Laboratório de Cálculo Numérico

Ajustes de Curvas – Método dos Quadrados Mínimos

Aluno: Vitor Emanuel da Silva Rozeno
RA: 211044539

2022

1. *Códigos (Função e Script) usados:*

Os Códigos usados no SciLab para a execução desse trabalho foram os seguintes:

```
function [a]=quadrados_minimos(X, F, GLista)

n=size(GLista);
for i=1:n
gi= GLista(i)(X);
for j=i:n
gj=GLista(j)(X);
G(i,j)=gi*gj';
G(j,i)=G(i,j);
end
b(i)=F*gi';
end
a=G\b
endfunction
```

Função - Método dos Quadrados Mínimos

```
function [z]=g1(X)
   z = X.^0
endfunction

function [z]=g2(X)
   z = X
endfunction

function [z]=g3(X)
   z = X.^2
endfunction

exec('quadrados_minimos.sci');
// definindo os pontos tabelados da função
X = [0, 0.25, 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75, 2]
F = [-1.8, -1.2, -0.4, 0.4, 1.1, 2.1, 3.0, 3.9, 5.0]

GLista=list(g1,g2,g3)
[a] = quadrados_minimos(X,F,GLista)
mprintf('parabola')
disp(a)

GListaReta = list(g1,g2)
[b] = quadrados_minimos(X,F,GListaReta)
mprintf('reta')
disp(b)
```

Script - definindo termos, pontos e calculando a Reta e Parábola

```
// gráfico parábola
x=linspace(0,2,101);
G = a(1) + a(2)*x + a(3)*x.^2;
subplot(2,1,1)
plot(x,G,'b', 'LineWidth', 1);
subplot(2,1,1)
plot(X,F,'ro');

// gráfico reta
x=linspace(0,2,101);
Gr = b(1) + b(2)*x;
subplot(2,1,1)
plot(x,Gr,'r', 'LineWidth', 1);
subplot(2,1,1)
legend(["reta G(x)", ,"F","parábola G(x)"], 2);
```

Script - Plotando os Gráficos

```
// calculo do erro parabola
GX = a(1) + a(2)*X + a(3)*X.^2;
Yp = F-GX;
Ep = Yp*Yp'
mprintf('erro')
disp(Ep)
subplot(2,1,2)
plot(X,GX,'k', 'LineWidth', 1);

// calculo do erro reta
GXr = b(1) + b(2)*X;
Yr = F-GXr;
Er = Yr*Yr'
mprintf('erro')
disp(Er)
subplot(2,1,2)
plot(X,GXr,'r', 'LineWidth', 1);
subplot(2,1,2)
plot(X,F,'ro');
```

Script - Calculando erro e plotando gráficos dos erros

2. *Resultados*

a) Encontre a reta $G(x) = a1 + a2x$ que aproxima os pontos da tabela pelo Método dos Quadrados Mínimos.

Os resultados obtidos para a reta foram os seguintes:

```
X  =
   0.   0.25   0.5   0.75   1.   1.25   1.5   1.75   2.
 F  =
  -1.8  -1.2  -0.4   0.4   1.1   2.1   3.   3.9   5.
 GListaReta  =
  (1) : g1(X) => [z] (3 lines)
  (2) : g2(X) => [z] (3 lines)

 b  =
  -2.0555556
   3.4
reta
  -2.0555556
   3.4
```

Portanto, essa é a reta: $G(x) = -2.05 + 3.4x$.

b) Encontre a parábola $G(x) = a1 + a2x + a3x^2$ que aproxima os pontos da tabela pelo Método dos Quadrados Mínimos.

Os resultados obtidos para a parábola foram os seguintes:

```
X  =
   0.   0.25   0.5   0.75   1.   1.25   1.5   1.75   2.
 F  =
  -1.8  -1.2  -0.4   0.4   1.1   2.1   3.   3.9   5.
 GLista  =
  (1) : g1(X) => [z] (3 lines)
  (2) : g2(X) => [z] (3 lines)
  (3) : g3(X) => [z] (3 lines)

 a  =
  -1.8212121
   2.5965368
   0.4017316
parábola
  -1.8212121
   2.5965368
   0.4017316
```

Portanto, essa é a parábola: $G(x) = -1.82 + 2.59x + 0.40x^2$.

c) Faça um gráfico com os pontos dados, a reta e a parábola encontradas, use cores diferentes.

