

Apresentadores

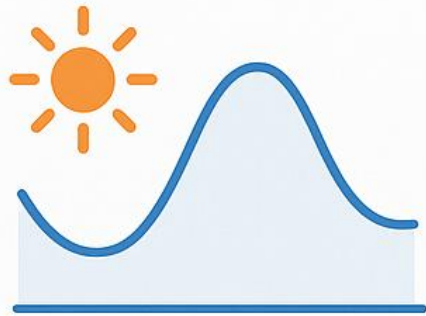


Juliana Ying Ko

- Engenheira de energia
- 6 anos na DNV, com experiência em estudos pré construtivos eólicos e estudos de hibridização
- Lider de um projeto de desenvolvimento de novo modelo de negócio no mercado de energia renovável digital
- Membro da equipe global de energia híbrida da DNV

Extrapolação de Longo Prazo com Analog Ensemble e Irreducible Error Factor

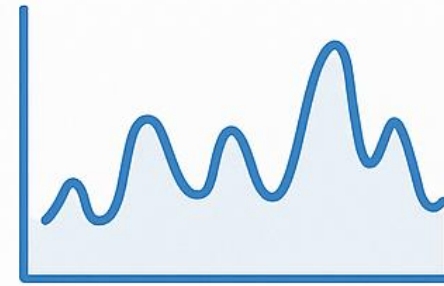
Extrapolação de longo prazo



Valores médios precisos, juntamente com perfis **sazonais e diurnos** representativos

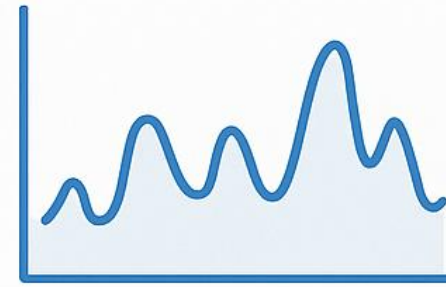
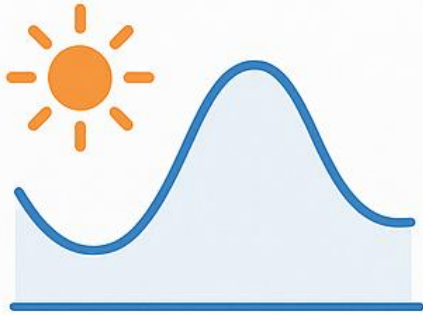


Distribuições de frequência no período reconstruído similar às observadas durante a campanha de medição



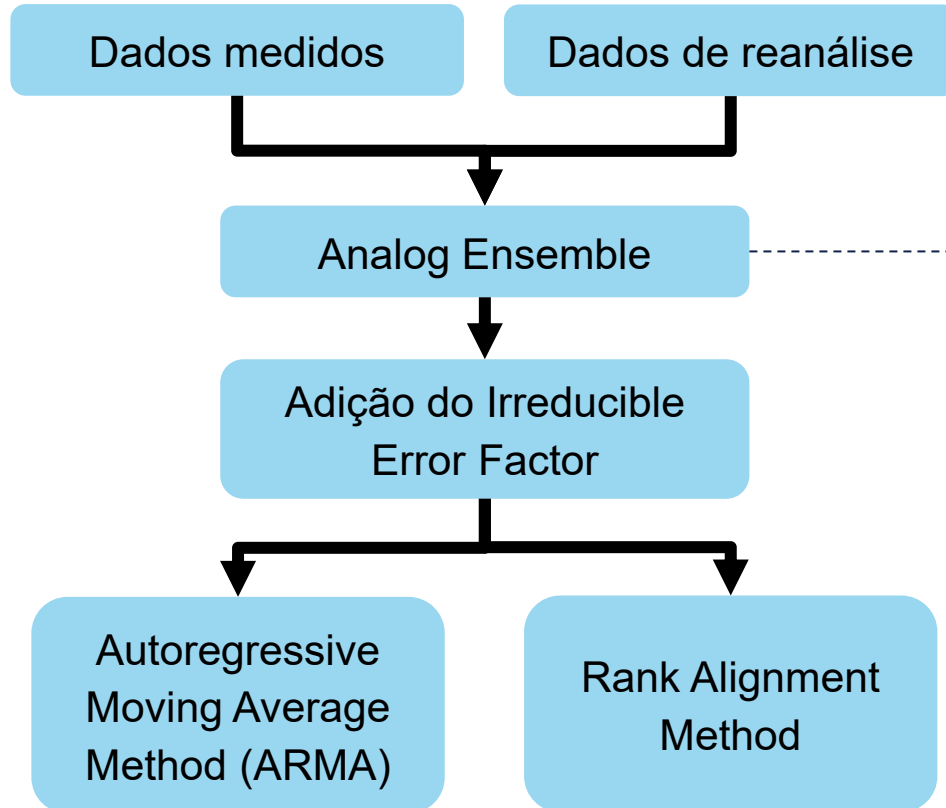
Preservação das correlações com a evolução temporal

