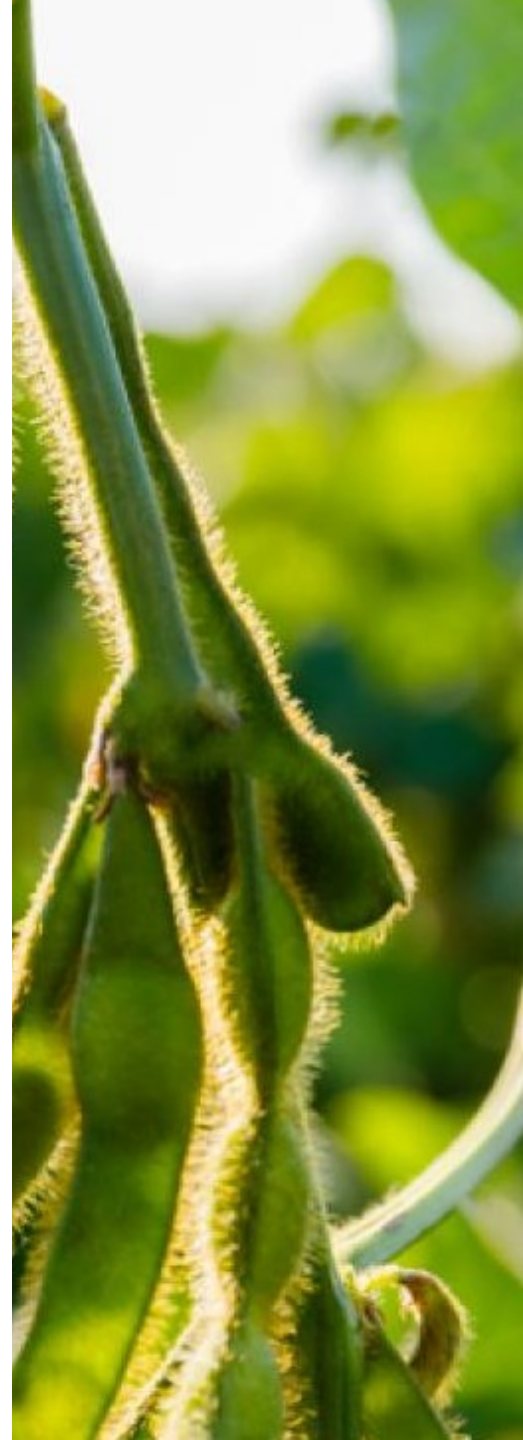


# FISIOLOGIA DA SOJA

---

**Disciplina: Fisiologia da Produção de  
Cultivos (LCB-5712 )**

**Doutoranda: Natália Couto Salib**



# Soja

- *Glycine max* (L.) Merrill;
- Origem;
- Desenvolvimento no Brasil: Embrapa e pesquisador Romeu Afonso de Souza Kiihl
- Cultura de importância mundial;
- Versatilidade.



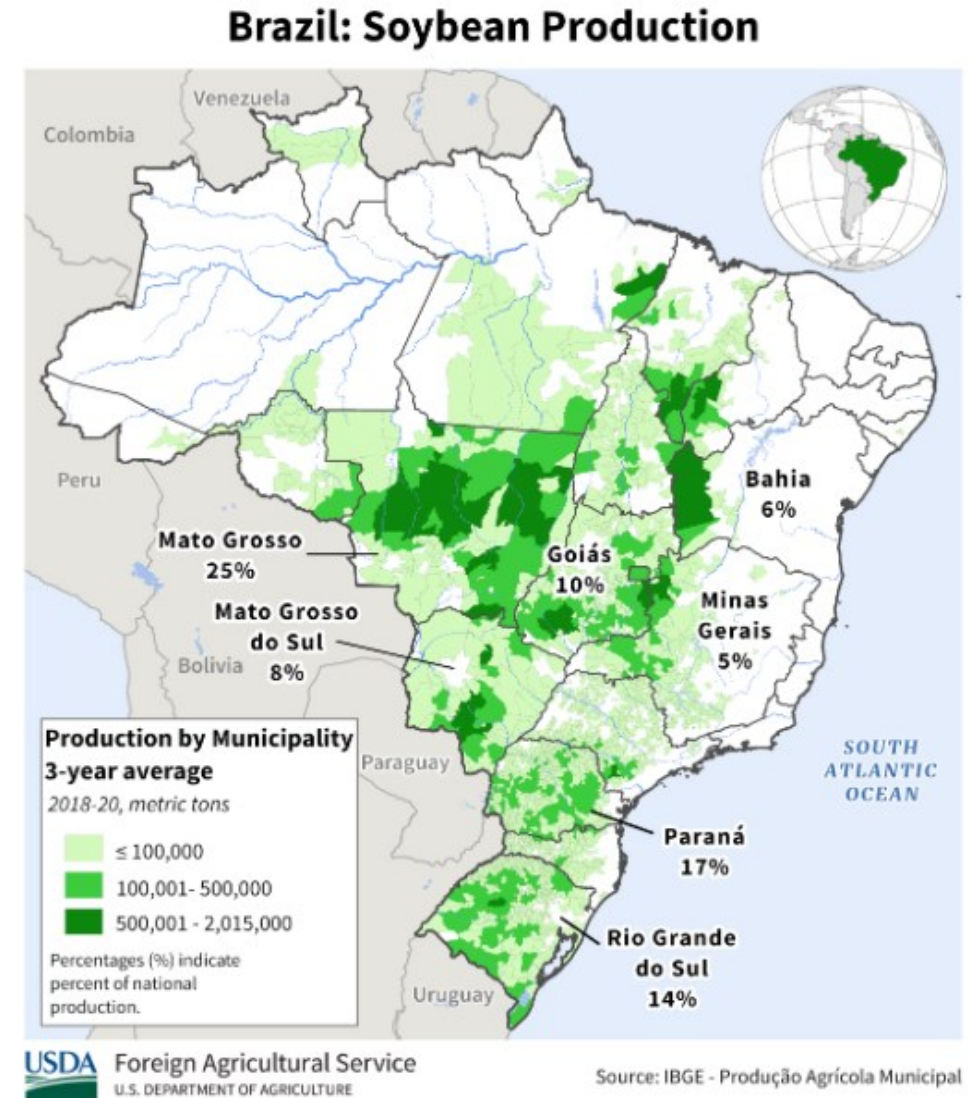
# Produção 2022/2023

- Mundo:
  - 369,6 milhões de toneladas em 122,68 milhões ha
  - (USDA, 2023)
- EUA:
  - 116,4 milhões de toneladas;
  - (USDA, 2023)
- Argentina:
  - 27 milhões de toneladas;
  - (USDA, 2023)



