abisolo

Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal

Fertilizantes e Mitigação de Estresse em Plantas

Prof. Paulo Marchiori

Universidade Federal de Lavras

paulo.marchiori@ufla.com

35 3829 1351

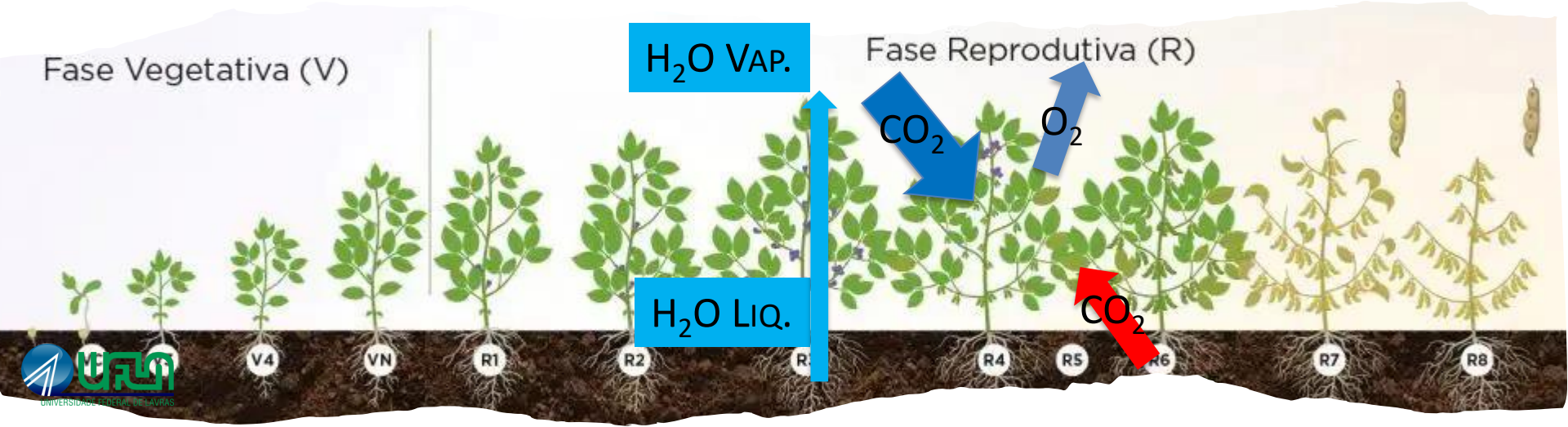
Campinas, 06 de junho de 2024

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO → PRODUTIVIDADE

FOTOSSÍNTESE/RESPIRAÇÃO; TRANSPIRAÇÃO

ΔC

ACÚMULO DE BIOMASSA



FATORES AMBIENTAIS PARA CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

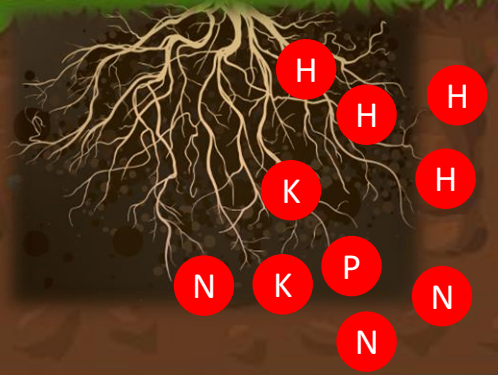
abisolo

EQUILÍBRIO

SITUAÇÃO DE ESTRESSE???

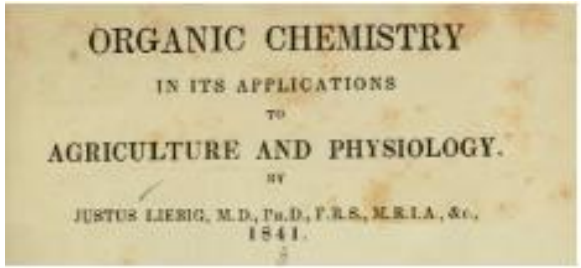
COMPOSIÇÃO DA FITOMASSA:
CARBONO = 45%
OXIGÊNIO = 45%
HIDROGÊNIO = 6%
MINERAIS = 4%

O_2



UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

LEI DO MÍNIMO


ORGANIC CHEMISTRY
IN ITS APPLICATIONS
TO
AGRICULTURE AND PHYSIOLOGY.
BY
JUSTUS LIEBIG, M.D., Ph.D., F.R.S., M.R.I.A., &c.
1841.

NUTRIENTE (*INSUMO*) EM MENOR OFERTA LIMITA O CRESCIMENTO

Justus von Liebig
1803 - 1873

Carl Sprengel
1787 - 1859

O QUE CONSEGUIMOS CONTROLAR?

COMO NUTRIR UMA PLANTA?

pH *vs.* DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES

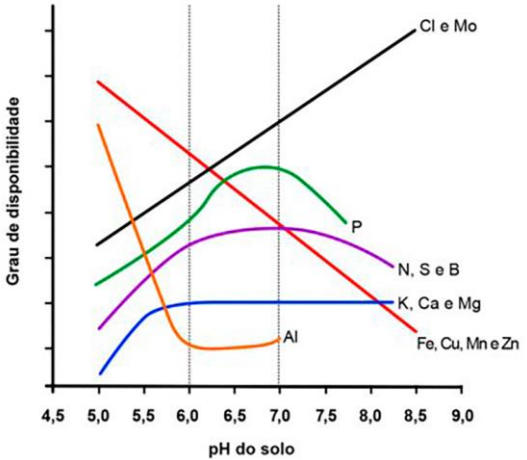
abisolo

TABLE 1.4
Essential Nutrients for Plant Growth, Their Principal Forms for Uptake, and Discovery

Nutrient	Chemical Symbol	Principal Forms for Uptake	Year of Discovery	Discovered Essential to Plants By
Carbon	C	CO_2	1882	J. Sachs
Hydrogen	H	H_2O	1882	J. Sachs
Oxygen	O	H_2O, O_2	1804	T. De Saussure
Nitrogen	N	NH_4^+, NO_3^-	1872	G. K. Rutherford
Phosphorus	P	$H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}	1903	Posternak
Potassium	K	K^+	1890	A. F. Z. Schimper
Calcium	Ca	Ca^{2+}	1856	F. Salm-Horstmar
Magnesium	Mg	Mg^{2+}	1906	Willstatter
Sulfur	S	SO_4^{2-}, SO_2	1911	Peterson
Iron	Fe	Fe^{2+}, Fe^{3+}	1860	J. Sachs
Manganese	Mn	Mn^{2+}	1922	J. S. McHargue
Boron	B	H_3BO_3	1923	K. Warington
Zinc	Zn	Zn^{2+}	1926	A. L. Sommer and C. B. Lipman
Copper	Cu	Cu^{2+}	1931	C. B. Lipman and G. MacKinney
Molybdenum	Mo	MoO_4^{2-}	1938	D. I. Arnon and P. R. Stout
Chlorine	Cl	Cl^-	1954	T. C. Broyer et al.
Nickel	Ni	Ni^{2+}	1987	Welch and Eskew

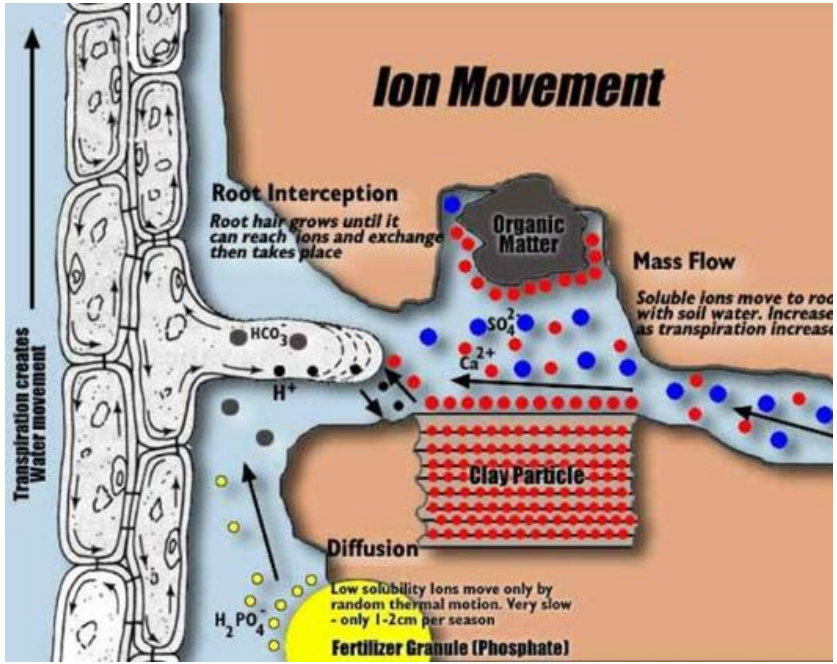
Sources: Adapted from Fageria, N.K. and Baligar, V.C., Nutrient availability, in *Encyclopedia of Soils in the Environment*, Hillel, D. (ed.), Elsevier, San Diego, CA, 63–72, 2005b; Fageria, N.K., *The Use of Nutrients in Crop Plants*, CRC Press, New York, 2009.

