

Desenvolvimento de Software para Estimativa de Dados METAR para Otimização de Simulações de Desempenho no Setor Aeronáutico

Eden L. S. C. Barbosa,¹ Denilson P. S. Santos,² Lucas D. D. R. Calache³
FESJ/UNESP, São João da Boa Vista - SP

Nos estudos de desempenho no setor aeronáutico, é uma prática comum que os clientes que solicitam análises e forneçam seus dados meteorológicos. No entanto, é crucial ressaltar que muitos dos sensores utilizados para coletar esses dados estão suscetíveis a diversas fontes de ruído, que vão desde manutenções inadequadas até problemas nos equipamentos. Essas interferências podem resultar na geração de informações irreais, comprometendo a fidedignidade das simulações em relação ao contexto local. Além disso, há a possibilidade de os solicitantes disponibilizarem informações que não correspondam com precisão à realidade vigente. A concepção de um software destinado a estimar os dados meteorológicos ao longo de um determinado período surge como uma solução viável para verificar a integridade dos dados recebidos. O principal objetivo desta pesquisa centra-se no desenvolvimento de um software destinado à estimativa de dados meteorológicos em aeroportos, com a finalidade de avaliar e melhorar as simulações de desempenho, e seus impactos nos testes de desempenho e na análise de *payload*.

Utilizando dados disponibilizados por diversas estações meteorológicas fornecidos pela *Iowa State University* [4], desenvolvemos uma API em Python para a aquisição desses dados. Posteriormente, aplicamos distribuições estatísticas a esses dados, levando em consideração as informações do METAR correspondente. Por exemplo, para a temperatura, com base em pesquisas anteriores [1], optamos por empregar o método inverso da distribuição normal, cuja densidade de probabilidade é expressa pela Equação 1.

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

No caso do vento, devido à sua natureza vetorial, que inclui módulo, direção e sentido, optamos por utilizar uma distribuição circular, especificamente o método inverso da distribuição de *Von Mises* [3], cuja densidade de probabilidade pode ser expressa pela seguinte equação:

$$p(x) = \frac{e^{\kappa \cos(x-\mu)}}{2\pi I_0(\kappa)} \quad (2)$$

Como resultado preliminar, obtivemos uma planilha no Excel contendo estimativas para cada grandeza meteorológica, calculadas para cada dia e hora do ano. A tabela apresentada abaixo ilustra os resultados obtidos para o Aeroporto de El Dorado no dia 01/09/2023, entre as 11h e 13h (horário brasileiro):

¹lucas.cavalcante@unesp.br

²denilson.santos@unesp.br

³lucas.calache@unesp.br

Tabela 1: Estimativas de pressão e temperatura para SKBO obtidas do software em 08/Ago.

ICAO	Data	Hora	Pressão [hPa]	Temperatura [°C]
SKBO	01/set	11:00	1029,8	15,0
SKBO	01/set	12:00	1027,7	16,9
SKBO	01/set	13:00	1029,4	18,4

Para o dia e horário atual (01/09/2023 às 11h30) no Aeroporto de El Dorado (IATA: BOG, ICAO: SKBO), os dados METAR foram obtidos a partir do site [2], como apresentado nas Figuras a seguir:

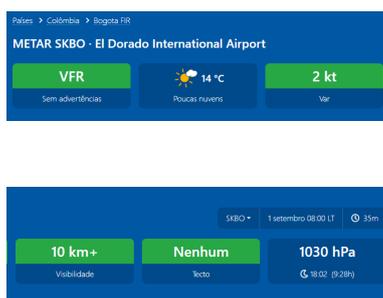


Figura 1: Dados Metar retirados do site: [2].

Com base nos resultados preliminares, as estimativas obtidas se aproximam consideravelmente das medições em tempo real, sugerindo a eficácia do método de estimativa adotado. Essa concordância entre os valores estimados e os dados reais é um indicativo positivo do potencial da abordagem para fornecer informações meteorológicas úteis em cenários de estudos de desempenho na aviação.

Referências

- [1] *Website of the University of Iowa*. Disponível em: <https://www.iastate.edu/>. Acessado em 06/04/2023.
- [2] E. M. Araújo et al. “Aplicação de seis distribuições de probabilidade a séries de temperatura máxima em Iguatu - CE”. Em: *Revista Ciência Agronômica* 41.1 (jan.-mar. 2010), pp. 36–45. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. ISSN: 1806-6690. Disponível em: www.ccarevista.ufc.br.
- [3] C. Morales Camillo e K. Gehrke Graffunder. “Modelagem da direção do vento utilizando a distribuição de probabilidade de Von Mises”. Em: *Salão do Conhecimento* 7 (outubro 2021). Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/20709>.
- [4] *METAR & TAF*. Disponível em: <https://metar- taf.com/pt/SKBO>. Acessado em 01/09/2023.