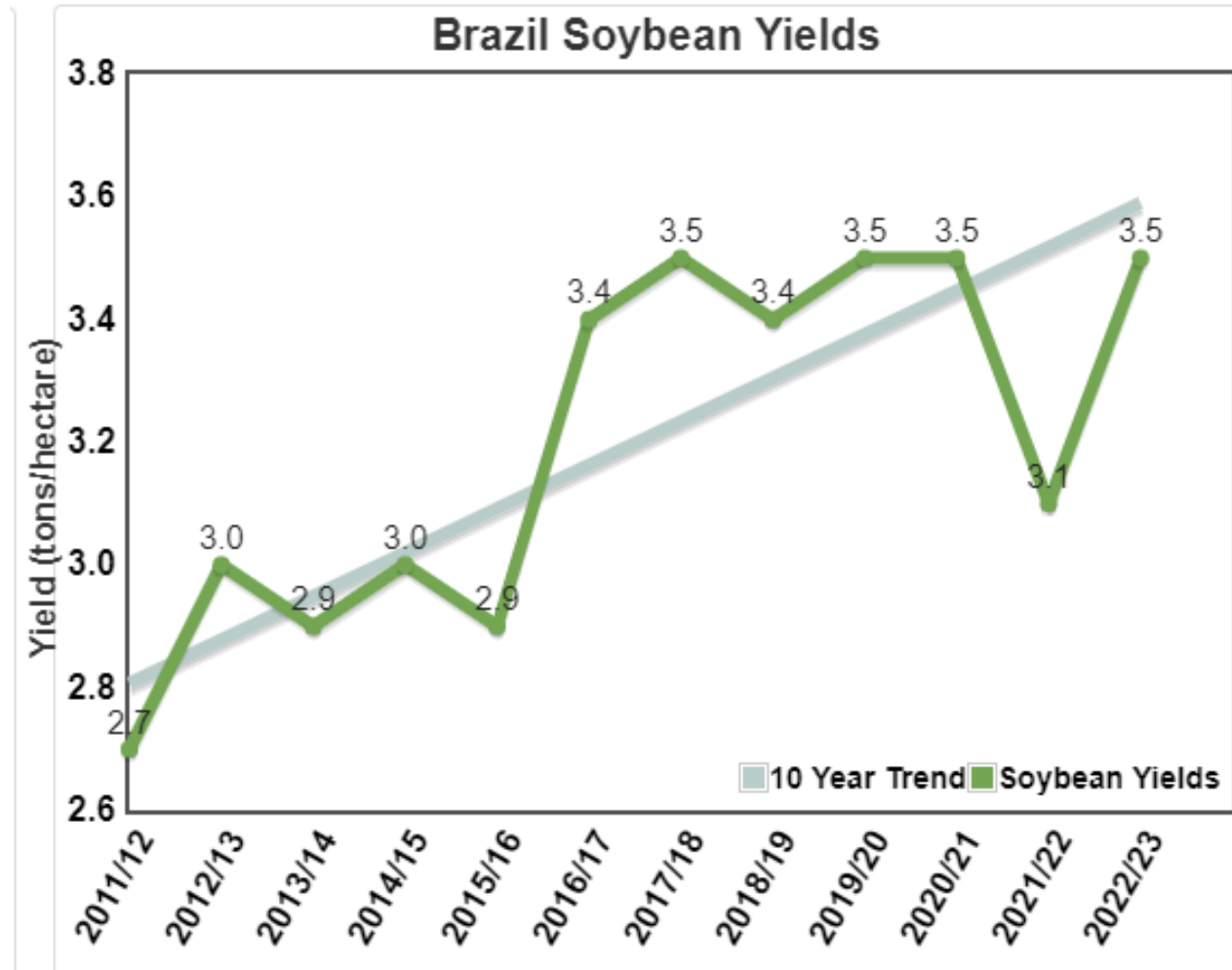
# Safra 2022/23

- Brasil:
  - Produção: 153,6 milhões de toneladas (estimativa) - ↑ 22,4%
  - Área plantada: 43,56 milhões hectares - ↑ 5%
  - (Conab, 2023)
- 42% da produção mundial
- (USDA, 2023)
- Recordes históricos de área de plantio, produtividade e produção

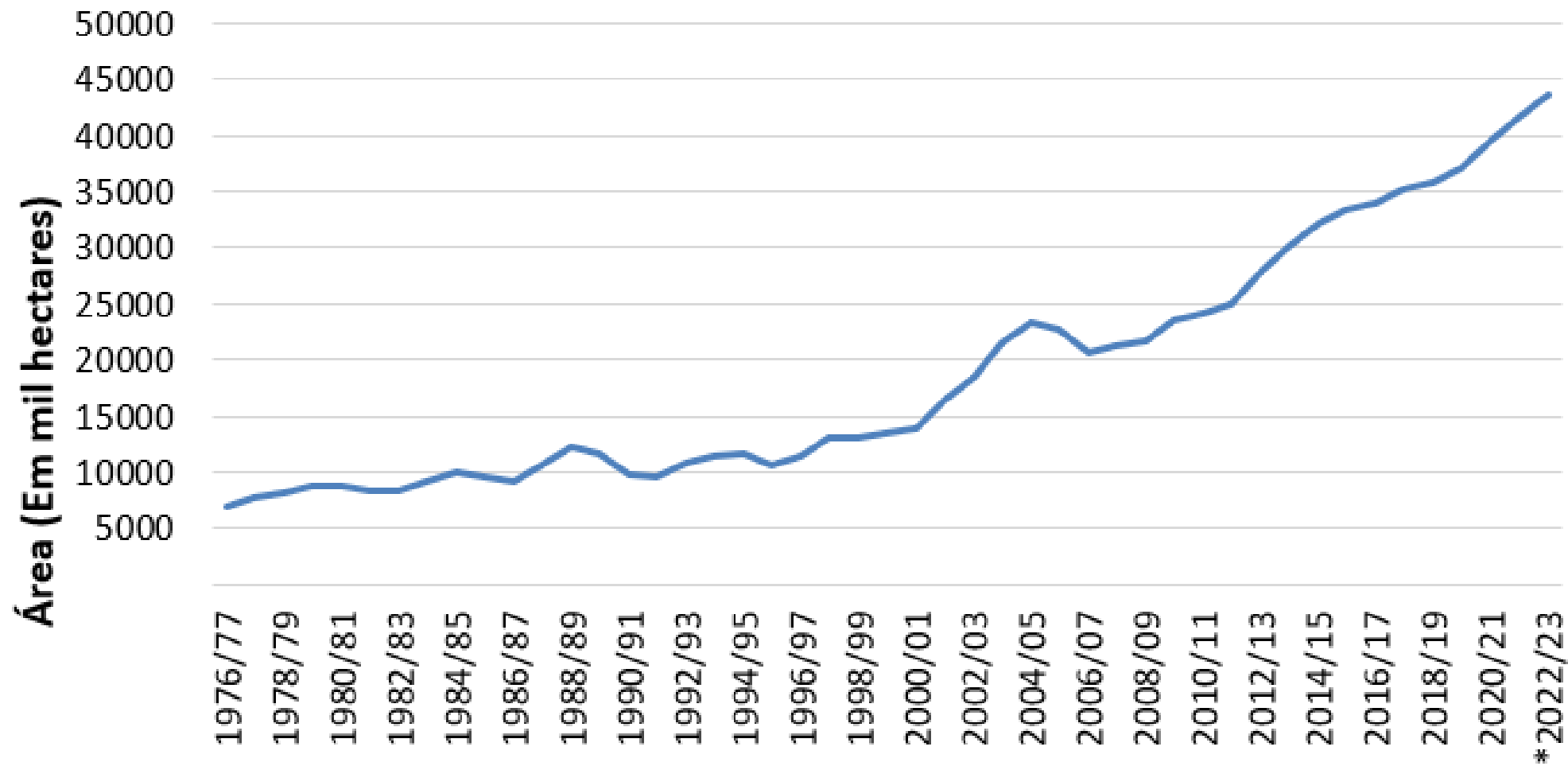


(USDA, 2023)

