

XIX CONIRD – Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

Oficina 6 – Avaliação de controle de sistemas de Irrigação e Fertilização

PRODUÇÃO DE GRÃOS DE MILHO SOB IRRIGAÇÃO (aspectos econômicos, ecológicos e fisiológicos norteadores das ações de manejo)



Durval Dourado Neto
Departamento de Produção Vegetal.
ESALQ. Universidade de São Paulo.

Montes Claros-MG, 31 de agosto de 2009.

XIX CONIRD – Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

PRODUÇÃO DE GRÃOS DE MILHO SOB IRRIGAÇÃO (aspectos econômicos, ecológicos e fisiológicos norteadores das ações de manejo)

● INTRODUÇÃO

A palestra abordará a definição da produtividade máxima econômica (a qual define a tecnologia a ser implementada), bem como os fundamentos ecológicos e fisiológicos que norteiam os sistemas de produção de grãos de **milho** sob irrigação com ênfase nas seguintes abordagens no intuito de otimizar os recursos naturais oriundos da fotossíntese (os átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio representam cerca de 96% da massa de matéria seca total): (i) definição da época de semeadura, da população e da distribuição de plantas e da escolha do genótipo adequado ao ambiente, (ii) importância da calagem, gessagem e da adubação nitrogenada, potássica e fosfatada, na semeadura e em cobertura, (iii) eficiência do uso da água, (iv) importância e efeito dos estresses abióticos (estresse devido a elevada temperatura do ar e à deficiência hídrica, principalmente) e bióticos (incidência e severidade de plantas daninhas, pragas e doenças), (v) viabilidade técnica da quimigação (ferti[rri]gação, fungigação, insetigação e herbigação nos casos em que o alvo é a planta ou o solo), deriva e sistema Notliada.

Conhecimento básico em agricultura e inovações em irrigação por pivô central

1

Aspectos básicos de fisiologia

2

Uso eficiente da água

3

Milho Bt

4

Milho: população de planta

5

T, e, e_s , UR, Ψ e deriva

6

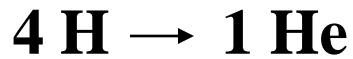
Sistema NOTLIADA

7

Nitrogênio

USO EFICIENTE DA ÁGUA





$$\Delta = m = 0,029158 \text{ (Bethe, 1937)}$$

$$C = 299.792.458 \text{ m.s}^{-1} \text{ (1.079.252.848,8 km.h}^{-1}\text{) (Michelson, 1926)}$$

$$E = m.c^2$$

$$Q_0 = \frac{E}{A.t}$$

91,2%	H: 1,00794 (massa atômica)
8,7%	He: 4,002602 (massa atômica)
0,1%	C e O

149.597.871 km

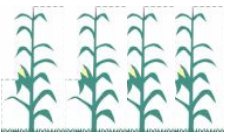
Q₀: Radiação extraterrestre

$$J_0 = 1366 \text{ W m}^{-2}$$

$$J_0 = 1366 \text{ J s}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

$$J_0 = 3,78 \times 10^{21} \text{ fótons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$$

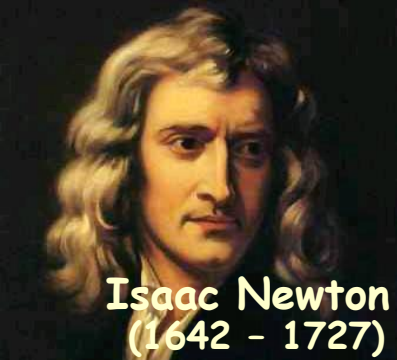
Topo da atm



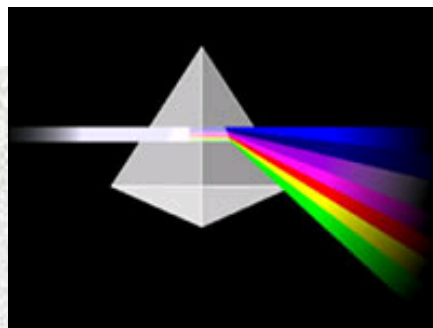
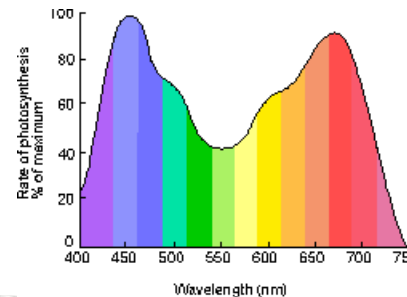
Q_g: Radiação global

Terra: 4,5 bilhões de anos

Em 1937 Hans Albrecht Bethe (1906-2005) propôs a fonte hoje aceita para a energia do Sol: as reações termo-nucleares, na qual quatro prótons são fundidos em um núcleo de hélio, com liberação de energia. O Sol tem hidrogênio suficiente para alimentar essas reações por bilhões de anos. Gradualmente, à medida que diminui a quantidade de hidrogênio, aumenta a quantidade de hélio no núcleo. O Sol transforma aproximadamente 600 milhões de toneladas de hidrogênio em hélio por segundo.



Espectro da Radiação Solar Extraterrestre (Q_o)



Ondas curtas

Violeta

Azul

Anil

Verde

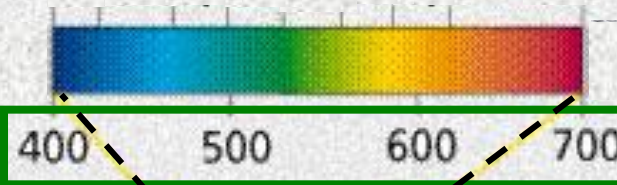
Amarelo esverdeado

Amarelo

Alaranjado

Vermelho

Ondas longas



10 10² 10³ 10⁴ 10⁵ 10⁶

Luz Visível = 40% (fora da atmosfera)

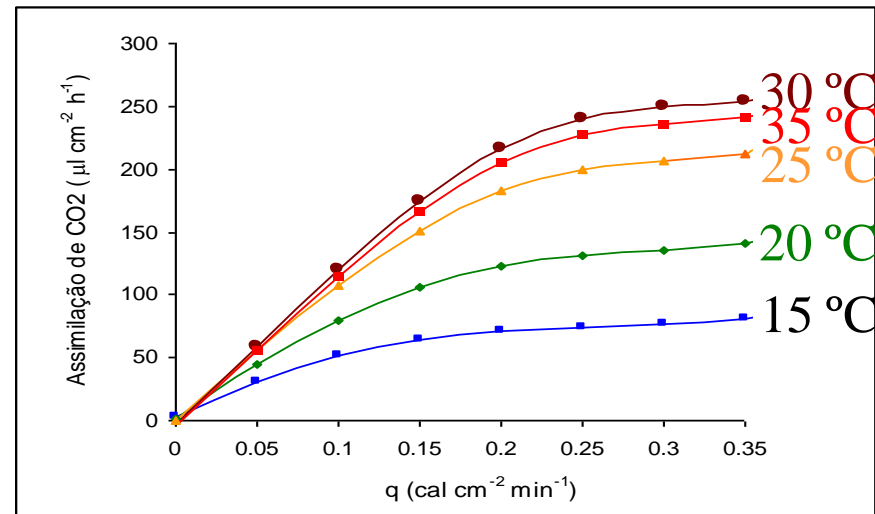
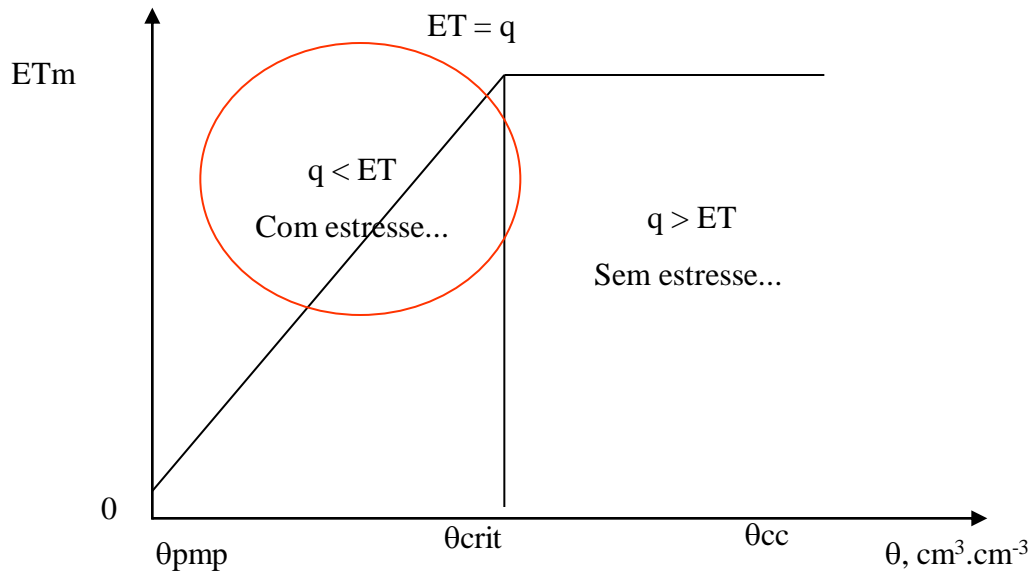
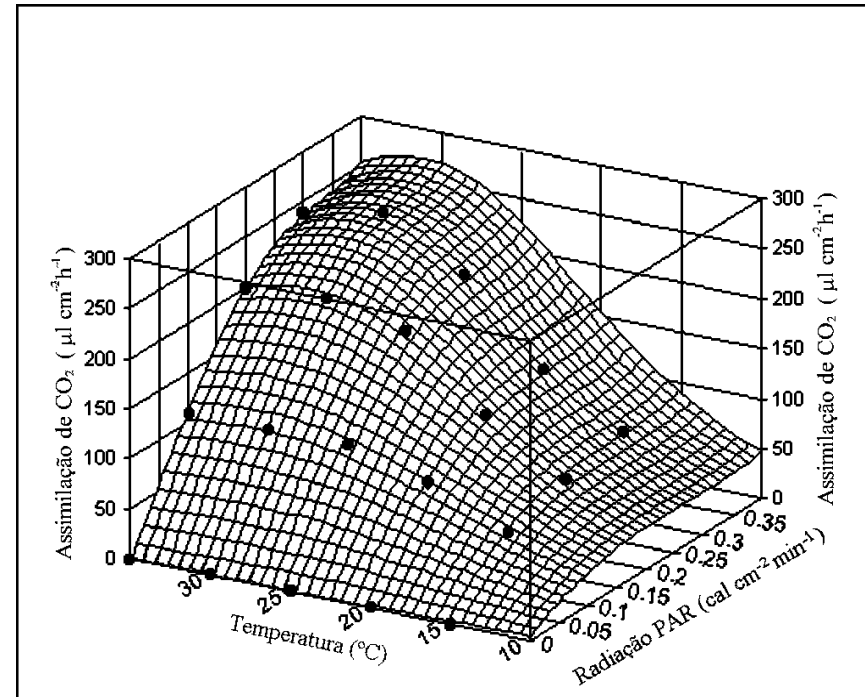
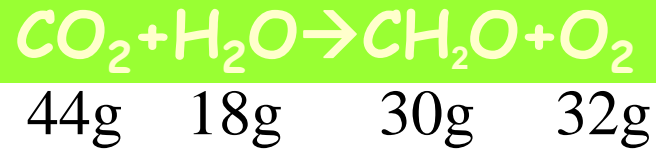
UV

