dados era necessário estar presente no local e um computador para o procedimento, porém em um contexto de pandemia seria inviável ou em momentos de férias universitárias onde as atividades são mais complexas de serem realizadas ou até mesmo inviáveis, diante destes desafios realizou-se a implantação de um sistema de acesso remoto para coleta e armazenamento do banco de dados, e divulgação on-line instantânea de dados meteorológicos.

Este trabalho visa apresentar o processo de implantação do acesso remoto e a formação do banco de dados climatológicos que serão utilizados para a determinação do microclima da região do Urbanova em São José dos Campos.

## 2 METODOLOGIA

O desenvolvimento do trabalho se deu pela criação e desenvolvimento do banco de dados da estação meteorológica da UNIVAP, sendo extraídos os dados em forma de arquivo de texto (.txt) da estação meteorológica *DAVIS* modelo *PRO2 6162 NOUV*, Figura 2, com dados possuindo de 1 a 2 algarismos decimais pelas definições do fabricante dependendo do dado, sendo registrado pelo equipamento em intervalos de 60 minutos.

Figura 2- Estação meteorológica



Fonte: autor (2020).

Localizada em São José dos Campos, SP, dentro das dependências da FVE na UNIVAP mais especificamente FEAU, latitude  $23^{\circ}12'42''$  S, longitude  $45^{\circ}57'54''$  O e altitude de 572 m Figura 3.

Figura 3 - Localização



Fonte: Adaptado do Google Earth (2020).

Tem-se como aquisição de dados 33 variáveis: temperatura exterior, temperatura exterior máxima, temperatura exterior mínima, umidade exterior, ponto de orvalho, velocidade do vento, direção do vento, distância percorrida pelo vento, velocidade máxima do vento, direção do vento na velocidade máxima, sensação térmica, índice de calor, índice THW, índice THSW, pressão atmosférica, precipitação, fluxo de chuva, radiação solar, energia solar, radiação solar máxima, aquecimento DJU, resfriamento DJU, temperatura interna, umidade interna, ponto de orvalho interno, índice de calor interno, teor EMC, densidade do ar interior, evapotranspiração, amostra de vento, transmissor de vento, taxa de recepção do console e intervalo de arquivamento.

Como observado nas variáveis, são obtidos dados internos do laboratório, sendo a parte interna um receptor dos dados externos para o banco de dados e ainda coleta dados internos, Figura 4, estes são importes para o controle, exemplo seria no projeto de desgaste a intemperismo de materiais da construção civil, no qual os corpos de prova são armazenados no ambiente do laboratório visando o controle de temperatura e umidade local.

Figura 4 – Receptor e equipamento de coleta



Fonte: autor (2020).

Para análise inicial e encontrar erros de dados faltantes utilizou-se o software *Microsoft Office Excel 2016* com a função de planilha eletrônica e simples entendimento foi realizado a organização dos dados e lacunas devidas a oscilações de energia ou questões de infraestrutura em momentos iniciais, onde estes problemas foram resolvidos.

Utilizando a planilha eletrônica do software já citado, e lógica matemática foi realizado procedimento de conferência da existência de ausência de algum registro horário no banco de dados, sendo definido as datas como inicial 18/11/2018 e final 02/05/2020 sendo 24 registros por dia, com 532 dias a quantidade total de registros tem que ser 12.768, separando por mês e por dia pôde-se

rapidamente encontrar as lacunas e entender os eventos que podem ter ocasionado para sua resolução, Figura 5.

Figura 5 – Legenda do procedimento

	1a linha de confirmação (total de horas no mês)
	2a linha de confirmação (total de horas no dia)
	Dados Faltantes
	Troca de mês
	Dados que estavam em outro arquivo

Fonte: autor (2020).

Para plotagem de gráficos utilizou-se o software *SigmaPlot versão 14.0*, realizou-se plotagens com as quais pode-se encontrar os erros em questão de valores que não seguiam a projeção esperada, e para a coleta dos dados no computador e acesso a outras ferramentas básicas se utiliza o software do fabricante da estação *WeatherLink 6.0.5*, este mesmo software tem sua versão mobile sendo mais simples e para divulgação de dados e monitoramento.

Para o acesso a estação remotamente e realizar as coletas foi utilizado o software *AnyDesk v6.0.7* ligado 24 horas ao computador local da universidade e à estação, e assim sendo possível acesso para coleta por qualquer navegador, celular ou dispositivo que tenha conexão com internet.

Figura 6 – Aplicativo para celulares



Fonte: autor (2020).



Com as aplicações disponíveis no *WeatherLink 6.0.5* conseguiu-se disponibilizar os dados de uma maneira fácil e de grande acessibilidade para a população. O próprio software gera *webpages* com relatórios das principais variáveis no dia a dia como temperatura, precipitação, umidade e velocidade do vento.

