

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – PIRASSUNUNGA**

**ZEB0562**  
**CÁLCULO NUMÉRICO**



**PROF. DR. JOSÉ A. RABI**  
**DEPTO. ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS**

# ZEROS DE FUNÇÕES: MÉTODO DO PONTO FIXO



- PONTO FIXO ↔ APROXIMAÇÕES SUCESSIVAS
- IMPLEMENTAÇÃO → EXEMPLO DIDÁTICO
- IMPLEMENTAÇÃO VIA PLANILHA MS EXCEL

# Método das aproximações sucessivas

- Também conhecido como método do ponto fixo

- Manipulação algébrica:

$$f(x) = 0 \rightarrow x = g(x)$$

- Recorrência a partir de  $x_0$  :

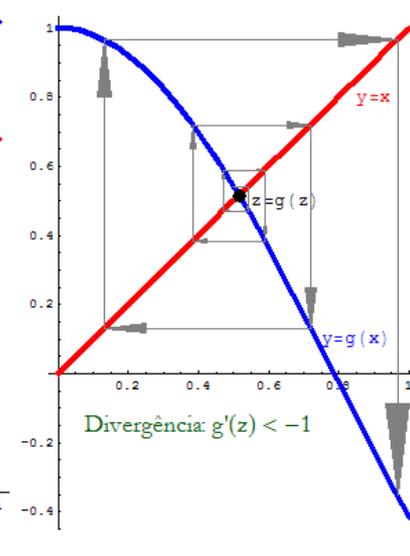
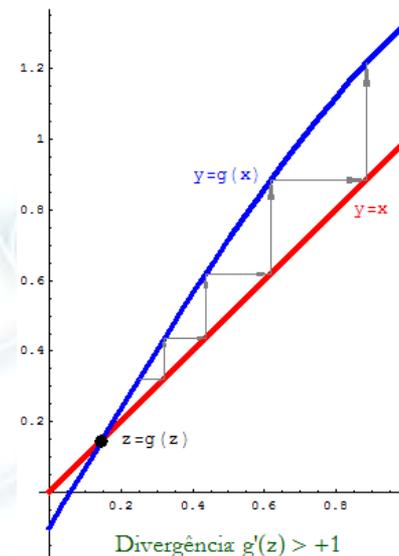
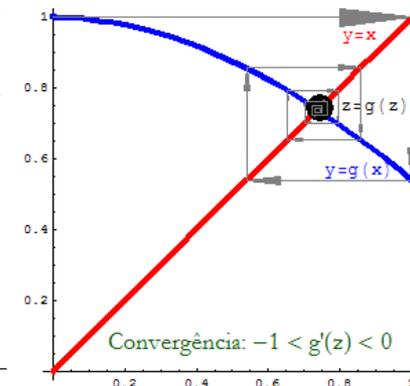
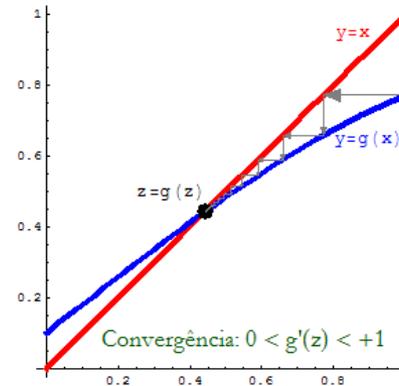
$$x_{n+1} = g(x_n) , n = 0, 1, \dots$$

- Solução numérica



Convergência p/ ponto fixo:

$$x_c = g(x_c)$$



# Método das aproximações sucessivas

- Exemplo (didático) → resolver  $f(x) = x^2 - 3x + 1 = 0$

– Raízes:  $x = 1.5 \pm \sqrt{1.25} \xrightarrow{4 \text{ casas}} x_I = 0.3820$  ,  $x_{II} = 2.6180$

- Manipulação #1:

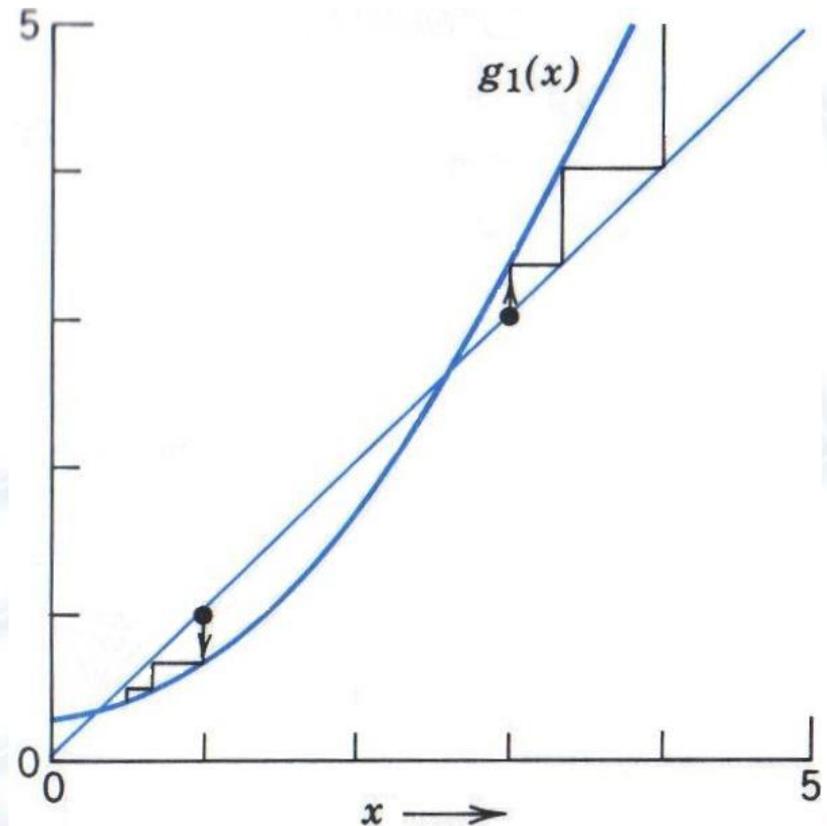
$$x^2 - 3x + 1 = 0$$

↓

$$x = \frac{1}{3}(x^2 + 1)$$

↓

$$x_{n+1} = g_1(x_n) = \frac{1}{3}(x_n^2 + 1)$$



# Método das aproximações sucessivas

- Exemplo (didático) → resolver  $f(x) = x^2 - 3x + 1 = 0$

– Raízes:  $x = 1.5 \pm \sqrt{1.25} \xrightarrow{4 \text{ casas}} x_I = 0.3820$  ,  $x_{II} = 2.6180$

- Manipulação #2:

$$x^2 - 3x + 1 = 0$$

↓

$$x = 3 - \frac{1}{x}$$

↓

$$x_{n+1} = g_2(x_n) = 3 - \frac{1}{x_n}$$