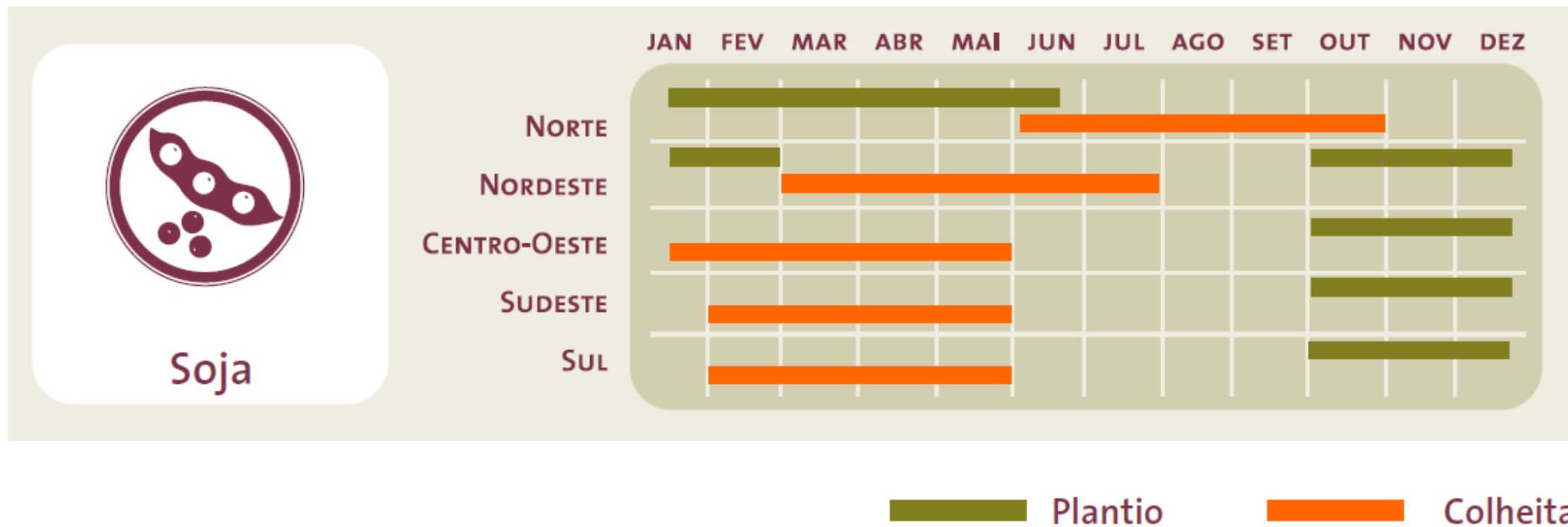
# Produtividade Soja Brasil



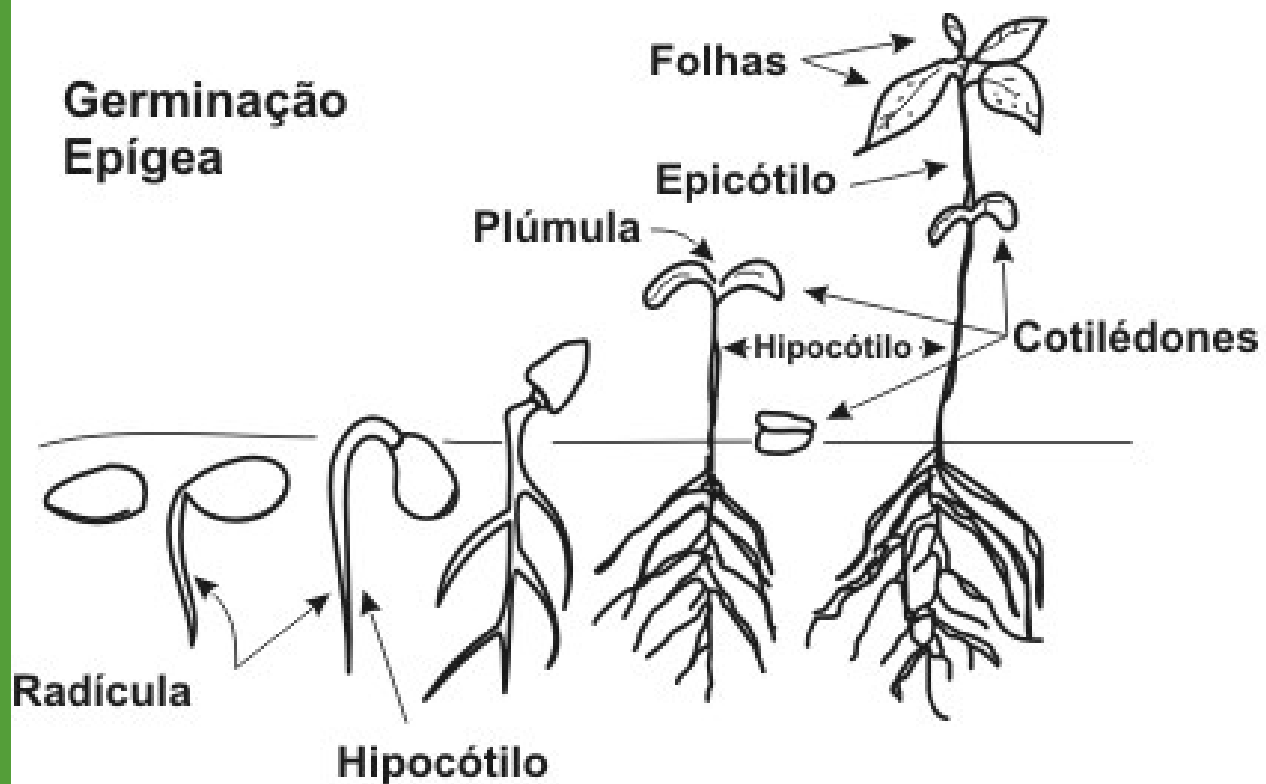
# Comportamento da área de soja - Brasil



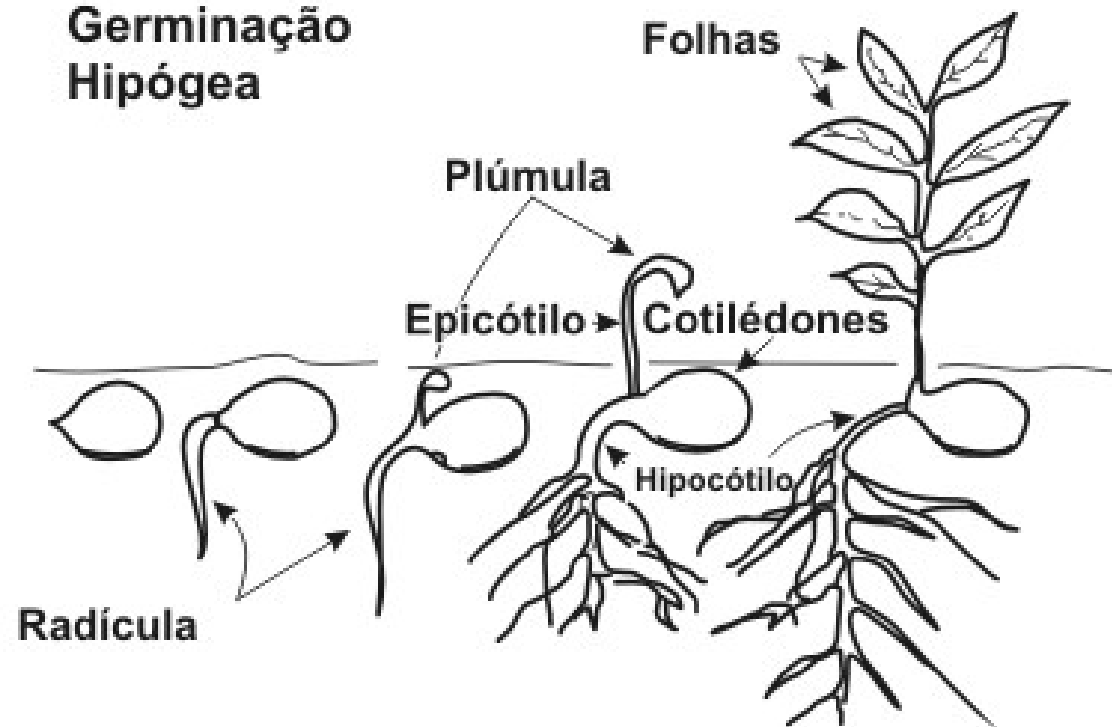
# Calendário agrícola de plantio e colheita



