

EQE 358 - Métodos Numéricos (subst. Bruno Capron)

Cap. 7 : Res. EDOs

Prof. : José Torracal

$$\frac{dy}{dt} = f(t, y) \quad \begin{matrix} \text{var. dep.} \\ \text{L var. indep.} \end{matrix} ; \quad \text{EDO: 1 var. indep.} ; \quad \text{EDP: } >1 \text{ var. indep.}$$

- PVI : quando todas as cond. inic. são especif. no ponto inic.
- PVC : quando algumas cond. são dadas no início e outras no final do interv.

Ex: reator CSTR, reação 1ª ordem :

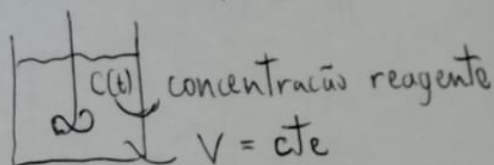
$$\frac{dC}{dt} = -KC, \quad C(0) = C_0$$

Notação : $\frac{d}{dt} x(t) = f[t, x(t)]$, $t > 0$
 \rightarrow EDO 1ª ordem não-linear

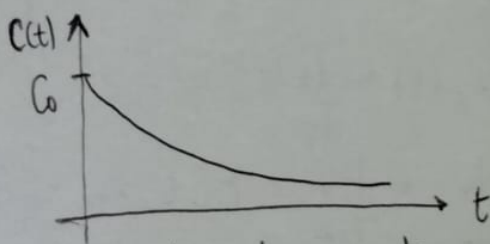
$t \rightarrow$ variável independente
 $x(t) \rightarrow$ variável dependente

$t=0 : x(0) = x_0$, conhecida

Ex: Reação química \rightarrow conduzida em batelada



$t=0 : C(0) = C_0$: concentração inicial
 $A \rightarrow B$: Reação irreversível



$t \uparrow, C \downarrow$

Balanco molar do reagente : "velocidade" de consumo do reagente = expressão cinética da reação

$n = \text{de moles no tempo } t$
 $N(t) = V \cdot C(t)$

$$\frac{d}{dt} N(t) = \frac{d}{dt} [V C(t)] = V \frac{d}{dt} C(t) = -r(C) \cdot V$$

\rightarrow taxa de consumo do reagente

reagente consumido (-)

\rightarrow velocidade específica da reação (cinética da reação)
 nº de moles consumido :
 volume \times tempo

EQE 358 - Métodos Numéricos (subst. Bruno Capron)

Cap. 7 : Res. EDOs

Prof. : José Torracal

$$\frac{dy}{dt} = f(t, y) \quad \begin{matrix} \text{var. dep.} \\ \text{L var. indep.} \end{matrix} ; \quad \text{EDO: 1 var. indep.} ; \quad \text{EDP: } > 1 \text{ var. indep.}$$

- PVI : quando todas as cond. inic. são especif. no ponto inic.
- PVC : quando algumas cond. são dadas no início e outras no final do interv.

Ex: reator CSTR, reação 1ª ordem :

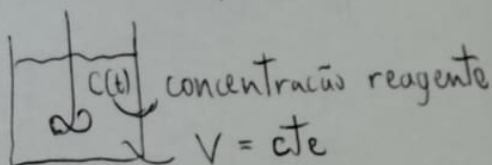
$$\frac{dC}{dt} = -KC, \quad C(0) = C_0$$

Notação : $\frac{d}{dt} x(t) = f[t, x(t)]$, $t > 0$
 ↳ EDO 1ª ordem não-linear

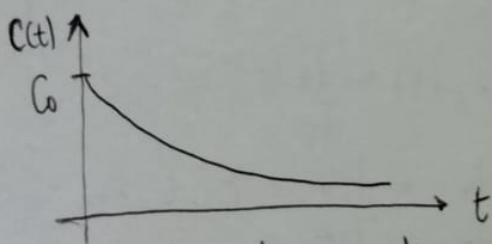
$t \rightarrow$ variável independente
 $x(t) \rightarrow$ variável dependente

$t=0 : x(0) = x_0$, conhecida

Ex: Reação química \rightarrow conduzida em batelada



$t=0 : C(0) = C_0$: concentração inicial
 $A \rightarrow B$: Reação irreversível



$t \uparrow, C \downarrow$

Balanco molar do reagente : "velocidade" de consumo do reagente = expressão cinética da reação
 $n = \text{de moles no tempo } t$

$$N(t) = V \cdot C(t)$$

$$\frac{d}{dt} N(t) = \frac{d}{dt} [V C(t)] = V \frac{d}{dt} C(t) = -r(C) \cdot V$$

↳ taxa de consumo do reagente

reagente consumido (-)

↳ velocidade específica da reação (cinética da reação)
 n° de moles consumido :
 volume \times tempo

EQE 358 - Métodos Numéricos (subst. Bruno Capron)

Cap. 7 : Res. EDOs

Prof. : José Torracal

$$\frac{dy}{dt} = f(t, y) \quad \begin{matrix} \text{var. dep.} \\ \text{L var. indep.} \end{matrix} ; \quad \text{EDO: 1 var. indep.} ; \quad \text{EDP: } >1 \text{ var. indep.}$$

- PVI : quando todas as cond. inic. são especif. no ponto inic.
- PVC : quando algumas cond. são dadas no início e outras no final do interv.