IV

Ultravioleta = 9%
(fora da atmosfera)

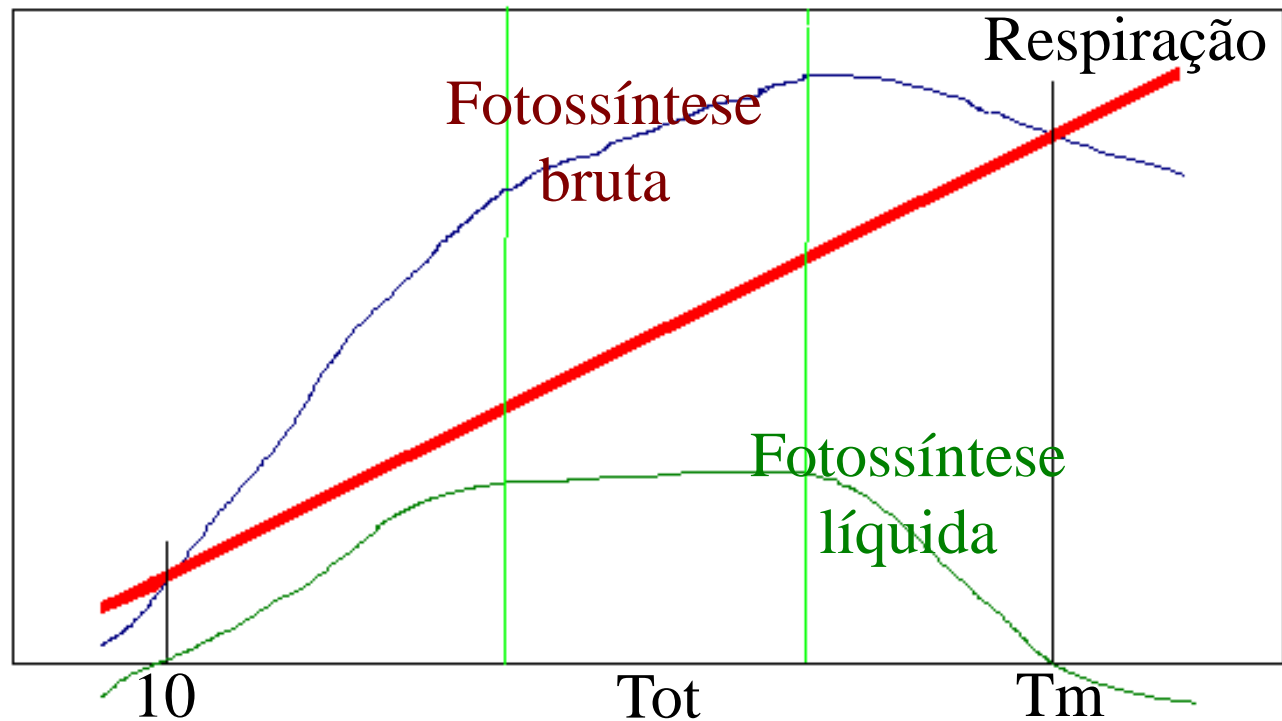
Infravermelho: 51%

O efeito da água na produtividade...