## Germinação Epígea



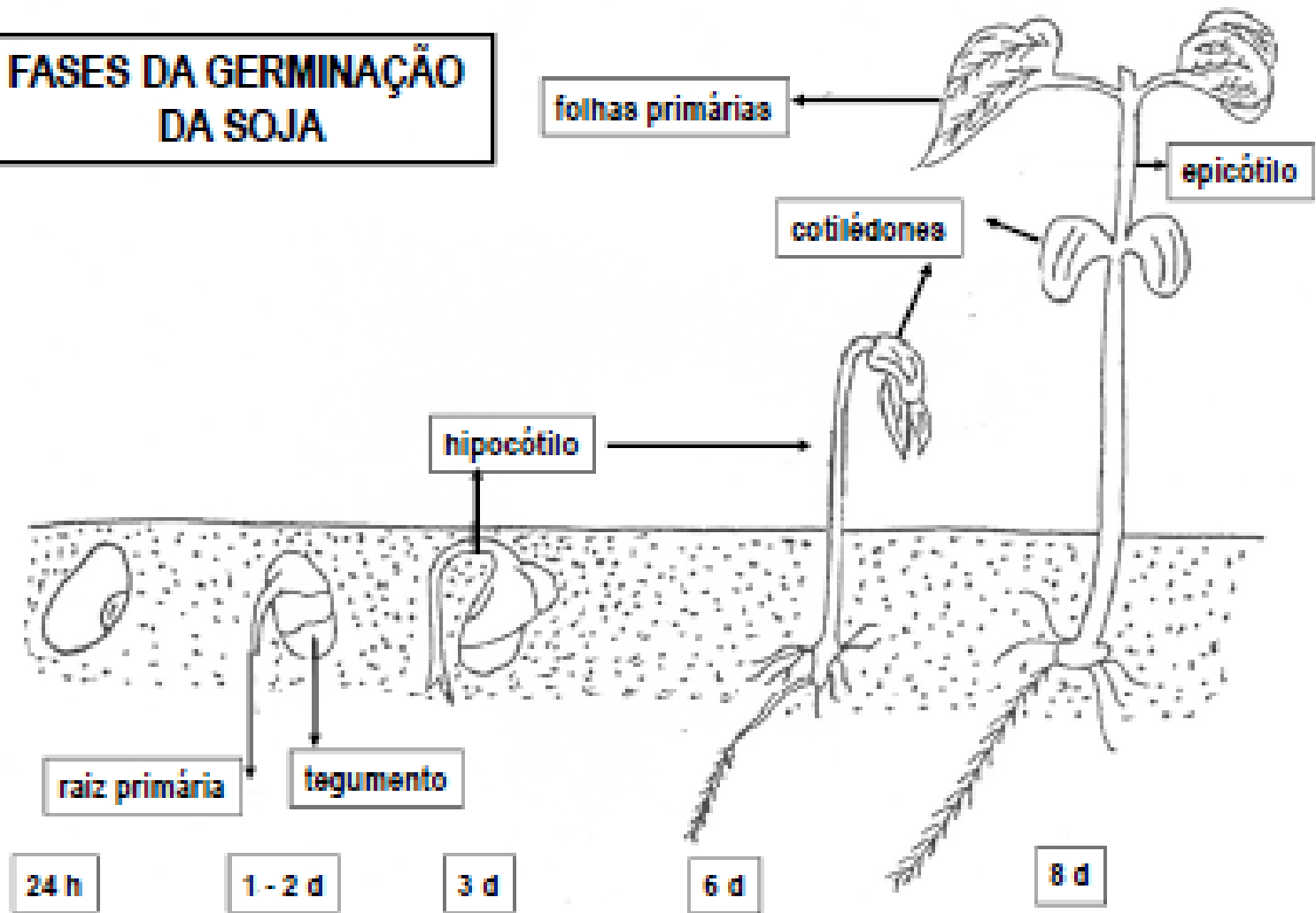
## Germinação Hipógea



# Germinação



# FASES DA GERMINAÇÃO DA SOJA



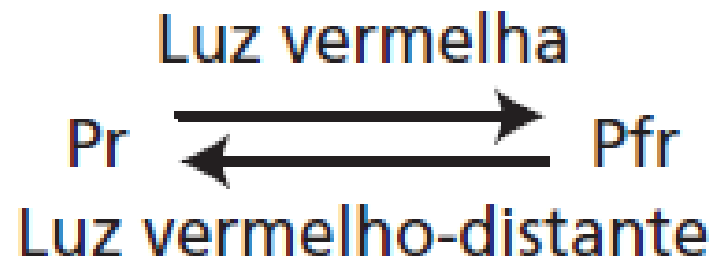
# Desenvolvimento

- Caule herbáceo, ereto, ramificado, altura de 75 a 125 cm com 14 a 26 nós;
- Raiz pivotante e muitas ramificações;
- Simbiose com *Bradyrhizobium*: absorção de N<sub>2</sub>;
- Crescem lateralmente 35 cm e penetram até 180 cm de profundidade;
- Massa seca das raízes (80-90%) ocorre nos primeiros 15 cm;
- Tipos/hábitos de crescimento.



# Florescimento

- Fotoperíodo crítico;
- Planta de dia curto;
- Fitocromo (proteína);
- Fotorreversibilidade.



# Classificação do ciclo da soja

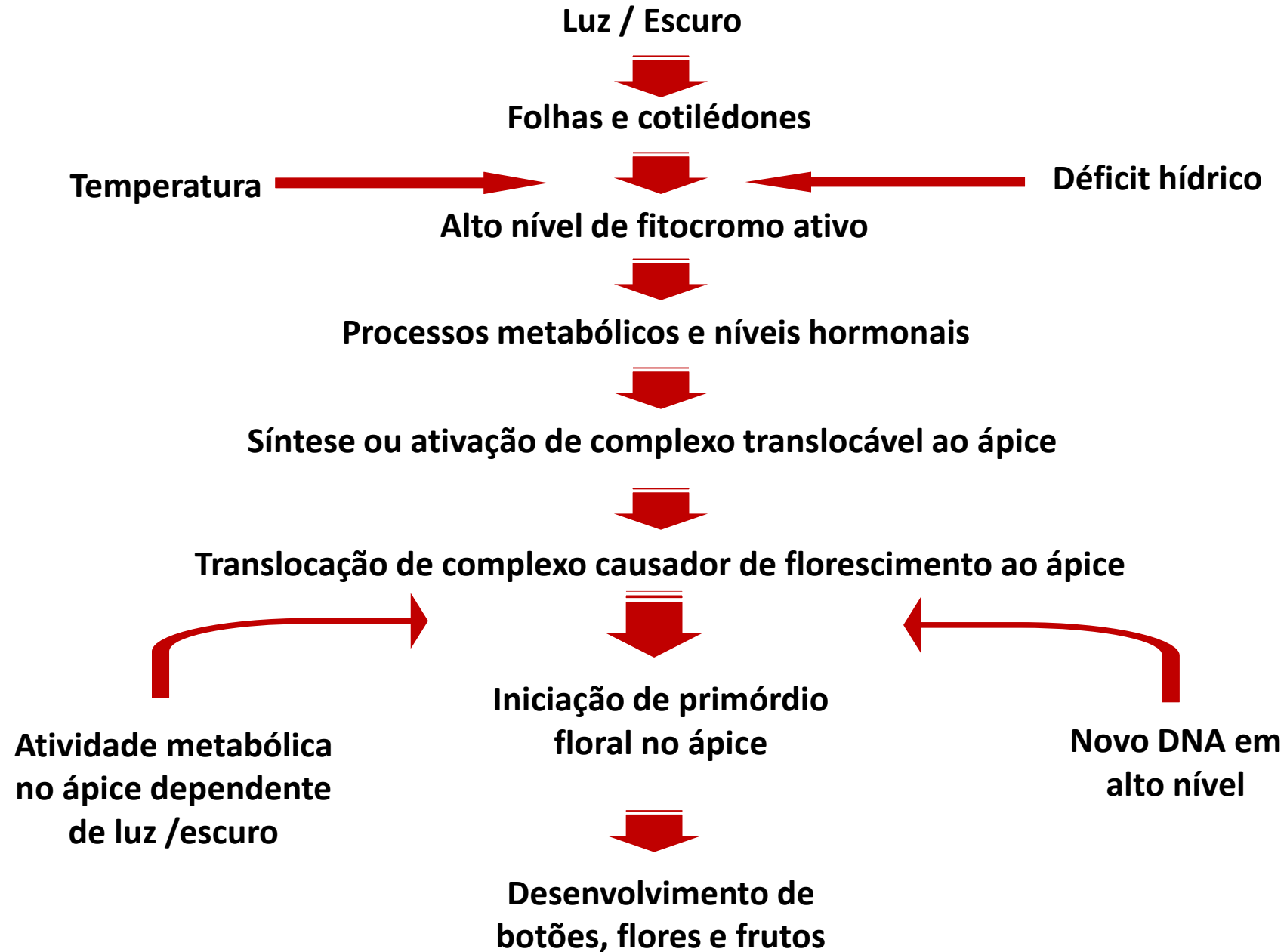
<b>Ciclo</b>	<b>Estado</b>		
	<b>Paraná</b>	<b>Minas Gerais</b>	<b>Maranhão</b>
	Lat. 25°S	Lat. 18°S	Lat. 5°S
<b>Precoce</b>	Até 115 dias	Até 100 dias	Até 110 dias
<b>Semiprecoce</b>	116 a 125 dias	101 a 110 dias	-
<b>Médio</b>	126 a 137 dias	111 a 125 dias	111 a 125 dias
<b>Semitardio</b>	138 a 150 dias	126 a 145 dias	-
<b>Tardio</b>	Mais de 150 dias	Mais de 145 dias	Mais de 125 dias

# Classificação do ciclo da soja

- Grupos de Maturidade Relativa (GMR);
- duração do ciclo de desenvolvimento da soja (semeadura até a maturidade fisiológica);
- resposta ao fotoperíodo, práticas de manejo e área geral de adaptação das cultivares de soja;
- quantificar a interação genótipo x ambiente;
- ciclo com duração que varia de 90 a 150 dias;
- 13 GMR: 000, 00, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 a 10.



