

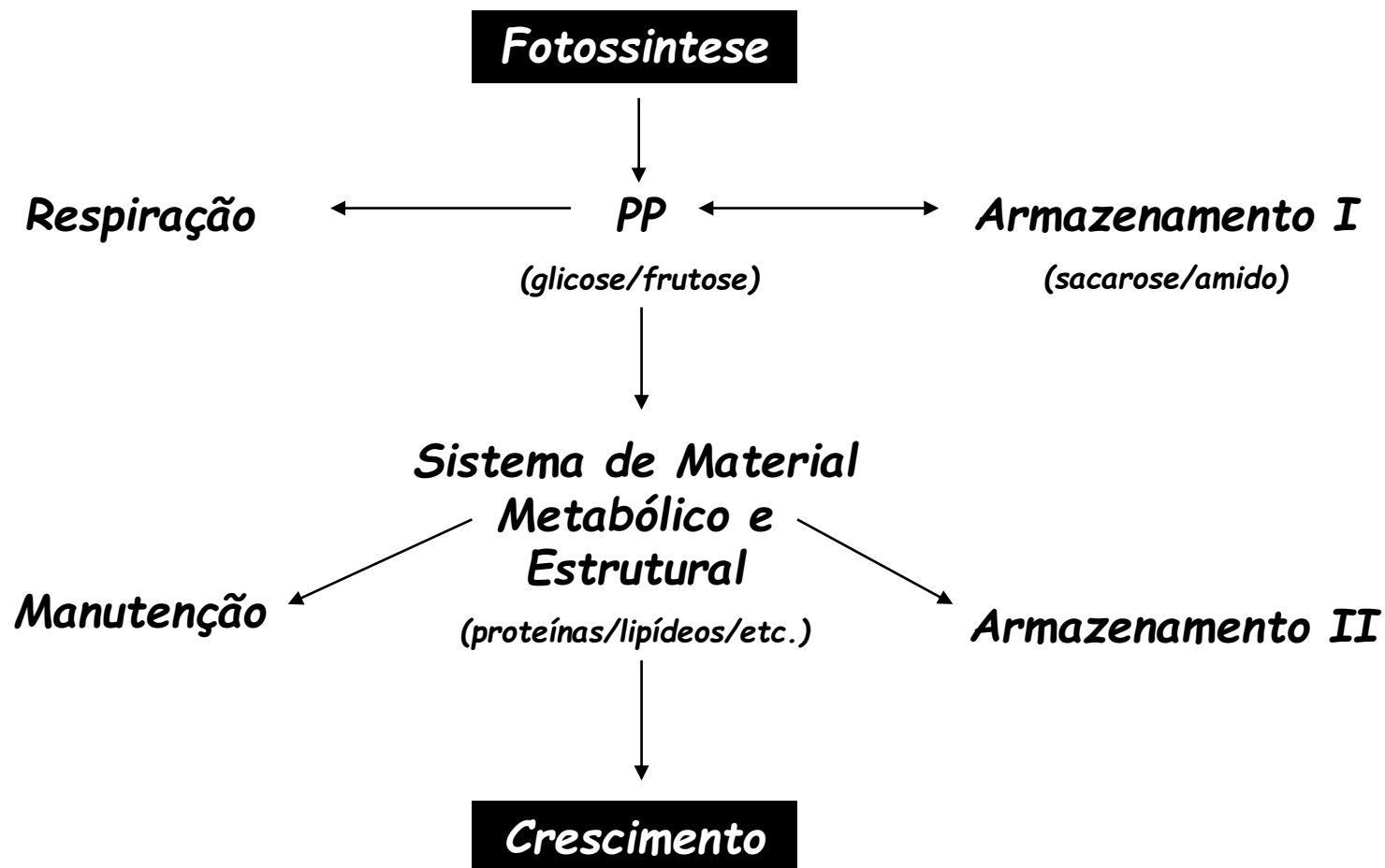


UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CEN0257 - Modelagem de Sistemas Agrícolas e Ecológicos
1º Semestre de 2017



