

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Engenharia de Biosistemas
LEB 603 – Agrometeorologia Aplicada
Prof. Paulo C. Sentelhas

CONDICIONAMENTO CLIMÁTICO DA PRODUTIVIDADE VEGETAL

EXERCÍCIO: Cálculo da Produtividade Real

1 > Com os dados de produtividade potencial, determinados no exercício anterior (Ribeirão Preto, SP), e com os dados do balanço hídrico (2008-2009) apresentados abaixo, determine a produtividade real (PR) e a quebra percentual de produtividade (Q) para a cultura do milho na safra e na safrinha.

Cultura: Milho

Semeadura: Safra das águas (01/11) – Ciclo = 140 dias
 Safrinha (01/03) – Ciclo = 137 dias

Dados da cultura do milho

Fases Fenológicas	Duração (dias) – Safra	Duração (dias) – Safrinha
Estabelecimento	15	15
Dês. Vegetativo	35	35
Florescimento	35	35
Enchimento dos grãos	40	40
Maturação	15	10
Total	140	135

OBS – Calcule os valores médios ponderados de E_{Tr}/E_{Tc} para cada fase fenológica e preencha os quadros abaixo:

SAFRA

PP final =				
Fase	Ky	E_{Tr}/E_{Tc}	$(1 - K_y * (1 - E_{Tr}/E_{Tc}))$	PR parcial (kg/ha)
Estabelecimento				
Des. Vegetativo				
Florescimento				
Frutificação				
Maturação				
PR final =				
Quebra de Rendimento =				

SAFRINHA

PP final =				
Fase	Ky	E_{Tr}/E_{Tc}	$(1 - K_y * (1 - E_{Tr}/E_{Tc}))$	PR parcial (kg/ha)
Estabelecimento				
Des. Vegetativo				
Florescimento				
Frutificação				
Maturação				
PR final =				
Quebra de Rendimento =				

Ribeirão Preto - Safra

Tempo	Num de	P	ETc	P-ETP	NEG-AC	ARM	ALT	ETr	DEF	EXC	ETr/ETc
Quinq	Dias	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	
O1	5,0	51,1	11,0	40,1	0,0	60,0	0,0	11,0	0,0	40,1	
O2	5,0	0,0	19,6	-19,6	-19,6	43,3	-16,7	16,7	2,9	0,0	
O3	5,0	8,2	19,5	-11,3	-30,9	35,8	-7,4	15,6	3,9	0,0	
O4	5,0	14,6	16,4	-1,8	-32,7	34,8	-1,1	15,7	0,7	0,0	
O5	5,0	69,6	24,5	45,1	0,0	60,0	25,2	24,5	0,0	19,9	
O6	6,0	5,2	27,6	-22,4	-22,4	41,3	-18,7	23,9	3,7	0,0	
N1	5,0	45,4	5,2	40,2	0,0	60,0	18,7	5,2	0,0	21,4	1,00
N2	5,0	8,0	6,3	1,7	0,0	60,0	0,0	6,3	0,0	1,7	1,00
N3	5,0	0,6	10,5	-9,9	-9,9	50,9	-9,1	9,7	0,8	0,0	0,93
N4	5,0	2,0	8,5	-6,5	-16,4	45,7	-5,2	7,2	1,3	0,0	0,85
N5	5,0	18,8	3,9	14,9	0,0	60,0	14,3	3,9	0,0	0,6	1,00
N6	5,0	30,8	12,6	18,2	0,0	60,0	0,0	12,6	0,0	18,2	1,00
D1	5,0	40,1	16,6	23,5	0,0	60,0	0,0	16,6	0,0	23,5	1,00
D2	5,0	14,0	14,0	0,0	0,0	60,0	0,0	14,0	0,0	0,0	1,00
D3	5,0	0,1	13,7	-13,6	-13,6	47,9	-12,1	12,2	1,4	0,0	0,90
D4	5,0	0,0	17,7	-17,7	-31,3	35,6	-12,3	12,3	5,5	0,0	0,69
D5	5,0	2,4	13,8	-11,4	-42,7	29,5	-6,1	8,5	5,2	0,0	0,62
D6	6,0	50,0	21,9	28,1	-2,5	57,5	28,1	21,9	0,0	0,0	1,00
J1	5,0	27,2	21,0	6,2	0,0	60,0	2,5	21,0	0,0	3,7	1,00
J2	5,0	0,0	25,9	-25,9	-25,9	38,9	-21,1	21,1	4,9	0,0	0,81
J3	5,0	31,7	18,8	12,9	-8,8	51,8	12,9	18,8	0,0	0,0	1,00
J4	5,0	14,9	27,2	-12,3	-21,1	42,2	-9,6	24,5	2,7	0,0	0,90
J5	5,0	0,0	34,0	-34,0	-55,1	23,9	-18,3	18,3	15,7	0,0	0,54
J6	6,0	3,6	41,8	-38,2	-93,4	12,7	-11,3	14,9	27,0	0,0	0,36
F1	5,0	0,7	37,0	-36,3	-129,6	6,9	-5,7	6,4	30,5	0,0	0,17
F2	5,0	9,6	36,2	-26,6	-156,2	4,4	-2,5	12,1	24,1	0,0	0,33
F3	5,0	18,5	17,5	1,0	-143,7	5,5	1,0	17,5	0,0	0,0	1,00
F4	5,0	3,8	22,1	-18,3	-162,0	4,0	-1,4	5,2	16,9	0,0	0,24
F5	5,0	5,8	18,2	-12,4	-174,4	3,3	-0,7	6,5	11,6	0,0	0,36
F6	3,0	12,7	11,1	1,6	-151,0	4,8	1,6	11,1	0,0	0,0	1,00
M1	5,0	37,3	13,0	24,3	-43,4	29,1	24,3	13,0	0,0	0,0	1,00
M2	5,0	20,8	17,9	2,9	-37,7	32,0	2,9	17,9	0,0	0,0	1,00
M3	5,0	37,9	10,0	27,9	-0,1	59,9	27,9	10,0	0,0	0,0	1,00
M4	5,0	5,0	12,0	-7,0	-7,1	53,3	-6,6	11,6	0,4	0,0	0,97

