

LABS CLIMATEMPO APRESENTA

# CAFÉ COM CIÊNCIA

**Um olhar meteorológico: o que o passado  
pode nos dizer sobre o futuro da energia  
Eólica e Solar?**



Atualmente estamos vivendo um momento de transição energética relacionado a um crescimento acelerado das energias renováveis e diversificação da matriz energética brasileira, crescimento este especialmente relacionado a energia eólica e solar. A geração de energia renovável de maneira geral sofre grande impacto das condições atmosféricas, principalmente do vento, da radiação solar e da chuva de maneira geral. De acordo com a legislação atual, para a implantação de um novo parque eólico, por exemplo, é necessário pelo menos 3 anos de medições de dados da velocidade e direção do vento na região, de maneira que seja possível diminuir a incerteza sobre o recurso e a geração de energia futura. No entanto, o fato é que se as medições forem feitas em anos com um regime de vento acima da média histórica, tais medições podem causar uma superestimativa da disponibilidade do recurso na geração de energia, o oposto disso também pode acontecer.

Da mesma maneira, se considerarmos anos de estiagem e com pouca nebulosidade na implantação de uma usina solar, a disponibilidade de energia solar em determinada região também pode ser superestimada. Portanto, ainda que tais medições sejam feitas e os parques sejam construídos, é importante ter um pleno conhecimento da climatologia da região.

Para se definir a climatologia de determinada região utilizam-se as normais climatológicas, nos quais são definidas pelos valores médios calculados para um período relativamente longo e uniforme, compreendendo no mínimo três décadas consecutivas. Atualmente, o período de 1991-2020 é considerado como a média climatológica oficial mais recente. Ainda que em alguns casos não tenha medições no próprio local, existem diversas bases de dados que são amplamente validadas cientificamente e podem ser utilizadas como referência neste caso.

A figura 1 mostra a reconstrução da série histórica da velocidade do vento em um parque eólico na região Nordeste. Pode-se perceber períodos de maior e menor velocidade do vento ao longo da série histórica, sendo estes relacionados com períodos de maior e menor disponibilidade do recurso para geração de energia. Estes períodos podem ser associados com a atuação de fenômenos climáticos que influenciam no regime de ventos sobre a região, onde tal atuação pode ser avaliada por meio de indicadores climáticos associados à temperatura e sistemas de diferentes regiões do oceano, como: IOS, TSA, SAODI, entre outros.

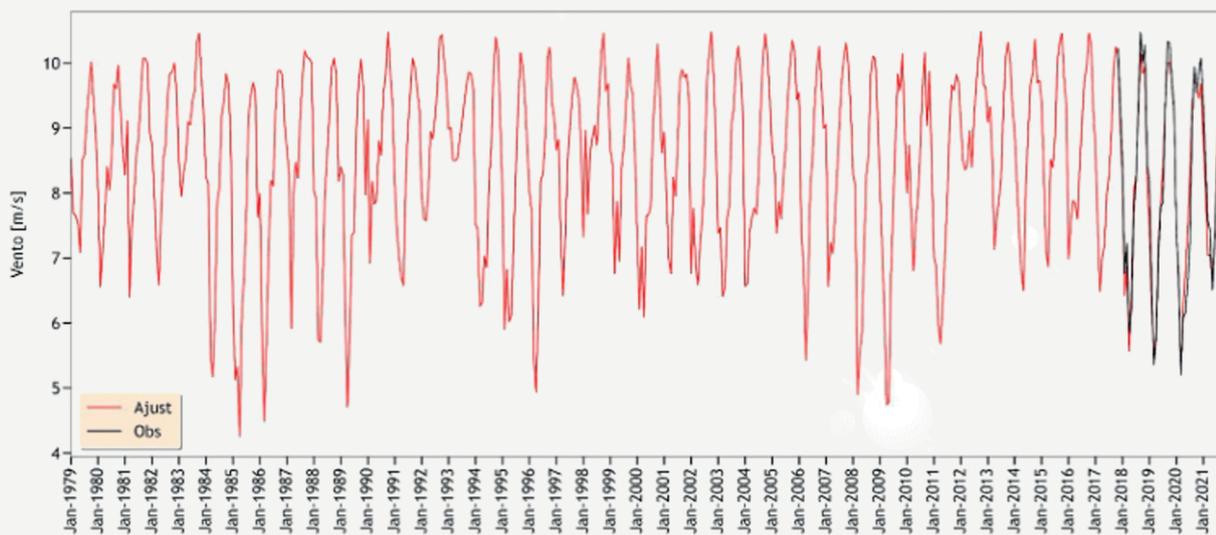


Figura 1 - Reconstrução da série histórica da velocidade do vento para um parque eólico no Nordeste.

