José Felipe Felix Rafael – 10333139

Lista B – PME3389

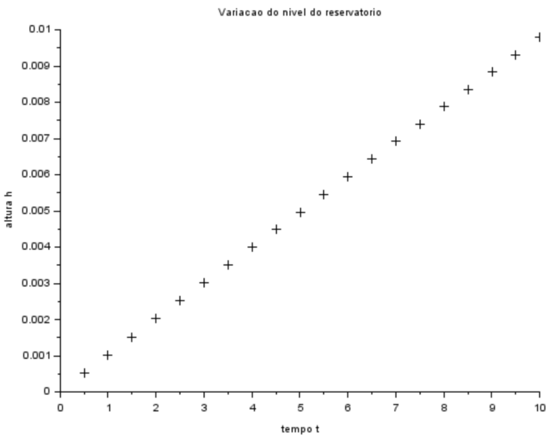
1. Exercício: reservatório único

a. Método de Euler

Segue o código implementado:

```
function [hdot]=nivelderivada(h)
   hdot = (-sqrt(ro*g*h/R)+Qe)/S
endfunction

//Dados do problema:

//área da secao transversal(m²)
S = 10;
//parametro vazao-perda de carga(Pa/(m³/s)²
R = 2*10^8;
//massa especifica (kg/m³)
ro = 1000;
//gravidade
g = 10;
//vazao de entrada(m³/s)
Qe = 0.010247;
//vetor tempo
t(1) = 0;
tf = 10;
//passo
passo = 0.5;
//número de passos
n = round(tf/passo);
//altura inicial
h(1) = 0;

//Implementação do método de Euler

for i = 1:n
   h(i+1) = h(i) + 0.5*nivelderivada(h(i));
   t(i+1) = t(i) + passo;
end

plot2d(t,h, [-1 -2]);
xtitle("Variacao do nivel do reservatorio","tempo t","altura h")
```

Resultados obtidos:

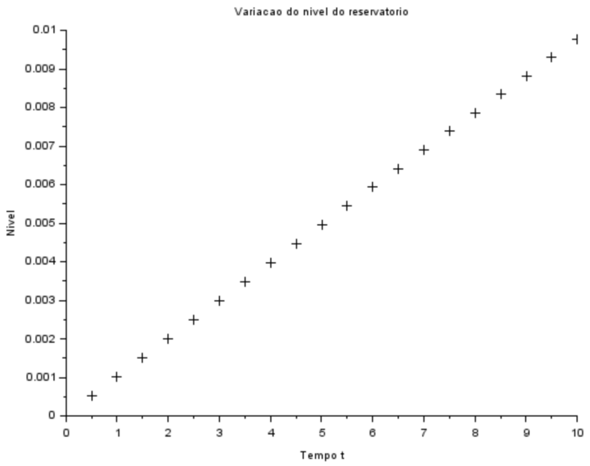


b. Método de Runge Kutta

Segue o código implementado:

```
//Dados do problema
//área da secao transversal(m²)
S = 10;
//parametro vazao-perda de carga(Pa/(m³/s)²
R = 2*10^8;
//massa especifica (kg/m³)
ro = 1000;
//gravidade
g = 10;
//vazao de entrada(m³/s)
Qe = 0.010247;
// Instante inicial:
t(1)=0;
// Instante final:
tf=10;
// Condicao inicial:
y(1)=0;
// Passo de integracao (experimente alterar o passo):
h=0.5;
// Calculo de numero de passos):
n=round((tf-t(1))/h);

// Integracao numerica usando o metodo de Runge Kutta:

for i=1:n

   t(i+1)=t(i)+h;

   k1=h*(-sqrt(ro*g*y(i)/R)+Qe)/S;
   k2=h*((-sqrt(ro*g*(y(i)+k1/2)/R)+Qe)/S);
   k3=h*((-sqrt((ro*g*(y(i)+k2/2)/R))+Qe))/S;
   k4=h*((-sqrt(ro*g*(y(i)+k3)/R)+Qe))/S;
   y(i+1)=y(i)+((k1+2*k2+2*k3+k4)/6);

end

plot2d(t,y,[-1 -2]);
xtitle("Variacao do nivel do reservatorio","Tempo t","Nivel")
```

Resultados obtidos:



