

**Passo a passo para calcular a Produtividade Potencial (Yp)**

**1º Passo: Calcular a Declinação Solar ( $\delta$ )**

Fórmula:

$$\delta = 23,45x \operatorname{sen} \left[ \frac{360 \times (NDA - 80)}{365} \right]$$

NDA - Número do dia do ano ou DJ - Dia juliano. Pode variar de +22.45 até -22.45. O NDA deverá ser escolhido buscando não superestimar ou subestimar a produtividade, levando em consideração ao fotoperíodo.

**2º Passo: Calcular o ângulo horário ao nascer do Sol (hn)**

Fórmula:

$$hn = \arccos(-\operatorname{tg} \phi \times \operatorname{tg} \delta)$$

$\phi$  é a LATITUDE que sempre deve estar em graus decimais. Realizar regra de 3 para o valor em minutos

**3º Passo: Corrigir a Constante Solar ( $J_0$ ) em função da distância Terra-Sol**

Fórmula:

$$\left(\frac{d}{D}\right)^2 = 1 + 0,033 * \cos(NDA * 360/365)$$

É necessário corrigir o valor de 1370W/m<sup>2</sup> ou 118.11MJ/m<sup>2</sup>.d pois Terra não é uma órbita perfeitamente circular. Pode variar entre 0.75 a 1.05

**4º Passo: Corrigir a Constante Solar ( $J_0'$ )**

Fórmula:

$$J_0' = J_0 * \left(\frac{d}{D}\right)^2$$

$$J_0 = 1370\text{W/m}^2 \text{ ou } 118.11\text{MJ/m}^2.\text{d}$$

**5º Passo: Calcular a Radiação Extra-Terrestre ( $Q_0$ )**

Fórmula:

$$Q_0 = \frac{J_0'}{\pi} * [(\pi/180) * hn * \operatorname{sen} \phi * \operatorname{sen} \delta + \cos \phi * \cos \delta * \operatorname{sen} hn]$$

$\phi$  = latitude em graus decimais e  
 $\delta$  = Declinação Solar

**7º Passo: Estimar a Radiação Solar Global ( $Q_g$ )**

Fórmula:

$$Qg1 = k \cdot \sqrt{T_{\max} - T_{\min}} \times Q_0$$

$$Qg2 = 0.5 \times Q_0$$

O coeficiente de ajuste (k) varia de 0.16 °C para locais no interior e de 0.19 °C para locais litorâneos.

**8º Passo: Estimar a radiação fotossinteticamente ativa (PAR)**

Fórmula:

$$PAR = 0.5 * Qg$$

### 9° Passo: aPAR

Fórmula:

$$aPAR = PAR * (1 - e^{-k*IAF})$$

Se o exercício não fornecer o valor de K,  
deve ser usado  $k=0.5$

### 10° Passo: Estimar a Produtividade Potencial (Yp')

Fórmula:

$$Yp' = aPAR * RUE * IC * FTar * [1/(1-U)] * ND$$

$$Yp' = g/m^2 \quad * 10$$

$$Yp = kg/ha.ciclo$$


O ND é referente ao número de dias do  
ciclo; O Ftar será considerado 1

**OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:** O professor pediu para utilizarem esta fórmula de Yp', sem utilizar a Eficiência Estrutural (EF), será explicado na próxima aula

### 11° Passo: Calcular o Yeild-gap

Fórmula:

$$Yg = Yp - Y_{real}$$

$$Yg = kg/ha.ciclo$$