Modelando a Fotossíntese e a Respiração Vegetal

Crescimento de Plantas Cultivadas



Fluxo de matéria e energia, a partir da fotossíntese. Fonte: Benincasa, 2003

Crescimento de Plantas Cultivadas

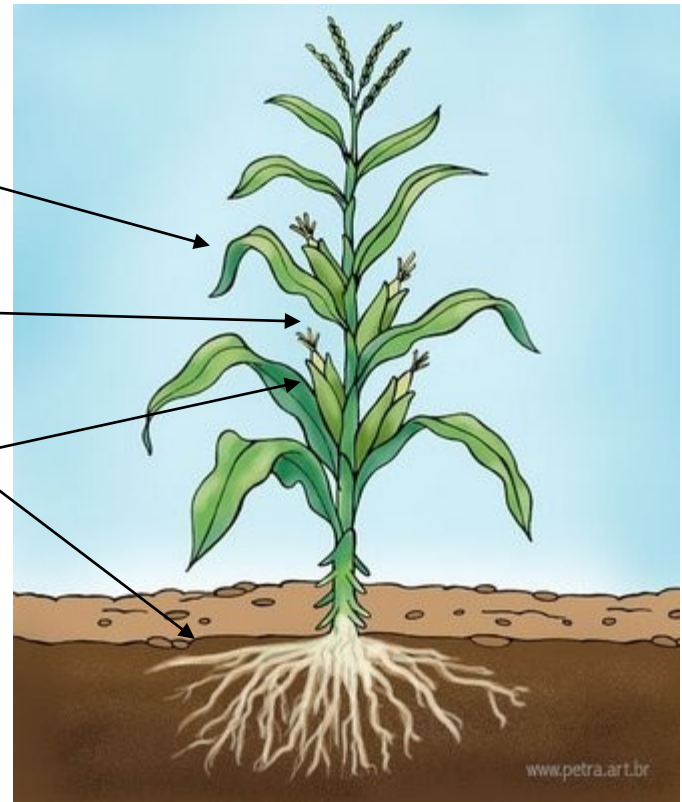
➤ Crescimento de plantas pelo aumento de fitomassa:

✓ Sítios de Produção de Metabólitos:

✓ Sítios de Consumo de Metabólitos:

✓ Sítios de Acumulação de Metabólitos:

Metabólitos: primários e secundários



Crescimento de Plantas Cultivadas

Metabólitos: primários e secundários

- **Metabolismo primário:** conjunto de processos metabólicos que desempenham uma função essencial no vegetal, tais como a fotossíntese, a respiração e o transporte de solutos. Os compostos envolvidos no metabolismo primário possuem uma distribuição universal nas plantas. Esse é o caso dos aminoácidos, dos nucleotídeos, dos lipídios, carboidratos e da clorofila.
- **Metabolismo secundário:** origina compostos que não possuem uma distribuição universal, pois não são necessários para todas as plantas. Como consequência prática, esses compostos podem ser utilizados em estudos taxonômicos. Ex.: terpenos, compostos fenólicos e alcalóides.

Crescimento de Plantas Cultivadas

- Níveis de controle do crescimento e desenvolvimento vegetal:
- ✓ Controle Intracelular ou Genético: atividade celular depende da ação gênica para a síntese protéica e enzimática.
- ✓ Controle Intercelular ou Hormonal: promovem, retardam ou inibem processos fisiológicos e morfológicos (ex.: Algumas classes de hormônios vegetais → Auxinas, Giberelinas e Citocininas (promotores), o Etileno (ligado a senescência), Ácido abscísico (Inibidor).
- ✓ Controle Extracelular ou Ambiental (abiótico - elementos e fatores climáticos e edáficos; bióticos)

Interpretação fisiológica das diferentes fases do crescimento - Curva de Crescimento:

