

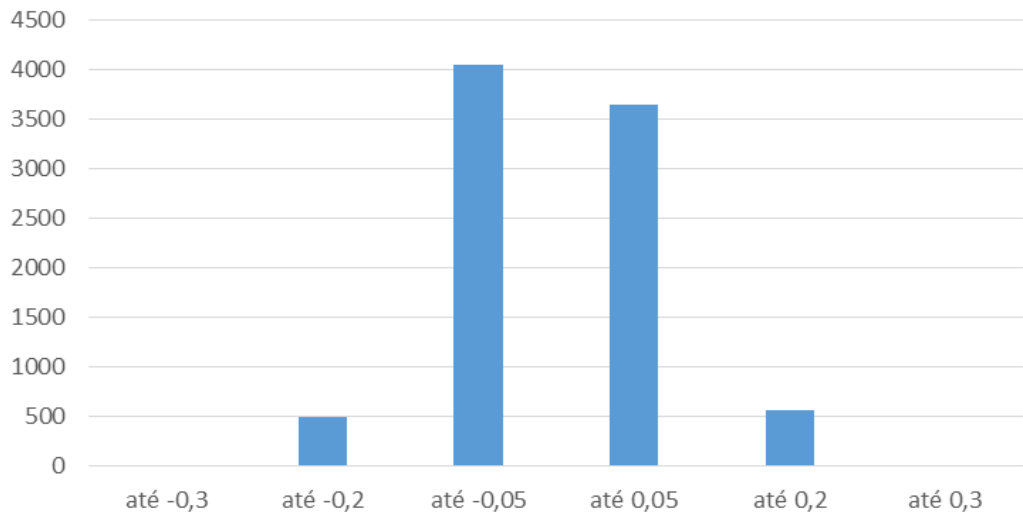
# METODOLOGIA DA GESTÃO DAS PREVISÕES DE GERAÇÃO EÓLICA EM TEMPO REAL NOS CENTROS DE OPERAÇÃO DO ONS

Grupo 9 – GOP

Fábio Henrique de Andrade Lima  
Gustavo Leonardo Costa Pinheiro de Oliveira



- ## Como foi feita esta avaliação?



- Dados da potência eólica verificada e potência instalada dos últimos 12 meses na região NE
- Classificação em função da variação do F.C.
- Equilíbrio entre rampas positivas e negativas
- O uso do FC normaliza as variações.

## O Problema da Intermitência

Potência instalada atual: 8.575 MW

## Variação de 5% do FC

Até 428 MW de variação  
horária

## Variação de 20% do FC

Até 1715 MW de variação  
horária





- A previsão de geração eólica é fundamental para lidar com o problema da intermitência.
- A variação devido à intermitência pode se refletir em variação de fluxos de intercâmbio se não forem tomadas ações de correção de forma preventiva;
- A linhas de transmissão de interligação possuem limites operacionais, que podem ser violados devido à essas variações;

- A prática no mundo é utilizar vários modelos de previsão (de geração e de vento), cada um com suas características, de forma combinada, em busca do melhor resultado;
- É necessário fazer um ajuste na previsão para o patamar de geração atual, para tomada de ações em tempo real;
- Os dados das previsões são fornecidos em diferentes formatos;
- É necessário que todo trabalho de coleta de dados e processamento seja feito de forma automática e ininterrupta.

## Definições Preliminares

### **Modelo de Previsão de Geração Eólica do ONS:**

Foi desenvolvido no ONS, por uma área especializada, para subsidiar a programação da operação e a operação em tempo real e utiliza como entrada, os modelos climáticos (previsão de vento):

- GFS
- ETA
- ECMWF

### **Programa Diário de Produção (PDP) do ONS:**

É um documento emitido diariamente pelo ONS e serve como diretriz energética para a operação em tempo real e contém as seguintes informações a cada 30 minutos:

- Previsão de carga e de geração eólica.
- Programa de geração das usinas hidroelétricas, termoeletricas;
- Intercâmbios entre regiões, considerando as restrições vigentes.

