

## Problema 2

Utilizando o conjunto de dados do aerogerador, deve-se determinar os modelos de regressão polinomial (graus 2 a 7) com parâmetros estimados pelo método dos mínimos quadrados. Em cada caso o modelo é analisado pelas métricas:  $R^2$  e  $R_{aj}^2$ .

O código abaixo plota o gráfico que representa os dados do aerogerador, e que x (variável de entrada) é a velocidade do vento em m/s e y (variável de saída) é a potência gerada em kWatts.

```
1 base = fscanfMat("aerogerador.dat")
2
3 x = base(:,1) //velocidade-do-vento-em-m/s
4 y = base(:,2) //potência-gerada-em-kWatts
5
6 plot(x, y, '*')
7
```

Figura 18: Código para plotar o gráfico que representa os dados do aerogerador.

A partir dos dados fornecidos é possível montar o gráfico a seguir.

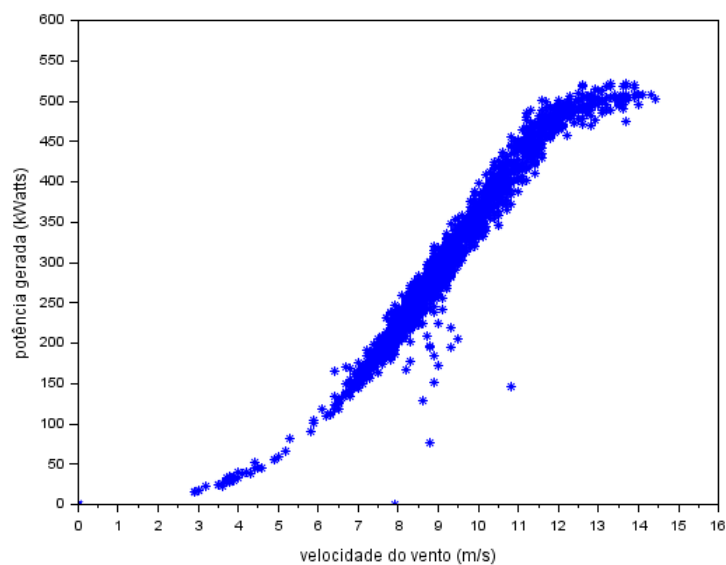


Figura 19: Gráfico plotado.

- Para Grau 2:

$$y_{prev} = -92.980030 + 26.723141x + 1.6931193x^2$$

Métricas:  $R^2 = 0.9434239$  e  $R_{aj}^2 = 0.9433735$ .

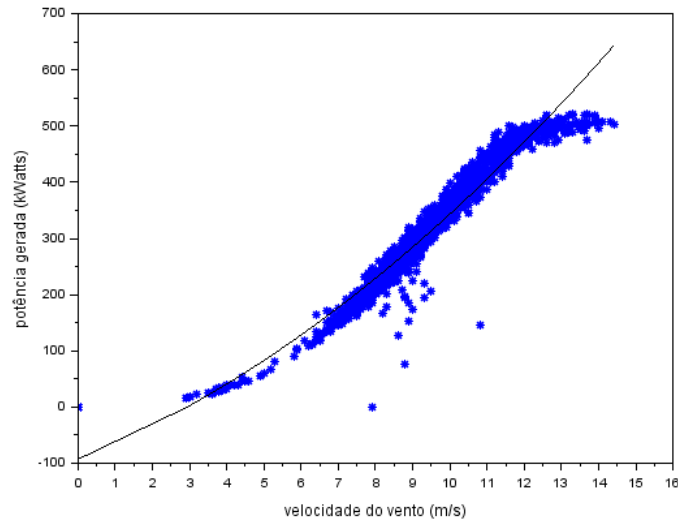


Figura 20: Gráfico de  $y_{prev}$  para Grau 2.