Ribeirão Preto - Safrinha

Tempo	Num de	P	ETc	P-ETP	NEG-AC	ARM	ALT	ETr	DEF	EXC	ETr/ETc
Quinq	Dias	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	
F1	5,0	0,7	30,8	-30,1	-71,7	18,2	-11,8	12,5	18,3	0,0	
F2	5,0	9,6	30,1	-20,5	-92,2	12,9	-5,3	14,9	15,3	0,0	
F3	5,0	18,5	17,5	1,0	-87,6	13,9	1,0	17,5	0,0	0,0	
F4	5,0	3,8	22,1	-18,3	-105,9	10,3	-3,7	7,5	14,6	0,0	
F5	5,0	5,8	20,2	-14,4	-120,3	8,1	-2,2	8,0	12,2	0,0	
F6	6,0	12,7	12,4	0,3	-117,9	8,4	0,3	12,4	0,0	0,0	
M1	5,0	37,3	5,6	31,7	-24,1	40,1	31,7	5,6	0,0	0,0	1,00
M2	5,0	20,8	7,7	13,1	-7,2	53,3	13,1	7,7	0,0	0,0	1,00
M3	5,0	37,9	8,0	29,9	0,0	60,0	6,7	8,0	0,0	23,1	1,00
M4	5,0	5,0	9,6	-4,6	-4,6	55,6	-4,4	9,4	0,2	0,0	0,98
M5	5,0	10,0	8,0	2,0	-2,4	57,7	2,0	8,0	0,0	0,0	1,00
M6	5,0	3,5	10,2	-6,7	-9,1	51,5	-6,1	9,6	0,6	0,0	0,94
A1	5,0	2,1	12,0	-9,9	-19,0	43,7	-7,9	10,0	2,1	0,0	0,83
A2	5,0	0,0	9,9	-9,9	-29,0	37,0	-6,7	6,7	3,3	0,0	0,67
A3	5,0	34,0	7,0	27,0	0,0	60,0	23,0	7,0	0,0	4,0	1,00
A4	5,0	0,0	10,8	-10,8	-10,8	50,1	-9,9	9,9	0,9	0,0	0,92
A5	5,0	15,2	7,5	7,7	-2,2	57,8	7,7	7,5	0,0	0,0	1,00
A6	6,0	0,0	10,2	-10,2	-12,4	48,8	-9,0	9,0	1,2	0,0	0,89
M1	5,0	0,0	10,5	-10,5	-22,9	40,9	-7,9	7,9	2,7	0,0	0,75
M2	5,0	0,0	10,2	-10,2	-33,2	34,5	-6,4	6,4	3,8	0,0	0,63
M3	5,0	0,0	10,8	-10,8	-43,9	28,9	-5,7	5,7	5,1	0,0	0,53
M4	5,0	0,0	9,5	-9,5	-53,4	24,6	-4,2	4,2	5,3	0,0	0,44
M5	5,0	34,3	5,8	28,5	-7,2	53,2	28,5	5,8	0,0	0,0	1,00
M6	6,0	0,1	10,5	-10,4	-17,7	44,7	-8,5	8,6	1,9	0,0	0,82
J1	5,0	1,5	9,3	-7,8	-25,5	39,2	-5,5	7,0	2,4	0,0	0,75
J2	5,0	0,0	8,9	-8,9	-34,4	33,8	-5,4	5,4	3,5	0,0	0,61
J3	5,0	0,0	10,1	-10,1	-44,5	28,6	-5,3	5,3	4,9	0,0	0,52
J4	5,0	0,1	9,0	-8,9	-53,3	24,7	-3,9	4,0	4,9	0,0	0,45
J5	5,0	0,1	7,7	-7,6	-60,9	21,7	-2,9	3,0	4,7	0,0	0,39
J6	3,0	0,0	8,3	-8,3	-69,3	18,9	-2,8	2,8	5,5	0,0	0,34
J1	5,0	0,0	7,0	-7,0	-76,3	16,8	-2,1	2,1	4,9	0,0	0,30
J2	5,0	10,8	3,4	7,4	-54,5	24,2	7,4	3,4	0,0	0,0	1,00
J3	5,0	0,0	4,6	-4,6	-59,1	22,4	-1,8	1,8	2,8	0,0	0,39