Extrapolação de longo prazo



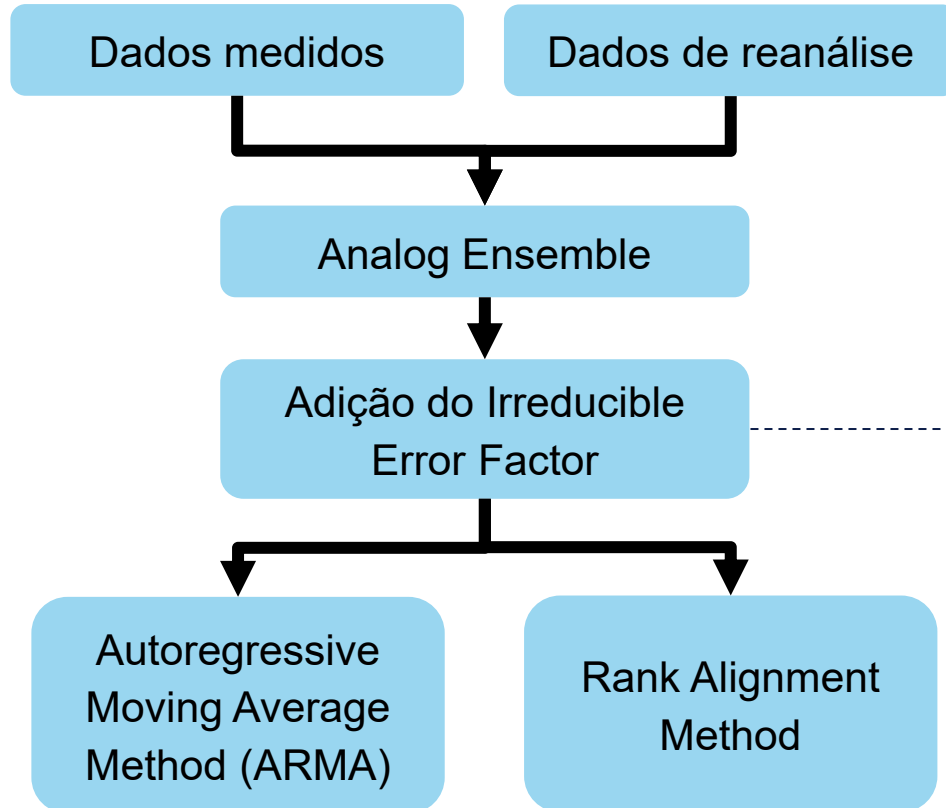
Extrapolação de longo prazo usando Analog Ensemble e Perturbações de Irreducible Error Factor

Extrapolação de longo prazo



1. **Seleção de preditores:** Identificar variáveis meteorológicas (velocidade e direção do vento) que tenham boa correlação com a velocidade do vento no local de interesse.
2. **Busca de análogos:** Para cada passo de tempo no período de longo prazo, são identificados períodos históricos com condições meteorológicas semelhantes, usando uma métrica de distância.
3. **Construção do Ensemble:** Os K melhores análogos são selecionados, e as velocidades e direções do vento medidas correspondentes formam um conjunto.
4. **Média Ponderada:** A estimativa final da velocidade/direção do vento é calculada como uma média ponderada dos membros do conjunto de análogos.