Na figura 2 podemos ver um exemplo dessa análise, onde mostra a relação entre o índice TSA, associado a temperatura da superfície do mar no Golfo de Guiné, e a velocidade do vento em um parque eólico do Nordeste Brasileiro. De maneira geral, pode-se observar que para esta região quando temos o índice TSA negativo, a anomalia do vento se torna positiva, da mesma forma que quando o TSA é positivo, a anomalia do vento se torna negativa.

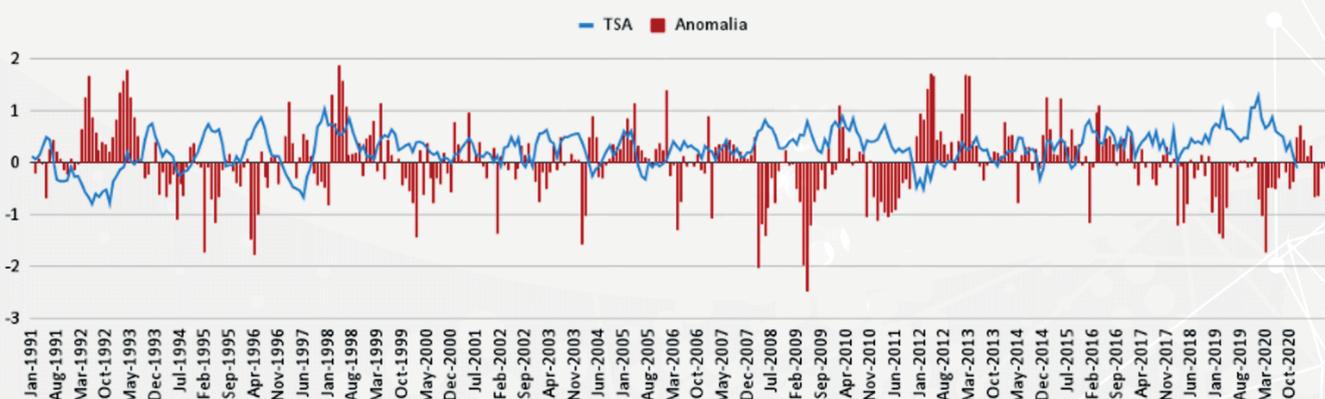


Figura 2 - Comparação entre o índice TSA e a anomalia do vento médio mensal de 1991-2020.

Entender esse tipo de relação permite um acompanhamento da previsão desses fenômenos climáticos e a realização de um planejamento para períodos de maior e menor geração de energia. A Climatempo Energia já possui todas essas correlações mapeadas e consegue por meio de Inteligência Artificial realizar a previsão do vento para os próximos 5 anos para qualquer ponto da América do Sul. A figura 3 mostra um exemplo da previsão do vento médio mensal para o ano de 2026.

