

```

% programa diferencas finitas
clc
% domínio espacial [xi,xf]
xi = 0.;
xf = pi;

% domínio temporal [ti,tf]

ti = 0.;
tf = 1.;

%numero de repeticoes para convergencia
n=5;

% erro = zeros(n);
% dh = zeros(n);

for k=1:n

    % numero de elementos
    nel = 4^(k) % numero de nos = nel + 1

    % dimensao do elemento
    h = (xf-xi)/nel;
    h2 = h*h;
    dt = h;

    % coordenadas
    x = zeros(nel+1,1);
    x(1)=xi;
    for i=2:nel+1
        x(i)= (i-1)*h;
    end

    % definição do vetor de variaveis
    % u = zeros(nel+1,1);

    t = ti;
    % condicao inicial
    u = exp(-t)*sin(x(:));

    while t < tf

        t = t + dt;

        % montagem da matriz
        a = (-1./h2)*ones(1,nel-1); % diagonal inferior
        b = (1./dt + 2./h2)*ones(1,nel-1); % diagonal principal
        c = (-1./h2)*ones(1,nel-1); % diagonal superior

        % montagem do vetor fonte
        f = u(2:nel)/dt;

        % condicoes de contorno
        u(1) = exp(-t)*sin(x(1));
    end
end

```

```

u(nel+1) = exp(-t)*sin(x(nel+1));

f(1) = f(1) + u(1)/h2;
f(nel-1) = f(nel-1) + u(nel+1)/h2;

% resolucao do sistema pelo algoritmo de Thomas
u(2:nel) = TDMA solver(a,b,c,f);

end

erro(k)=max(abs(u(:)-exp(-t)*sin(x(:)))));
dh(k)=h;
end

plot(-log(dh),log(erro));

```