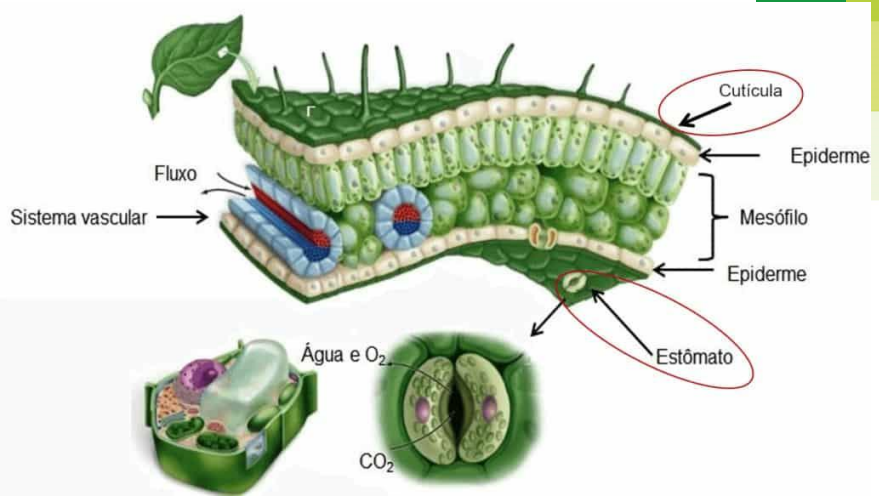
Julius von Sachs
1832 - 1897



UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PARA A ABSORÇÃO, TEM QUE TER CONTATO

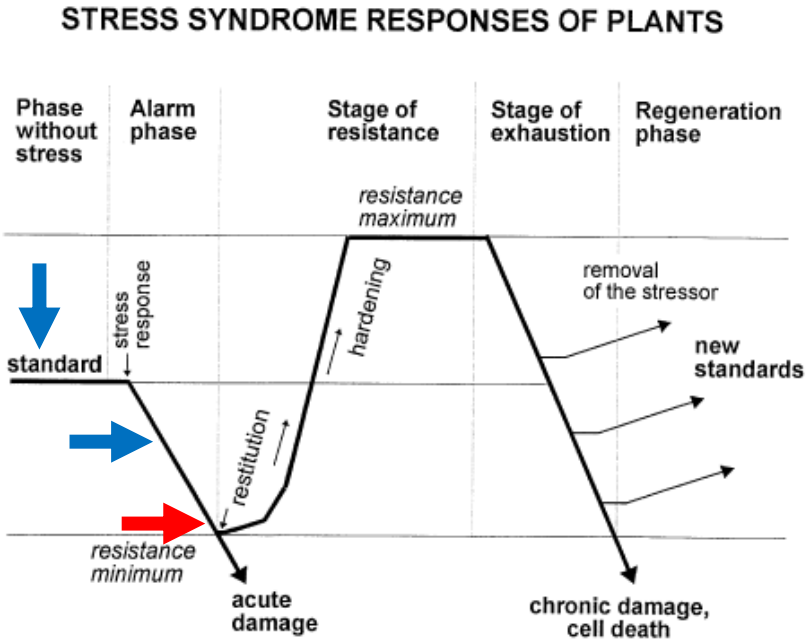




O QUE É ESTRESSE?

É O DESVIO SIGNIFICATIVO DAS CONDIÇÕES ÓTIMAS PARA A VIDA. INDUZ MUDANÇAS E RESPOSTAS EM TODOS OS NÍVEIS FUNCIONAIS DO ORGANISMO, OS QUAIS SÃO REVERSÍVEIS A PRINCÍPIO, MAS PODEM SE TORNAR PERMANENTES. LARCHER, 2000

QUALQUER FATOR EXTERNO QUE PREJUDIQUE O CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE, CAPACIDADE REPRODUTIVA OU SOBREVIVÊNCIA DAS PLANTAS. RODHES E NADOLSKA-ORCZYK, 2001



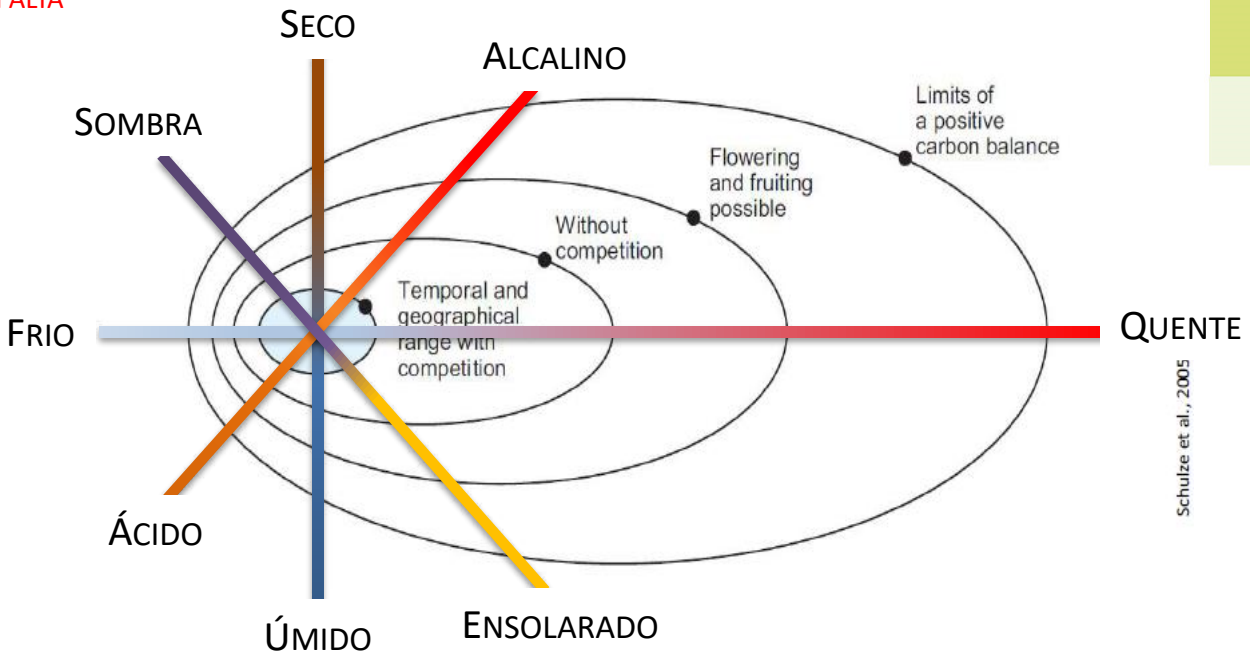
MOMENTOS DE INTERFERÊNCIA??