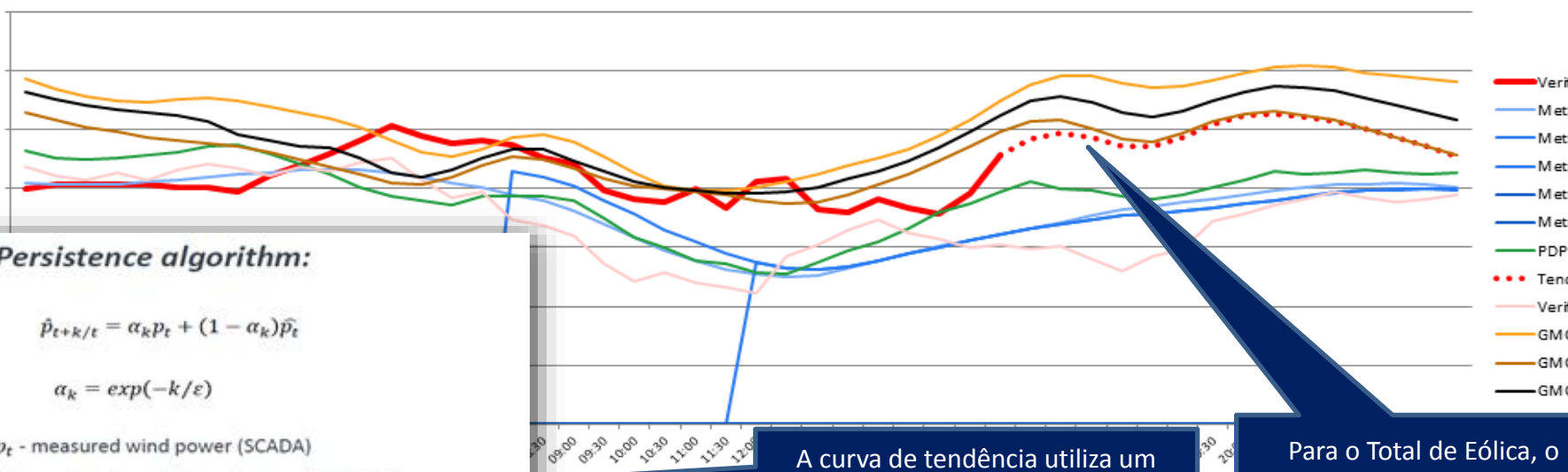


- Motivação e evolução até o estado atual
- 
- ```

graph LR
    Vento[Previsão de Vento  
(Fornecedores)] --> Modelo[Modelo de  
previsão  
do ONS]
    PDP[Programa Diário de Produção (PDP ONS)] --> Algoritmo[Algoritmo de  
Combinação  
para o Tempo  
Real]
    Modelo --> GFS[Previsão GFS]
    Modelo --> ETA[Previsão ETA]
    Modelo --> ECMWF[Previsão ECMWF]
    Modelo --> Combinada[Previsão Combinada]
    Combinada --> Algoritmo
    Telemedidas[Telemedidas da potência  
verificada] --> Algoritmo
    Algoritmo --> Tend[Previsão para o tempo real  
(tendência)]
    Tend --> Intercambio[Tendência do Intercâmbio]
    subgraph SGPE [SGPE]
        Algoritmo
    end
  
```

## Previsão em Tempo Real (Tendência da Geração Eólica)

>> TOTAL EOLICA NE



### Persistence algorithm:

$$\hat{p}_{t+k/t} = \alpha_k p_t + (1 - \alpha_k) \hat{p}_t$$

$$\alpha_k = \exp(-k/\varepsilon)$$

$p_t$  - measured wind power (SCADA)

$\hat{p}_t$  - predicted result from the provider (NWP)