# FLORESCIMENTO



# Florescimento

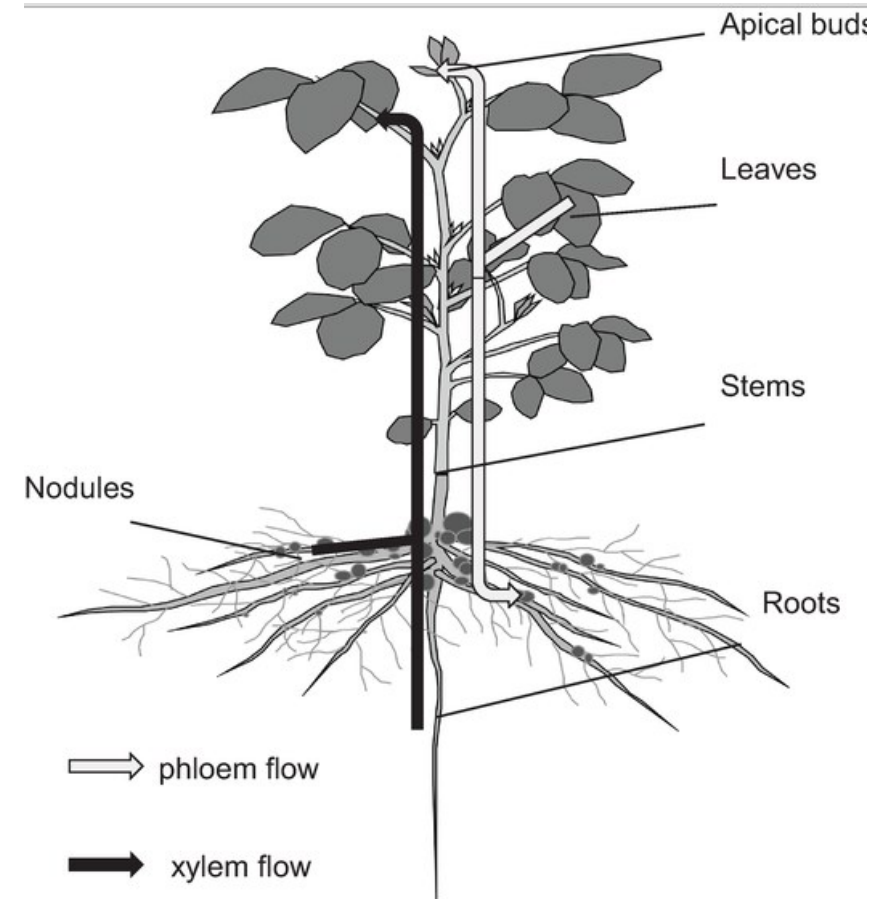
- Cleistogamia e auto polinização;
- Floração baixa abaixo dos 20 °C aumentando até os 32 °C;
- Cultivares modernos: 3 óvulos, tamanho da vagem atingido do 15º ao 20º dia;
- Máxima MS vagens atingida dos 45 aos 52 dias após fertilização;
- Tamanho final da semente influenciado pela genética e ambiente.



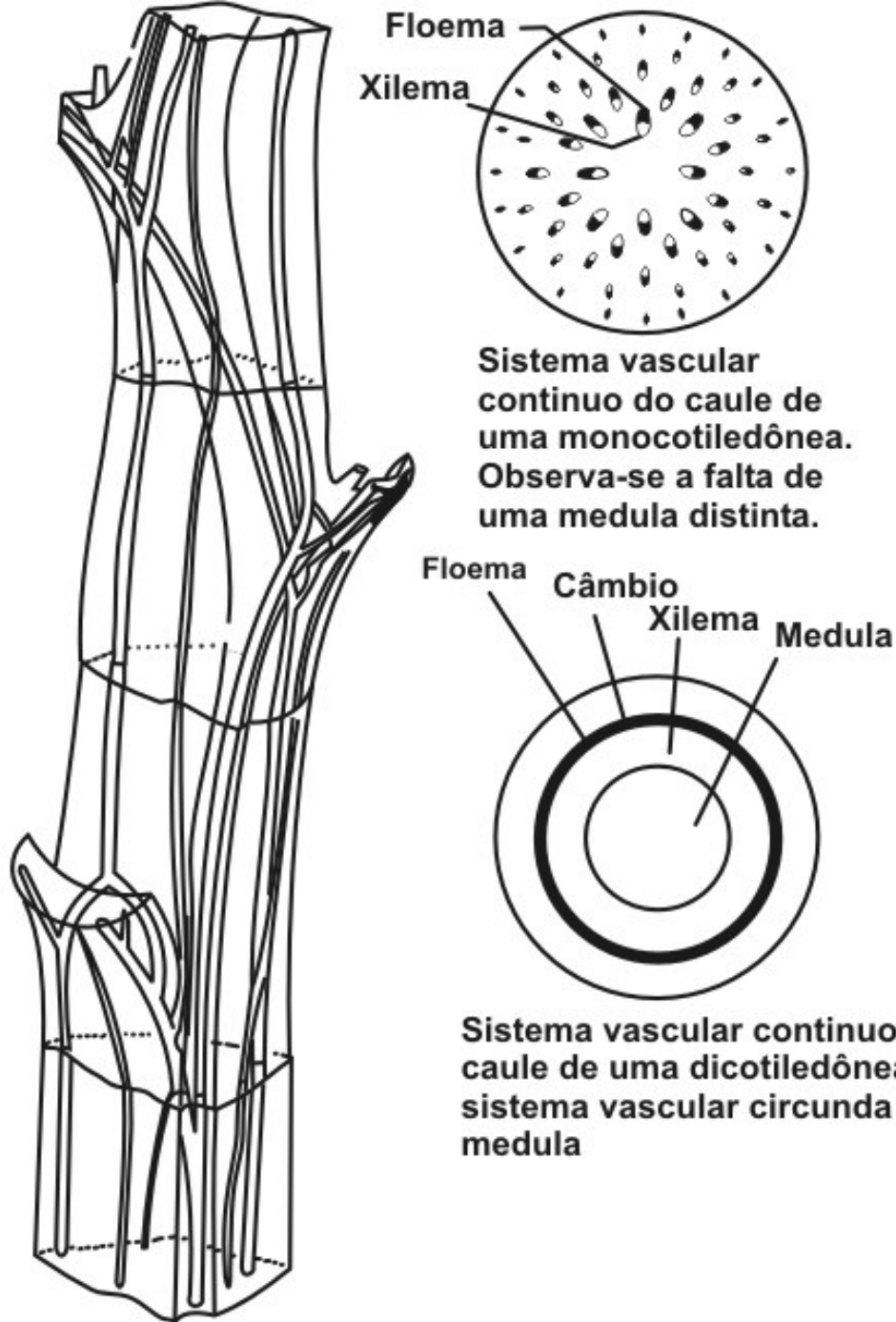


# Translocação

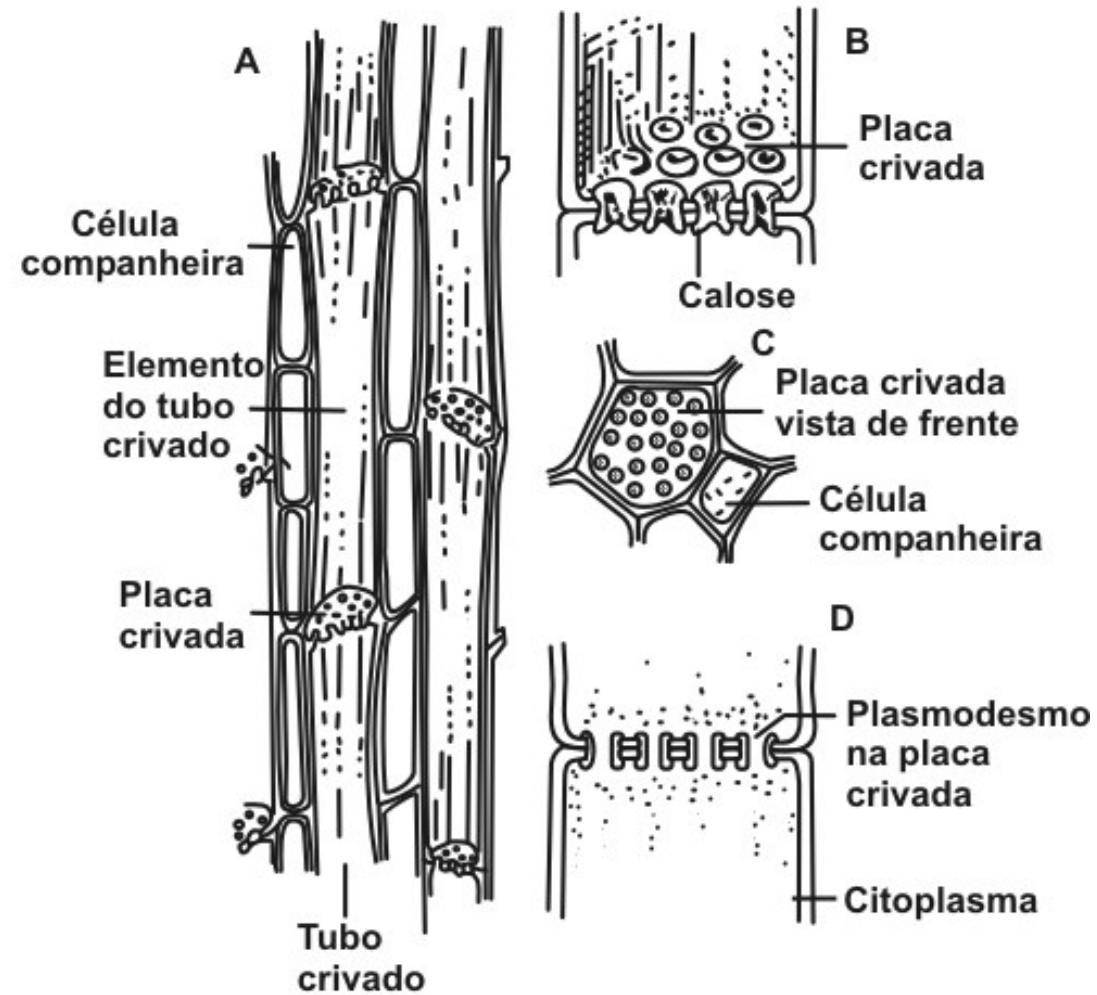
- Fotoassimilados se movem por fluxo de massa das fontes aos drenos;
- Sacarose é 90 – 95 % translocável;
- Produtividade:
  - Fonte;
  - Dreno;
  - Disponibilidade de fatores ambientais;
  - Ausência de fatores danosos.



(a)

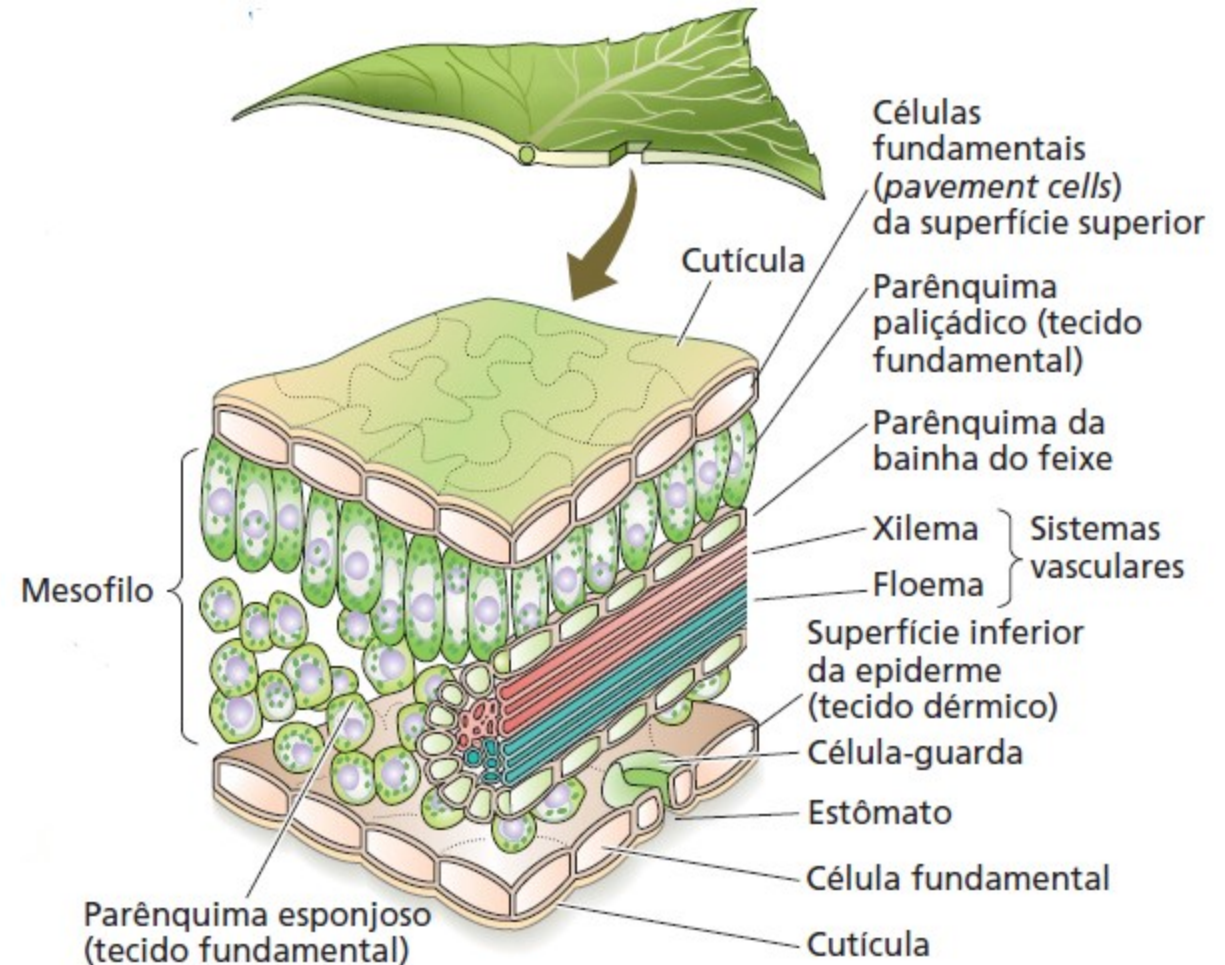


(b)



# Fotossíntese

- Ciclo C3:
  - Primeiro produto da fotossíntese: triose fosfato (3C);
  - Ribulose-1,5-bisfosfato carboxilase/oxigenase;
  - Fotorrespiração: consome  $O_2$  e libera  $CO_2$ .



# Fotossíntese

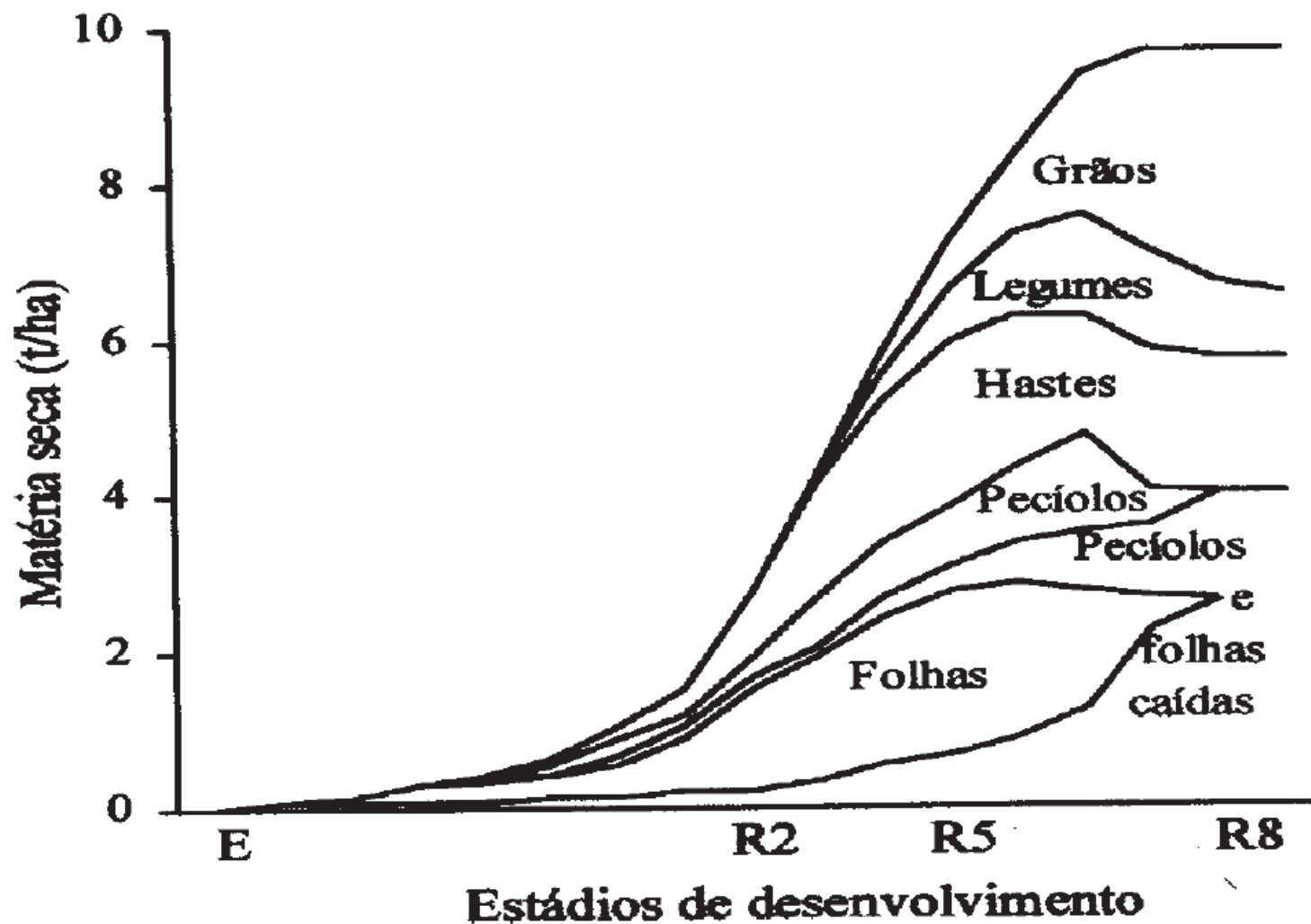
- PC de 40 ppm de  $\text{CO}_2$  a 25 °C;
- Genótipo, luz e IAF afetam atividade fotossintética;
- Máxima assimilação de  $\text{CO}_2$  com IAF 5 – 6 sob alta radiação.



# Nutrição mineral

- Concentração de N, P e K relativamente constante ou decresce durante o ciclo;
- Cerca de 80% do acúmulo de nutrientes ocorre no crescimento e maturidade das vagens;
- Solos com textura média ou argilosa, pH entre 5,5 e 6,5.

# Acúmulo de matéria seca na soja





# Produtividade

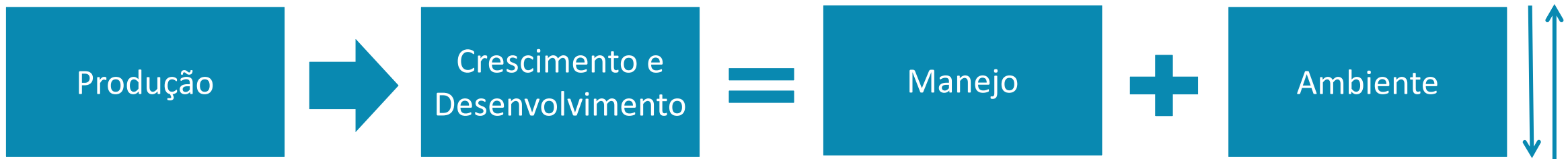


ponto de colheita X maturidade fisiológica

# Fatores ambientais







# Radiação solar

Saturação luminosa

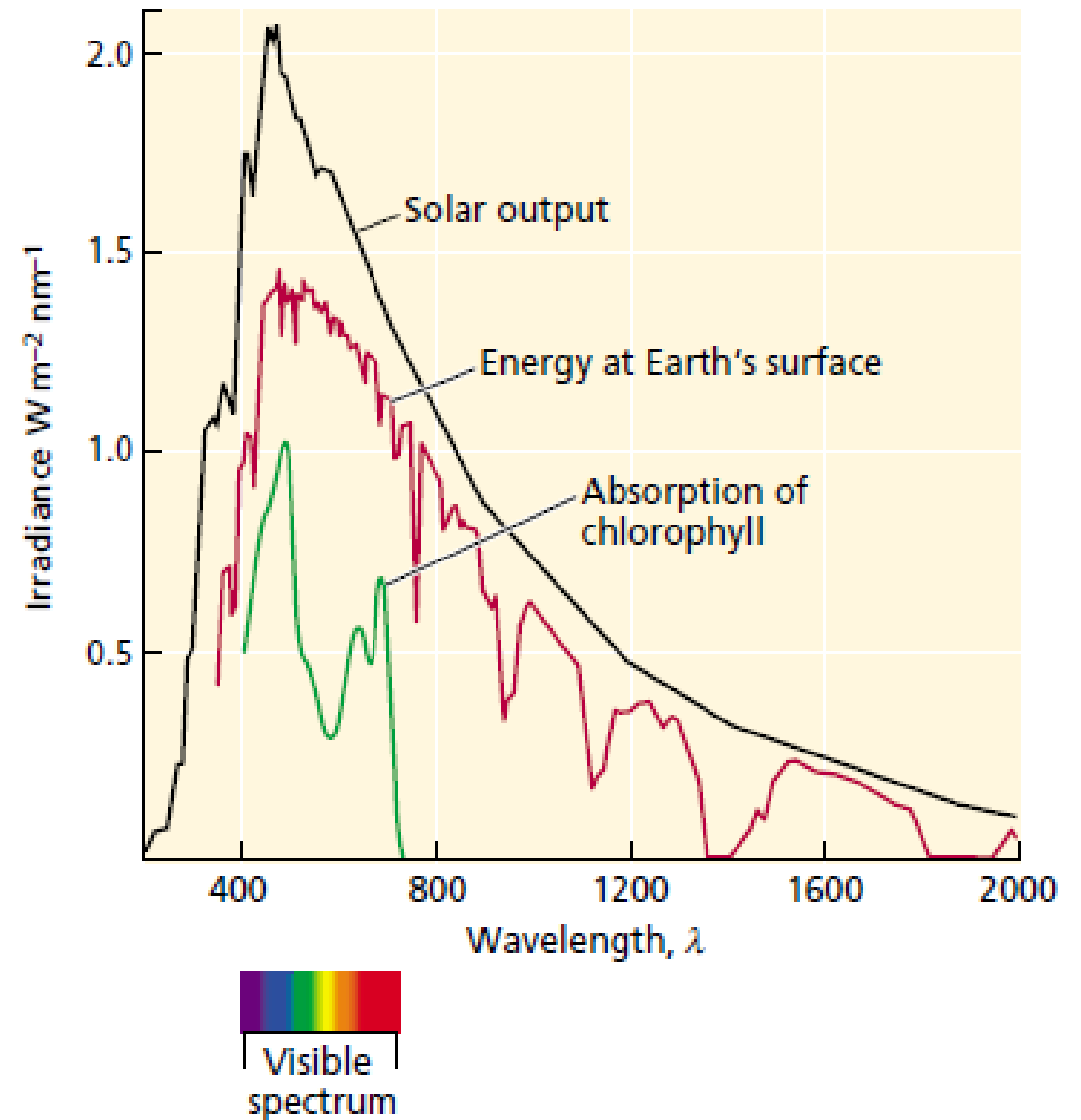


Excesso

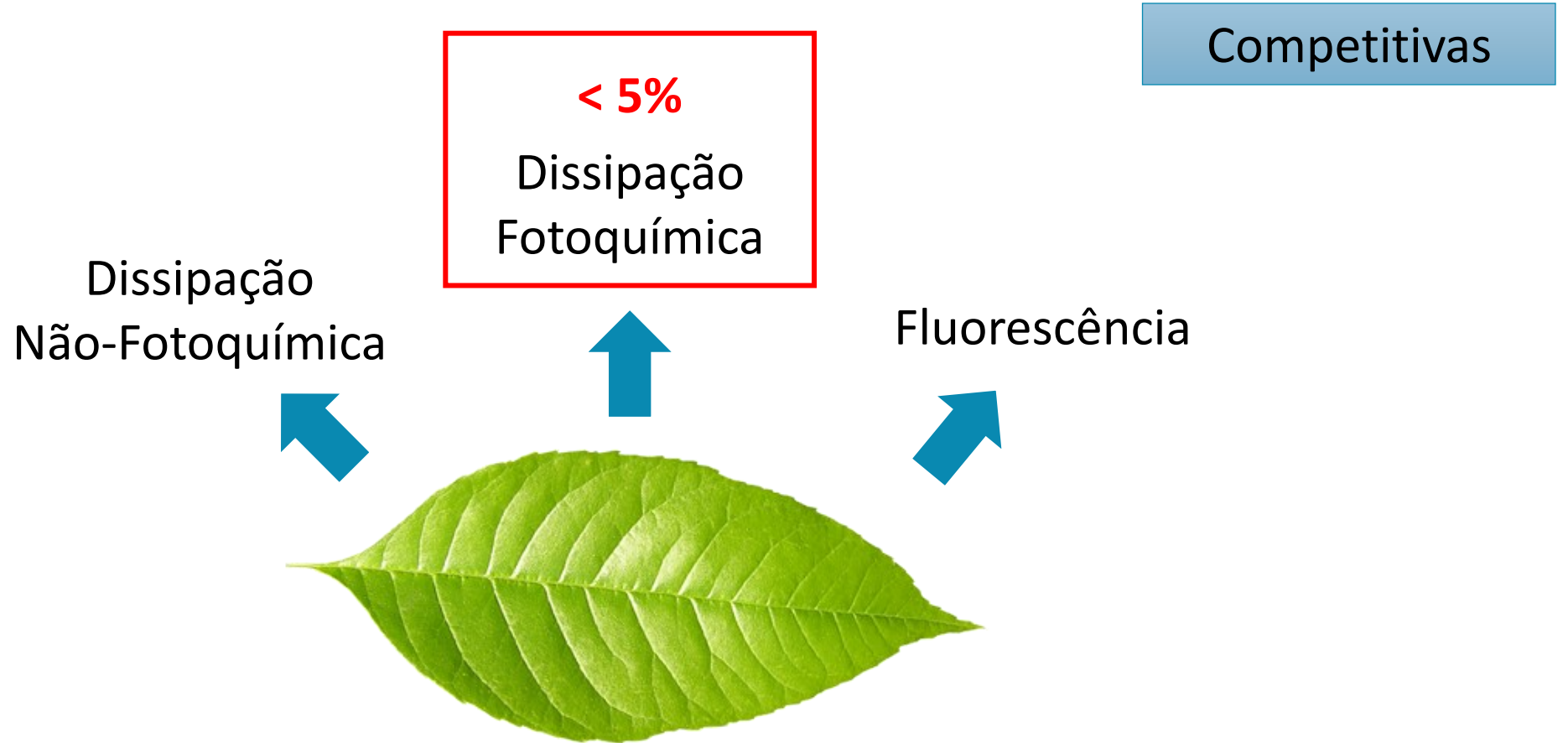
Déficit



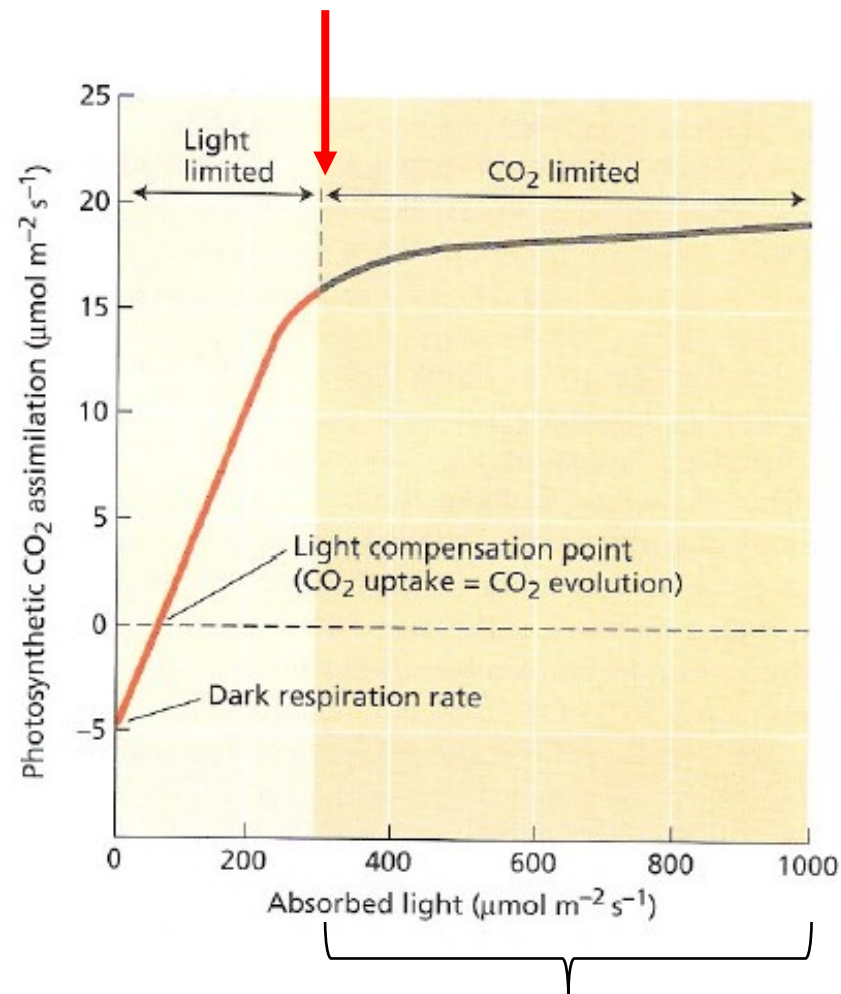
Baixo desempenho



# Rotas de dissipação de energia



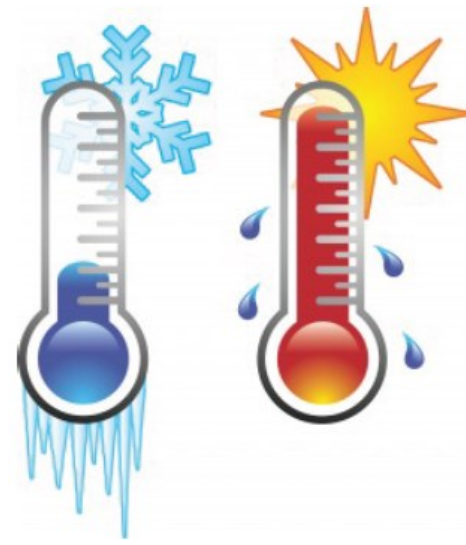
# Ponto de saturação de luz



Mecanismos de percepção e resposta ao EL

Fotoinibição ← Excesso de Luz

# Temperatura



- Ótima para soja = 20 – 30°C;
- Temperaturas fora deste intervalo ótimo → Riscos para todas as fases do desenvolvimento da planta;
- Estresse por calor:
