

# DINÂMICA NÃO-LINEAR E CAOS

Prof. Marcelo A. Savi

## PONTOS DE EQUILÍBRIO E ESTABILIDADE

Entrega: 25/Julho/2017

**1** - Determine os pontos de equilíbrio e avalie a natureza da estabilidade desses pontos para os seguintes sistemas.

a)  $\ddot{u} + \alpha \dot{u} + \alpha u + \beta u^3 = 0$

b)  $\ddot{\theta} + \alpha \dot{\theta} + \omega_0^2 \sin(\theta) = 0$

c) 
$$\begin{cases} \dot{u} = \alpha(v - u) \\ \dot{v} = u(\beta - w) - v \\ \dot{w} = uv - \gamma w \end{cases}$$

**2** - Determine os pontos de equilíbrio e avalie a natureza da estabilidade destes pontos para os seguintes mapeamentos. Se necessário assuma as características dos parâmetros (positivo ou negativo, por exemplo).

a) 
$$\begin{cases} U_{n+1} = U_n \\ V_{n+1} = U_n + V_n \end{cases}$$

b) 
$$\begin{cases} U_{n+1} = \alpha - U_n^2 + \beta V_n \\ V_{n+1} = U_n \end{cases}$$