





$$Yp' = aPAR * RUE * IC * FTar * [1/(1 - U)] \quad [\text{g/m}^2.\text{dia}]$$

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

$$PAR = 0,5 * Qg$$

IC o índice de colheita (adimensional)

U é a umidade do produto (adimensional)

$$Yp = Yp' * 10000/1000 \quad [\text{kg/m}^2.\text{d}]$$

$$Yw = [1 - ky * (1 - ET_r/ET_c)] * Yp$$

Variável Cultural	Valor
Eficiência de uso da Radiação (RUE)	1,62 g MJ <sup>-1</sup>
Coefficiente de extinção (k)	0,5
Umidade do Grão (U)	13%
Índice de Colheita (IC)	33%
Relação PAR-Qg	PAR ≈ 0,5 Qg
Tb	8°C
T <sub>O1</sub>	22°C
T <sub>O2</sub>	28°C
TB	35°C

Tabela de Kc

Tabela 14.1. Coeficientes de cultura (Kc) para alguns cultivos. Fonte: Doorenbos & Kassam (1994).

Cultura	Fases de Desenvolvimento da Cultura				
	Estabelecimento	Desenv. Veget.	Floração	Frutificação	Maturação
Alfafa	0,3-0,4	-	-	-	1,03-1,2
Algodão	0,4-0,5	0,7-0,8	1,03-1,25	0,8-0,9	0,65-0,7
Amendoim	0,2-0,3	0,7-0,8	0,95-1,1	0,75-0,85	0,55-0,6
Açúcar	0,4-0,5	0,7-0,8	0,9-1,2	0,8-0,9	0,7-0,8
Banana Tropical	0,4-0,5	0,7-0,85	1,0-1,1	0,9-1,0	0,75-0,85
Banana Subtropical	0,3-0,65	0,8-0,9	1,0-1,2	1,0-1,15	1,0-1,15
Beterraba	0,4-0,5	0,7-0,8	1,03-1,2	0,85-0,95	0,7-0,75
Beterraba açucarada	0,45-0,55	0,75-0,85	1,05-1,2	0,85-0,9	0,6-0,65
Caná-de-açúcar	0,4-0,5	0,7-1,0	1,0-1,3	0,75-0,8	0,5-0,6
Cebola seca	0,4-0,6	0,7-0,8	0,95-1,1	0,85-0,9	0,75-0,85
Cebola verde	0,4-0,6	0,6-0,75	0,95-1,05	0,85-1,05	0,65-1,05
Café arábica	-	-	0,65-0,8	-	-
Café arábica	-	-	0,85-0,9	-	-
Citros arábica	-	-	0,65-0,75	-	-
Citros arábica	-	-	0,85-0,9	-	-
Ervilha	0,4-0,5	0,7-0,85	1,03-1,2	1,0-1,15	0,65-1,1
Feijão verde	0,3-0,4	0,85-0,75	0,95-1,05	0,9-0,95	0,85-0,95
Feijão seco	0,3-0,4	0,7-0,8	1,03-1,2	0,85-0,75	0,25-0,3
Girassol	0,3-0,4	0,7-0,8	1,03-1,2	0,7-0,8	0,35-0,45
Milho amarelo	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,05	0,8-0,8	0,65-0,75
Milho doce	0,3-0,5	0,7-0,9	1,03-1,2	1,0-1,15	0,9-1,1
Milho grão	0,3-0,5	0,7-0,85	1,03-1,2	0,8-0,95	0,55-0,6
Oliveira	0,3-0,4	0,6-0,75	0,95-1,1	0,85-1,0	0,8-0,9
Passiflora verde	0,4-0,5	0,6-0,75	0,95-1,1	0,85-1,0	0,8-0,9
Soja	0,3-0,4	0,7-0,8	1,0-1,15	0,7-0,8	0,4-0,5
Sorgo	0,3-0,4	0,7-0,75	1,03-1,15	0,75-0,8	0,5-0,55
Tabaco	0,3-0,4	0,7-0,8	1,03-1,2	0,7-0,8	0,75-0,85
Tomate	0,4-0,5	0,7-0,8	1,03-1,25	0,8-0,9	0,4-0,45
Trigo	0,3-0,4	0,7-0,8	1,03-1,2	0,65-0,75	0,2-0,25
Uva	0,35-0,45	0,6-0,8	0,7-0,8	0,6-0,8	0,35-0,7

Primeiro valor: com umidade elevada (UR min = 30%) e vento fraco (U = 5 m/s)  
 Segundo valor: com umidade baixa (UR min = 70%) e vento forte (U = 16 m/s)

Tabela de Ky

Tabela 20.3. Valores de ky para diferentes culturas agrícolas. Fonte: Doorenbos & Kassam (1994).