  - lesões diretas (desnaturação e agregação de proteínas, e maior fluidez de lípidos de membrana)
  - lesões indiretas (inativação de enzimas no cloroplasto e mitocôndrias, inibição da síntese de proteínas, degradação de proteínas e perda da integridade da membrana).

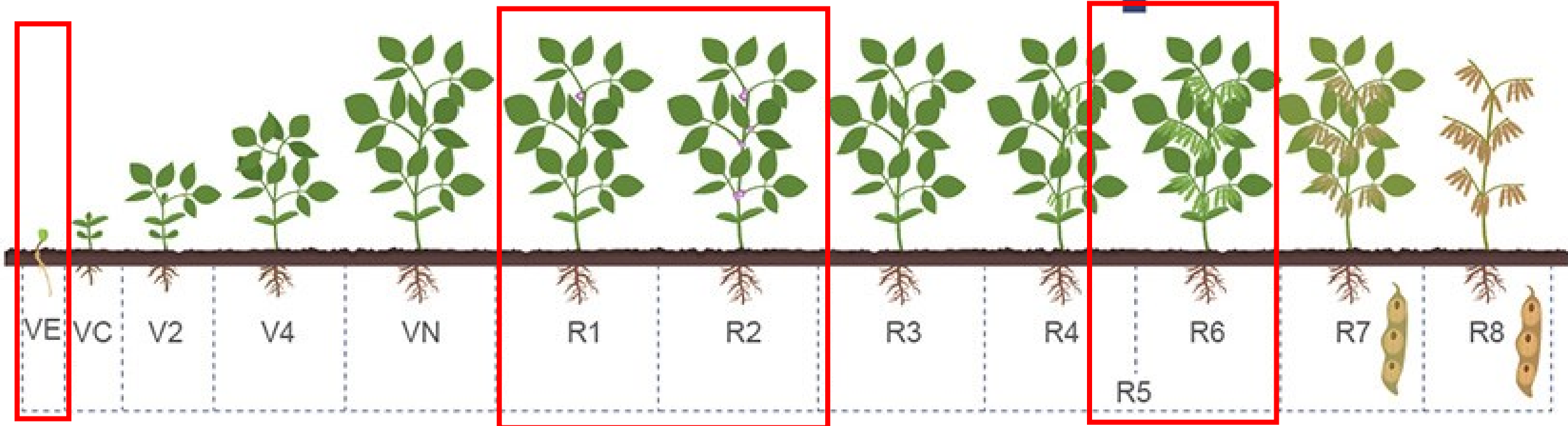
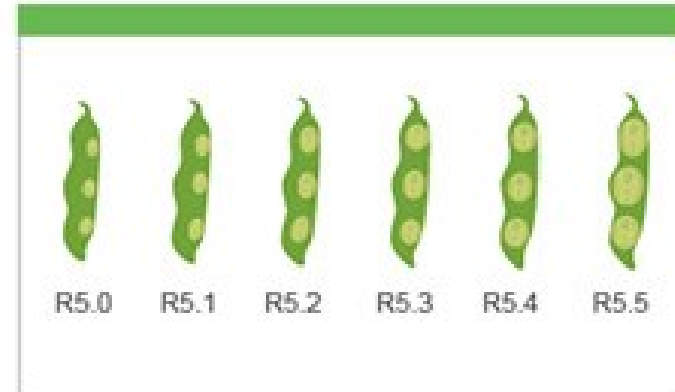
# Água

- Fator limitante?
- Déficit hídrico:
  - alteração na fixação biológica de nitrogênio;
  - queda na produção e partição de fotoassimilados;
  - senescência precoce;
  - menor rendimento e qualidade da produção.
- Soja = 450 – 800 mm.



VE	Emergência
VC	Cotilédone
V2	Segundo Nó
V4	Quarto Nó
VN	Enésimo Nó

R1	Início do Florescimento
R2	Florescimento Pleno
R3	Início da Formação do Legume
R4	Legume Completamente Desenvolvido
R5	Enchimento de Grão
R6	Grão Cheio ou Completo
R7	Início da Maturação
R8	Maturação Plena





Obrigada!

---

Contato:  
[nataliasalib@usp.br](mailto:nataliasalib@usp.br)