Lichtenthaler, 1998

PRINCIPAIS AGENTES ABIÓTICOS

- DISPONIBILIDADE HÍDRICA
  - EXCESSO
  - FALTA
- TEMPERATURA
  - ALTA
  - BAIXA
- NUTRICIONAL
  - TOXICIDADE
  - DEFICIÊNCIA
- SALINIDADE
- METAIS PESADOS
- RADIAÇÃO
  - EXCESSO
  - FALTA

ESTRESSES ASSOCIADOS MULTIFATORIAL !!!!



AS RESPOSTAS AOS ESTRESSES SÃO ESCALARES NAS PLANTAS

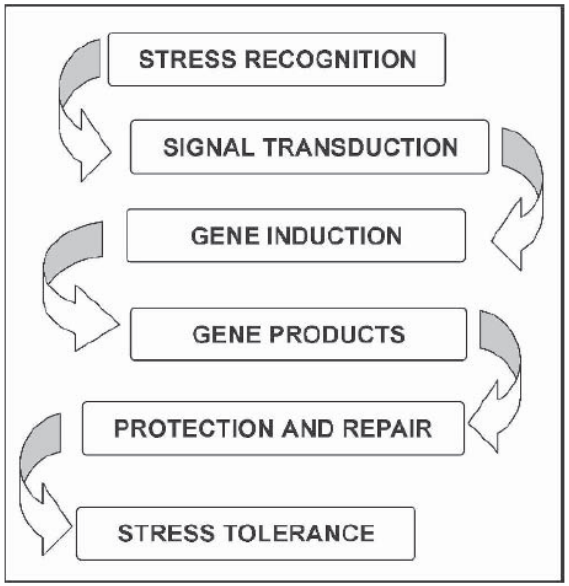


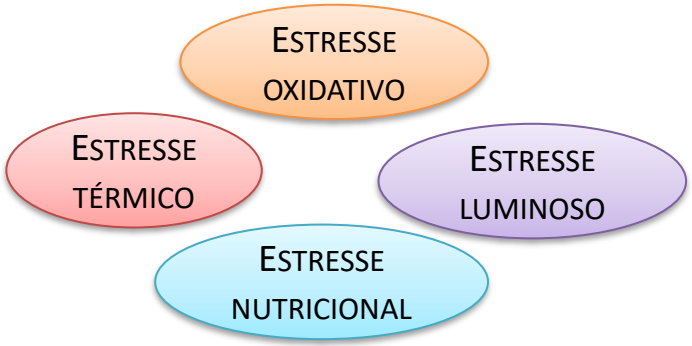
Figure 5. The path of stress tolerance in plants

OUTRAS QUESTÕES IMPORTANTES PARA SE PENSAR QUANDO ESTUDAMOS AS RESPOSTAS AO ESTRESSE NAS PLANTAS

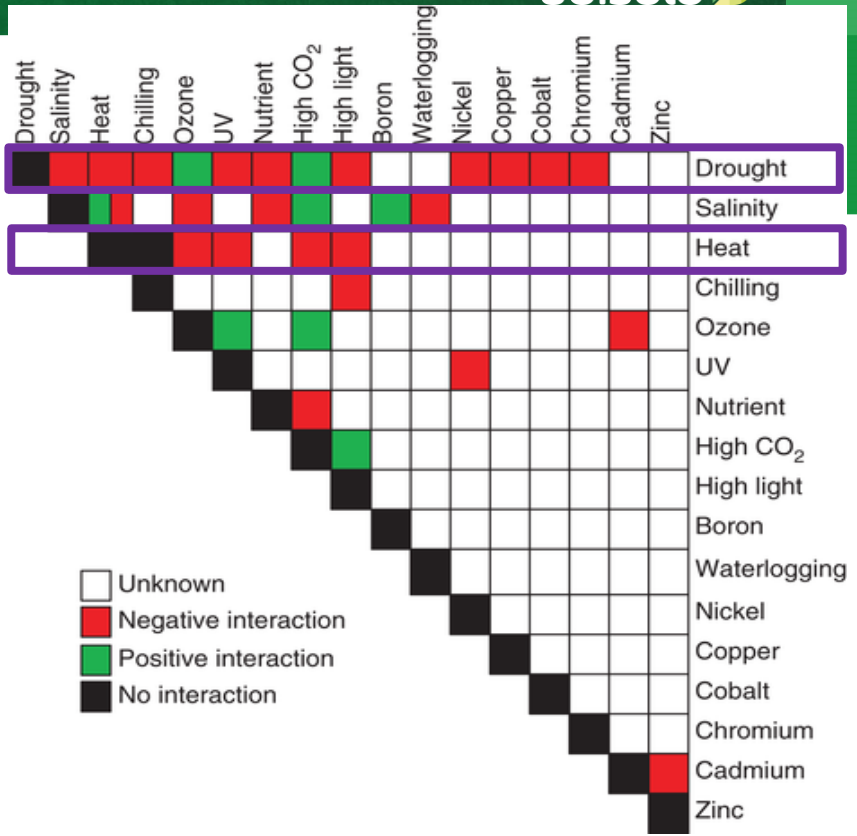
(PARA OUTRA CONVERSA!!!)

O ESTRESSE É TEMPORÁRIO OU PERMANENTE?
QUAL A INTENSIDADE DO ESTRESSE?
EM QUAL ESTÁDIO FENOLÓGICO?
E SOBRE A REFERÊNCIA?
QUANDO DEVO COLETAR OS DADOS?
DEVO ESTUDAR AS RESPOSTAS EM TECIDOS MAIS ANTIGOS OU MAIS NOVOS?
CONHEÇO AS EXPERIÊNCIAS DAS PLANTAS?
ETC....

PORQUE O DÉFICIT HÍDRICO?

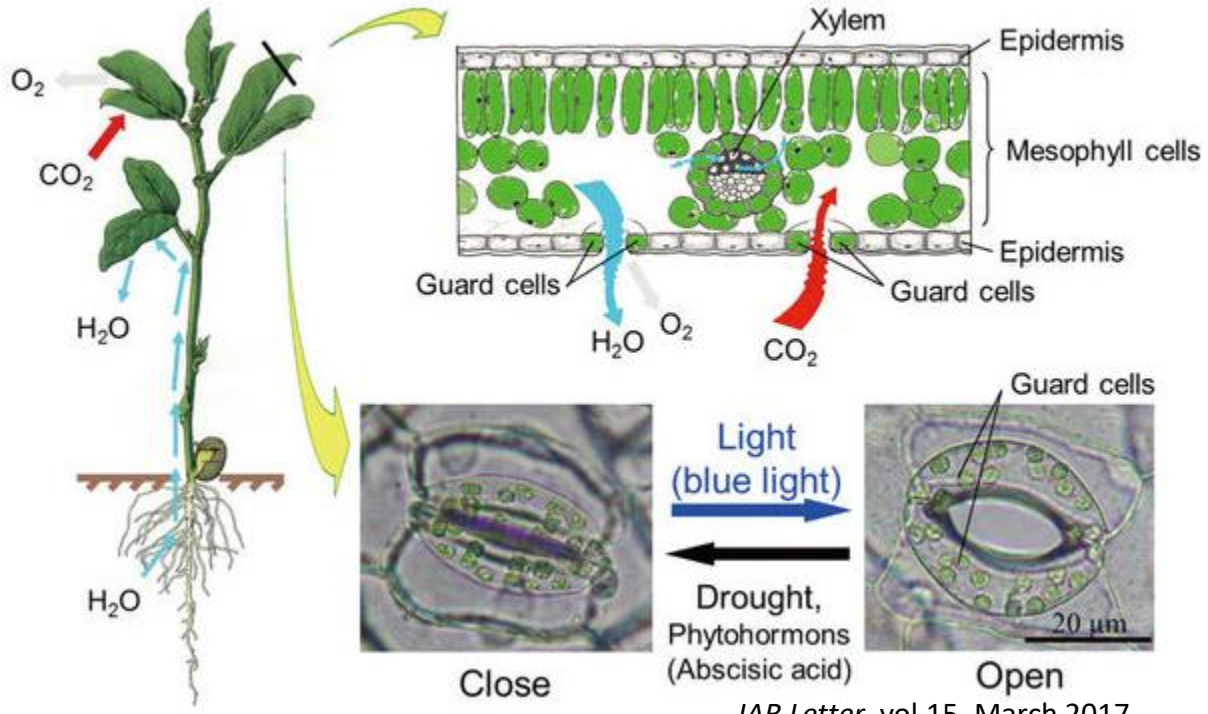


OS FATORES AMBIENTAIS INTERAGEM ENTRE SI



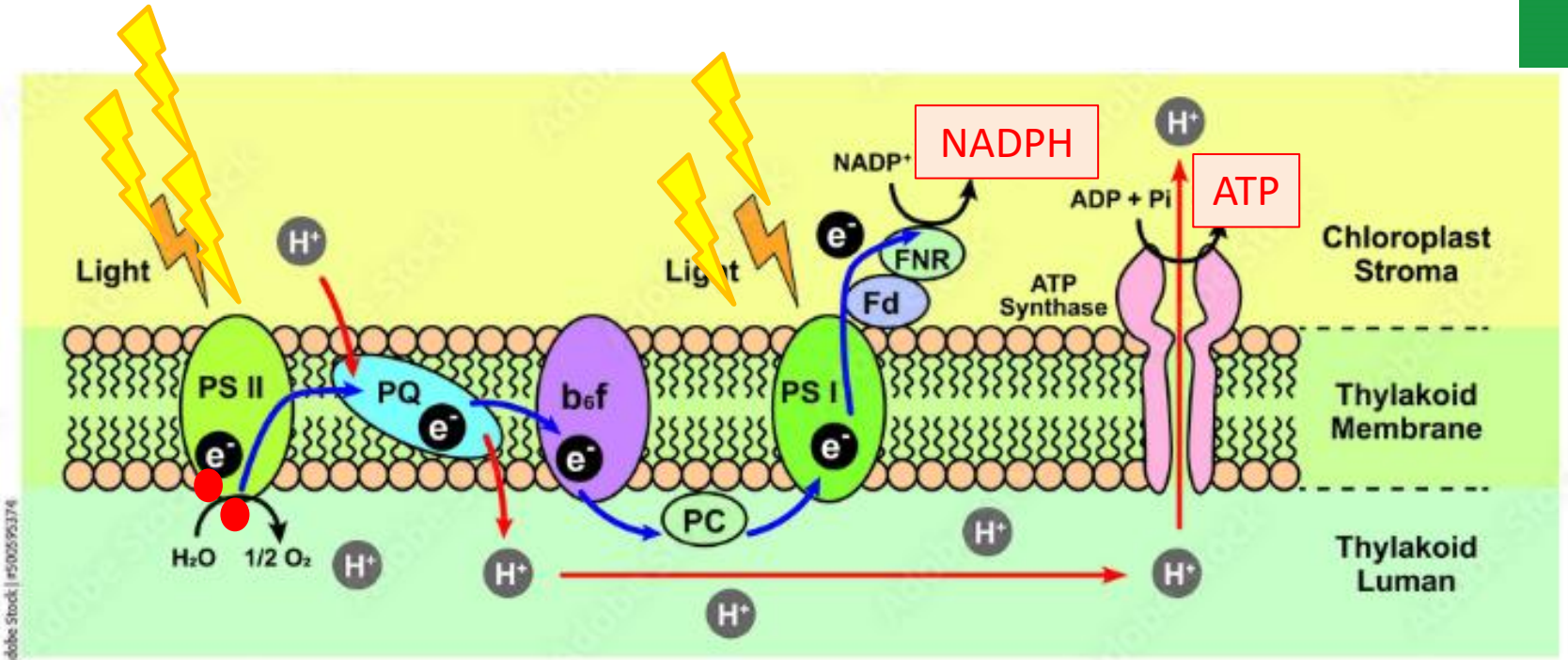
ZANDALINAS ET AL., 2017

FOTOSSÍNTESE - IMPORTÂNCIA DA LUZ

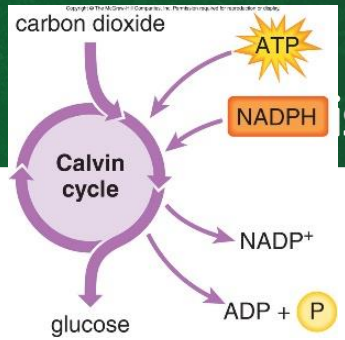


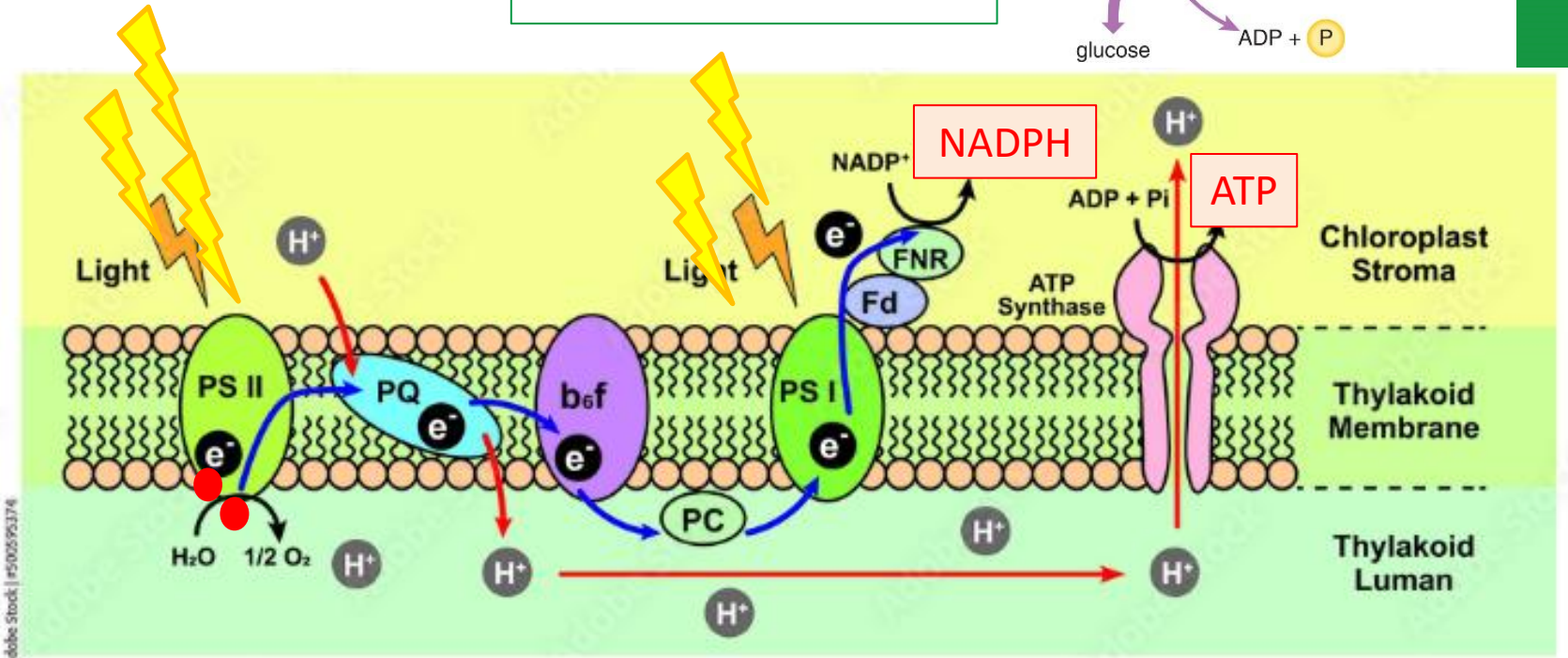
IAR Letter, vol.15, March 2017

FOTOSSÍNTESE



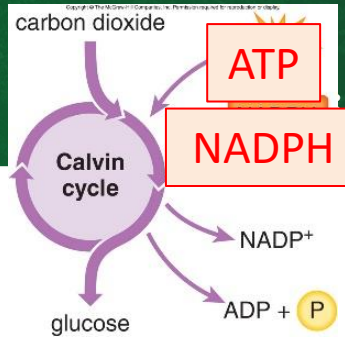