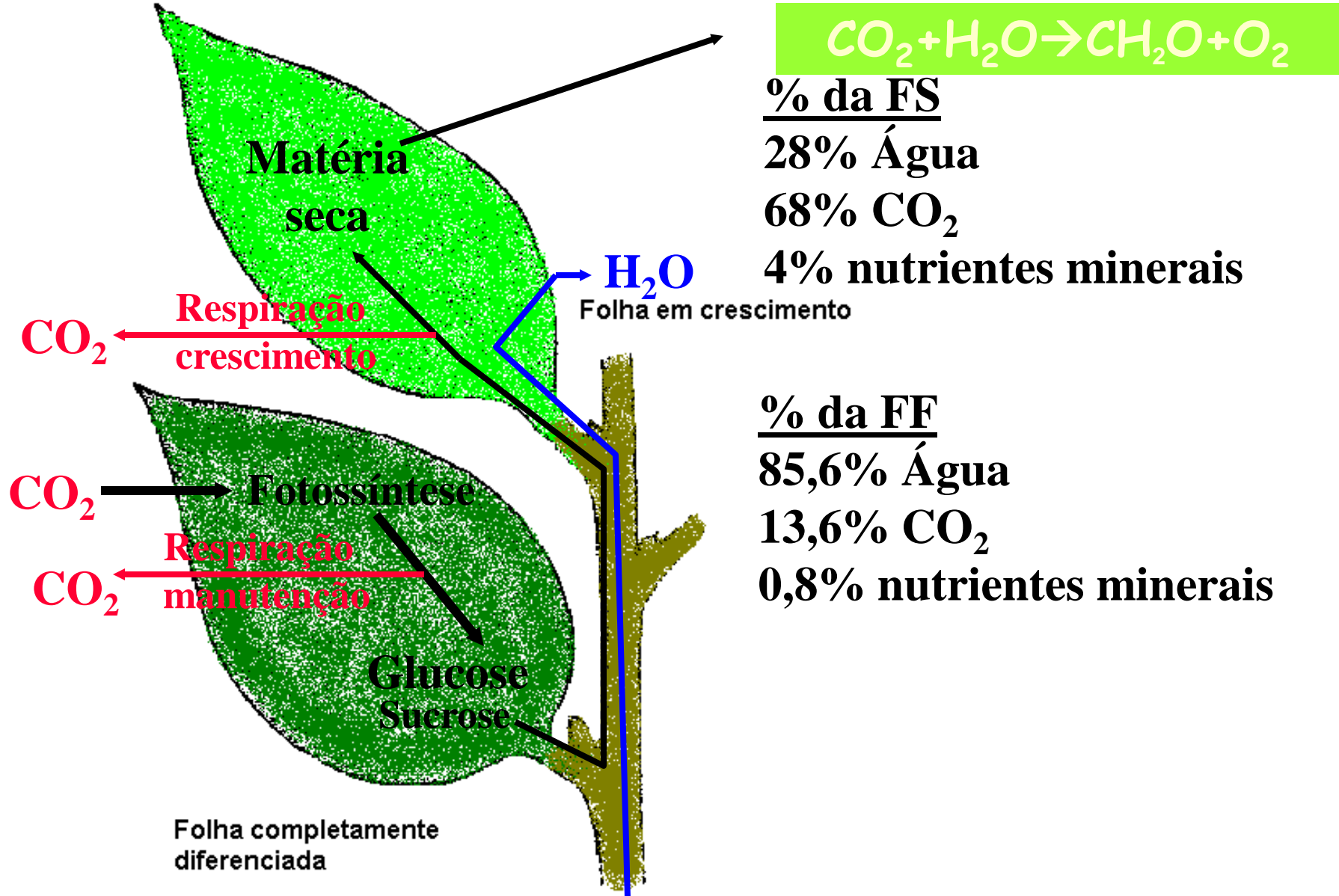
Fotossíntese líquida

Kg CH₂O.ha⁻¹

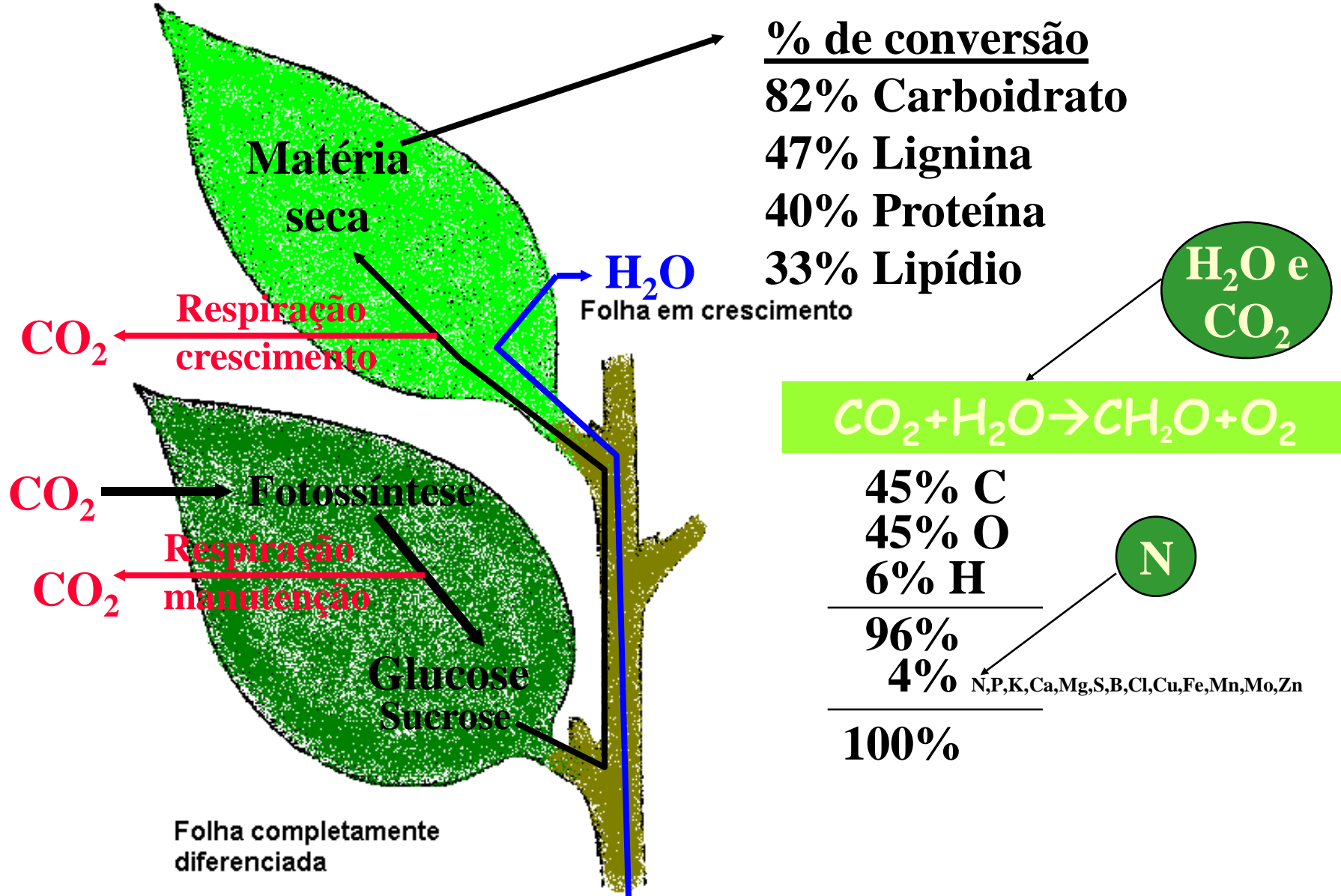


Adequar genótipo ao ambiente...

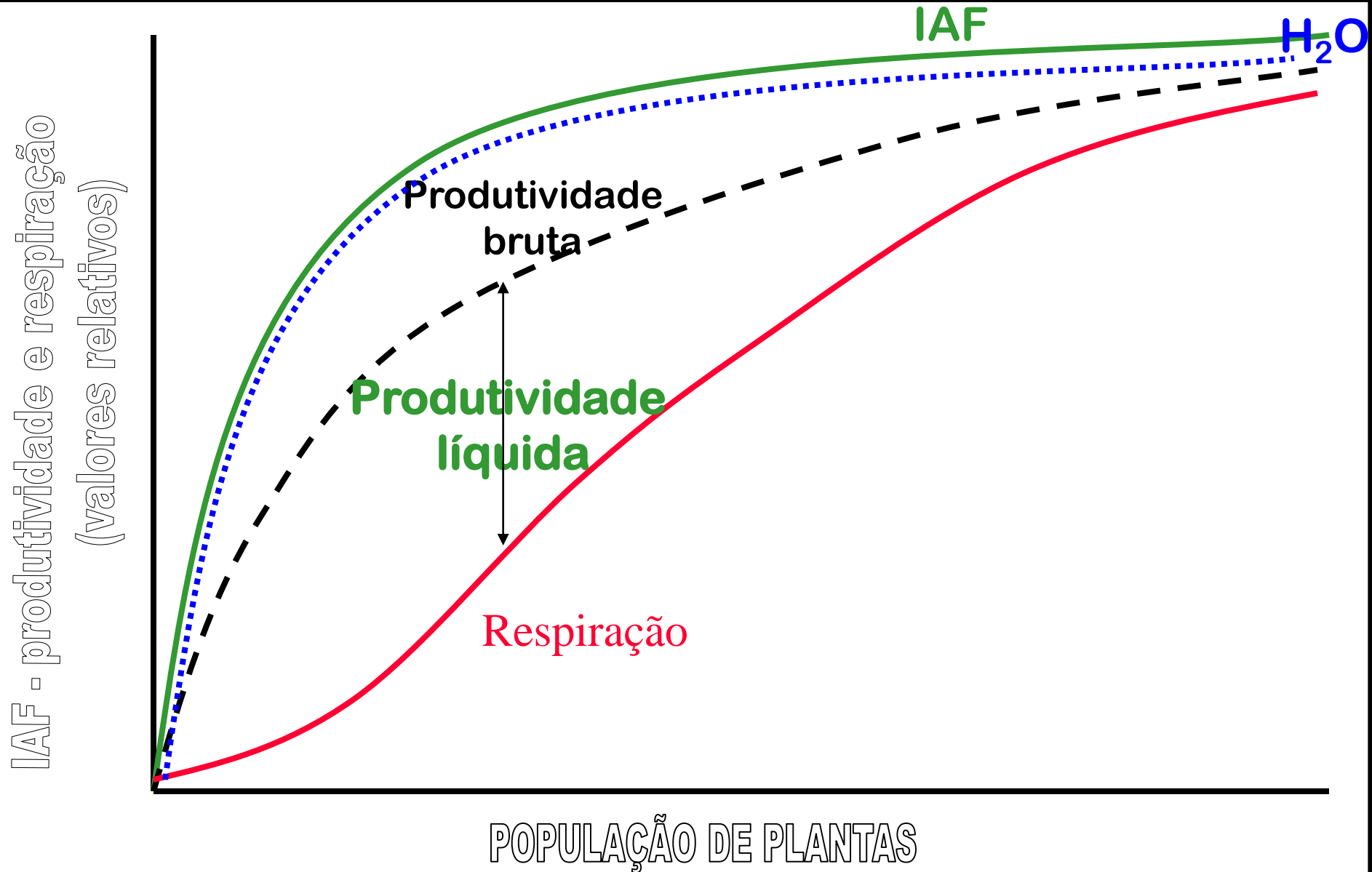
Temperatura, °C



Custo de biossíntese (em g de glucose por g da respectiva substância) e consumo de fotoassimilados para respiração e produção de matéria seca.



Custo de biossíntese (em g de glucose por g da respectiva substância) e consumo de fotoassimilados para respiração e produção de matéria seca.



Valores relativos do IAF, produtividade bruta e líquida segundo a população de plantas por área (Alvim, 1975).

MILHO

Exigências Climáticas

Água

Necessidade: 300-600 mm

Consumo Diário:

até 8 folhas..... 4 - 5 mm

Florescimento... 7 - 9 mm

Período Crítico:

15 dias antes-->15 dias após
(florescimento)

Luz

Intensidade:

Resposta crescente

Qualidade:

Não tolera luz difusa

Duração:

Resposta ao fotoperíodo
em latitudes > 33°

**Ciclo mais influenciado
por Somatória Calórica**

Temperatura

Ideal.....25 a 30° C

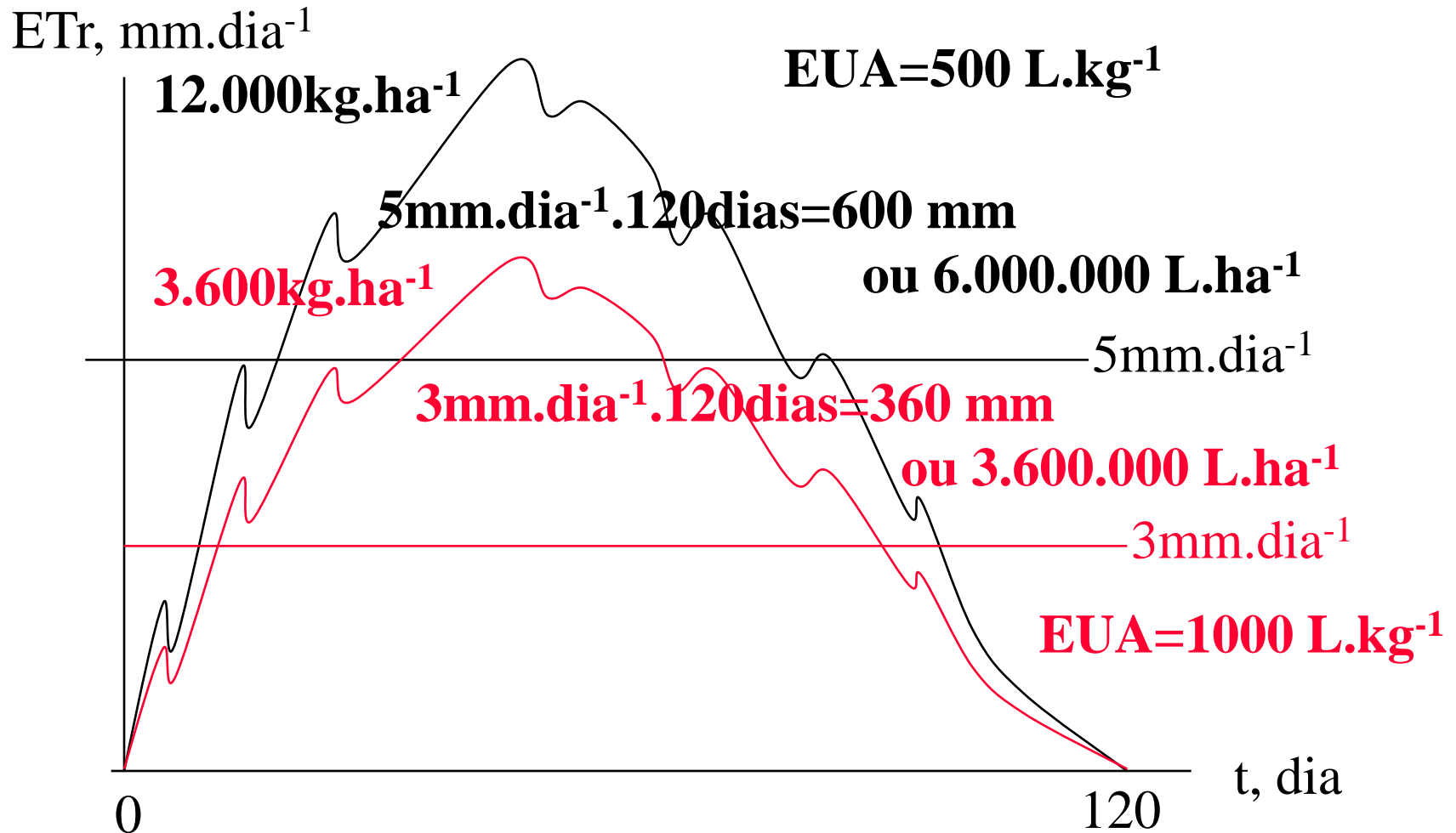
Máxima diurna.....42° C

Máxima noturna.....24° C

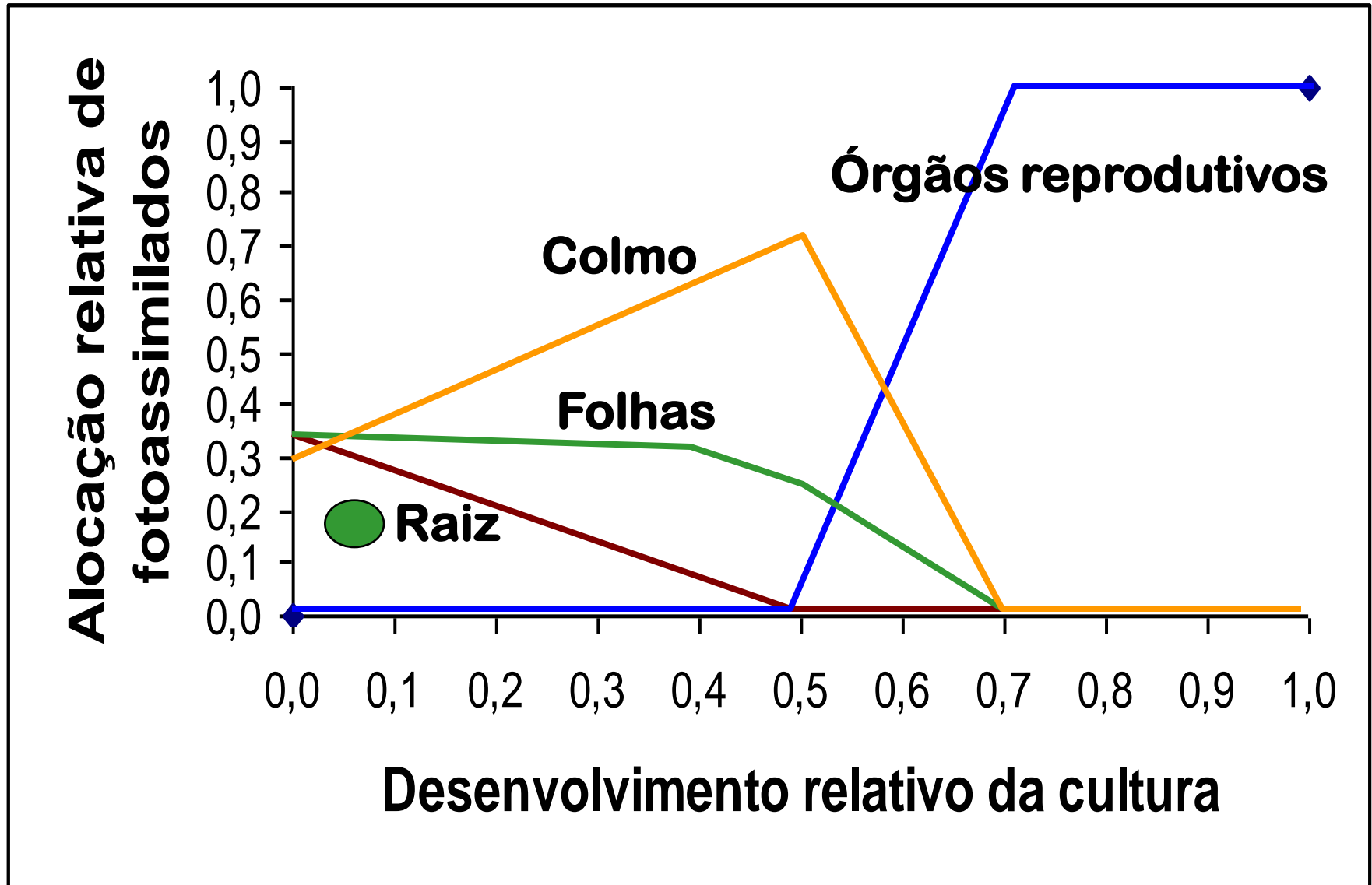
Mínima diurna..... 19° C

Mínima noturna..... 12° C

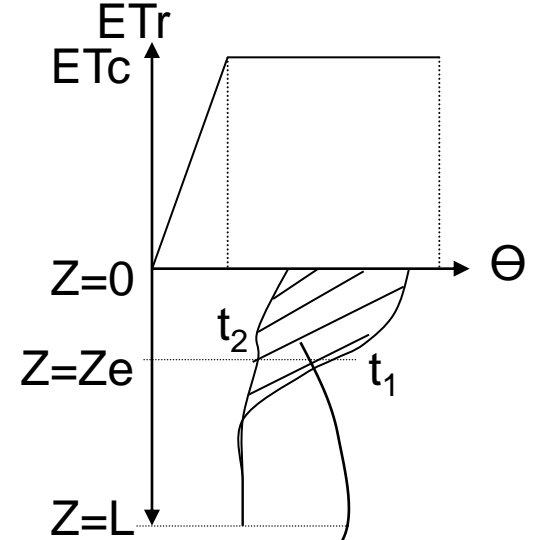
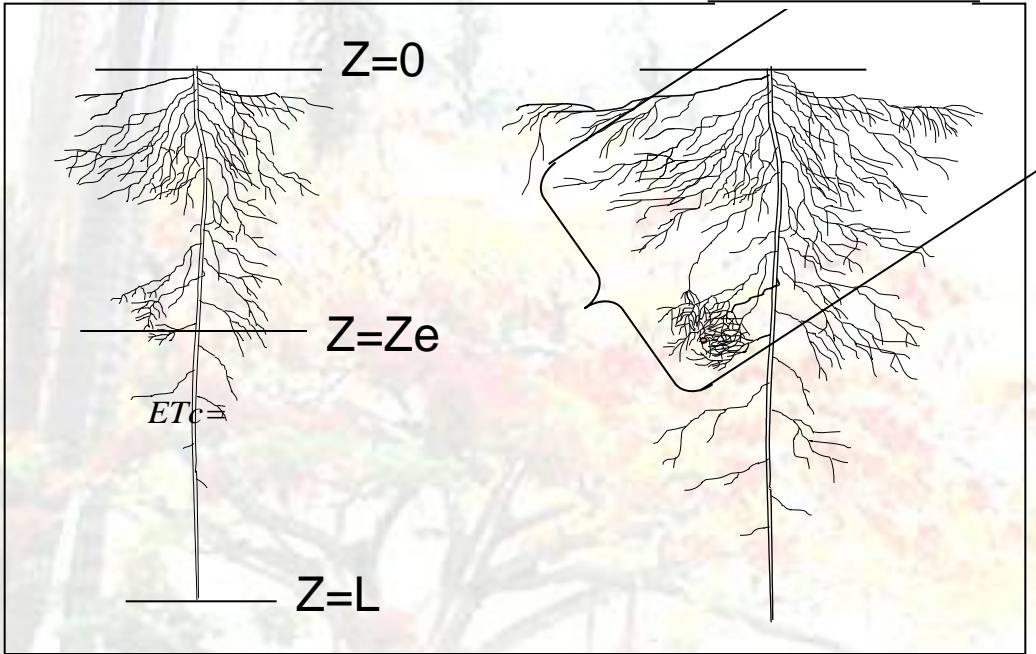
Evapotranspiração



