

APÊNDICE G

(Programa para resolver a equação Advecção-Dispersão)

```
%Solução da equação Advecção-Dispersão
% Solução pelo método de diferenças finitas implícitas

clear;
D=0.5 %Coeficiente de Dispersão
U=0,23 %Velocidade
k=0.2 %Coeficiente da taxa de reação
delx=.02 %Deve ser menor que 2*D/U para garantir a estabilidade da solução
da equação
delt = .2 %Deve ser menor que (delx^2)/(2*D+k*delx^2)
L=10 %Extensão do domínio
Cfinal= Concentração de equilíbrio =23mg/s
CIN = 100 %Concentração inicial
%Primeiro e ultimo nodo são ficticios
TN=ceil(L/delx)+3; %Nodos totais
TT=ceil(Tfinal/delt); %total time periods in the simulation

%apos aplicar o modelo de diferenças finitas para os nodos 2 ao TN-1
%conseguiremos os seguintes termos comuns (metodo implicito)
%que usaremos para construir equação matricial da forma  $Ax^{(n+1)}=b^n$  para
%resolver em cada período de tempo onde x são as variáveis de interesse
A = zeros(TN,TN);
b = zeros(TN,1);
x = zeros(TT,TN);

flops(0);
term1= (-D*delt/delx^2)+(-U*delt/(2*delx));
term2=1+(2*D*delt/delx^2)+k*delt;
term3=(-D*delt/delx^2)+(U*delt/(2*delx));

%primeira equação: aplicando a condição de contorno pelo lado esquerdo
```

```
A(1,1)=1;
A(1,2)=2*delx*U/D;
A(1,3)=-1;
b(1,1)=2*delx*U*CIN/D;
```

```
%agora para os nodos 2 (primeiro nodo real!) ao Ultimo nodo real
%que corresponde aqui ao nodo=TN-1;
```

```
for i=2:TN-1
    A(i,i-1)=term1;
    A(i,i)=term2;
    A(i,i+1)=term3;
    %b(i,1)=x(timeindex-1,i); %porque esta é a unica que muda
                                %na equação matricial AX=b para cada tempo
                                %colocaremos este passo do tempo no loop.
end
```

```
%A ultima equação: aplicando a condição de contorno pelo lado direito
A(TN,TN-1)=1;
A(TN,TN)=-1;
```

```
for timeindex=2:TT
    for i=2:TN-1
        b(i,1)=x(timeindex-1,i); %rhs que muda a cada passo de tempo
    end
```

```
%agora resolver a equação Ax=b para conseguir a solução
x(timeindex,:) = (A\b)'; %podemos usar LU para fazer este passo mais
eficiente
```

```
end %fim do loop
```

```
flops
```

```
plot(x(:,2:TN-1)')
```

```
title('Perfis de Progressao da Concentraçao')
```

```
xlabel('Metros')
```

```
ylabel('Concentraçao em gr/m^3')
```