FOTOSSÍNTESE

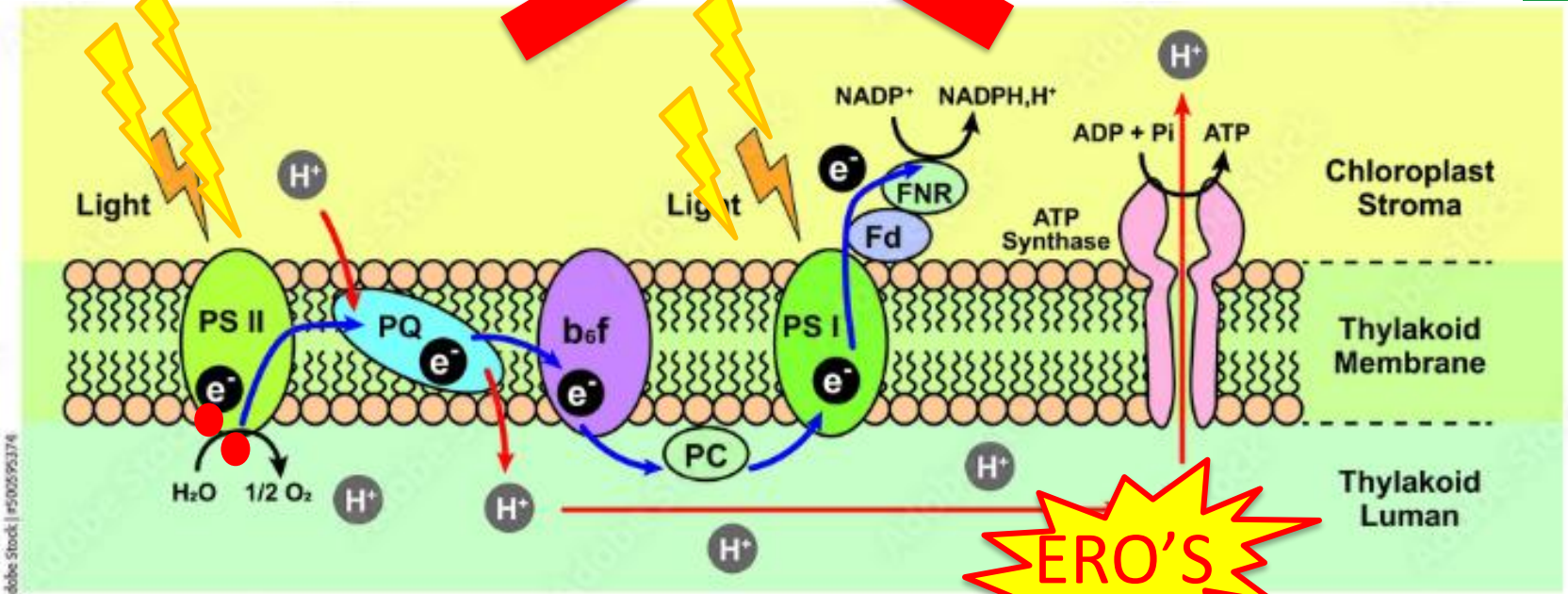




FOTOSSÍNTESE – LIMITAÇÃO DA CARBOXILAÇÃO

FOTOSSÍNTESE





UFLA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

ESTRESSE OXIDATIVO *VS.* SISTEMA ANTIOXIDANTE

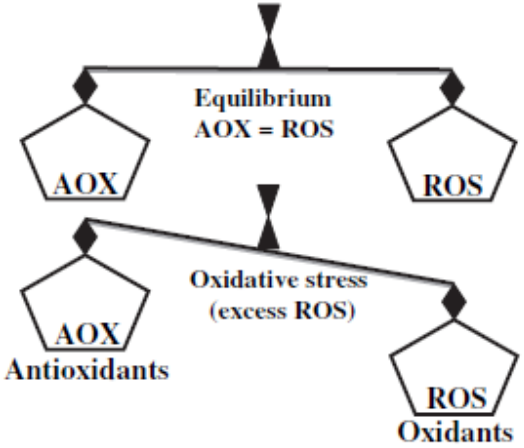
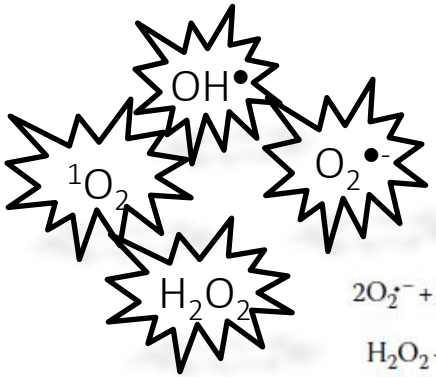
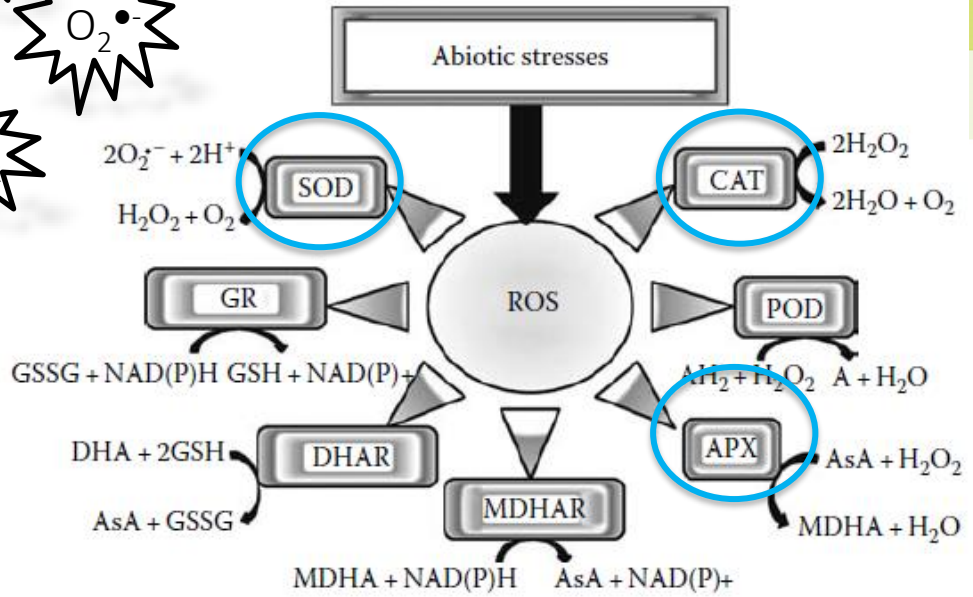


