

```
clc;clear;close all force;
```

PARTE 0

```
load input.mat  
RA="225295";  
[L, B, a, w0, E] = dados_de_entrada(RA, T);
```

PARTE 1

```
[A, Qz, yc, Izz] = calcular_propriedades_geometricas(a, B);
```

```
Localização do centroide (yc): 0.18261  
Valor esperado para o centroide: 0.18261  
Valor do primeiro momento de área (integral simples): 0.012109  
Valor do segundo momento de área (integral simples + teorema dos eixos paralelos): 0.00097512  
Valor esperado para o segundo momento de área: 0.00097512
```

```
fprintf('Área da seção transversal: %.4f\n', A);
```

```
Área da seção transversal: 0.0663
```

```
fprintf('Primeiro momento de Área, Qz: %.4f\n', Qz);
```

```
Primeiro momento de Área, Qz: 0.0121
```

```
fprintf('Localização do centroide, yc: %.4f\n', yc);
```

```
Localização do centroide, yc: 0.1826
```

```
fprintf('Segundo momento de Área, Izz: %.4f\n', Izz);
```

```
Segundo momento de Área, Izz: 0.0010
```

Nesse caso, a integral dupla é mais complexa de implementar, pois envolve uma integração em duas variáveis. No entanto, geralmente fornecerá resultados mais precisos, pois considera uma função mais complexa da seção transversal. A integral simples é uma aproximação que assume uma função constante para a seção transversal.

Podemos comparar os resultados obtidos utilizando a integral dupla e a integral simples + teorema dos eixos paralelos para verificar qual método é mais simples de calcular e se os resultados estão próximos ao valor esperado.

PARTE 2

```
% Definição das equações diferenciais de primeira ordem  
dydx = @(x, y, u) y;  
dudx = @(x, y, u) -(1/(E*Izz)) * (-(w0/3*L)*x.^3 + ((2*w0)/3*L)*(x-L/2).^3 + (1/4)*w0*L*x);  
dvzdx = @(x, y, u) u;
```

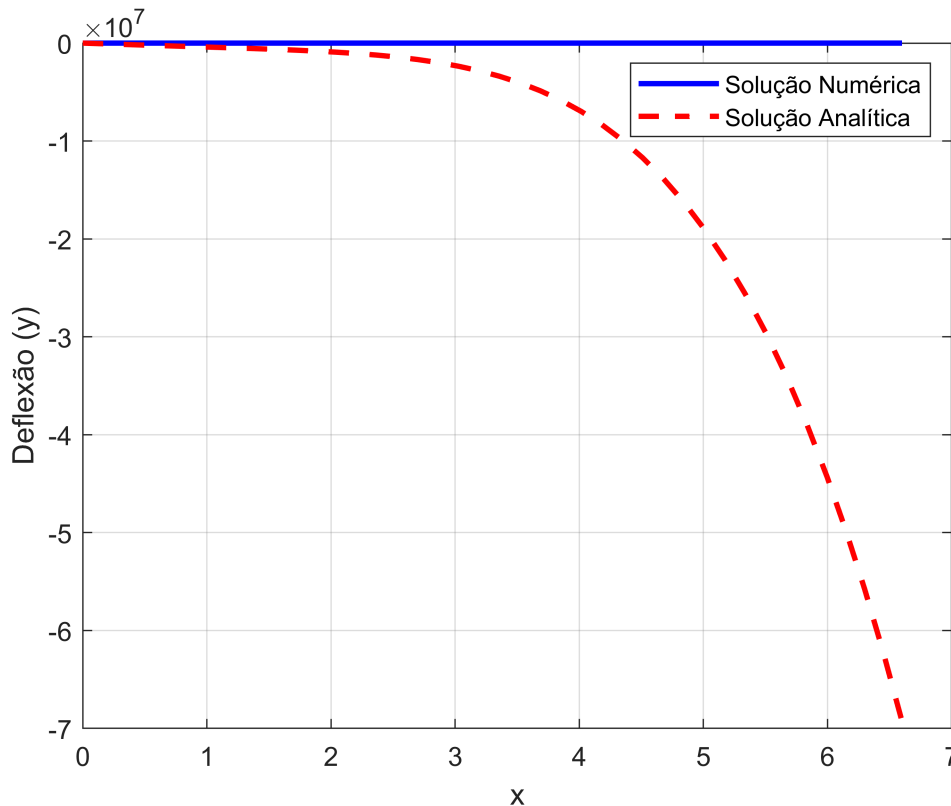
```

% Condições iniciais
x0 = 0;
y0 = 0;
u0 = 0;
vz0 = 0;
initial_conditions = [y0; u0; vz0];

% Resolver as equações diferenciais
[x, sol] = ode45(@(x, y) [dydx(x, y(1), y(2)); dwdx(x, y(1), y(2)); dvzdx(x, y(1), y(2))], [x0
% Extrair a deflexão da solução
y_numerical = sol(:, 1);

% Plotar a solução numérica e analítica
plot(x, y_numerical, 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
% Calcular a solução analítica esperada
y_analytical = -(w0/60*L)*x.^5 + (w0/30*L)*sin((x-L/2),5) + (1/24)*w0*L*x.^3 - (5/192)*w0*L^3;
plot(x, y_analytical, 'r--', 'LineWidth', 2);
xlabel('x');
ylabel('Deflexão (y)');
legend('Solução Numérica', 'Solução Analítica');
grid on;