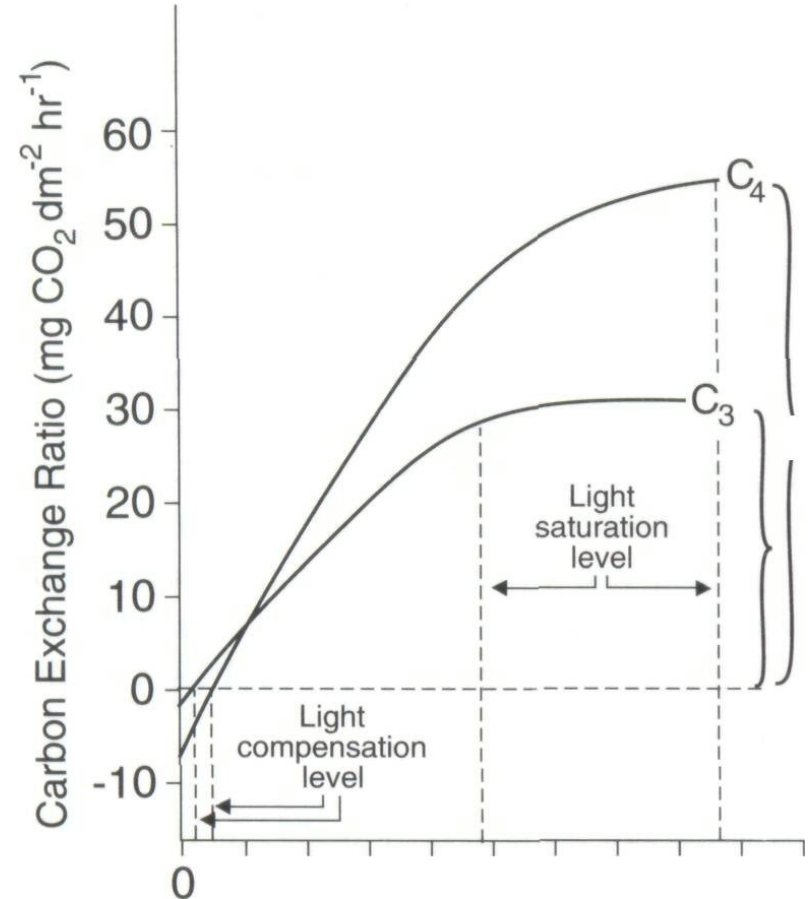
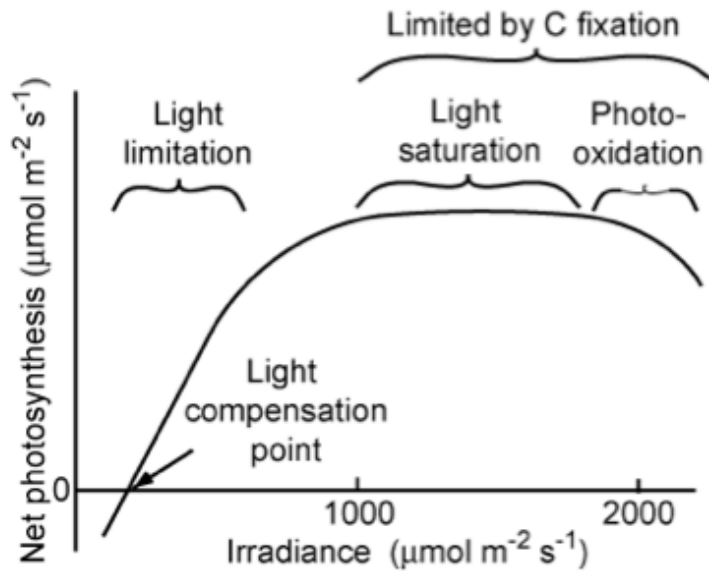
a) Inicialmente a planta depende das reservas da semente para a produção dos diferentes órgãos componentes. O espaço ainda não foi ocupado pelas plantas. Cada nova folha formada contribui para maior interceptação da luz. Não há sombreamento mútuo (folhas) e a contribuição das poucas folhas é semelhante. A taxa de crescimento relativa é constante e a cultura é principalmente vegetativa, caracterizando a fase exponencial.

b) Com o desenvolvimento do sistema radicular e expansão das folhas, a planta retira água e nutrientes do substrato em que se desenvolve e inicia os processos anabólicos dependentes da fotossíntese. As folhas serão gradualmente auto-sombreadas, aumenta o índice de área foliar (IAF), passando a uma fase de crescimento linear, com o maior incremento na taxa de matéria seca. Quando água e nutrientes não são limitantes, o IAF poderá facilmente exceder o seu ótimo sem, contudo, significar maior aumento em fitomassa.

c) Ao atingir o tamanho definitivo, a planta entra para a fase de senescência, diminuindo o IAF, com menor interceptação da energia luminosa, resultando em decréscimo no acúmulo de matéria seca, com a translocação desta para os órgãos de reservas, e conseqüente degeneração do sistema fotossintético.

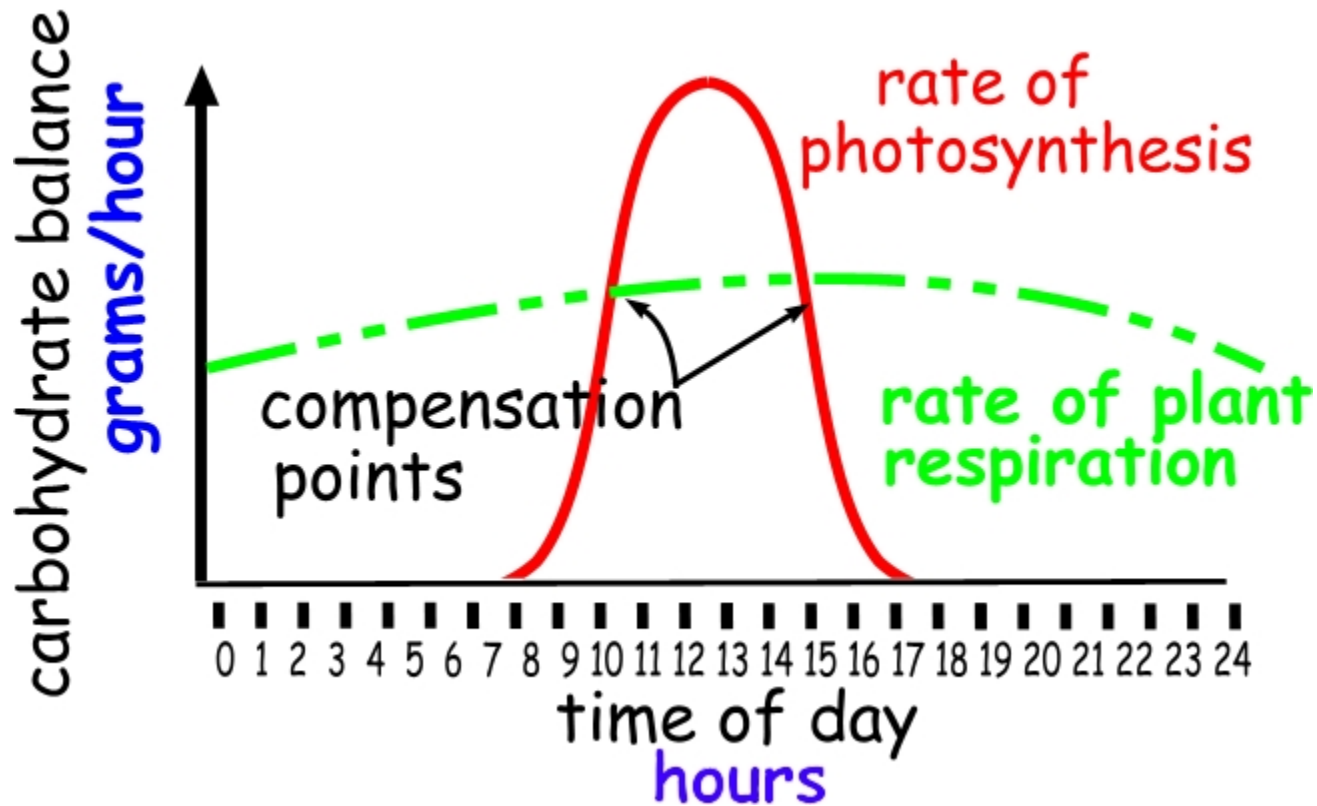
Produção Vegetal X Radiação Solar

Resposta à Radiação

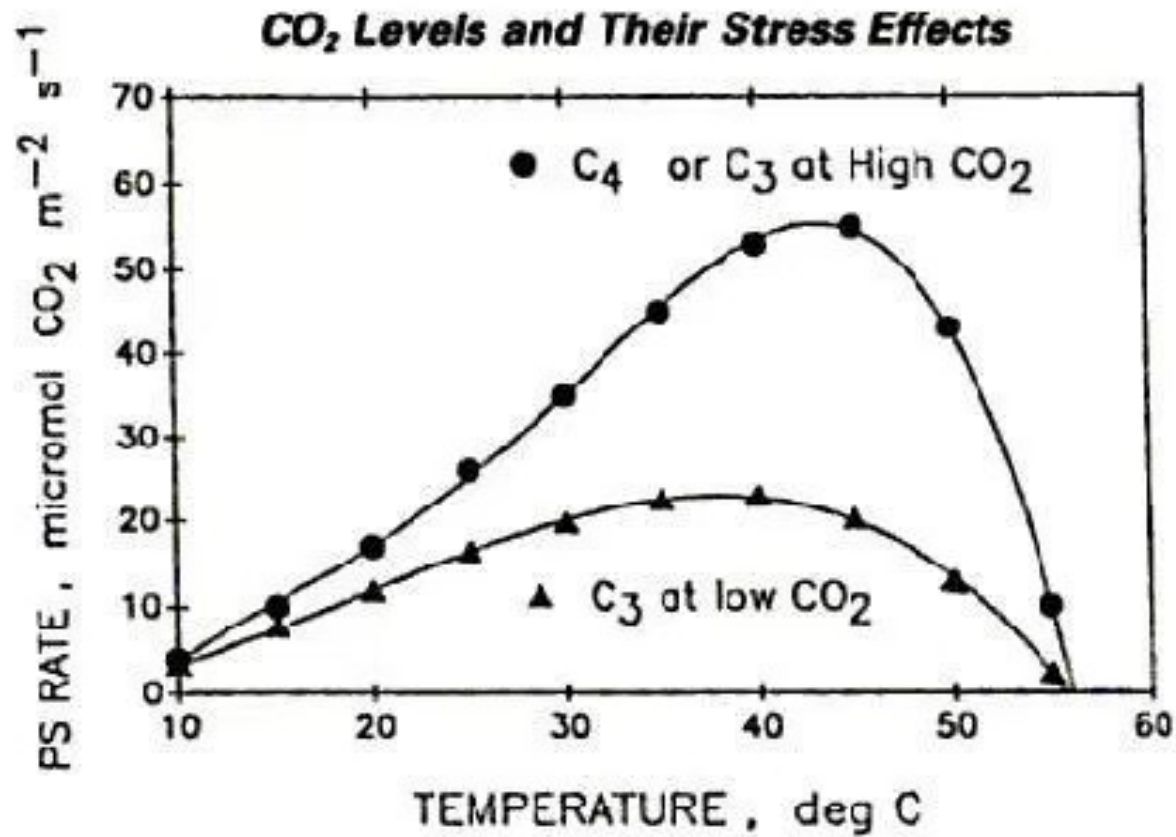


Resposta à Radiação em diferentes espécies

Produção Vegetal X Radiação Solar



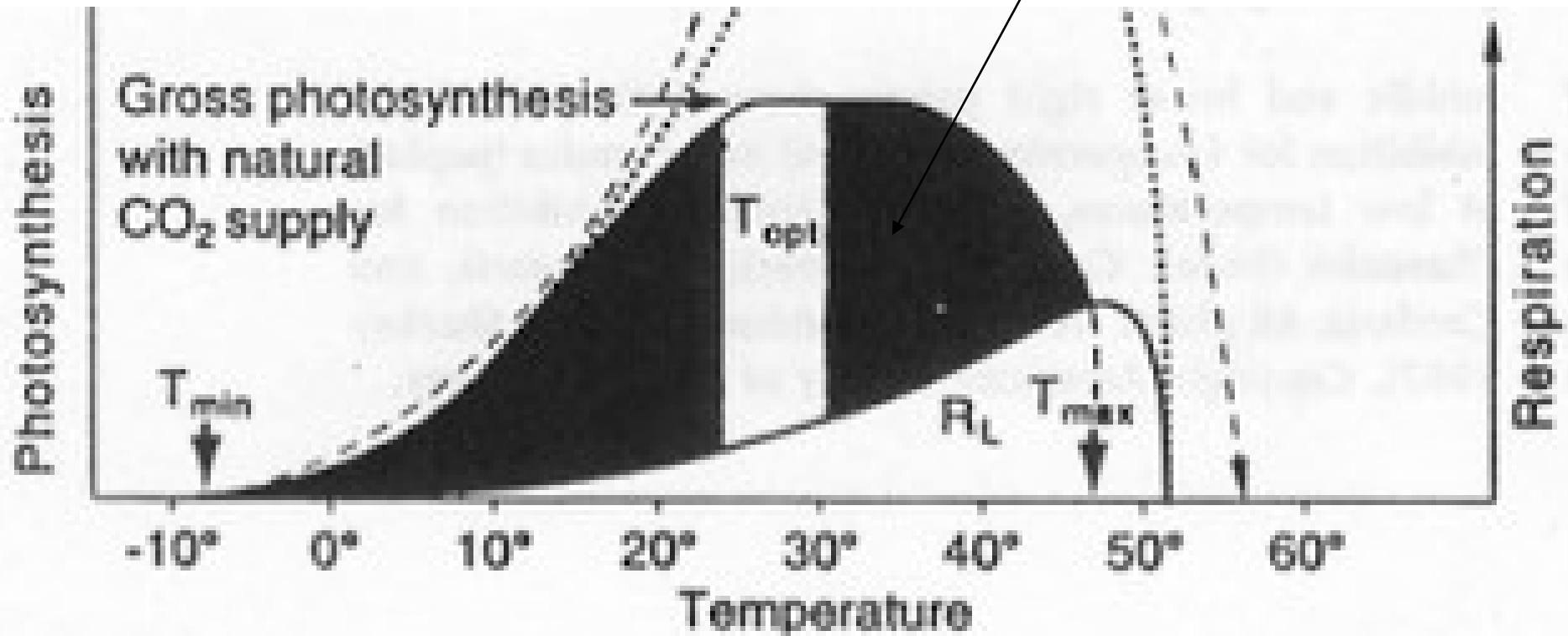
Produção Vegetal X Temperatura



Photosynthetic rate versus temperature for C₃ and C₄ leaves.

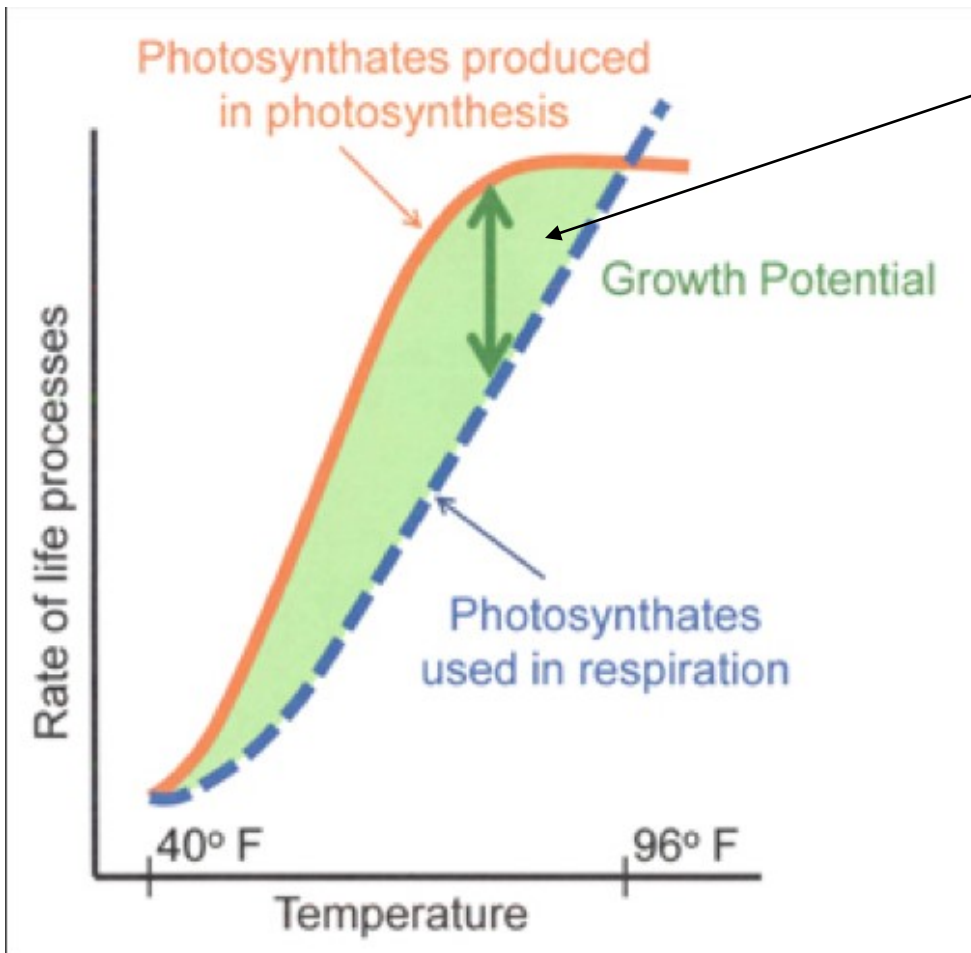
Produção Vegetal X Fotossíntese

Fotossíntese "Líquida"

