

CÁLCULO NUMÉRICO

O modelo de FitzHugh-Nagumo

Existe um enorme interesse em estudar modelos que permitam a análise de aspectos qualitativos da dinâmica da condução nervosa. Dois cientistas, FitzHugh e Nagumo, propuseram o seguinte sistema de equações diferenciais

$$\begin{cases} \frac{dv}{dt} = -v(v - 0.139)(v - 1) - w + I \equiv f_v(t, v, w) \\ \frac{dw}{dt} = 0.008(v - 2.54w) \equiv f_w(t, v, w) \end{cases}$$

que requer apenas duas variáveis dinâmicas, onde

v — representa o potencial eléctrico através da membrana celular e é designada *variável de excitação*;

w — representa o restabelecimento do potencial de repouso e é chamada *variável de recuperação*;

t — representa o *tempo* e é a variável independente em ordem à qual são efectuadas as derivadas.

Considere

$$\begin{array}{lll} v(0) = 0.76 & I = 0.15 & h = 0.25 \\ w(0) = 0.15 & & t \in \{0, \dots, 300\} \text{ (1200 iteradas)} \end{array}$$

- (a) Use o *Algoritmo de Runge-kutta para Sistemas* para prever a evolução temporal das variáveis dinâmicas v e w .
- (b) Construa o *diagrama de fases* (variável w em função da variável v). Interprete os resultados.