Neste mesmo *software* fica disponível mais informações dentro do aplicativo para celulares com *Android* e *IOS*, Figura 6, mostrando uma qualidade e acessibilidade dos dados instantâneos para a população usar no dia a dia.

### 3 RESULTADOS

Com a utilização destes *software* foi possível então encontrar lacunas, métodos de análise, meios de divulgação e acesso remoto, processos para um desenvolvimento do banco de dados meteorológico da UNIVAP.

As lacunas encontradas pelo método lógico matemático aplicados na planilha eletrônica encontrou-se as perdas de registros horários, Figura 7, por problemas de infraestrutura como oscilações de energia, apenas após 4 meses de funcionamento foi detectado, sendo resolvido rapidamente o problema adicionando um sistema de alimentação elétrica reserva no equipamento.

Figura 7 – Resumo das lacunas

Horarios dos dados faltantes

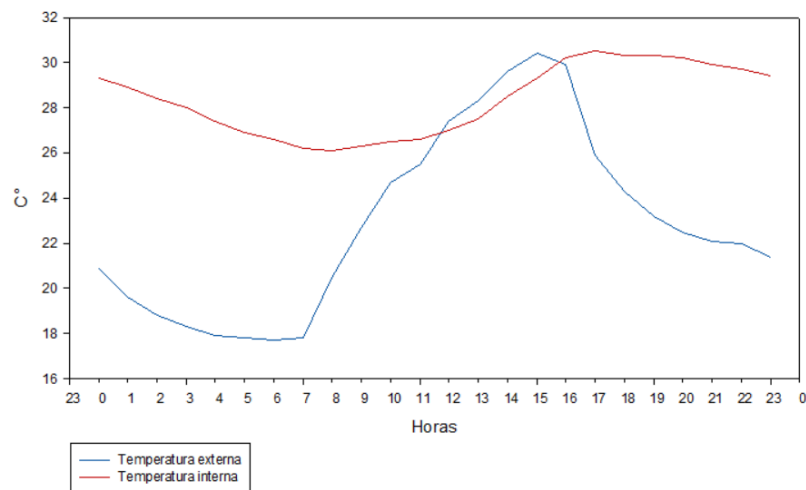
14/12/2018 - 03:00 a 14/12/2018 - 06:00  
14/12/2018 - 12:00 a 14/12/2018 - 15:00  
23/12/2018 - 15:00  
24/12/2018 - 12:00 a 24/12/2018 - 16:00  
25/12/2018 - 08:00  
01/01/2019 - 21:00 a 02/01/2019 - 00:00  
11/01/2019 - 00:00 a 11/01/2019 - 03:00  
24/01/2019 - 17:00  
03/02/2019 - 03:00 a 03/02/2019 - 06:00  
28/02/2019 - 12:00 a 28/02/2019 - 15:00  
06/03/2019 - 12:00 a 07/03/2019 - 10:00

Fonte: autor (2020).

Uma segunda forma de controle que foi utilizada foram os gráficos para identificar se existiam dados fora do padrão, Figura 8, sendo confirmado que não houve problemas deste neste quesito onde mostra-se confiabilidade dos sensores para as coletas do banco de dados.

Figura 8 – Gráfico de controle

24 de março de 2019



Fonte: autor (2020).

A divulgação científica de fácil acesso através do aplicativo e *webpage* apresentou estabilidade após finalizado no final de 2019 os ajustes de configurações no computador de transmissão e coleta, sendo entregue para a UNIVAP disponibilizar em seus meios de comunicação e acesso para conhecimento da população.

#### 4 DISCUSSÃO

O próximo passo de melhorias a ser realizado futuramente, seria por questões de segurança adicionar algum *software* para registro de cada alteração realizada e sistematicamente ter a coleta feita em servidores na nuvem e físicos locais.

#### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a conclusão deste projeto pode-se dar comprovação na qualidade dos dados nos trabalhos que se utilizarem dele, como definição do microclima da UNIVAP e região, comparação do desgaste dos materiais para construção civil e futuros interessados. O acesso pelo aplicativo já está disponível e as *webpages* serão adicionadas ao site da UNIVAP futuramente.



**REFERÊNCIAS**

FERREIRA, Ana Lúcia Travezani et al. Implementação de sistema para controle de qualidade dos dados meteorológicos da rede de PCDs do INPE. In: Submetido ao XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia, Florianópolis. 2006.

DATE, Christopher J. Introdução a sistemas de bancos de dados. Elsevier Brasil, 2004.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. 5ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

Site utilizado:

Weatherlink - <<https://www.weatherlink.com/>> acessado no dia: 02/05/2020, às 18:00h.