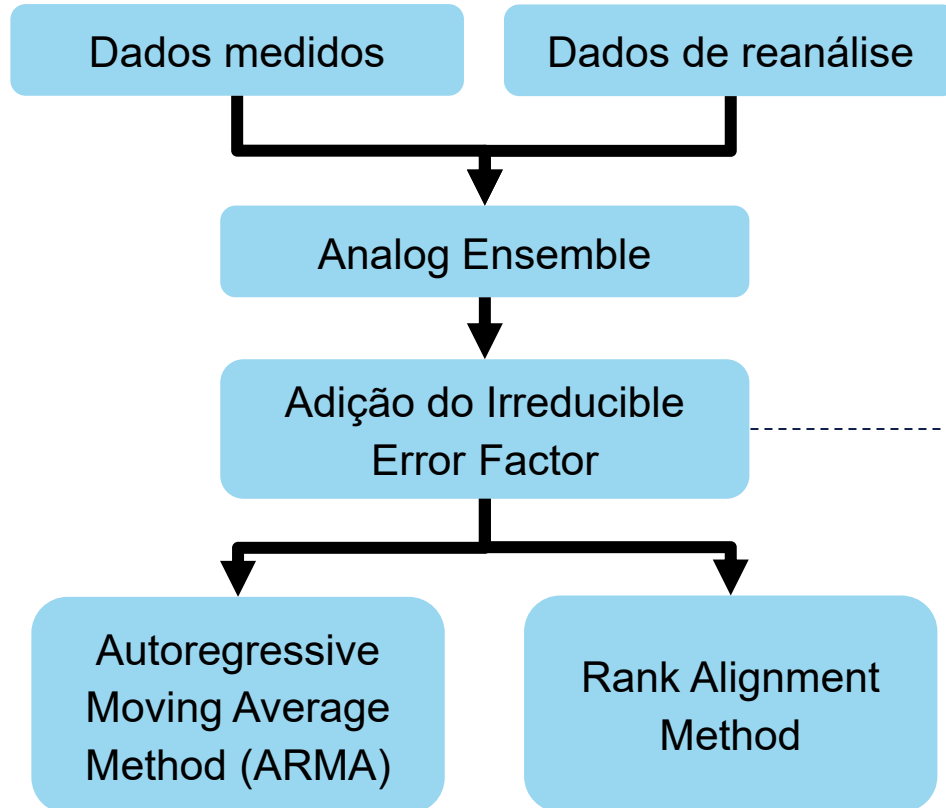
Extrapolação de longo prazo



Para evitar que a distribuição de velocidade do vento extrapolada seja mais estreita do que a medida, o Irreducible Error Fator é adicionado usando duas estratégias:

- **ARMA:** captura melhor a estrutura temporal da variabilidade da velocidade do vento.
- **Rank Alignment:** preserva as correlações com outras variáveis meteorológicas.

Extrapolação de longo prazo



Essa abordagem torna o método adequado para análises no domínio do tempo, pois preserva a **variabilidade temporal** e os **padrões de correlação** essenciais para aplicações como:

- Avaliação de curtailment
- Modelagem híbrida (vento + solar + BESS)
- Simulação de despacho de baterias

Estudo de caso



Dados medidos

SET1

- 7 anos de velocidade medida em torre anemométrica
- O terreno e o escoamento do local é de extrema complexidade



Sintetizado MCP

SET2

- Série temporal de velocidade extrapolada para 26 anos com ERA-5
- Extrapolação através da abordagem de MCP por regressão linear