- Para Grau 3:

$$y_{prev} = 32.623510 - 58.760424x + 15.051913x^2 - 0.5924080x^3$$

Métricas:  $R^2 = 0.9690229$  e  $R_{aj}^2 = 0.9689815$

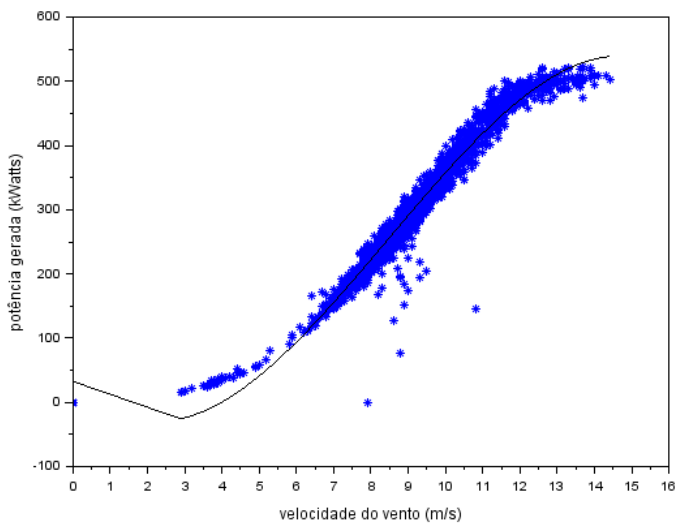


Figura 21: Gráfico de  $y_{prev}$  para Grau 3.

- Para Grau 4:

$$y_{prev} = -0.3913261 + 10.372887x - 5.0035997x^2 + 1.4338950x^3 - 0.0676697x^4$$

Métricas:  $R^2 = 0.9737242$  e  $R_{aj}^2 = 0.9736774$ .

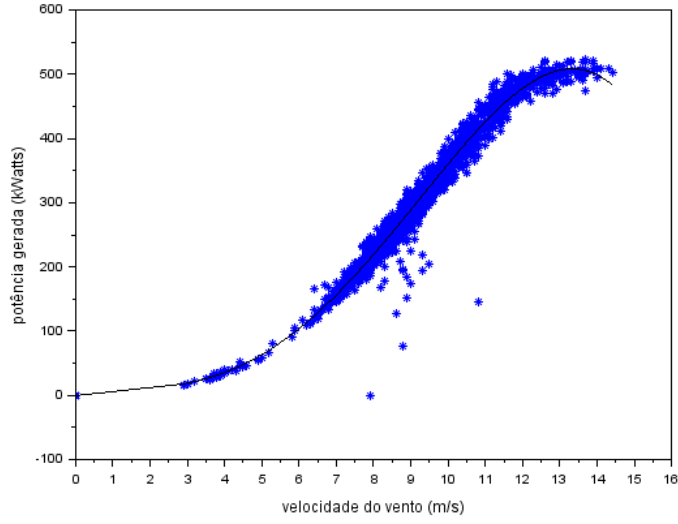


Figura 22: Gráfico de  $y_{prev}$  para Grau 4.

- Para Grau 5:

$$y_{prev} = -0.1798263 + 8.1638761x - 3.9304553x^2 + 1.2462259x^3 - 0.0537025x^4 - 0.0003753x^5$$

Métricas:  $R^2 = 0.9737256$  e  $R_{aj}^2 = 0.9736671$ .

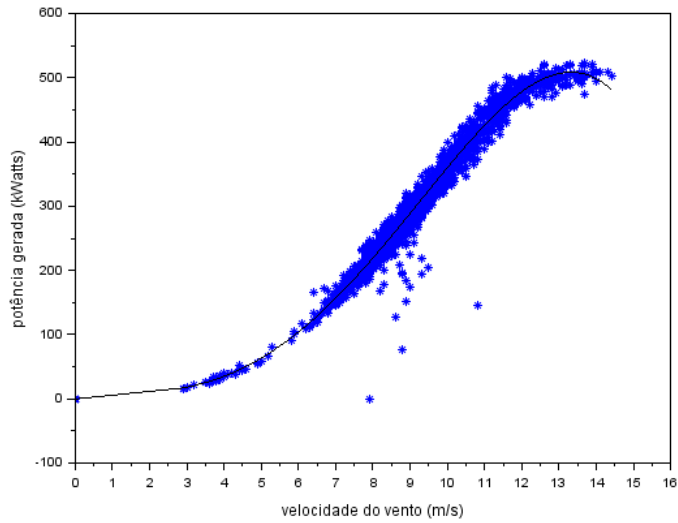


Figura 23: Gráfico de  $y_{prev}$  para Grau 5.