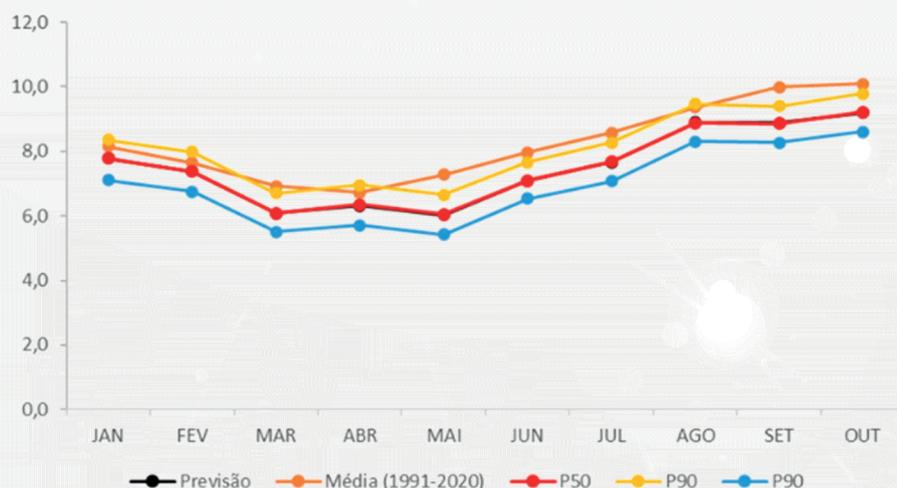


Figura 3 - Previsão do vento médio mensal para um complexo eólico no Nordeste do Brasil no ano de 2026 em m/s.

Outro aspecto importante que podemos observar é com relação a temperatura e radiação solar que impacta diretamente a energia fotovoltaica. A figura 4 mostra a temperatura decadal média mensal de 1950 até 2020 para uma usina no norte de Minas Gerais, onde podemos perceber um claro aumento da temperatura ao longo das últimas décadas, especialmente na década de 2011-2020, no qual é possível observar um aumento mais expressivo que nas décadas anteriores. Já com relação a radiação solar em superfície, se percebe que não houve alterações significativas nas últimas décadas, mas nota-se uma maior variabilidade nos meses quentes (primavera e verão), período este conhecido pela estação chuvosa no Brasil. Este tipo de informação pode ser muito utilizada durante a construção de um parque solar, tanto para fins de disponibilidade de geração, mas também para conhecimento das probabilidades de excedência de cada temperatura na região, o que impacta diretamente na capacidade de geração das placas.

Climatologia Mensal | Decadal (1950-2020)

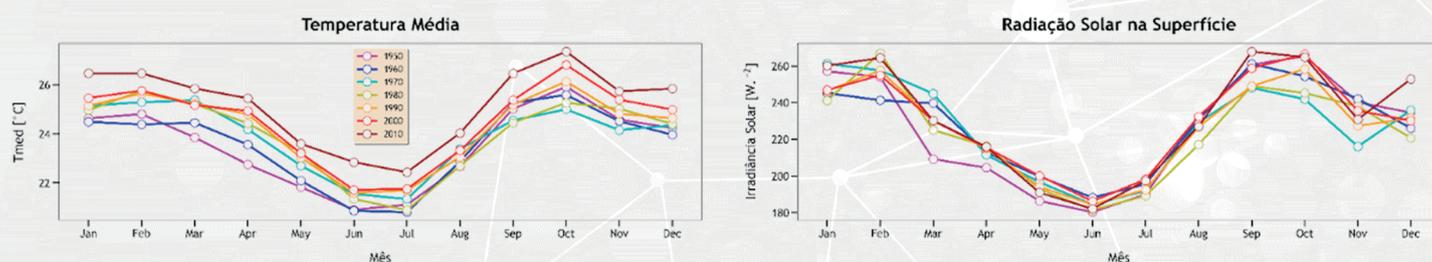


Figura 4 - Comparação decadal mensal da temperatura média e radiação solar média na superfície entre 1950-2020.

Por fim, ainda que uma matriz energética diversificada e renovável seja excelente para o Brasil, é evidente que quando estamos falando especialmente energia eólica e solar, é muito importante conhecer o histórico das variáveis de interesse, seja vento, temperatura, radiação solar ou até a chuva. O conhecimento e acompanhamento dessas informações auxilia na tomada de decisão durante o planejamento dos parques em si e também dá suporte ao planejamento da previsão de geração de energia. A Climatempo Energia já fez dezenas de estudos como esse durante os últimos anos, entre em contato conosco pelo e-mail abaixo e entenda melhor como podemos ajudar!

# Gostou e quer saber mais?

Acompanhe a Climatedempo Energia nas redes sociais ou entre em contato conosco pelo e-mail: [verticalenergia@climatedempo.com.br](mailto:verticalenergia@climatedempo.com.br)  
Estamos à disposição!