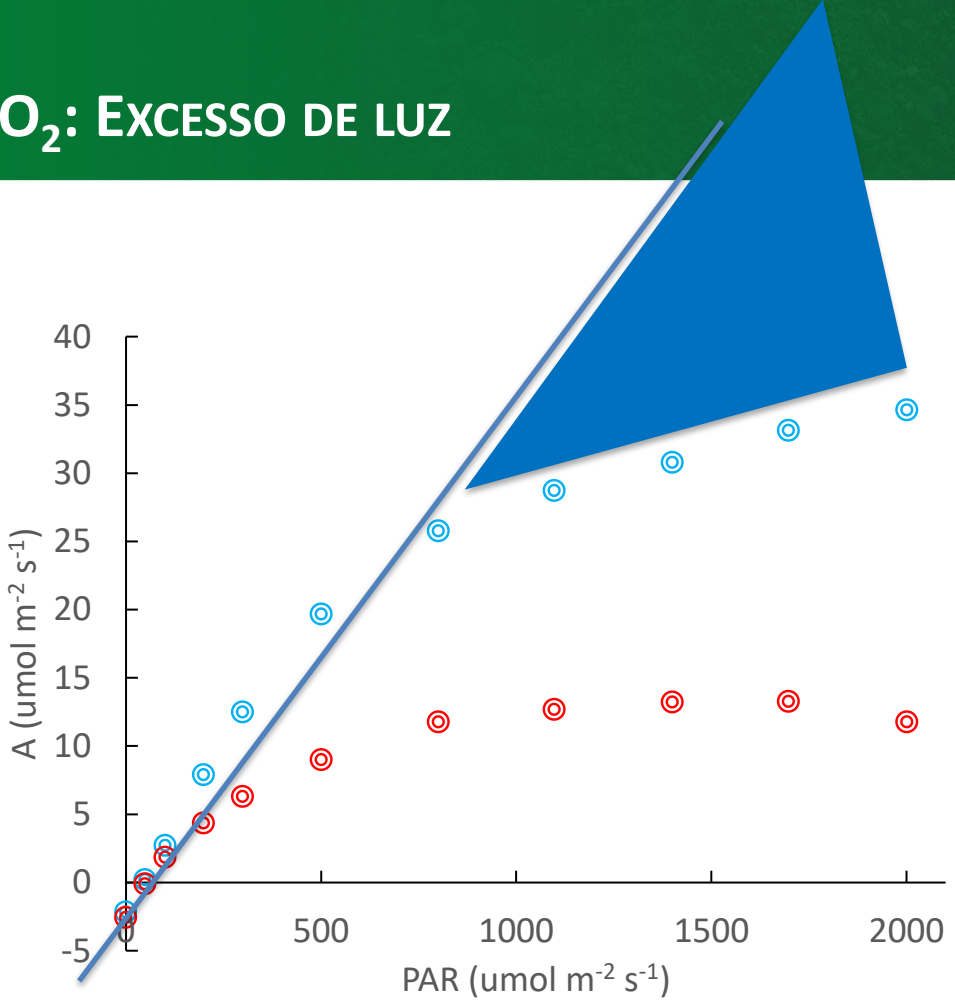
Fig. 1. Equilibrium between AOX and ROS.





LIPÍDIOS, PROTEÍNAS, NUCLEOTÍDEOS

Falta de CO_2: Excesso de luz

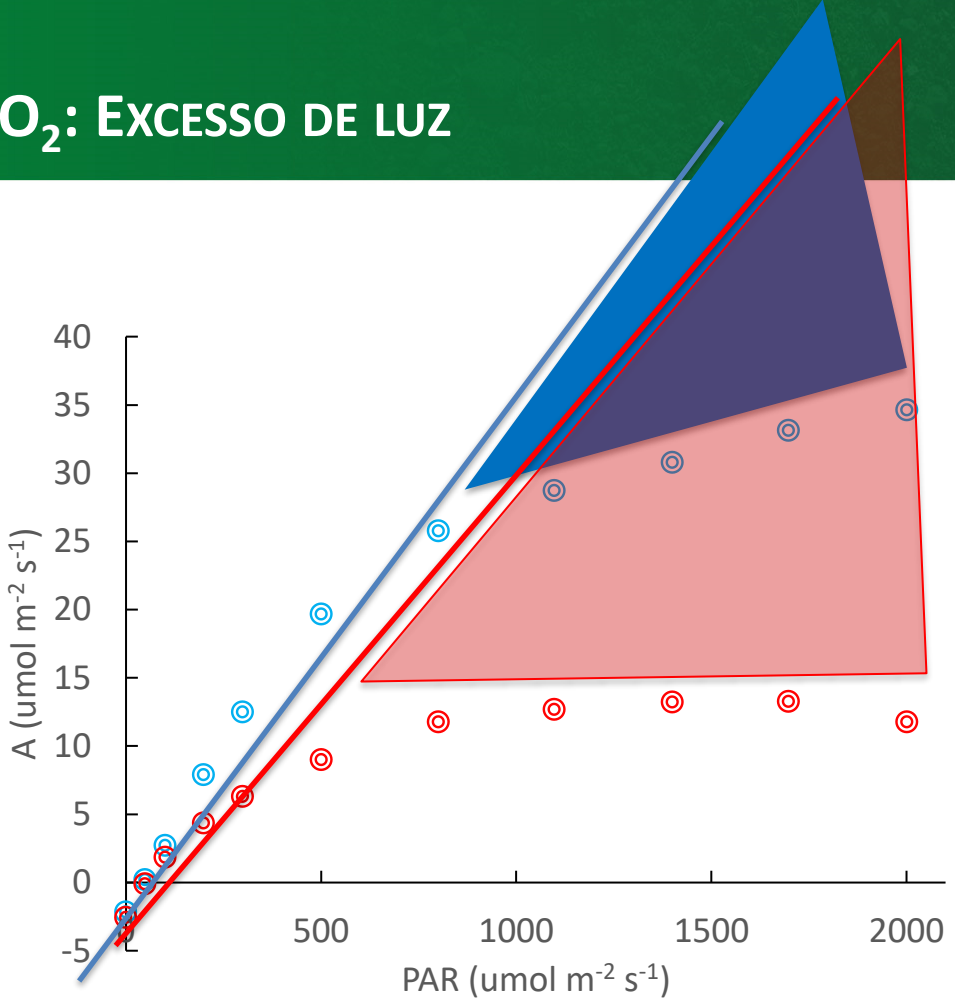


◎ Hidratada

◎ Estresse Hídrico

Em qual situação há maior probabilidade de dano oxidativo??

Falta de CO_2: Excesso de luz



Hidratada

Estresse Hídrico

Em qual situação há maior probabilidade de dano oxidativo??

Falta de CO_2: Excesso de luz → dano oxidativo

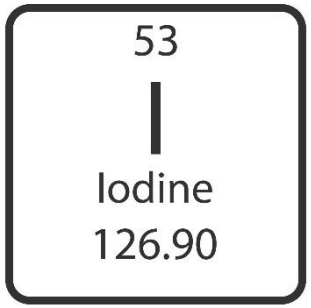
NUTRIENTES COMO ATENUADORES DOS EFEITOS DELETÉRIOS DO DÉFICIT HÍDRICO

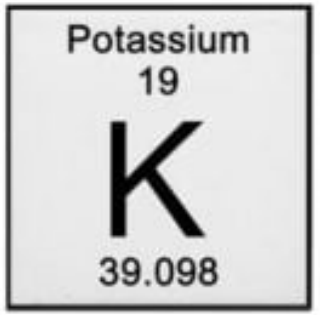
abisolo

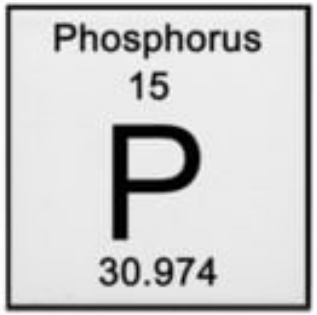
Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Nutrição mineral e atenuação de estresses – nossos trabalhos