Ex: reator CSTR, reação 1ª ordem :

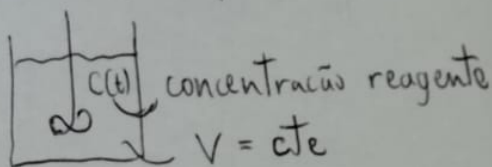
$$\frac{dC}{dt} = -KC, \quad C(0) = C_0$$

Notação : $\frac{d}{dt} x(t) = f[t, x(t)]$, $t > 0$
 \rightarrow EDO 1ª ordem não-linear

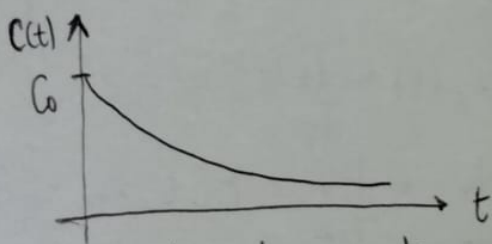
$t \rightarrow$ variável independente
 $x(t) \rightarrow$ variável dependente

$t=0 : x(0) = x_0$, conhecida

Ex: Reação química \rightarrow conduzida em batelada



$t=0 : C(0) = C_0$: concentração inicial
 $A \rightarrow B$: Reação irreversível



$t \uparrow, C \downarrow$

Balanco molar do reagente : "velocidade" de consumo do reagente = expressão cinética da reação
 $n = \text{de moles no tempo } t$

$$N(t) = V \cdot C(t)$$

$$\frac{d}{dt} N(t) = \frac{d}{dt} [V C(t)] = V \frac{d}{dt} C(t) = -r(C) \cdot V$$

\rightarrow taxa de consumo do reagente

reagente consumido (-)

\rightarrow velocidade específica da reação (cinética da reação)
 n° de moles consumido :
 volume \times tempo

EQE 358 - Métodos Numéricos (subst. Bruno Capron)

Cap. 7 : Res. EDOs

Prof. : José Torracal

$$\frac{dy}{dt} = f(t, y) \quad \begin{matrix} \text{var. dep.} \\ \text{L var. indep.} \end{matrix} ; \text{EDO: 1 var. indep.} ; \text{EDP: } > 1 \text{ var. indep.}$$

- PVI : quando todas as cond. inic. são especif. no ponto inic.
- PVC : quando algumas cond. são dadas no início e outras no final do interv.

Ex: reator CSTR, reação 1ª ordem :

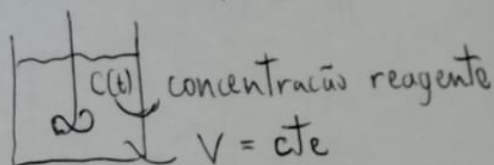
$$\frac{dC}{dt} = -KC, \quad C(0) = C_0$$

Notação : $\frac{d}{dt} x(t) = f[t, x(t)]$, $t > 0$
 ↳ EDO 1ª ordem não-linear

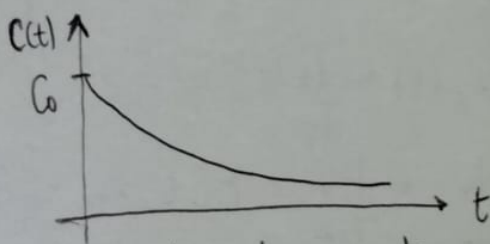
$t \rightarrow$ variável independente
 $x(t) \rightarrow$ variável dependente

$t=0 : x(0) = x_0$, conhecida

Ex: Reação química \rightarrow conduzida em batelada



$t=0 : C(0) = C_0$: concentração inicial
 $A \rightarrow B$: Reação irreversível



$t \uparrow, C \downarrow$

Balanco molar do reagente : "velocidade" de consumo do reagente = expressão cinética da reação
 $n = \text{de moles no tempo } t$

$$N(t) = V \cdot C(t)$$

$$\frac{d}{dt} N(t) = \frac{d}{dt} [V C(t)] = V \frac{d}{dt} C(t) = -r(C) \cdot V$$

↳ taxa de consumo do reagente

reagente consumido (-)

↳ velocidade específica da reação (cinética da reação)
 n° de moles consumido :
 volume \times tempo

EQE 358 - Métodos Numéricos (subst. Bruno Capron)

Cap. 7 : Res. EDOs

Prof. : José Torracal

$$\frac{dy}{dt} = f(t, y) \quad \begin{matrix} \text{var. dep.} \\ \text{L var. indep.} \end{matrix} ; \text{EDO: 1 var. indep. ; EDP: } > 1 \text{ var. indep.}$$

- PVI : quando todas as cond. inic. são especif. no ponto inic.
- PVC : quando algumas cond. são dadas no início e outras no final do interv.

