

5 Comparação dos Modelos

Inicialmente foram comparados os desempenhos dos modelos de previsão dentro da amostra (in sample).

Para as previsões fora da amostra (out sample) as projeções até 6 horas, 12 horas, 18 horas e 24 horas à frente, calculadas pelos três modelos avaliados no capítulo 4, foram comparadas com as previsões obtidas pelo previsor ingênuo (Naive).

A premissa básica da previsão ingênua ou naive é que a melhor estimativa para a velocidade do vento esperada em $(t+1)$ é a própria velocidade do vento no período t . Neste caso, como a série tem uma sazonalidade horária, a previsão para as 24 horas do próximo dia $t+1$ são os 24 valores observados no dia t .

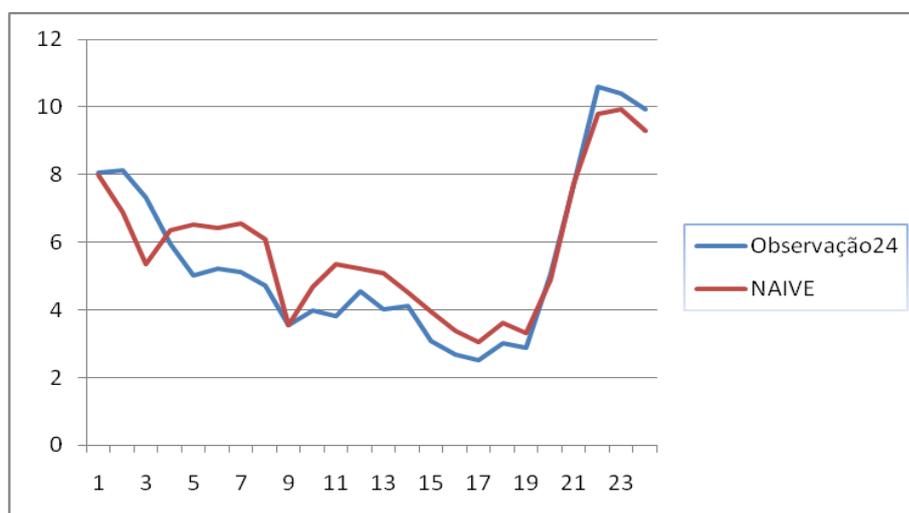


Figura 41-Gráfico de previsão do modelo naive.

De acordo com os resultados de MAPE ilustrado na Tabela 21 para a previsão dentro da amostra, o modelo ANFIS teve o melhor desempenho, com MAPE de 13%. Já o modelo Rede Neural apresenta MAPE de 14%, logo tem o segundo melhor desempenho.

Tabela 21-Comparação dos modelos de previsão dentro da amostra.

Modelo	Previsão dentro da amostra		
	MAPE (%)	RMSE (m/s)	MAD (m/s)
Estatístico	15,0	1,65	1,04
Rede Neural	14,0	1,23	1,05
ANFIS	13,0	0,28	0,2

Comparando os modelos para previsão até 6 horas à frente, de acordo com a Tabela 22, o modelo ANFIS obteve o melhor desempenho com MAPE de 10.80%.

Tabela 22-Comparação dos modelos de previsão para 6 horas.

Modelo	Previsão 6 horas à frente		
	MAPE (%)	RMSE (m/s)	MAD (m/s)
Estatístico	14,24	0,84	0,88
Rede Neural	10,84	0,67	0,73
ANFIS	10,80	0,49	0,65
Naive	17,20	1,57	1,07

Com relação as previsões até 12 horas à frente na Tabela 23, os resultados mostram que os desempenhos dos modelos começam a diminuir. Porém, mais uma vez o modelo ANFIS apresentou melhor desempenho com MAPE de 14,16%, seguido pelo modelo Rede Neural com MAPE de 14,23%.

Tabela 23-Comparação dos modelos de previsão para 12 horas.

Modelo	Previsão 12 horas à frente		
	MAPE (%)	RMSE (m/s)	MAD (m/s)
Estatístico	20,49	1,11	1,01
Rede Neural	14,23	0,71	0,75
ANFIS	14,16	0,62	0,71
Naive	19,44	1,38	1,01

A performance dos modelos nas previsões até 18 horas à frente é ilustrada na Tabela 24. Estes resultados mostram a queda de desempenho dos modelos. Nessa fase o modelo ANFIS continua predominando, com MAPE de 17,22 %.

Tabela 24-Comparação dos modelos de previsão para 18 horas.

Modelo	Previsão 18 horas à frente		
	MAPE (%)	RMSE (m/s)	MAD (m/s)
Estatístico	23,45	1,06	0,98
Rede Neural	17,90	0,63	0,69
ANFIS	17,22	0,69	0,74
Naive	20,21	1,10	0,78

Por fim, na Tabela 25 são apresentadas estatísticas de desempenho para cada modelo considerando um horizonte de previsão até 24 horas à frente. Constata-se vantagem da rede neural artificial com MAPE 12,74%, seguido do modelo ANFIS com MAPE de 14,91.

Tabela 25-Comparação dos modelos de previsão para 24 horas.

Modelo	Previsão 24 horas à frente		
	MAPE (%)	RMSE (m/s)	MAD (m/s)
Estatístico	20,89	1,00	0,95
Rede Neural	18,74	0,52	0,60
ANFIS	14,91	0,58	0,66
Naive	20,21	1,10	0,78

Na Figura 43 tem-se o gráfico comparativo das previsões até 24 horas à frente obtidas por todos os modelos desenvolvidos na dissertação.

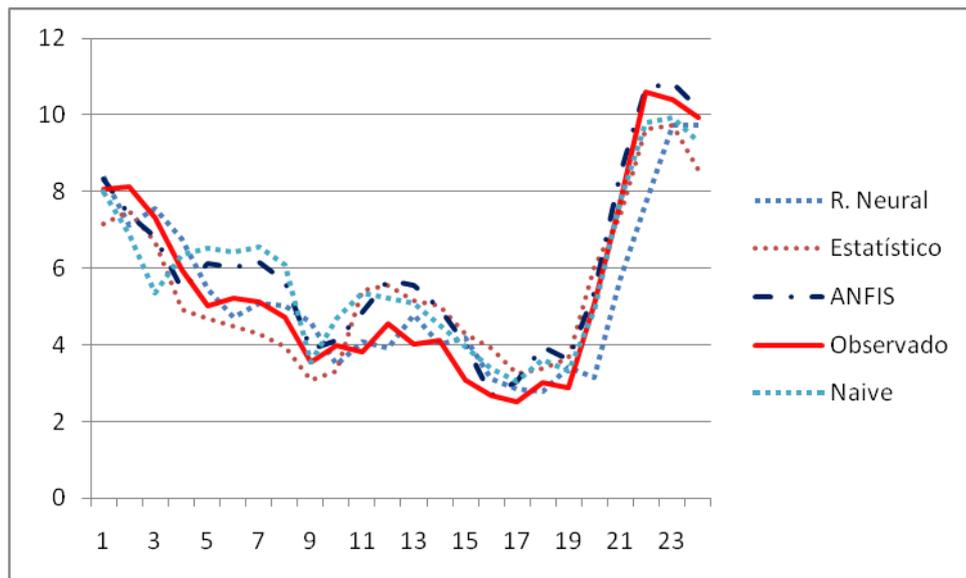


Figura 42-Comparação das previsões.