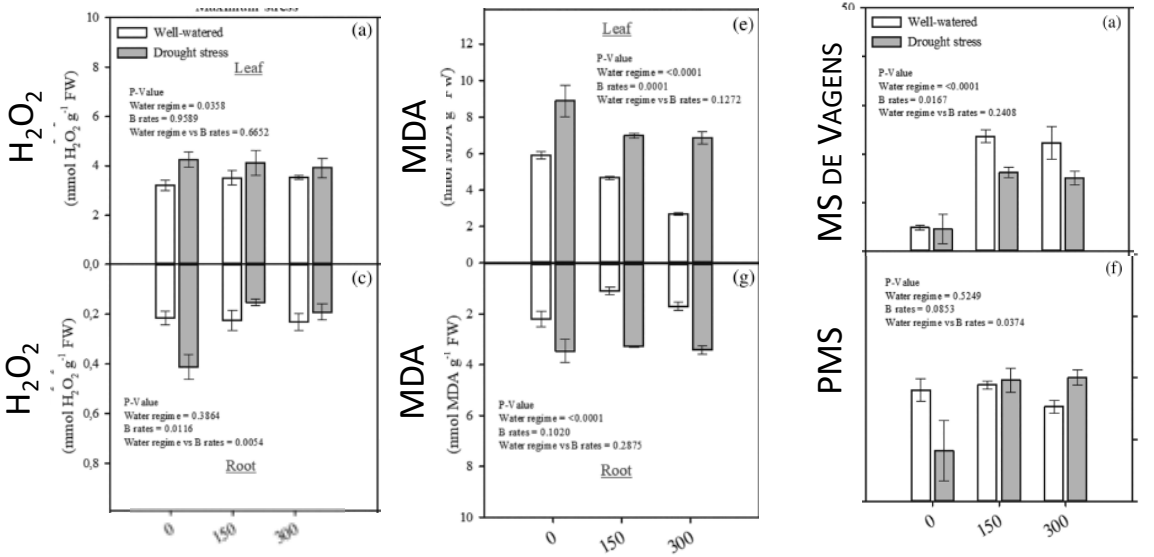


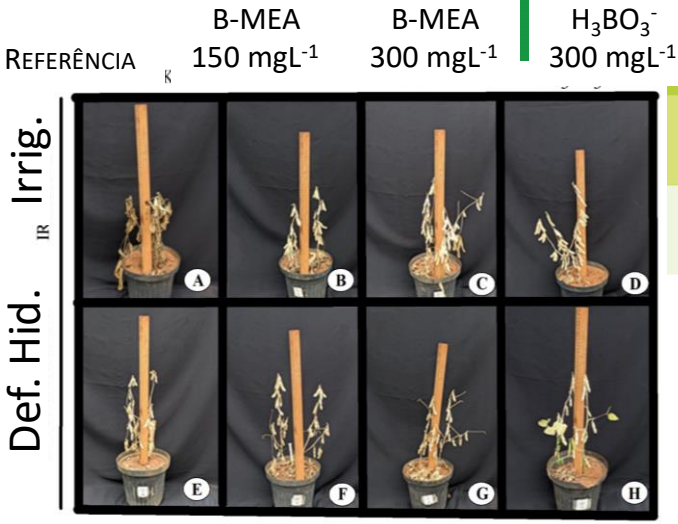


ORIGINAL ARTICLE

Annals of Applied Biology
An international journal of the aab

Boron foliar supplementation as a strategy to attenuate drought stress in soybean





A SUPLEMENTAÇÃO COM B ALTEROU O METABOLISMO DA PLANTA

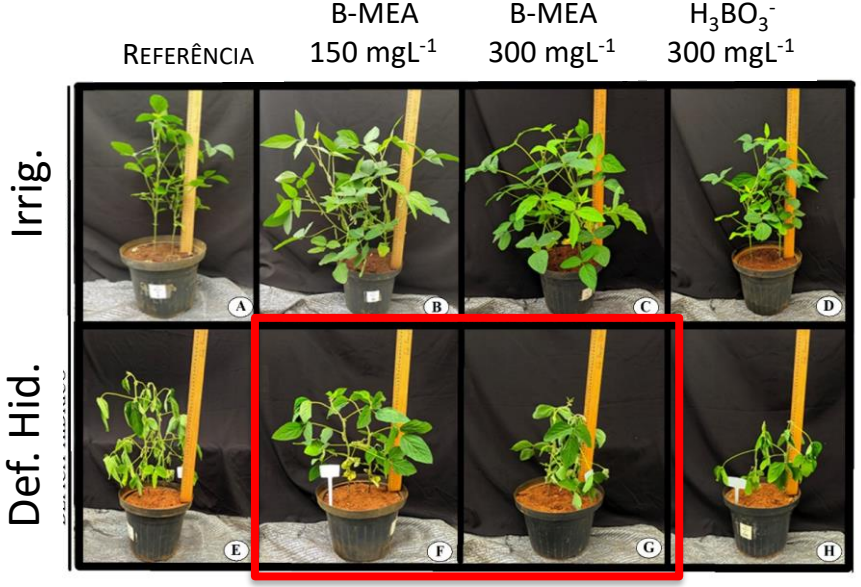
AUMENTO DA ATIVIDADE DAS ENZIMAS ANTIOXIDANTES→ REDUZIR ESTRESSE OXIDATIVO

Paulo César Souza Junior

Reparem no fenótipo

abisolo

Durante o déficit hídrico



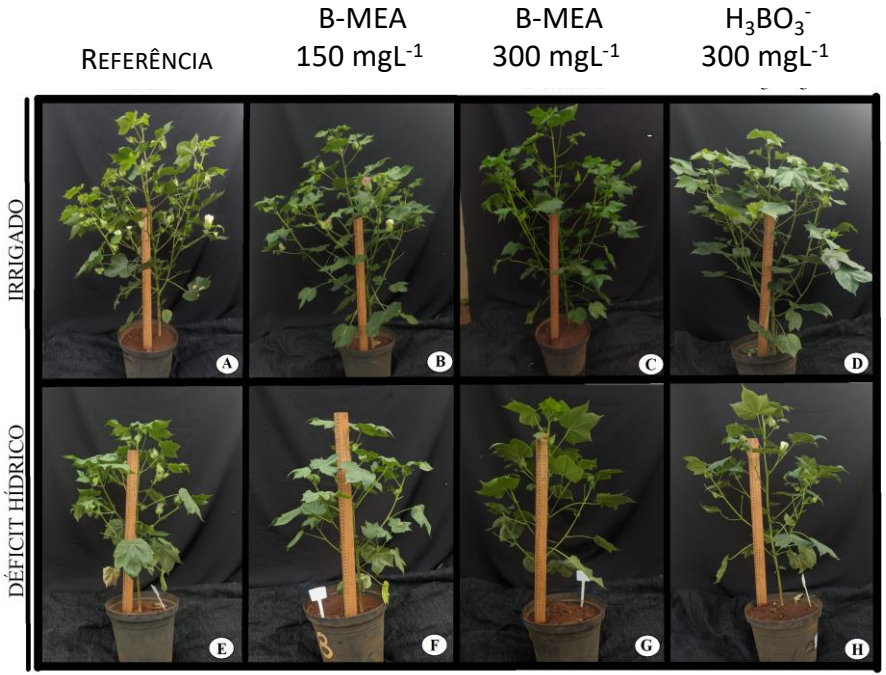
Após a reidratação

E a estrutura??

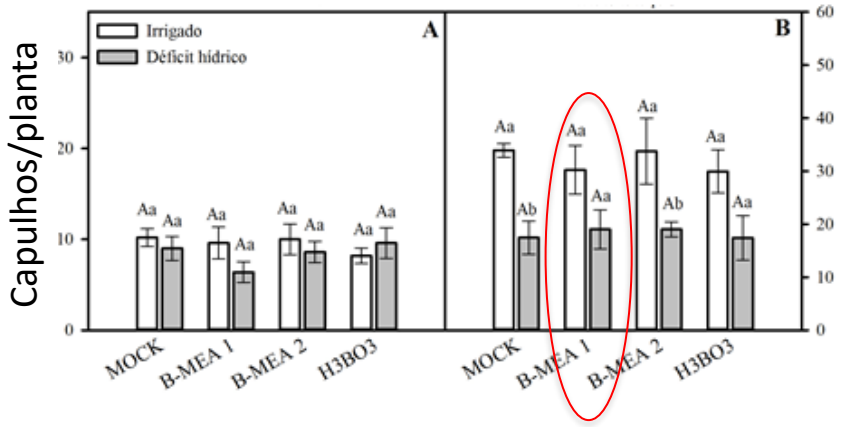
Paulo César Souza Junior

UFLA Universidade Federal de Lavras

BORO COMO ATENUADOR DOS EFEITOS DE DÉFICIT HÍDRICO EM ALGODÃO



Plantas de Algodão após 70 dias de semeadura no período de máximo estresse (50% CC)



RESPOSTAS MAIS SUTIS

-DOSE?

-INTENSIDADE/DURAÇÃO DO ESTRESSE?