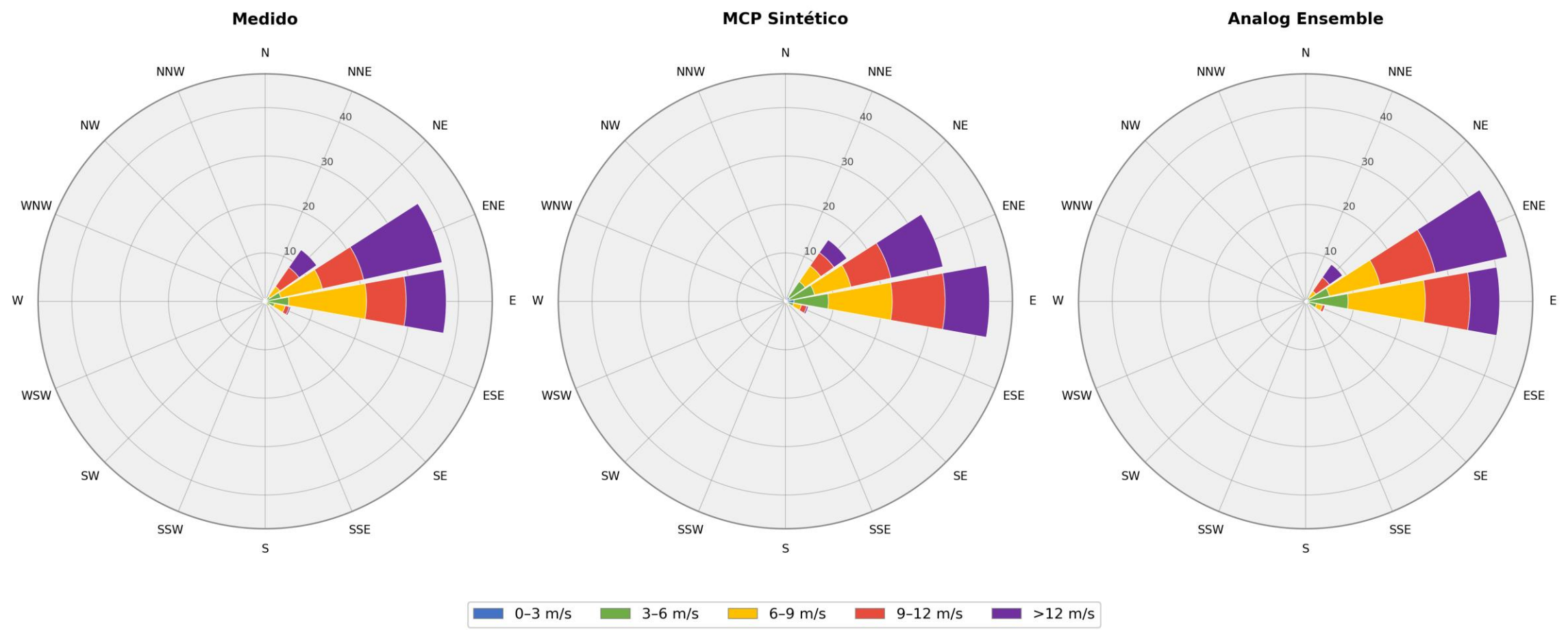
Sintetizado Analog

SET3

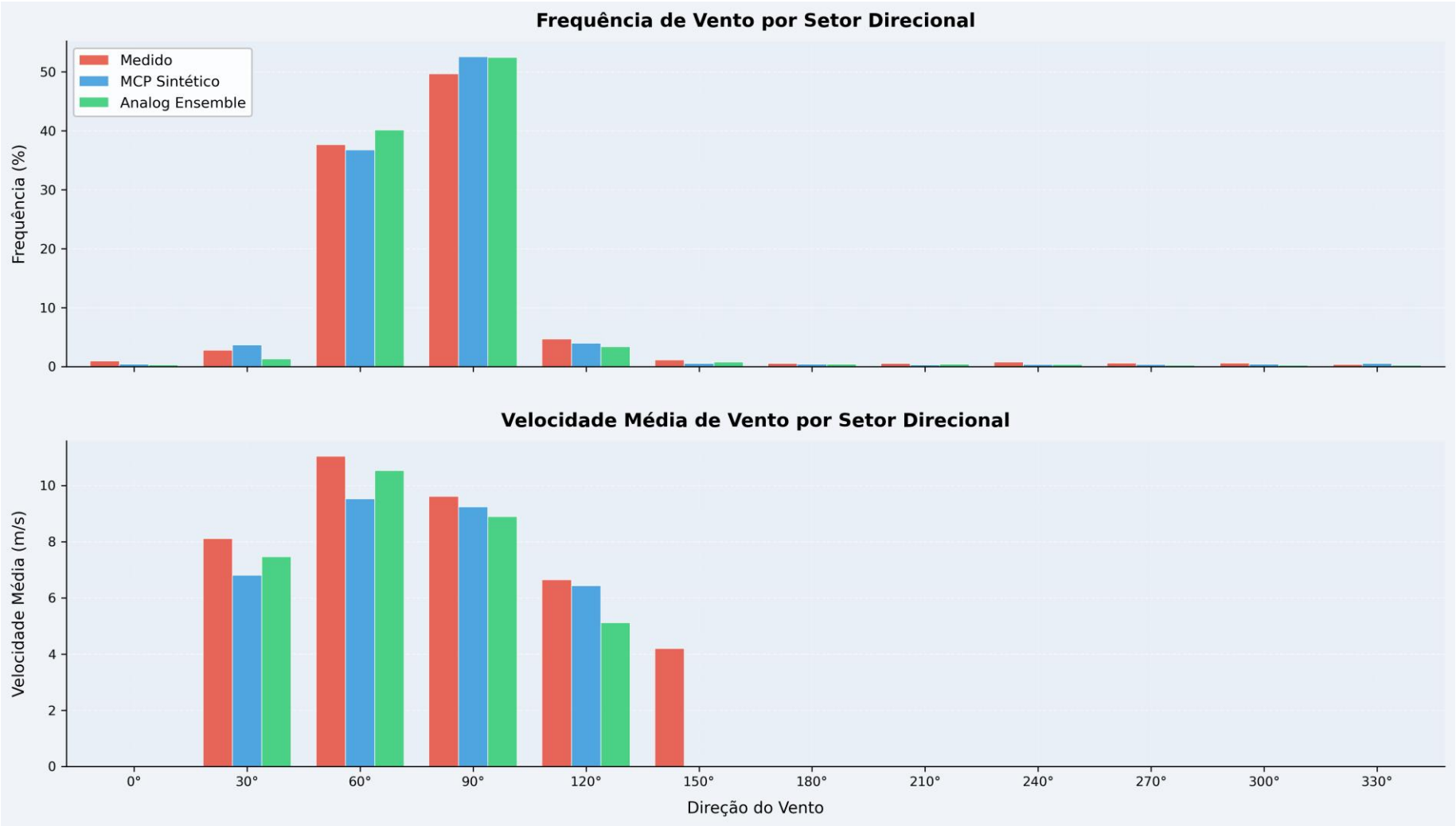
- Série temporal de velocidade extrapolada para 26 anos com ERA-5
- Extrapolação através da abordagem de Analog Ensemble com Irreducible Error Factor