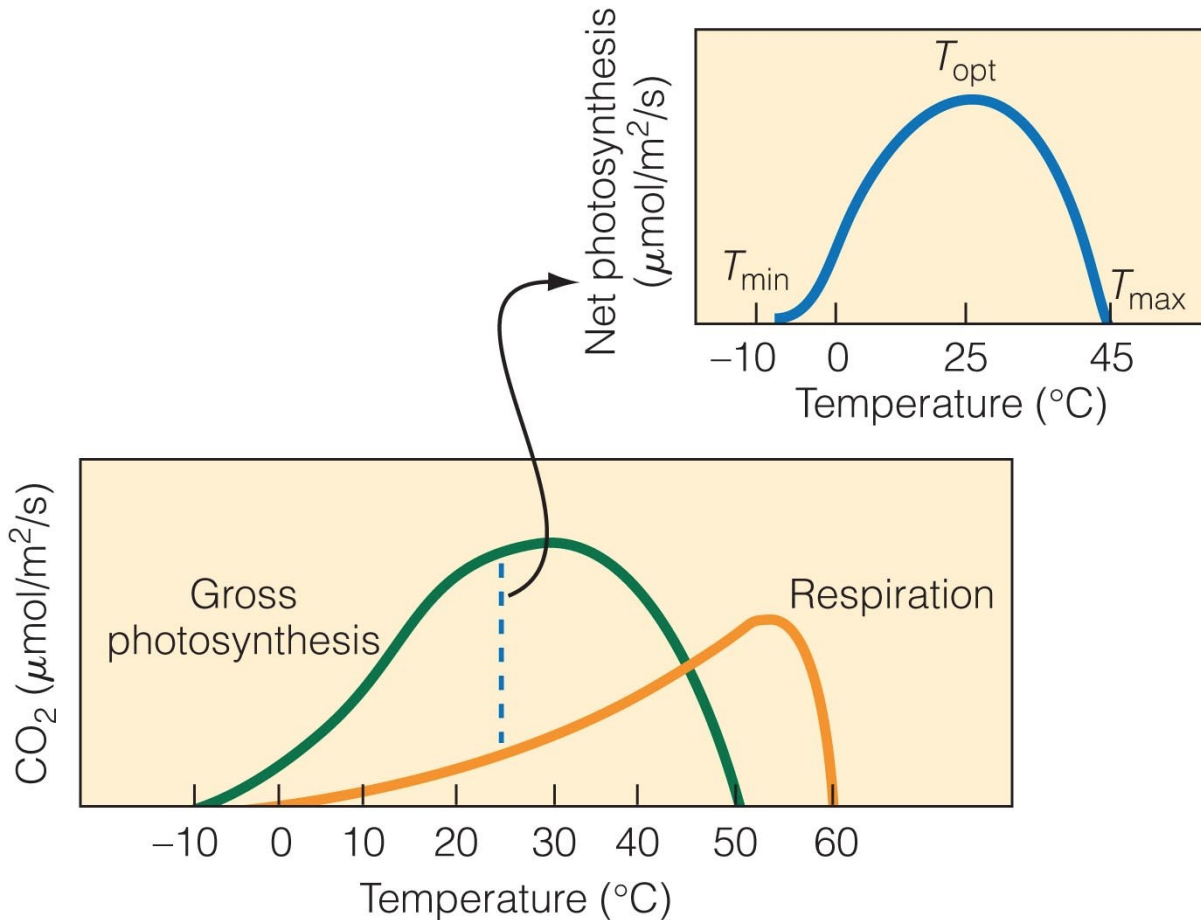


Fotossíntese X Temperatura

Fotossíntese "Líquida"

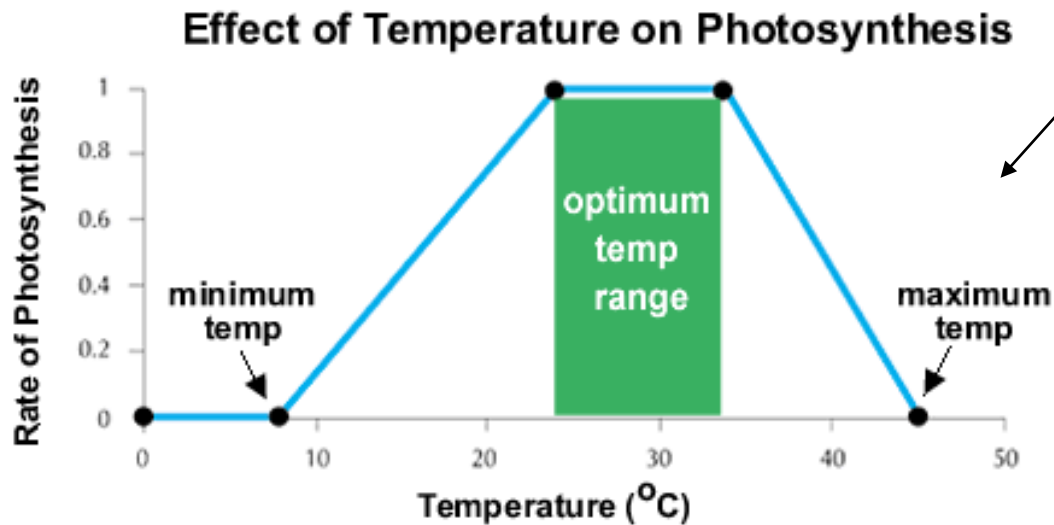


Fotossíntese X Temperatura



As temperaturas
cardeais para a
fotossíntese líquida
não são
necessariamente as
mesmas observadas
para a fotossíntese
bruta.