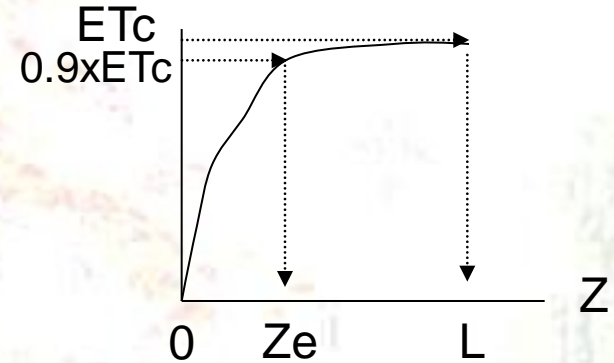
Alocação de fotoassimilados nas diferentes partes da planta de milho (Driessen & Konijn, 1992)



Z_e : 90% of total ET_c



$$ET_c = \frac{\Delta SWH}{\Delta t} = \int_{t_1}^{t_2} \int_0^L \frac{\partial \theta}{\partial z} \bigg|_t dz \cdot dt = \frac{10 \cdot (\theta_1 - \theta_2) \cdot Z_e}{(t_1 - t_2)}$$



Duas lições:

Localizado = 10 X área total

Amostragem: até Z_e

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Definição do
Nº de Fileiras

Definição do
Tamanho da espiga

Definição da
densidade do grão

Definição da
produção potencial

Afeta IAF e
altura da planta

Emergência

4 folhas

8 folhas

12 folhas

Pendoamento

Florescimento

Grão leitoso

Grão pastoso

Grão farináceo

Farináceo-duro

Mat. fisiológica

- 0 2 4 6 8 9 a 10 12 24 36 48 55

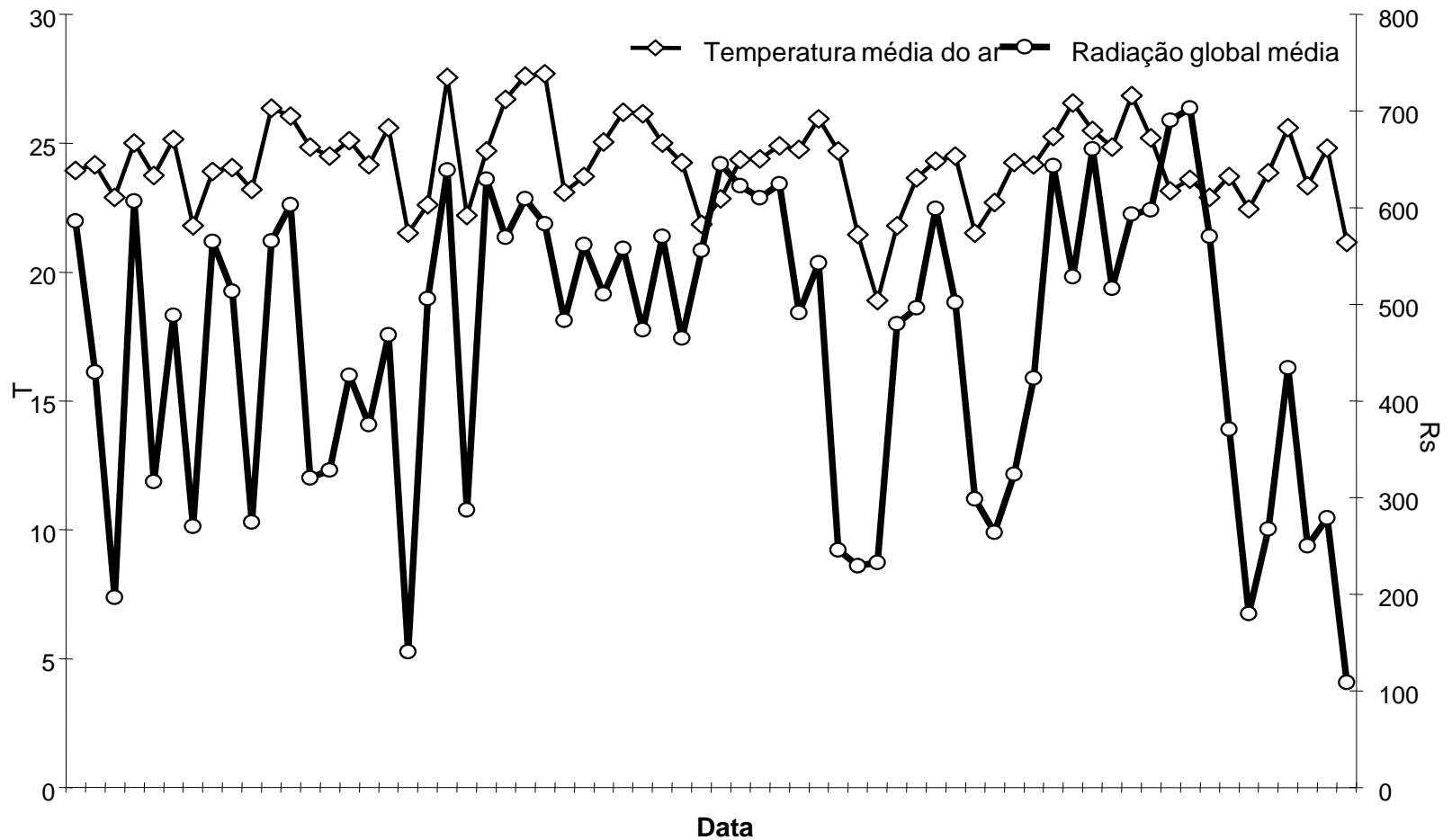
Semanas após emergência

Dias após polinização

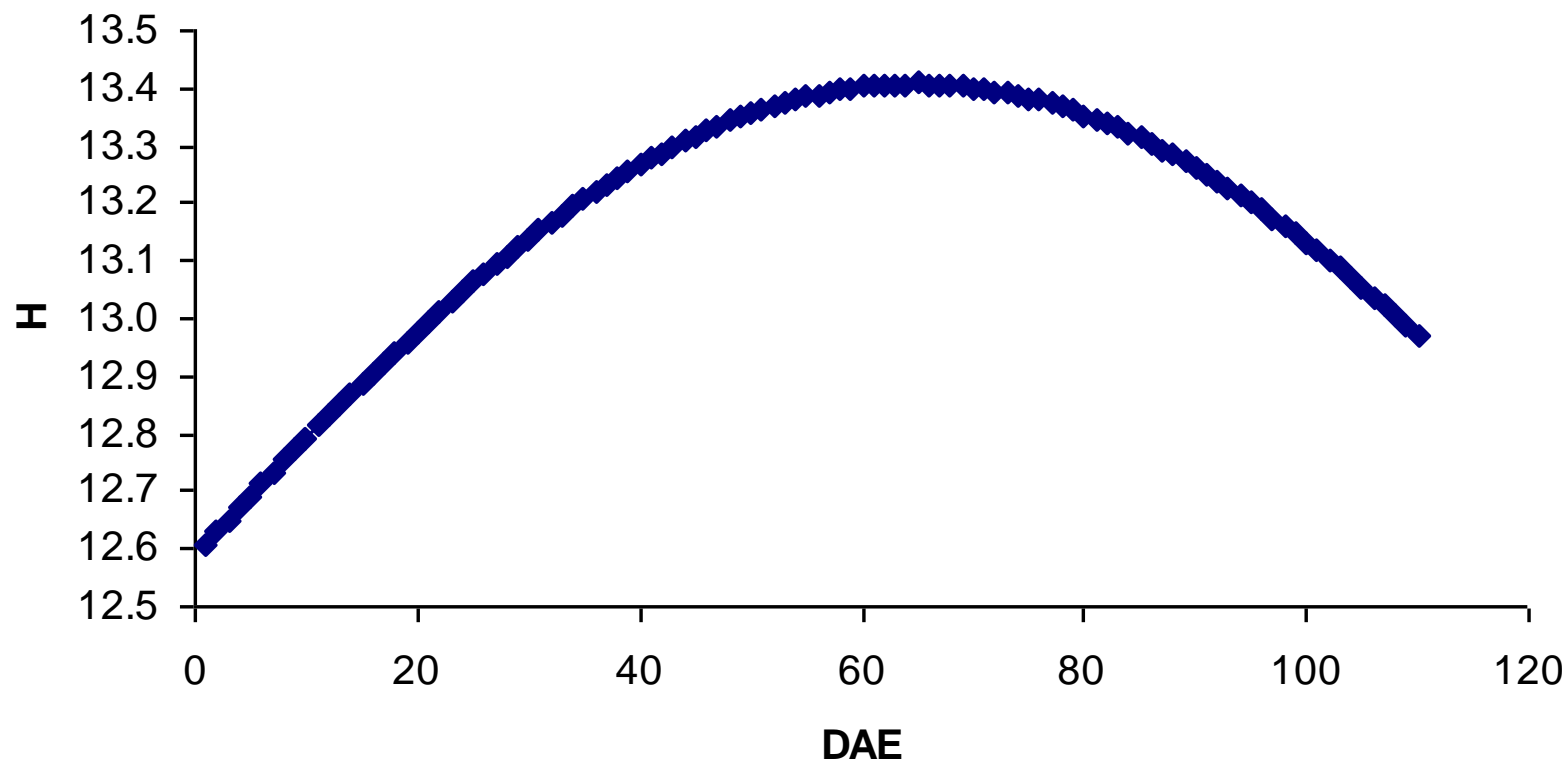