Cultura	Desenv. Vegetal	Floração	Frutificação	Maturação	Ciclo total
Alfafa	-	-	-	0	0,7 a 1,1
Algodão	0,20	0,50	-	0,25	0,85
Amendoim	0,20	0,80	0,60	0,20	0,70
Banana	-	-	-	-	1,2 a 1,35
Beterraba	0,60	-	0,70*	0,20	1,10
Beterraba	-	-	-	-	0,6 a 1,1
Caná-de-açúcar	0,75	-	0,50	0,10	1,20
Cebola	0,45	-	0,80	0,30	1,10
Citros	-	-	-	-	0,8 a 1,1
Ervilha	0,20	0,90	0,70	0,20	1,15
Feijão	0,20	1,10	0,75	0,20	1,15
Girassol	0,25	0,50	1,00	0,80	0,95
Milho	0,40	1,50	0,50	0,20	1,25
Soja	0,20	0,80	1,00	-	0,85
Sorgo	0,20	0,55	0,45	0,20	0,90
Tomate	0,40	1,10	0,80	0,40	1,05
Trigo	0,20	0,60	0,50	-	1,00

Curvas de IAF

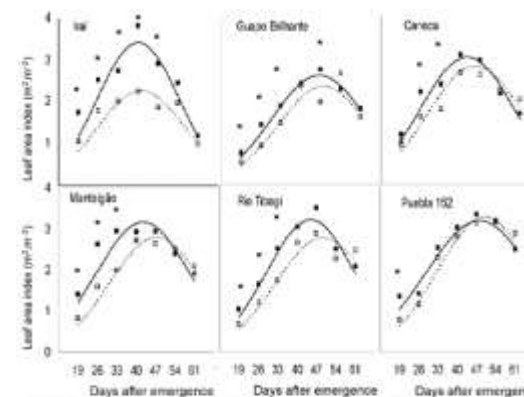
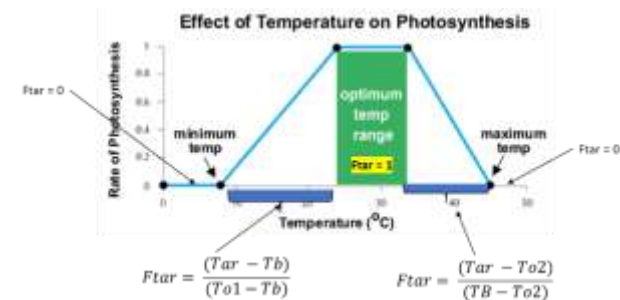


Figure 2. Leaf area index of six common bean cultivars originating from small (□) or large (■) seed, at seven times of sampling; squares represent experimental means, lines represent the second degree exponential polynomial model adjusted to primary data, and asterisks indicate significant difference between seed sizes within each sampling date by the F test at the 0.05 level performed on natural logarithmic transformed data.

Equações de Fator de Temperatura





UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
 ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE BIODIVERSIDADE  
 LEB306 – Exercício Balanço Hídrico para Estimativa da Produtividade  
 Nome: \_\_\_\_\_ NUSP: \_\_\_\_\_



Um cultivo de soja semeado em 1/12 utilizando uma cultivar com temperatura base de  $T_b=7,0\text{ }^\circ\text{C}$  e somatório de graus-dia necessário para que ela complete seu ciclo é de  $CT=1950\text{ }^\circ\text{C.dia}$ . A fazenda está localizada em Bom Jesus do Piauí (PI) e o solo tem as seguintes características:  $\theta_{CC}\% = 20\%$ ,  $\theta_{PMP}\% = 13\%$ ,  $Z_{ef} = 46\text{ cm}$ . Sabendo que nesta região, o custo variável da irrigação R\$3,80 por milímetro aplicado e o custo fixo de R\$13.100,00 (amortizado em 25 anos), você recomendaria o uso da irrigação baseado nos dados desta safra?

Período	Tmax	Tmin	Qo	Qg	N. dias	Chuva	ETo	Kc	ETc	P-ETc	NAC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC	ETr/ETc	IAF	aPAR	Yp	Ky	Yw	
	(oC)	(oC)	(MJ/m2.d)	(MJ/m2.d)		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			(mm)		(mm)	(mm)
21-31/10/2017	32,7	19,0	40,3	23,8	11	59	51				0	100											
1-10/11/2017	29,9	21,5	40,7	18,9	10	54	41																
11-20/11/2017	28,6	20,0	41,0	19,3	10	0	40																
21-30/11/2017	33,2	19,2	40,9	24,6	10	12	48																
1-10/12/2017	33,8	18,6	41,5	25,8	10	62	50																
11-20/12/2017	31,3	20,2	41,7	22,3	10	60	45																
21-31/12/2017	33,2	20,2	41,6	24,0	11	27	53																
1-10/1/2018	33,0	20,7	41,6	23,4	10	21	48																
11-20/1/2018	30,5	20,9	41,9	20,7	10	0	43																
21-31/1/2018	30,2	20,1	41,7	21,2	11	15	48																
1-10/2/2018	29,6	20,6	40,9	19,7	10	14	41																
11-20/2/2018	30,3	20,7	40,3	20,0	10	44	42																
21-28/2/2018	33,2	20,3	39,9	23,0	8	11	37																
1-10/3/2018	32,6	19,2	38,4	22,5	10	69	44																
11-20/3/2018	33,6	19,2	37,4	22,7	10	53	45																
21-31/3/2018	33,5	20,1	36,6	21,5	11	66	48																
1-10/4/2018	32,3	21,5	34,8	18,2	10	27	39																

Dados da Soja	Valor
Eficiência de uso da Radiação (RUE)	2,14 g MJ <sup>-1</sup>
Coeficiente de extinção (k)	0,5
Umidade do Grão (U)	13%
Índice de Colheita (IC)	40%
Relação PAR-Qg	PAR ≈ 0,5 Qg
T <sub>b</sub>	7°C
T <sub>O1</sub>	22°C
T <sub>O2</sub>	34°C
T <sub>B</sub>	40°C