Estudo de caso

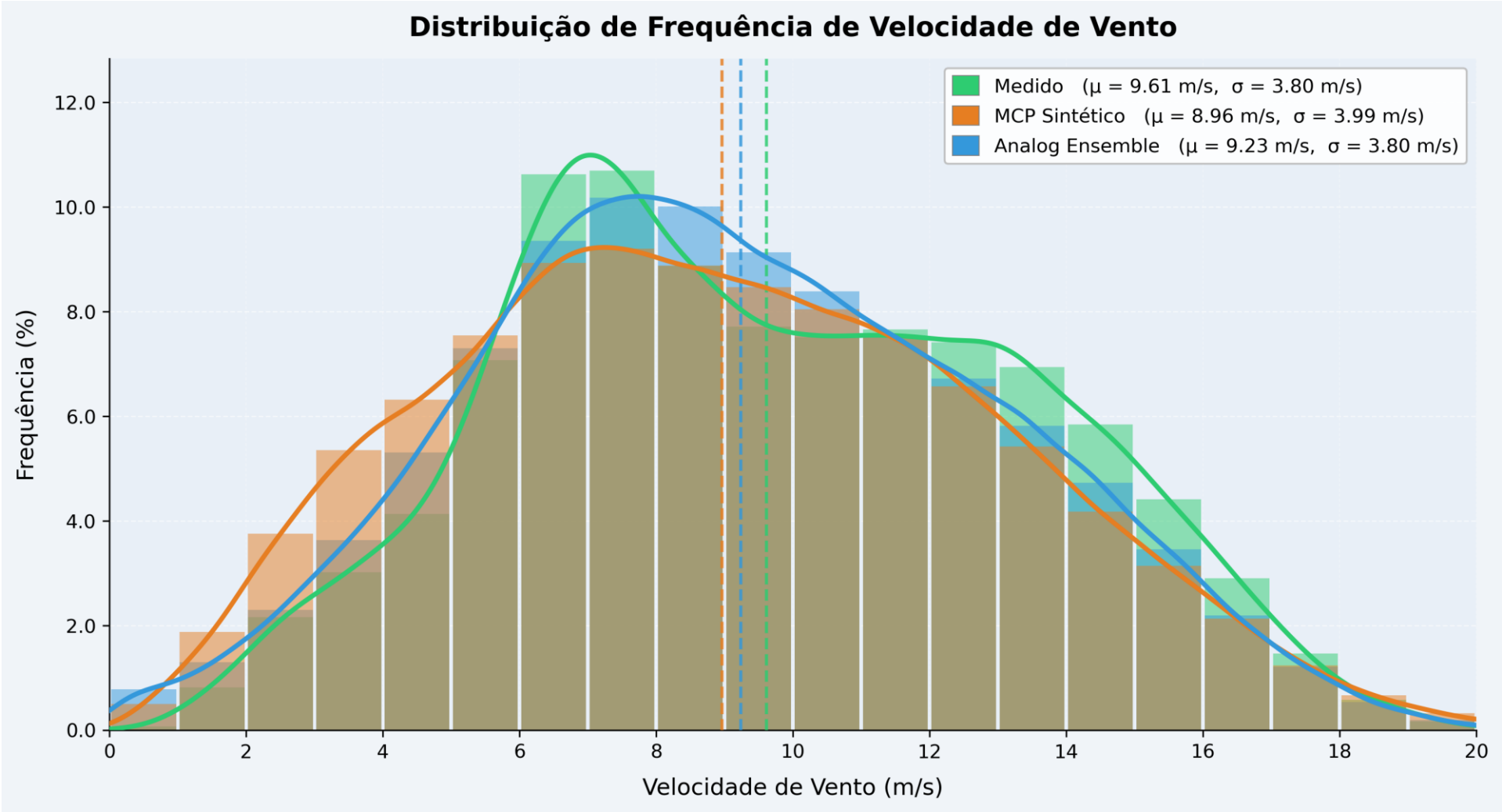
Rosa dos Ventos



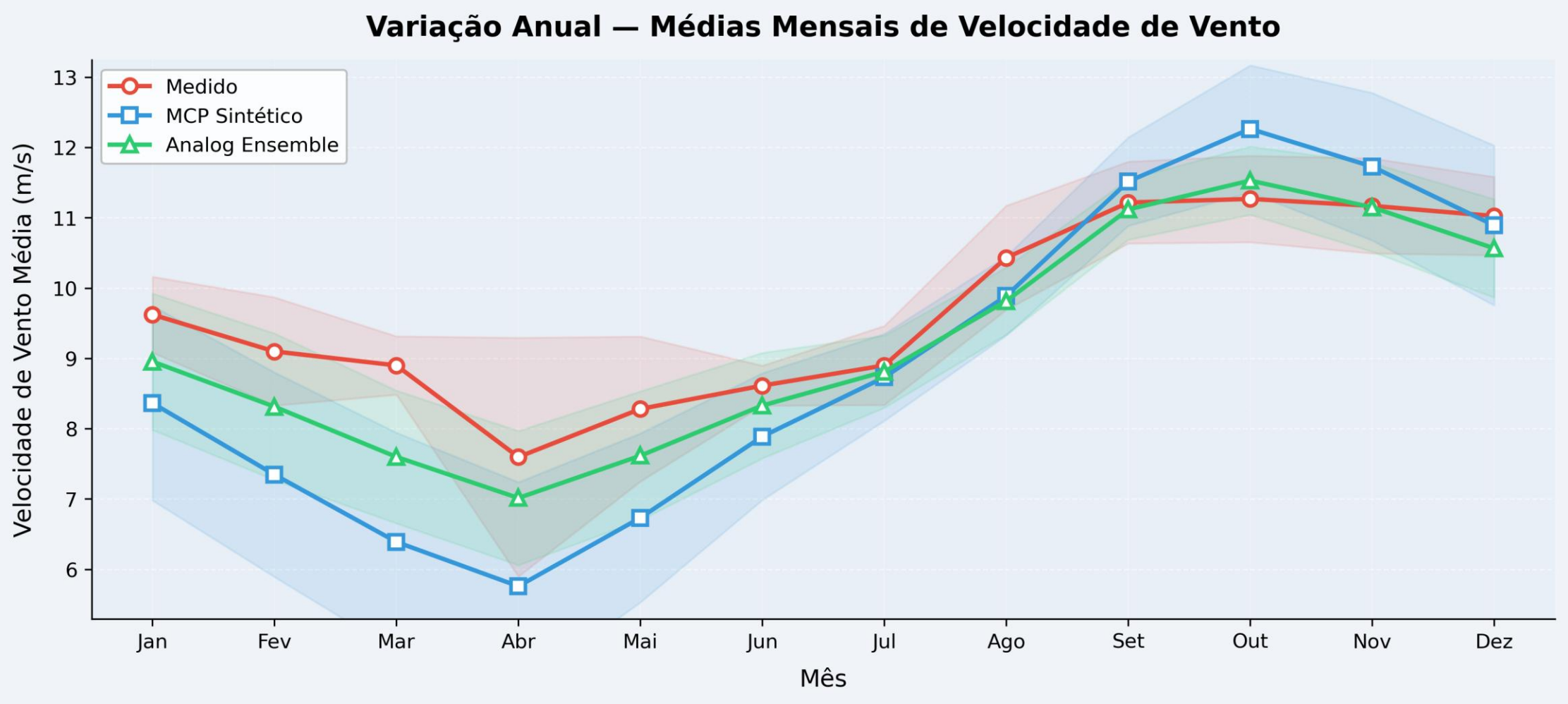
Estudo de caso



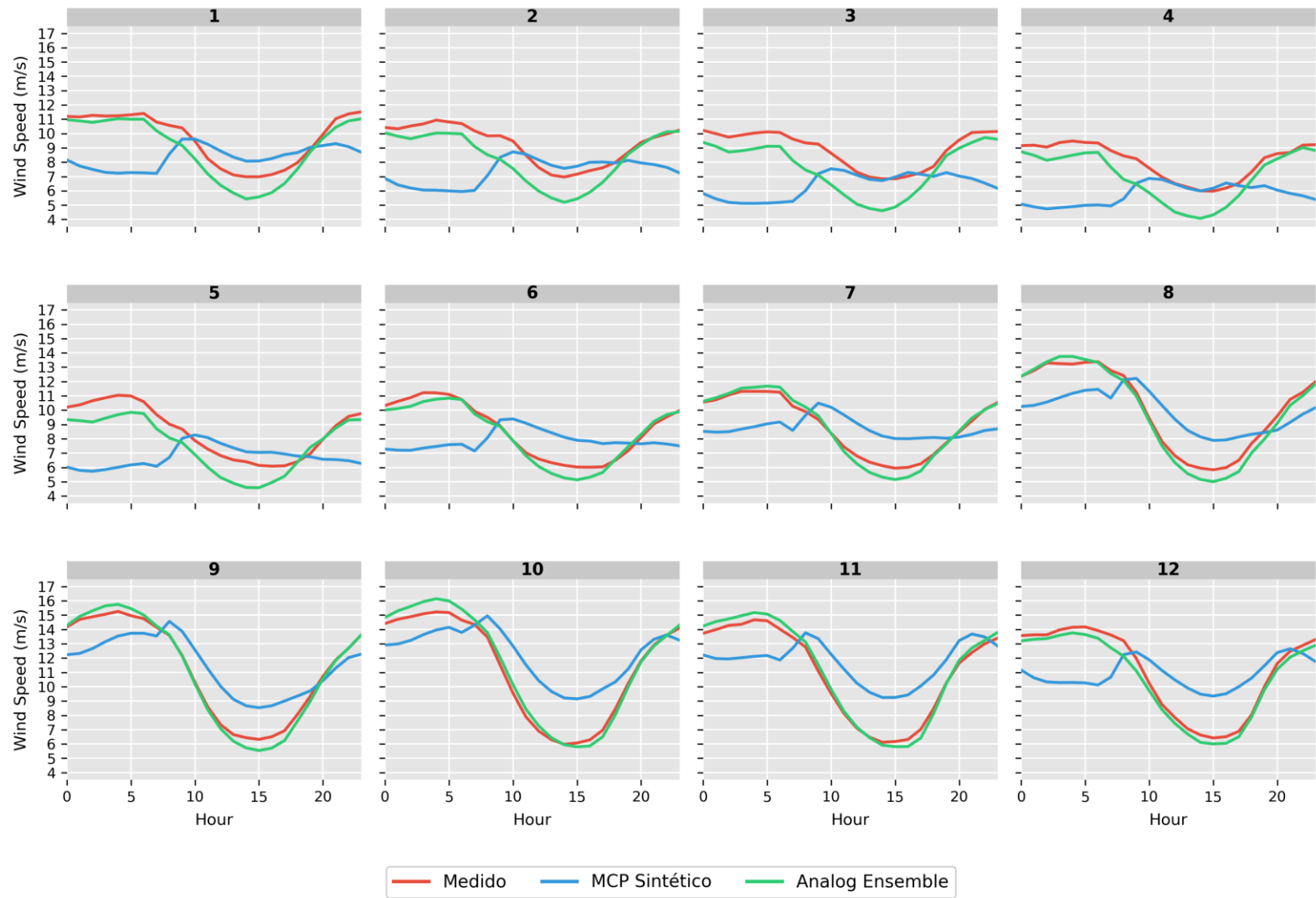
Estudo de caso



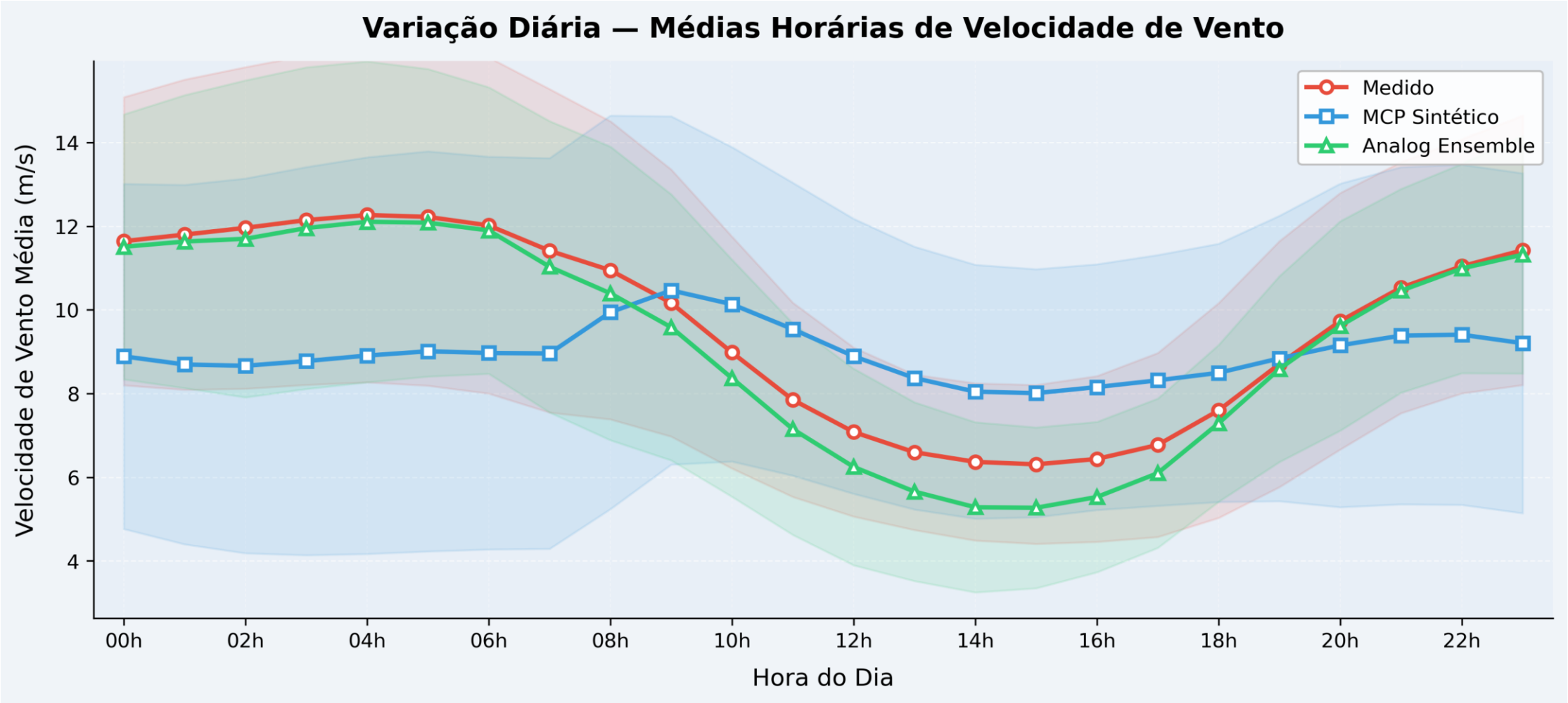
Estudo de caso



Estudo de caso



Estudo de caso



Conclusão

- A **distribuição direcional** obtido por ambos os métodos é consistente com o dado medido.
- A **velocidade média** obtido pelo método MCP apresenta uma subestimação de 7,3%, enquanto o método Analog Ensemble apresenta uma subestimação de 4,1%.
- O **perfil anual** obtido pelo método MCP mantém a tendência mas tem distorção maior de amplitude.
- Os **perfis diário mensal** obtidos pelo método MCP distorcem os ciclos diários nos meses de vento mais fraco.
- O **perfil diário anual** é distorcido pelo método MCP, apresentando um perfil muito suavizado.
- O Analog Ensemble reproduz os dados de vento com maior fidelidade principalmente nas avaliações que exigem análise do perfil em maior resolução temporal.

Obrigada

juliana.ying.ko@dnv.com

www.dnv.com