

```

clear all
clc
close all
format short

% Cálculo numérico para engenharia elétrica com Matlab
% Capítulo 5: Integração numérica
% Trapézio

R = 1;
C = 0.001;
Vo = 10;
TAL = R*C;
t = linspace(0,3*TAL,7);
Vc = Vo*exp(-t./ (TAL));
Ic = (Vo*exp(-t./ (TAL)))/R;
P = Vc.*Ic;
PP = (Vo^2/R)*exp(-2*t./TAL);

plot(t,P,'k-','LineWidth',2), hold on, grid on
% plot(t,P,'r--','LineWidth',2), hold on, grid on

figure
subplot(2,2,1), plot(t,Vc,'k-','LineWidth',2), grid on
ylabel('V (V)'); axis([0 0.003 0 10])
subplot(2,2,2), plot(t,Ic,'k-','LineWidth',2), grid on
ylabel('I (A)'); axis([0 0.003 0 10])
subplot(2,2,[3,4]), plot(t,P,'k-','LineWidth',2), grid on, hold on
xlabel('t (s)'); ylabel('P (W)'); legend('T=3RC')

% Analítico
% P(t) = V(t)*I(t)
% P(t) = 1/R*(Vo*exp^(-t/TAL))^2
% Pmed = (1/3*TAL)* (1/R)*Vo^2 * int [ exp^(-t/TAL)^2 ] de 0 a 3*TAL
% Pmed = Vo^2/(3*TAL*R) * [ - (TAL/2)*e^(-(2*t/TAL)) ] de 0 a 3*TAL
% Pmed = Vo^2/(3*TAL*R) * [ - (TAL/2)*e^(-(2*t/TAL)) ] de 0 a 3*TAL
% Pmed = Vo^2/(6*R) * [ - e^(-(2*t/TAL)) ] de 0 a 3*TAL
% Pmed = Vo^2/(6*R) * [ - e^(-6) + 1 ]
% Pmed = Vo^2/(6*R) * [ 0.9975 ]

Pmed = Vo^2/(6*R) * [ - exp(-6) + 1 ] ;

w = C*Vo^2/2 * [ - exp(-6) + 1 ] ;

% trapezio
a = t(1); % limite inferior
b = t(end); % limite superior
n = 150; % número de segmentos
x = a;
h = (b-a)/n;
ff = @(x) (10*exp(-x./0.001))^2
Ianalitico = w;
s = ff(x);
for i = 1:(n-1)

```

```

        x = x+h;
        s = s + 2*ff(x);
end
s = s + ff(b);
P = (b-a) * s / (2*n);

h
w = P
Pmed = w / (3*TAL)
E = (Ianalitico - P) / Ianalitico

% Integração - Funções nativas do MatLab
a = 0;
b = 3*TAL;
precisao = 0.00001;
x = [a:precisao:b];
f = (10*exp(-x./0.001)).^2;

% Regra do Trapézio
I = trapz(x,f)
Erro = 100*(Ianalitico - I) / Ianalitico    %erro percentual

return

% trapezio
ff=@(t) (10^2/1)*exp(-2*t./(1*0.001));;
w = quad(ff,t(1),t(end))

return

% Medido
t = [0 0.0005 0.0010 0.0015 0.0020 0.0025 0.0030];
V = [10 6.0625 3.6850 2.2345 1.3546 0.8210 0.5000];
I = [10 6.0625 3.6850 2.2345 1.3546 0.8210 0.5000];
P = V.*I;
figure
plot(t,P,'ro'), hold on, grid on

m=5;
[c,s] = polyfit(t,P,m)    %ajusta por mínimos quadrados um polinômio de n
    grau
xx = linspace(t(1),t(end),100); % numero de pontos para polinômio de grau
    maior
yy = polyval(c,xx);
plot(xx,yy,'r-'), hold on

ff = 10^12*(3.911833333333203*xx.^4 - 0.034339749999999*xx.^3 +
0.000113036416667*xx.^2 -0.000000168921000*xx + 0.000000000100000);
plot(xx,ff,'g')

% Integração
% quad
ff = @(xx) 10^12*(3.911833333333203*xx.^4 - 0.034339749999999*xx.^3 +
0.000113036416667*xx.^2 -0.000000168921000*xx + 0.000000000100000);
P = quad(ff,t(1),t(end))

```