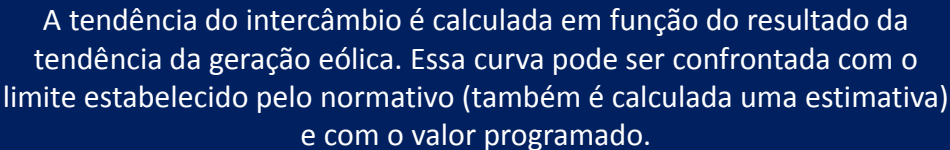
$\hat{p}_{t+k/t}$  - forecast result

$\alpha_k$  - Coefficient {1 for  $k=0$  and almost 0 for  $k=1000$  [10:00]}

$\varepsilon$  - Persistence parameter {3.5}

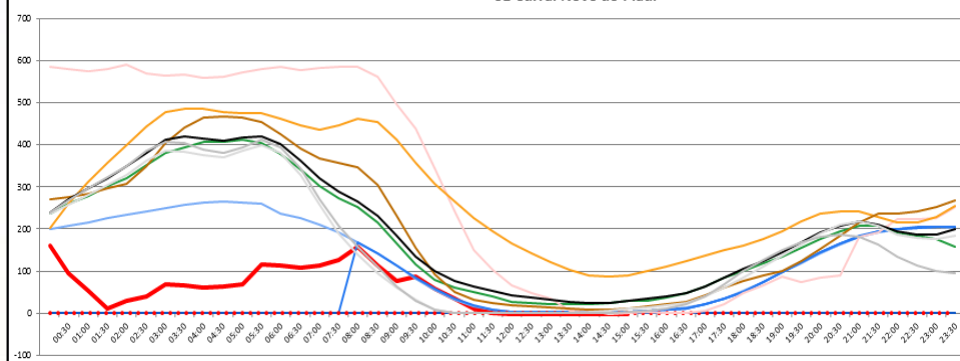
A curva de tendência utiliza um algoritmo de otimização da persistência, que lhe atribui maiores pesos nos instantes iniciais e, posteriormente dá maior peso à melhor curva de previsão.

Para o Total de Eólica, o sistema detecta, para o instante atual, qual a melhor previsão e calcula uma projeção da tendência de geração.