```



```

function [L, B, a, w0, E] = dados_de_entrada(RA, T)
% Buscar linha correspondente ao RA na tabela
linha = find(strcmp(T.RA, RA));

```

```

% Extrair os valores dos parâmetros
L = T.L(linha);
B = T.B(linha);
a = T.a(linha);
w0 = T.w0(linha);
E = T.E(linha);

end

```

```

function [A, Qz, yc, Izz] = calcular_propriedades_geometricas(a, B)
% Cálculo da área da seção transversal
A = integral(@(z) a*cos(pi*z/B), -B/2, B/2);

% Cálculo do primeiro momento de área
Qz = (a^2/2) * integral(@(z) cos(pi*z/B).^2, -B/2, B/2);

% Cálculo da localização do centroide
yc = Qz / A;

% Valor esperado para o centroide
yc_esperado = pi*a/8;

% Exibição dos resultados
disp(['Localização do centroide (yc): ' num2str(yc)]);
disp(['Valor esperado para o centroide: ' num2str(yc_esperado)]);
% Cálculo do primeiro momento de área utilizando integral dupla

% Qz_integral_dupla = integral2(@(y, z) y, 0, @(z) a*cos(pi*z/B), -B/2, B/2);

% Exibição dos resultados
% disp(['Valor do primeiro momento de área (integral dupla): ' num2str(Qz_integral_dupla)]);
disp(['Valor do primeiro momento de área (integral simples): ' num2str(Qz)]);
yc = pi*a/8; % Valor dado para yc

% Cálculo do segundo momento de área utilizando integral dupla
% Izz_integral_dupla = integral2(@(y, z) y.^2, -yc, @(z) acos(pi*z/B)-yc, -B/2, B/2);

% Exibição do valor do segundo momento de área obtido da integral dupla
% disp(['Valor do segundo momento de área (integral dupla): ' num2str(Izz_integral_dupla)]);
% Cálculo do segundo momento de área utilizando a integral simples e o teorema dos eixos paralelos
Izz_integral_simples = (a^3/3) * integral(@(z) cos(pi*z/B).^3, -B/2, B/2) - A*(yc^2);

% Exibição do valor do segundo momento de área obtido da integral simples e do teorema dos eixos paralelos
disp(['Valor do segundo momento de área (integral simples + teorema dos eixos paralelos): ' num2str(Izz_integral_simples)]);

% Valor esperado para o segundo momento de área
Izz_esperado = ((128-9*pi^2)*B*a^3) / (288*pi);

% Exibição do valor esperado para o segundo momento de área
disp(['Valor esperado para o segundo momento de área: ' num2str(Izz_esperado)]);
Izz=Izz_integral_simples;

```

```
end

function y = sing(x,n)
    %singularity function y = <x-a>^n
    if n>=0
        y = x.^n.*(x>=0);
    else
        y = 0*x;
    end
end
```