Fisiologia da produção



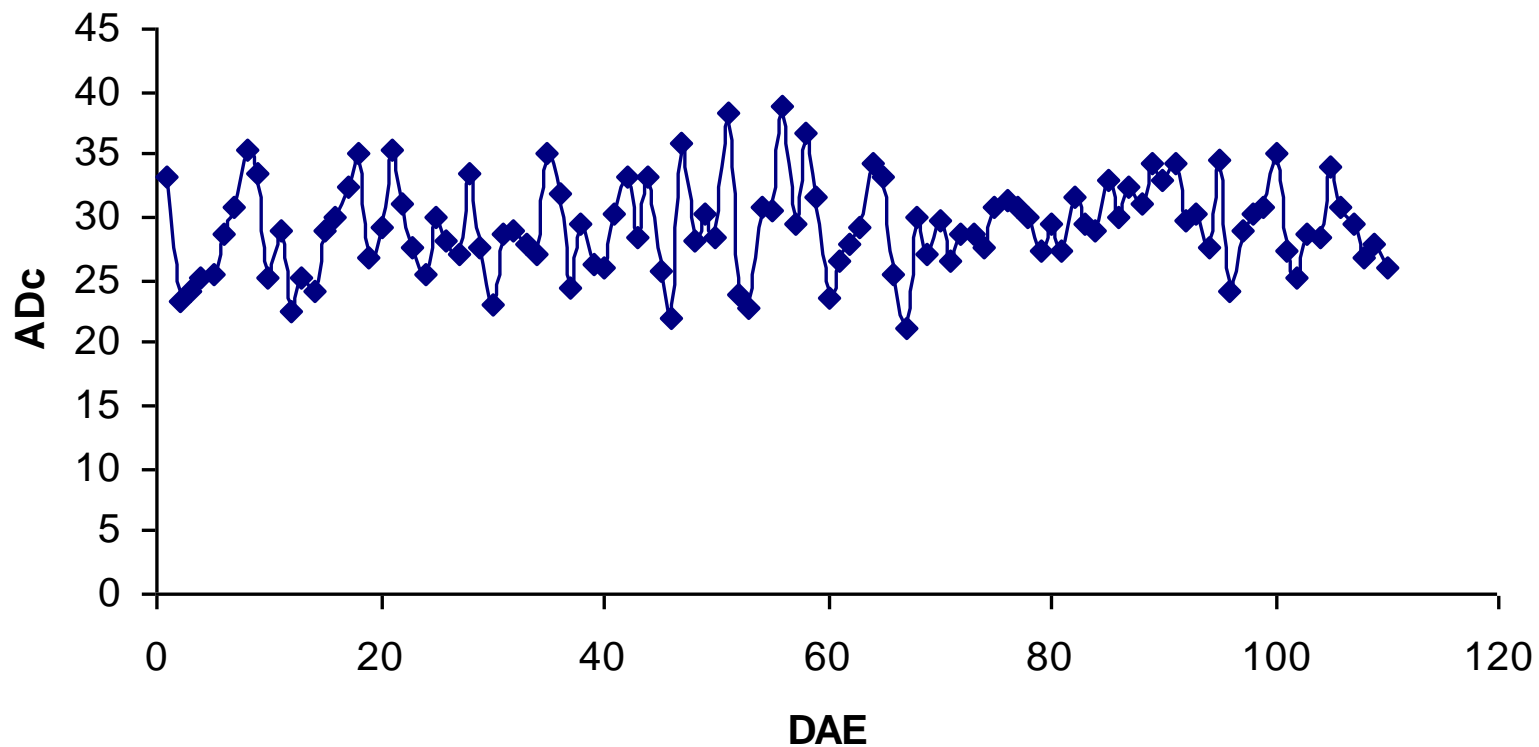
Temperatura e Radiação



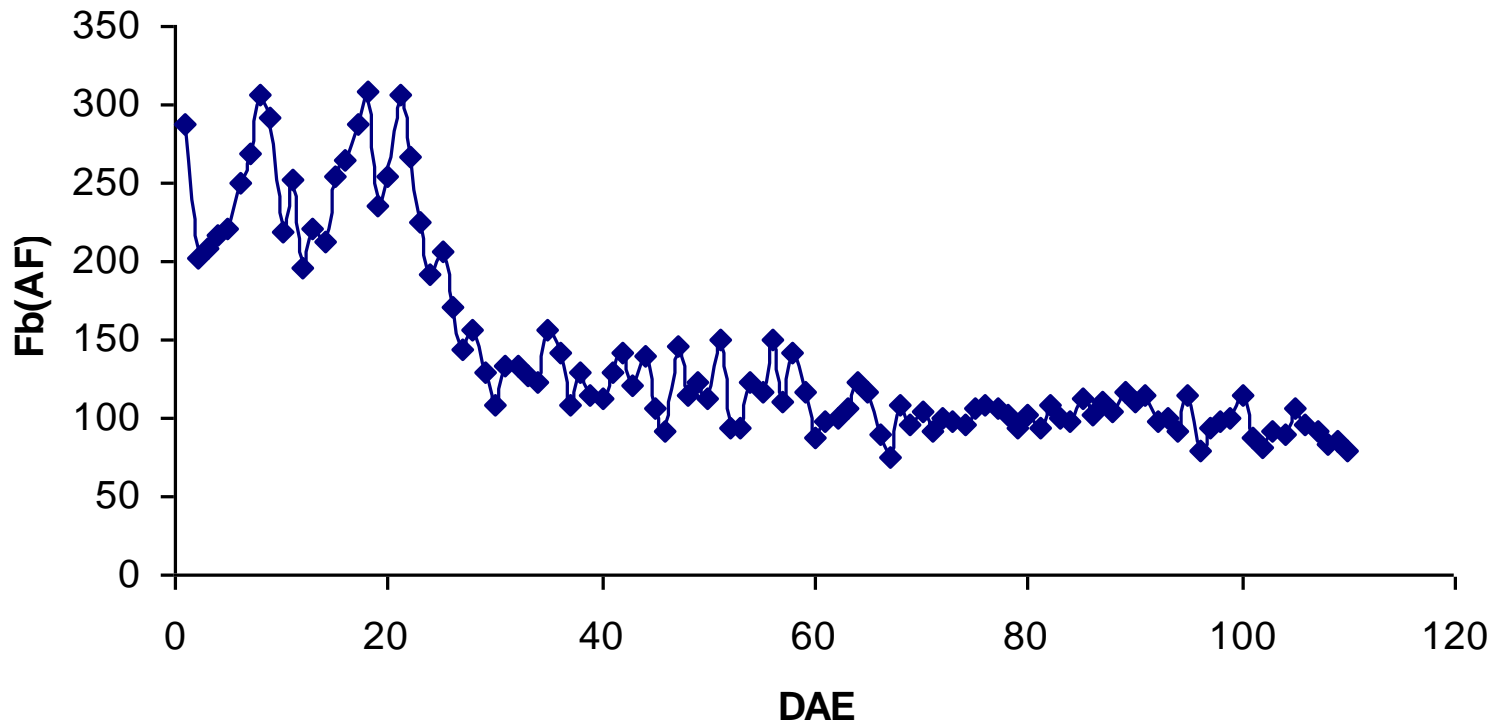
Fotoperíodo



Assimilação de CO₂

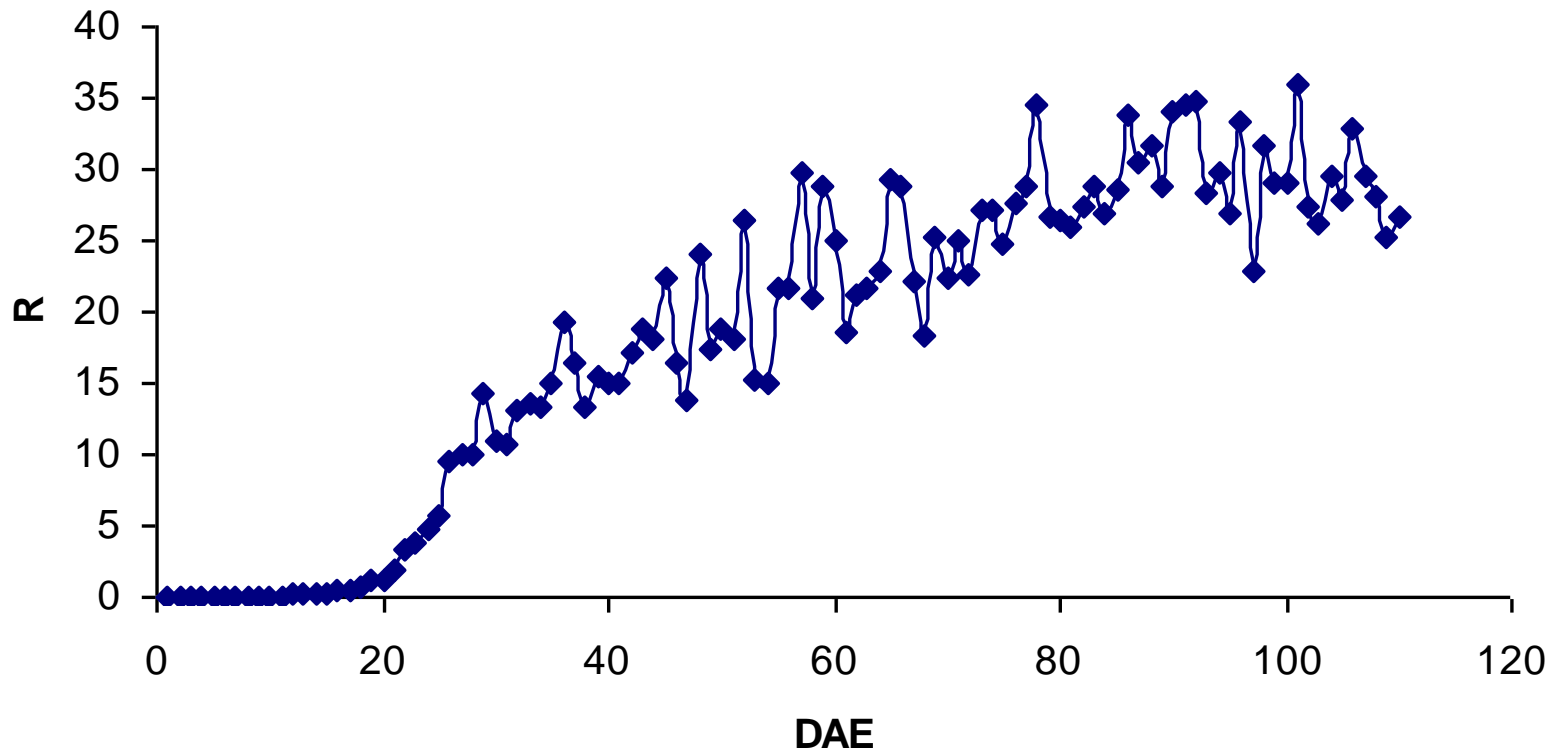


Fotossíntese bruta (área foliar)

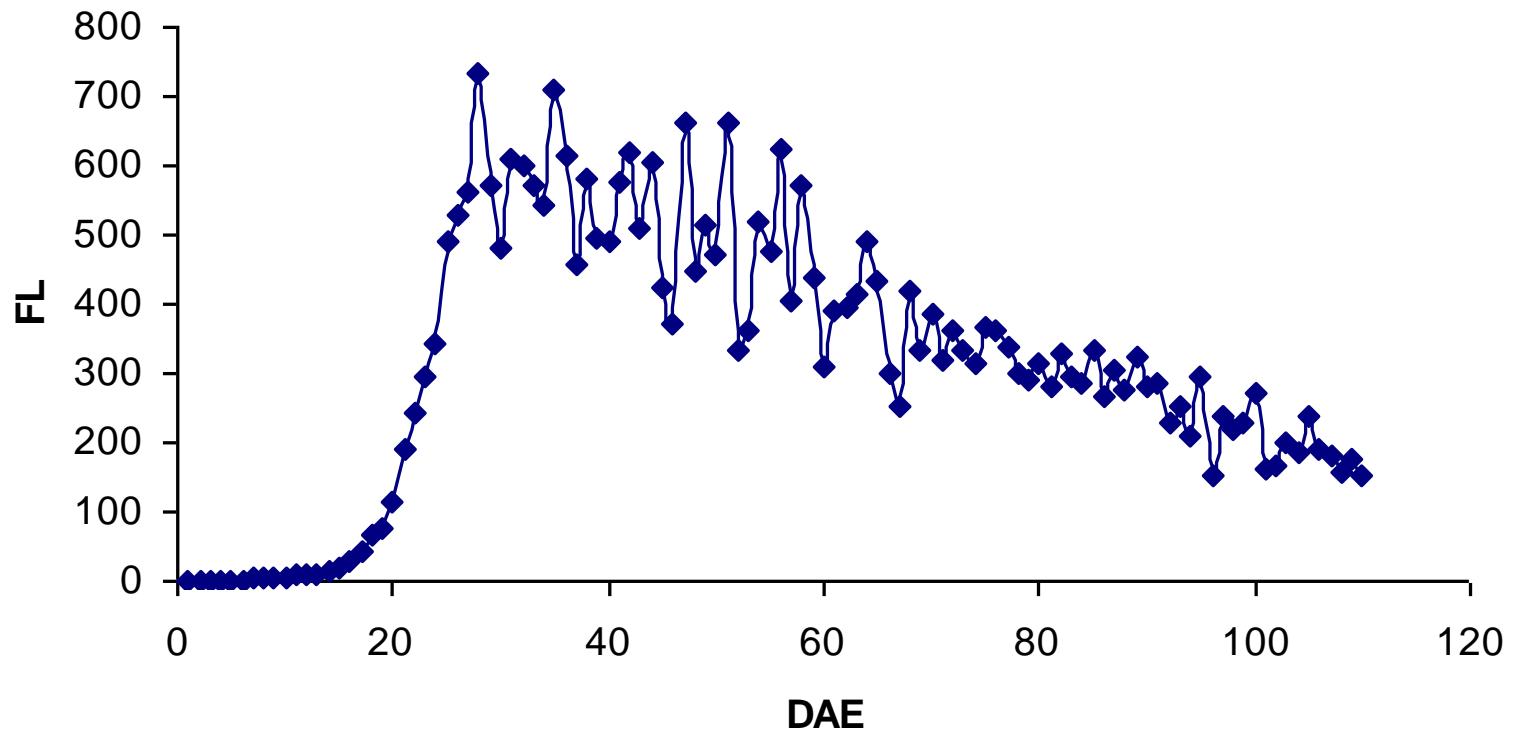


População excessiva aumenta R numa proporção superior ao aumento da Fb com conseqüente diminuição da FL e da produtividade

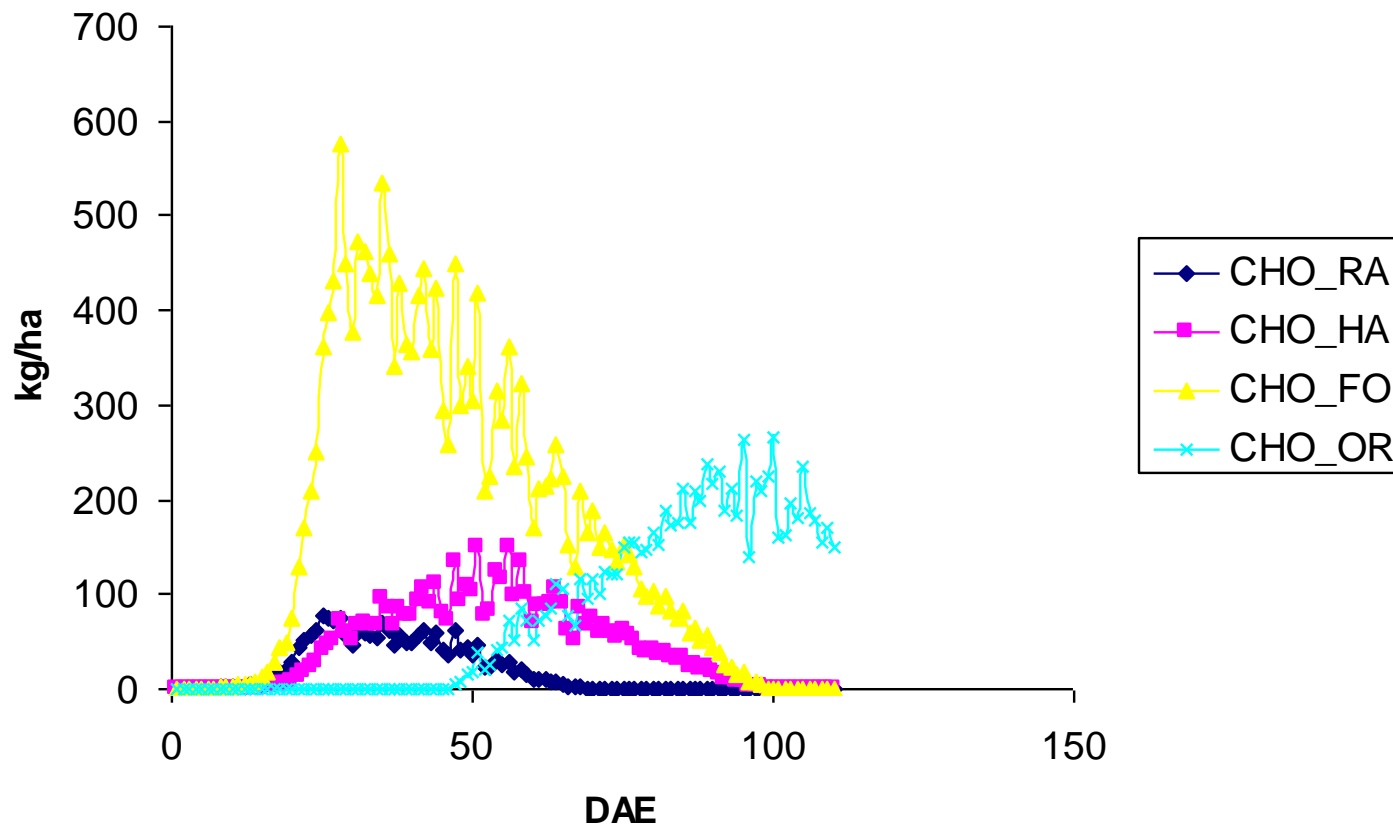
Respiração (área foliar)