Fotossíntese X Temperatura

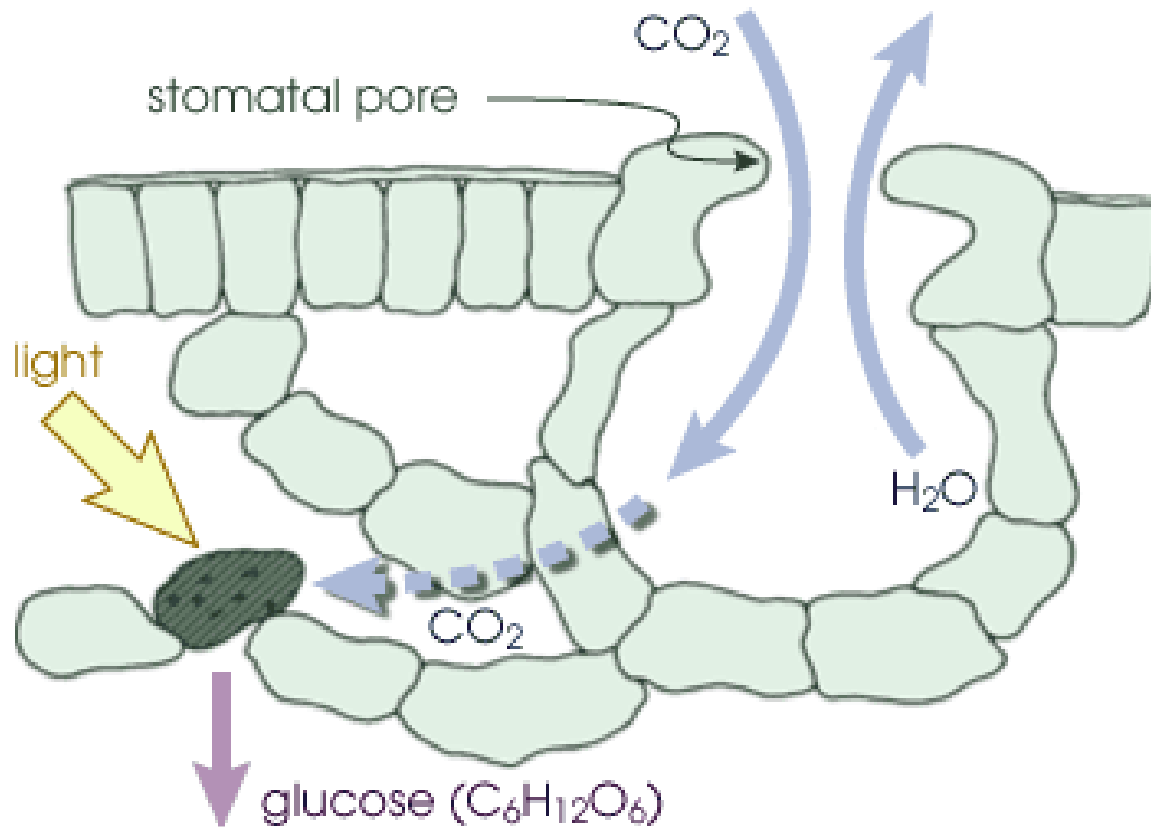


Simplificação usado na planilha de estimativa de produtividade.

A temperatura do ar, portanto, influi em dois aspectos principais no nosso modelo de produtividade:

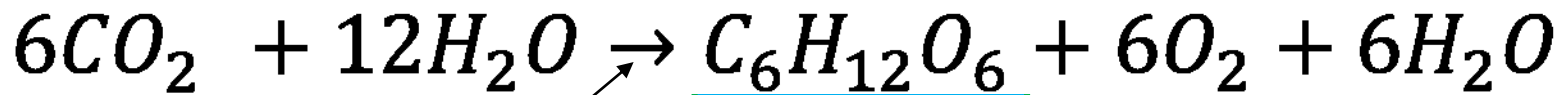
- *No desenvolvimento, controlando a duração do ciclo;*
- *Na taxa de crescimento controlando o acúmulo de matéria seca.*

Relembrando o caminho do CO₂



Eficiência de Conversão (Y)

- Fotossíntese:



Radiação

1g de $C_6H_{12}O_6$:

0,404g de Proteínas
0,33g de Lipídeos
0,472g de Lignina
0,826g de Carboidrato estrutural
1,104g de Ácidos Orgânicos

1 t de Cana-de-Açúcar =
0,86 t de Feijão
ou
0,85 t de Amendoim