

## 1. DETERMINAÇÃO DO HIDROGRAMA DE CHEIA

Ia - Rib. do Vale do Frade

### Dados:

|                                                                       |                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| Área da bacia hidrográfica                                            | A=                                      | 15,33 km <sup>2</sup> |
| Comprimento da linha de água principal                                | L=                                      | 8,04 km               |
| Altura média da bacia                                                 | H <sub>m</sub> =                        | m                     |
| Cota superior da bacia                                                | C <sub>s</sub> =                        | 160 m                 |
| Cota inferior da bacia                                                | C <sub>i</sub> =                        | 20 m                  |
| Declive da linha de água principal                                    | J= (C <sub>s</sub> -C <sub>i</sub> )/L= | 0,017 m/m             |
| Tipo de solo                                                          | C                                       |                       |
| Cobertura do solo                                                     | Floresta                                |                       |
| Condição de superfície                                                | Aberta                                  |                       |
| Nº de escoamento                                                      | 70                                      |                       |
| Condição antecedente de humidade                                      | AMC III                                 |                       |
| Nº de escoamento corrigido                                            | CN=                                     | 85                    |
| Período de retorno                                                    | F=                                      | 100 anos              |
| Parâmetros da curva I-d-F, I= a*d <sup>b</sup> (I em mm/h, d em min): |                                         |                       |
|                                                                       | a=                                      | 186,62                |
|                                                                       | b=                                      | -0,524                |

### Cálculo:

Tempo de concentração da bacia (T<sub>cz</sub>):

$$T_c = 0,3 * L^{0,76} / J^{0,19}$$

$$T_c = 3,16 \text{ h}$$

Duração da chuva unitária:

$$D = T_c / 7,5$$

$$D = 0,42 \text{ h}$$

Tempo de ascensão:

$$T_p = 5 * D$$

$$T_p = 2,11 \text{ h}$$

Caudal de ponta de cheia unitário:

$$Q_p = 1,125 * A / (3,6 * T_c)$$

$$Q_p = 1,52 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Hidrograma Unitário:**

| t     | Q <sub>u</sub>      |
|-------|---------------------|
| (h)   | (m <sup>3</sup> /s) |
| 0,00  | 0,00                |
| 0,42  | 0,15                |
| 0,84  | 0,47                |
| 1,26  | 1,00                |
| 1,68  | 1,41                |
| 2,11  | <b>1,52</b>         |
| 2,53  | 1,41                |
| 2,95  | 1,18                |
| 3,37  | 0,85                |
| 3,79  | 0,59                |
| 4,21  | 0,42                |
| 4,63  | 0,31                |
| 5,05  | 0,22                |
| 5,47  | 0,16                |
| 5,89  | 0,12                |
| 6,32  | 0,08                |
| 6,74  | 0,06                |
| 7,16  | 0,04                |
| 7,58  | 0,03                |
| 8,00  | 0,02                |
| 8,42  | 0,02                |
| 8,84  | 0,01                |
| 9,26  | 0,01                |
| 9,68  | 0,01                |
| 10,10 | 0,00                |
| 10,53 | 0,00                |

**Hidrograma de cheia:**

| t    | Q                   |
|------|---------------------|
| (h)  | (m <sup>3</sup> /s) |
| 0,00 | 0,00                |
| 0,42 | 0,00                |
| 0,84 | 0,54                |
| 1,26 | 2,07                |
| 1,68 | 5,17                |
| 2,11 | 9,13                |
| 2,53 | 12,86               |
| 2,95 | 15,81               |
| 3,37 | 17,78               |
| 3,79 | <b>18,68</b>        |

**Hietograma da precipitação útil:**

$P_u = P^2 / (P + S)$   
em que,  
 $P_u$  - Precipitação útil (mm)  
 $P$  - Precipitação total (mm)  
 $P = i * n * D$  (n=0,1,2,...)  
 $S$  - Retenção Potencial máxima (mm)  
 $S = 25400 / CN - 254$   
 $S = 25400 / 85 - 254$   $S = 45$  mm  
donde,

| n*D  | P <sub>u</sub> | P <sub>(u+1)</sub> -P <sub>u</sub> |
|------|----------------|------------------------------------|
| (h)  | (mm)           | (mm)                               |
| 0,00 | 0              | 0                                  |
| 0,42 | 4              | 4                                  |
| 0,84 | 6              | 3                                  |
| 1,26 | 9              | 2                                  |
| 1,68 | 11             | 2                                  |
| 2,11 | 13             | 2                                  |
| 2,53 | 15             | 2                                  |
| 2,95 | 16             | 2                                  |
| 3,37 | 18             | 2                                  |