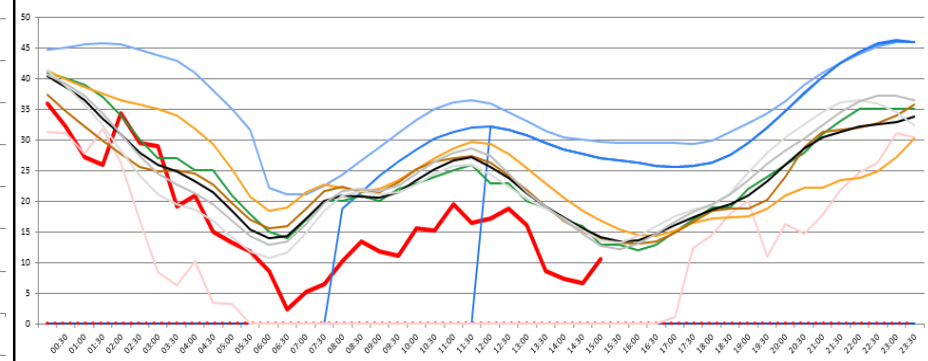


## Resultados estruturados / níveis de agregação

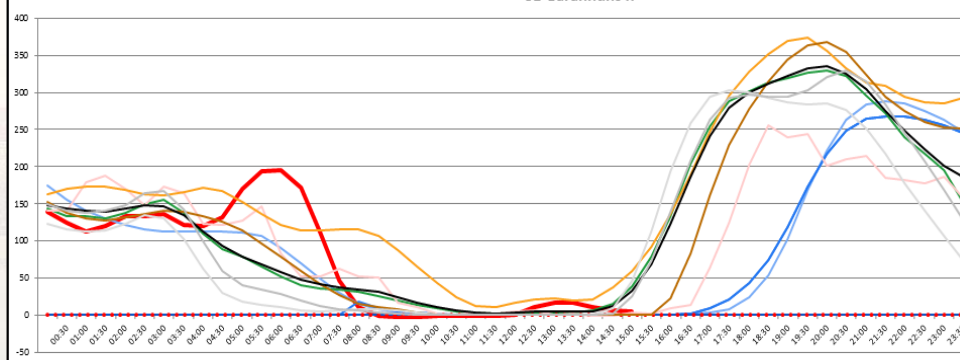
> SE Curral Novo do Piauí



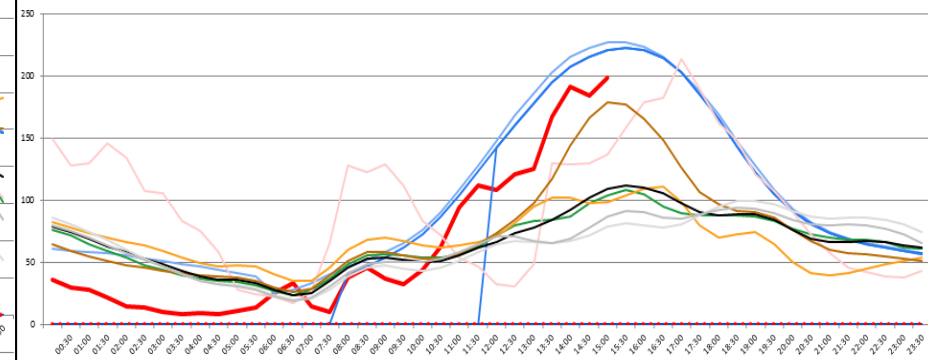
> SE Russas II

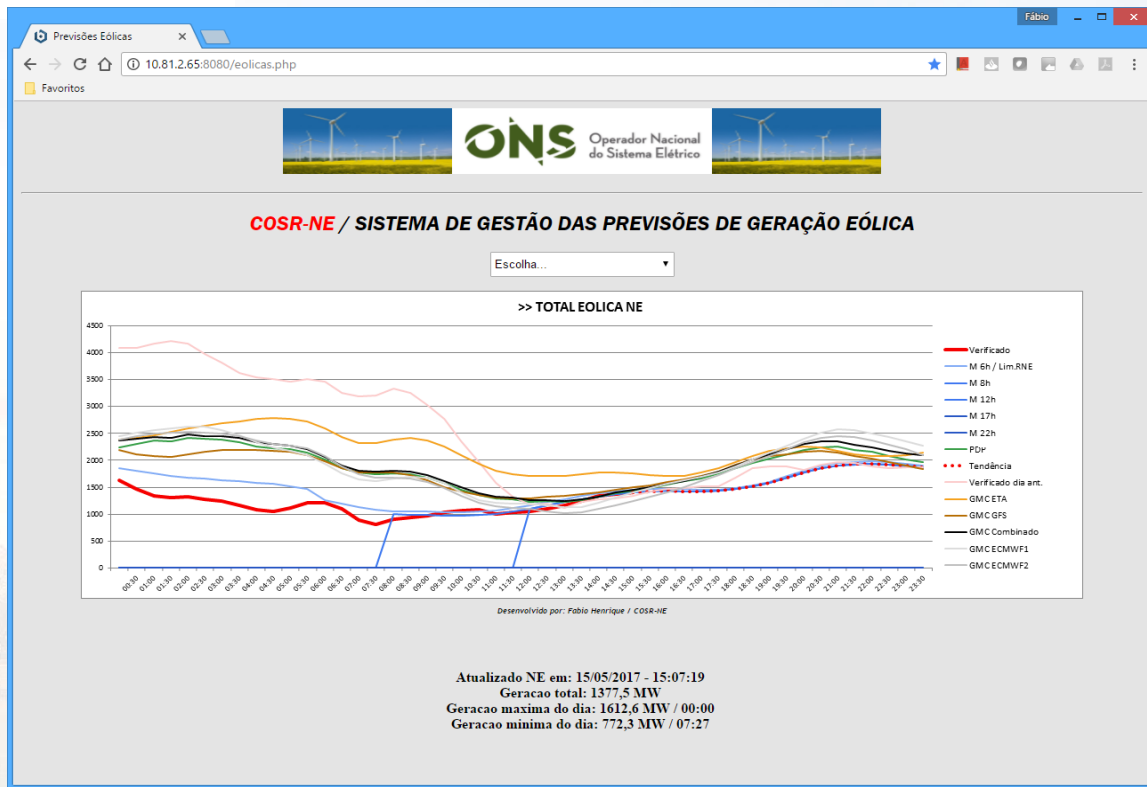


> SE Garanhuns II



> SE Acu II





O sistema foi implantado nos Centros de Operação do ONS:

- CNOS
- COSR-NE
- COSR-S





## Fábio Henrique de Andrade Lima

---

 (81) 3217-8871

 (81) 99117-4596

 [fabioh@ons.org.br](mailto:fabioh@ons.org.br)

 [www.ons.org.br](http://www.ons.org.br)