Ex: reator CSTR, reação 1ª ordem :

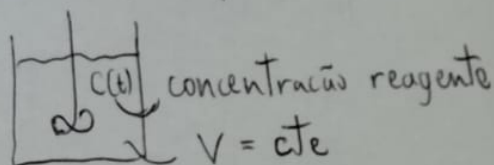
$$\frac{dC}{dt} = -KC, \quad C(0) = C_0$$

Notação : $\frac{d}{dt} x(t) = f[t, x(t)]$, $t > 0$
 ↳ EDO 1ª ordem não-linear

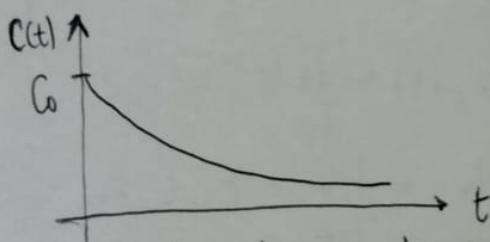
$t \rightarrow$ variável independente
 $x(t) \rightarrow$ variável dependente

$t=0 : x(0) = x_0$, conhecida

Ex: Reação química \rightarrow conduzida em batelada



$t=0 : C(0) = C_0$: concentração inicial
 $A \rightarrow B$: Reação irreversível



$t \uparrow, C \downarrow$

Balanco molar do reagente : "velocidade" de consumo do reagente = expressão cinética da reação
 $n = \text{de moles no tempo } t$

$$N(t) = V \cdot C(t)$$

$$\frac{d}{dt} N(t) = \frac{d}{dt} [V C(t)] = V \frac{d}{dt} C(t) = -r(C) \cdot V$$

↳ taxa de consumo do reagente

reagente consumido (-)

↳ velocidade específica da reação (cinética da reação)
 nº de moles consumido :
 volume \times tempo

EQE 358 - Métodos Numéricos (subst. Bruno Capron)

Cap. 7 : Res. EDOs

Prof. : José Torracal

$$\frac{dy}{dt} = f(t, y) \quad \begin{matrix} \text{var. dep.} \\ \text{L var. indep.} \end{matrix} ; \text{EDO: 1 var. indep. ; EDP: } > 1 \text{ var. indep.}$$

- PVI : quando todas as cond. inic. são especif. no ponto inic.
- PVC : quando algumas cond. são dadas no início e outras no final do interv.

Ex: reator CSTR, reação 1ª ordem :

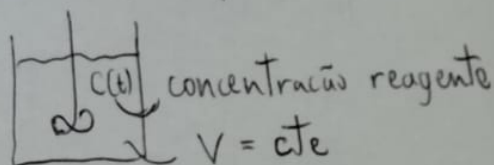
$$\frac{dC}{dt} = -KC, \quad C(0) = C_0$$

Notação : $\frac{d}{dt} x(t) = f[t, x(t)]$, $t > 0$
 ↳ EDO 1ª ordem não-linear

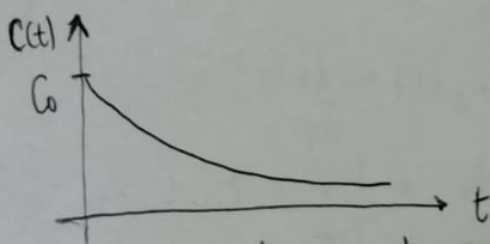
$t \rightarrow$ variável independente
 $x(t) \rightarrow$ variável dependente

$t=0 : x(0) = x_0$, conhecida

Ex: Reação química \rightarrow conduzida em batelada



$t=0 : C(0) = C_0$: concentração inicial
 $A \rightarrow B$: Reação irreversível



$t \uparrow, C \downarrow$

Balanco molar do reagente : "velocidade" de consumo do reagente = expressão cinética da reação
 $n = \text{de moles no tempo } t$

$$N(t) = V \cdot C(t)$$

$$\frac{d}{dt} N(t) = \frac{d}{dt} [V C(t)] = V \frac{d}{dt} C(t) = -r(C) \cdot V$$

↳ taxa de consumo do reagente

reagente consumido (-)

↳ velocidade específica da reação (cinética da reação)
 n° de moles consumido :
 volume \times tempo