- Para Grau 6:

$$y_{prev} = 0.2054094 - 24.641287x + 17.576585x^2 - 4.0297484x^3 + 0.5613640x^4 - 0.0347935x^5 + 0.0007445x^6$$

Métricas:  $R^2 = 0.9737610$  e  $R_{aj}^2 = 0.9736908$ .

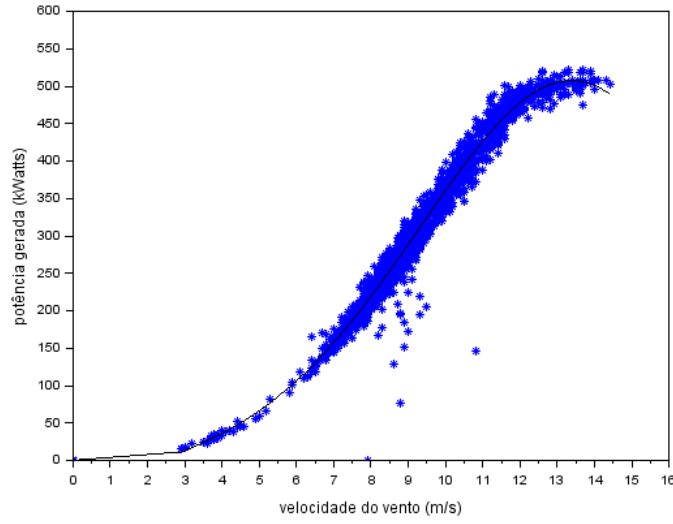


Figura 24: Gráfico de  $y_{prev}$  para Grau 6.

- Para Grau 7:

$$y_{prev} = -0.0879035 + 109.57219x - 90.005763x^2 + 29.913857x^3 - 4.8965685x^4 + 0.4404919x^5 - 0.0206212x^6 + 0.0003889x^7$$

Métricas:  $R^2 = 0.9738574$  e  $R_{aj}^2 = 0.9737758$ .

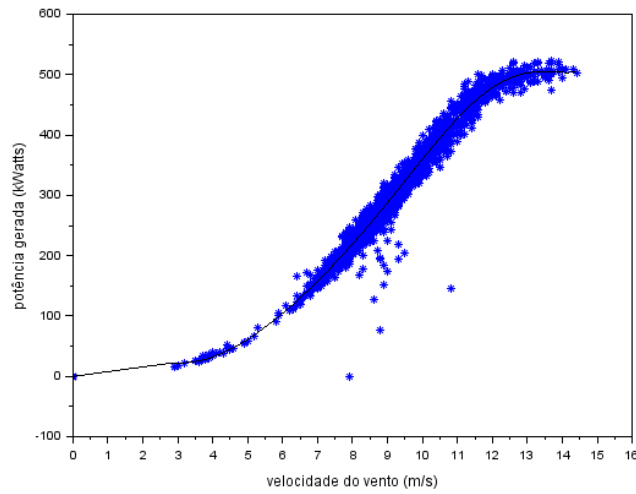


Figura 25: Gráfico de  $y_{prev}$  para Grau 7.

A figura abaixo apresenta o código utilizado para a modelagem. Trata-se do caso de Grau 7.

```
1 base = fscanfMat("aerogerador.dat")
2
3 x = base(:,1) ./ velocidade-do-vento-em-m/s
4 y = base(:,2) ./ potência-gerada-em-kWatts
5
6 plot(x, y, "k")
7 xlabel("velocidade-do-vento-(m/s)", "fontsize", 2)
8 ylabel("potência-gerada-(kWatts)", "fontsize", 2)
9
10 n = length(x)
11
12 X = [ones(n,1) x x.^2 x.^3 x.^4 x.^5 x.^6 x.^7]
13
14 beta = (X' * X)^(-1) * X' * y
15
16 y_prev = beta(1) + beta(2) * x + beta(3) * x.^2 + beta(4) * x.^3 + beta(5) * x.^4 + beta(6) * x.^5 + beta(7) * x.^6 + beta(8) * x.^7
17
18 SSE = sum((y - y_prev).^2)
19 Syy = sum((y - mean(y)).^2)
20
21 R2 = 1 - SSE / Syy
22
23 p = length(beta)
24
25 Raj2 = 1 - SSE * (n - 1) / (Syy * (n - p))
26 plot(x, y_prev, "k-")
```

Figura 26: Código para Grau 7.