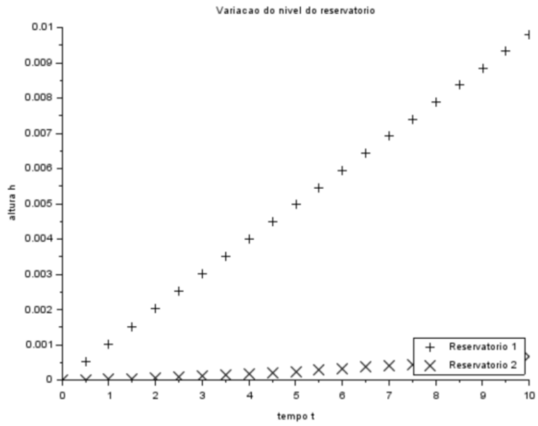
2. Exercício: dois reservatórios

a. Método de Euler

Segue o código implementado:

```
function [hdot1]=nivelderivada1(h1, h2)
   hdot1 = (-sqrt(ro*g*(h1-h2)/R)+Qe)/S1
endfunction

function [hdot2]=nivelderivada2(h1, h2)
   hdot2 = ((sqrt(ro*g*(h1-h2)/R))-sqrt(ro*g*h2/R))/S2
endfunction

//Dados do problema:

//Área da secao transversal(m²)
S1 = 10;
S2 = 5;

//Parametro vazao-perda de carga(Pa/(m³/s)²
R = 2*10^8;

//Massa especifica (kg/m³)
ro = 1000;

//Gravidade
g = 10;

//Vazao de entrada(m³/s)
Qe = 0.010247;

//Vetor tempo
t(1) = 0;
tf = 10;

//Passo
passo = 0.5;

//Número de passos
n = round(tf/passo);

//Altura inicial
h1(1) = 0;
h2(1) = 0;

//Implementação do método de Euler
for i = 1:n
   h1(i+1) = h1(i) + 0.5*nivelderivada1(h1(i),h2(i));
   h2(i+1) = h2(i) + 0.5*nivelderivada2(h1(i),h2(i));
   t(i+1) = t(i) + passo;
end

plot2d([t,t],[h1,h2],[-1 -2]);
xtitle("Variacao do nivel do reservatorio","tempo t","altura h")
legends(["Reservatorio 1","Reservatorio 2"],[-1,-2],4)
```

Resultados obtidos:



b. Método de Runge Kutta

Segue o código implementado:

```
function [ydot1]=nivelderivada1(y1, y2)
   ydot1 = (-sqrt(ro*g*(y1-y2)/R)+Qe)/S1
endfunction

function [ydot2]=nivelderivada2(y1, y2)
   ydot2 = ((sqrt(ro*g*(y1-y2)/R))-sqrt(ro*g*y2/R))/S2
endfunction

//Área da secao transversal(m²)
S1 = 10;
S2 = 5;
//Parametro vazao-perda de carga(Pa/(m³/s)²
R = 2*10^8;
//Massa especifica (kg/m³)
ro = 1000;
//Gravidade
g = 10;
//Vazao de entrada(m³/s)
Qe = 0.010247;
// Instante inicial:
t(1)=0;
// Instante final:
tf=10;
```

```
// Condicao inicial:
y1(1)=0;
y2(1)=0;
// Passo de integracao (experimente alterar o passo):
h=0.5;
//Numero de passos):
n=round((tf-t(1))/h);

// Integracao numerica usando o metodo de Runge Kutta:

for i=1:n
    t(i+1)=t(i)+h;

    k11=h*nivelderivada1(y1(i),y2(i));
    k21=h*nivelderivada1(y1(i)+k11/2,y2(i)+k11/2);
    k31=h*nivelderivada1(y1(i)+k21/2,y2(i)+k21/2);
    k41=h*nivelderivada1(y1(i)+k31,y2(i)+k31);
    y1(i+1)=y1(i)+((k11+2*k21+2*k31+k41)/6);

    k12=h*nivelderivada2(y1(i),y2(i));
    k22=h*nivelderivada2(y1(i)+k11/2,y2(i)+k11/2);
    k32=h*nivelderivada2(y1(i)+k21/2,y2(i)+k21/2);
    k42=h*nivelderivada2(y1(i)+k31,y2(i)+k31);
    y2(i+1)=y2(i)+((k12+2*k22+2*k32+k42)/6);

end

plot2d([t,t],[y1,y2],[-1 -2]);
xtitle("Variacao do nivel do reservatorio","tempo t","altura h")
legends(["Reservatorio 1","Reservatorio 2"],[-1,-2],4)
```

Resultados obtidos: