

# CAPÍTULO II

## ABASTECIMENTO d'ÁGUA (4/5) - População de Projeto (continuação)

Para aplicação da equação Eq. 4.5 deve-se dispor de três dados de populações correspondentes a três censos anteriores recentes e equidistantes, ou seja, três pares  $(T_1, P_1)$ ,  $(T_2, P_2)$  e  $(T_3, P_3)$  de modo que

$$(T_3 - T_1) = 2 (T_2 - T_1), \quad P_1 < P_2 < P_3 \text{ e } P_2^2 > P_3 \cdot P_1.$$

Feitas essas verificações calculam-se

$$P_s = [ P_2^2 \cdot (P_1 + P_3) - 2 \cdot P_2 \cdot P_1 \cdot P_3 ] / [ P_2^2 - P_1 \cdot P_3 ], \quad \text{Eq. II.7}$$

$$a = \ln [ (P_s - P_1) / P_1 ], \quad \text{Eq. II.8}$$

$$b = [ 1 / (T_2 - T_1) ] \cdot \ln \{ [ P_1 (P_s - P_2) ] / [ P_2 (P_s - P_1) ] \} \quad \text{Eq. II.9}$$

$e = 2,718281828$ , base neperiana.

Por exemplo, se para uma cidade fictícia os resultados dos últimos três censos registrassem o seguinte quadro:

Ano do censo	População ( hab )
1970	274 403
1980	375 766
1990	491 199

então,

$T_3 - T_1 = 2 ( T_2 - T_1 )$ , ou seja,  $1990 - 1970 = 2 ( 1980 - 1970 )$  e  $P_2^2 > P_1 \cdot P_3$ , isto é,

$$375\,766^2 = 1,412 \cdot 10^{11} > 274\,403 \times 491\,199 = 1,348 \cdot 10^{11},$$

o que permite a aplicação do método da curva logística. Sendo assim, pode-se calcular a população de saturação  $P_s$ .

$$= \frac{1,4120 \cdot 10^{11} \times 765602 - 2 \times 5,0648 \cdot 10^{16}}{1,412 \cdot 10^{11} - 1,348 \cdot 10^{11}} \cong 1065625 \quad \text{habitantes, e ainda}$$

$$a = \ln \left[ \frac{(1065625 - 274403)}{274403} \right] \cong \ln 2,883 \cong 1,059$$

$$b = \frac{1}{10} \ln \left[ \frac{274403 (1065625 - 375766)}{375766 (1065625 - 274403)} \right] \cong \frac{\ln 0,637}{10} \cong -0,045$$

De acordo com os parâmetros encontrados pode-se verificar, por exemplo, a população para

a)  $\square t = 0$  (Observar que neste método  $\square t$  é igual a  $T_n - T_1$ )

$$P_{t=0} = \frac{1065625}{1 + e^{1,059 - 0,045 \times 0}} = 274433$$

274 433 habitantes equivale a  $P_1$  (mostrando que o estudo de projeção indica a população inicial);

b)  $\square t = 20$  anos