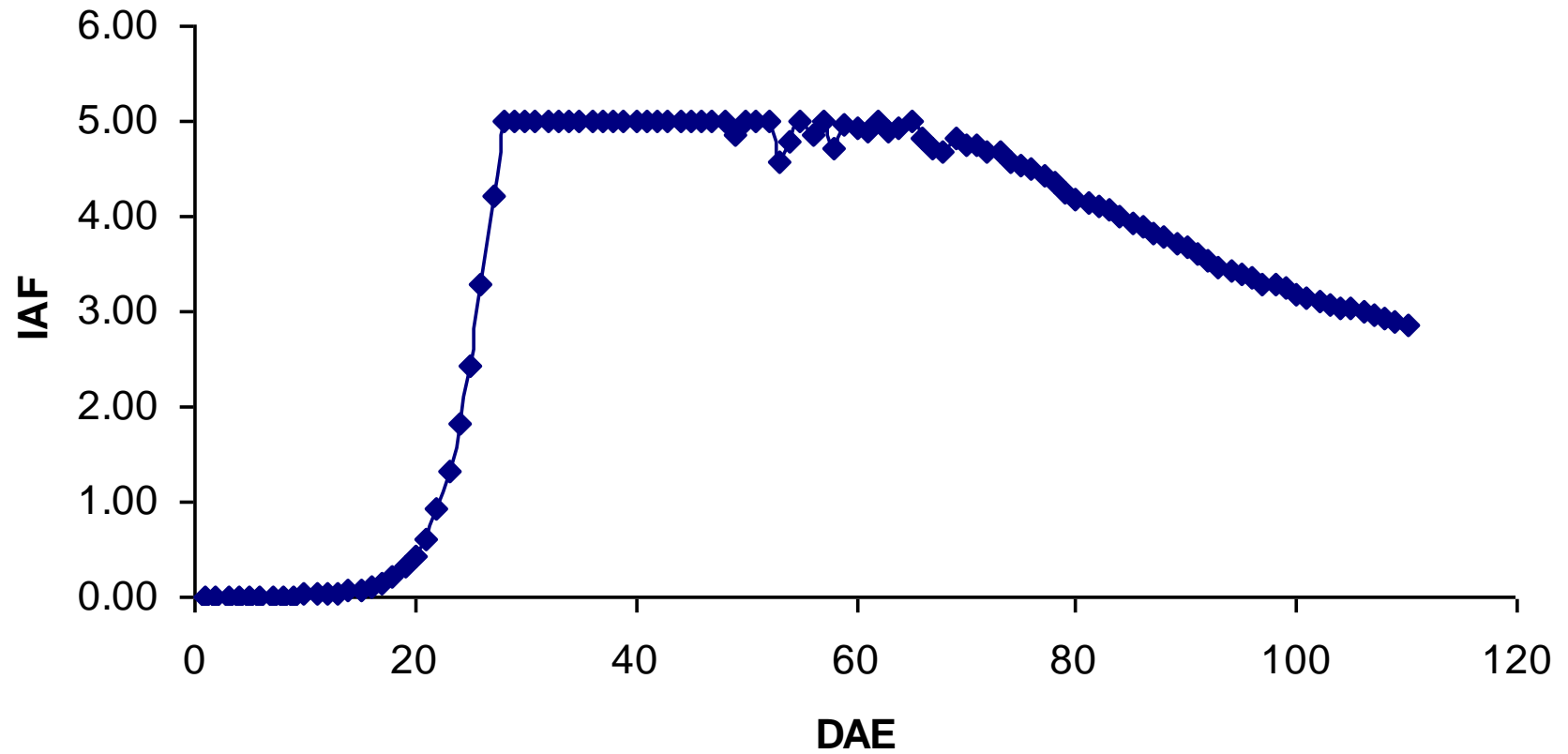
Fotossíntese líquida



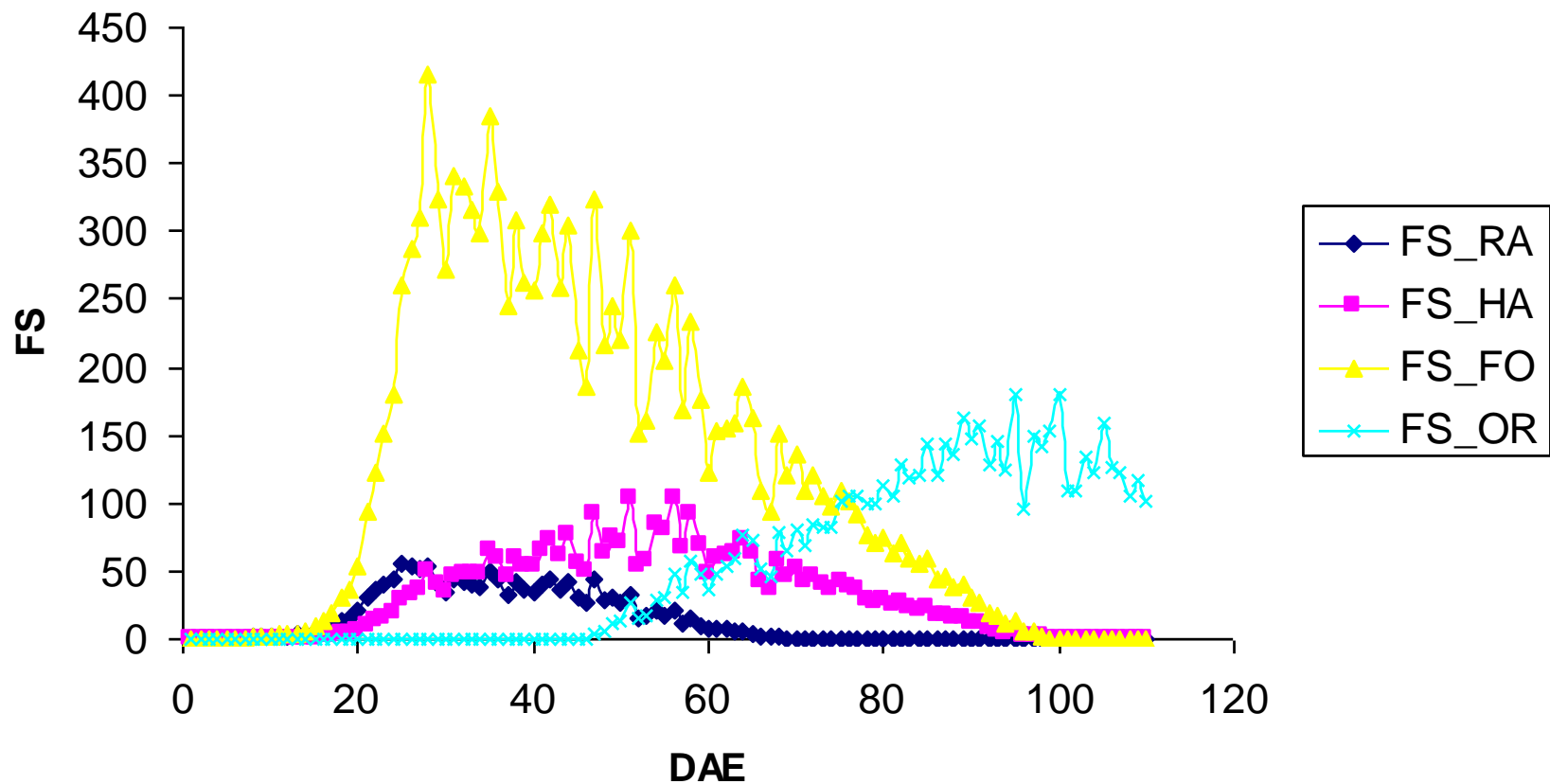
Partição de CHO



IAF

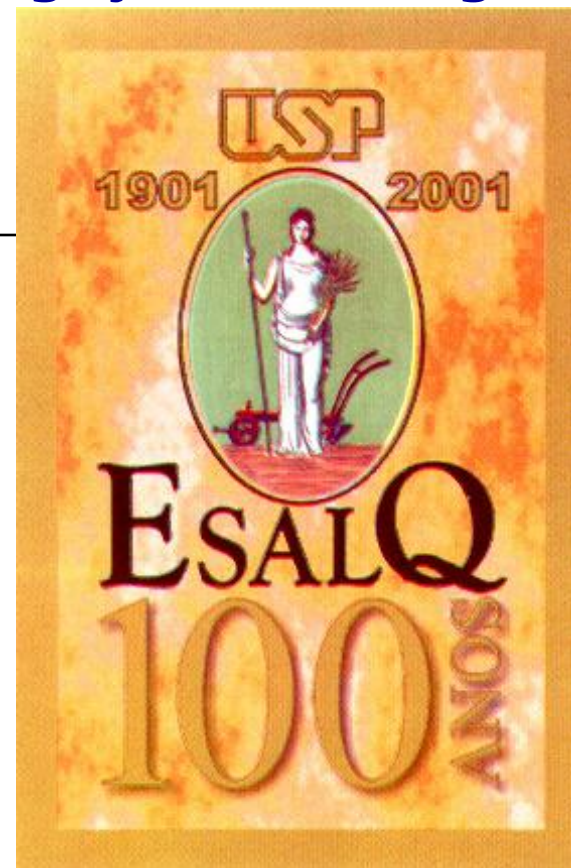


Fitomassa seca





“A essência do conhecimento científico é a sua aplicação prática”.



Oficina 6 – Avaliação de controle de sistemas de Irrigação e Fertilização

PRODUÇÃO DE GRÃOS DE MILHO SOB IRRIGAÇÃO

(aspectos econômicos, ecológicos e fisiológicos norteadores das ações de manejo)

Durval Dourado Neto

Departamento de Produção Vegetal.

ESALQ. Universidade de São Paulo.