O gráfico obtido foi o seguinte:

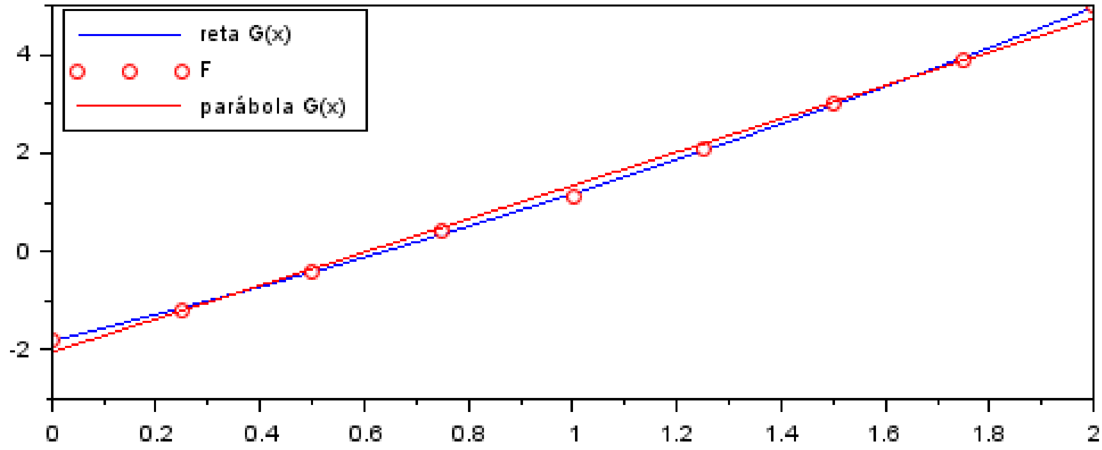

Gráfico 1 - Reta e Parábola

d) Calcule o valor do erro cometido $\sum_{i=1}^{N}(f(x_i) - G(x_i))^2$ *para os casos a) e b).*

Os resultados obtidos foram os seguintes:

```
Ep  =
  0.0180519
erro parábola:
  0.0180519
 Er  =
  0.2122222
Erro reta:
  0.2122222
```

Portanto, o erro da *parábola* é de *0.180519* e o da *reta*, *0.21222*.

O gráfico dos erros obtidos é o seguinte:

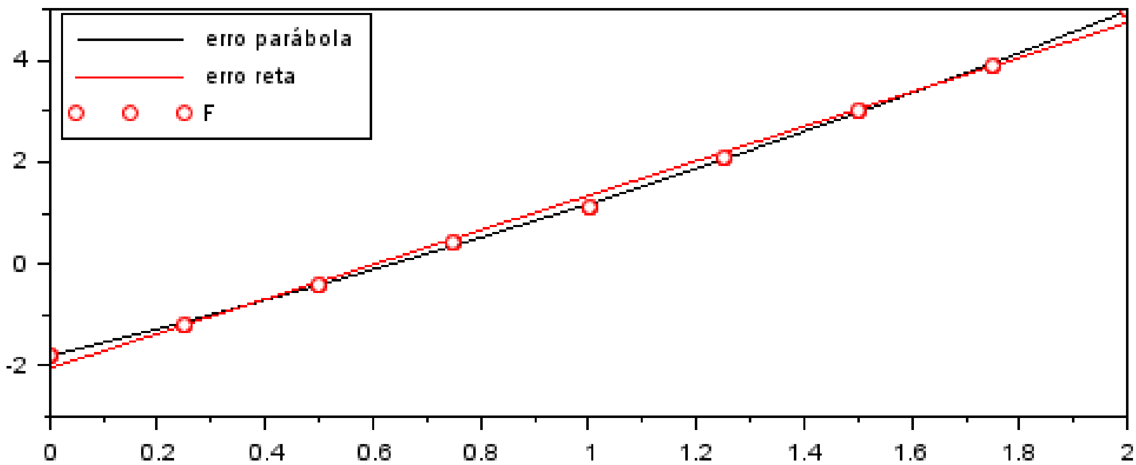

Gráfico 2 - Erros da Reta e Parábola

e) *Analisando os dois erros encontrados e o gráfico, qual é a melhor aproximação? Por quê?*

Por ter o menor erro e se aproximar mais dos pontos da F, a *parábola é a melhor aproximação.*