Paulo César Souza Junior

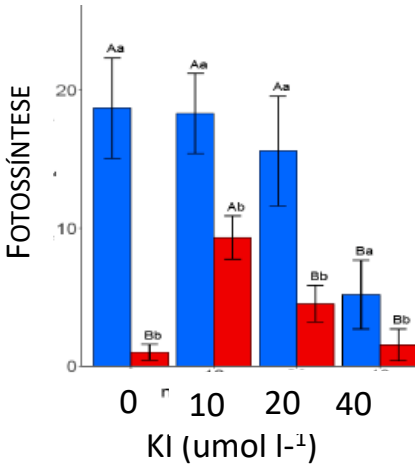
plants

MDPI

Article

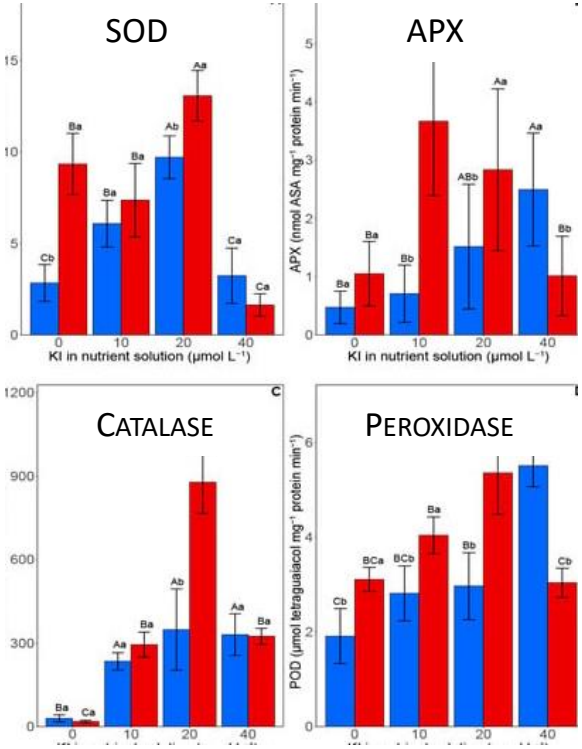
Soybean Plants Exposed to Low Concentrations of Potassium Iodide Have Better Tolerance to Water Deficit through the Antioxidant Enzymatic System and Photosynthesis Modulation

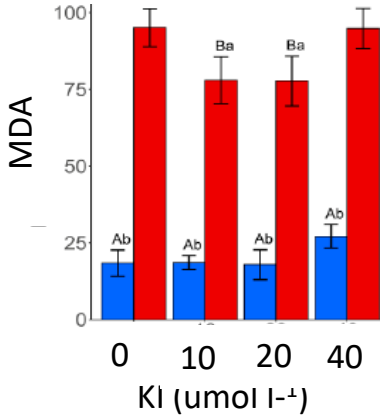
abisolo



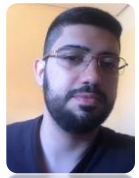
Referência

Déficit Hídrico





KI MODULA METABOLISMO ANTIOXIDANTE → REDUÇÃO DE ESTRESSE



Jucelino de Sousa Lima

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

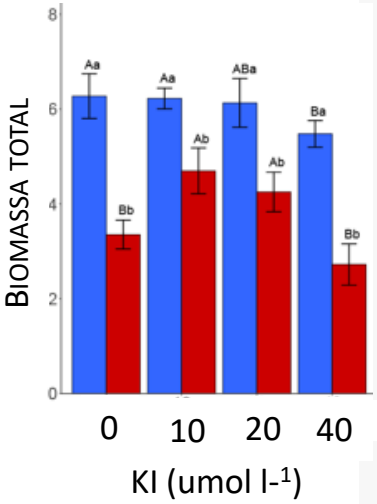
plants

MDPI

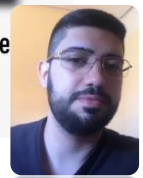
Article

Soybean Plants Exposed to Low Concentrations of Potassium Iodide Have Better Tolerance to Water Deficit through the Antioxidant Enzymatic System and Photosynthesis Modulation

abisolo



0 µM potassium iodide irrigated | 0 µM potassium iodide Water stress | 10 µM potassium iodide Water stress | 20 µM potassium iodide Water stress | 40 µM potassium iodide Water stress



Jucelino de Sousa Lima

- Referência
- Déficit Hídrico

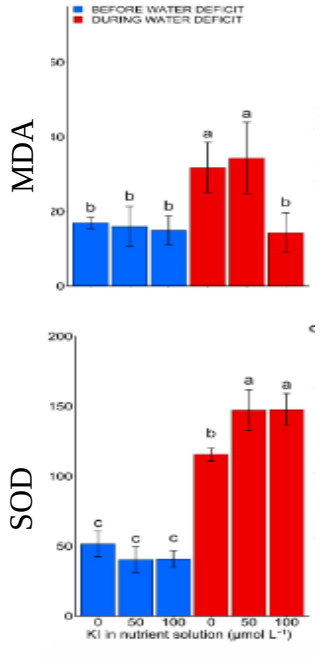
UFLA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

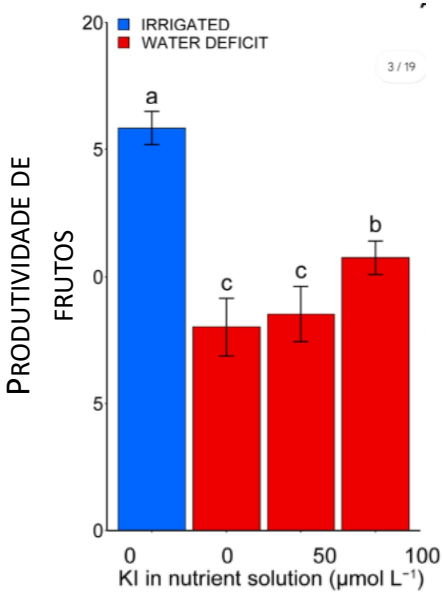
plants

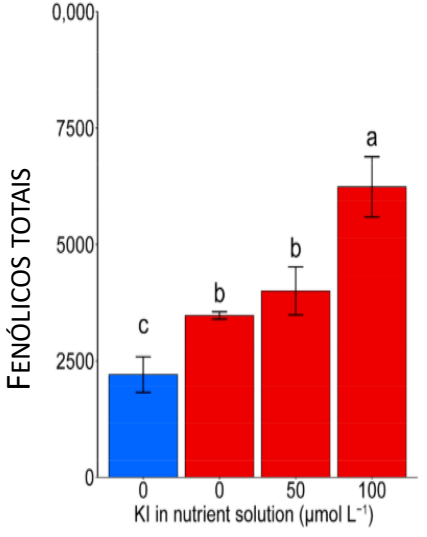
MDPI

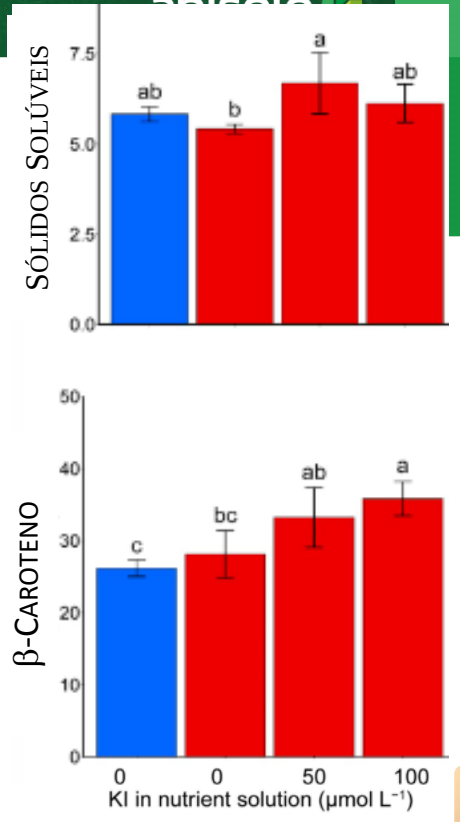
Article

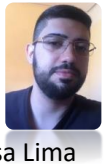
KI Increases Tomato Fruit Quality and Water Deficit Tolerance by Improving Antioxidant Enzyme Activity and Amino Acid Accumulation: A Priming Effect or Relief during Stress?











Jucelino de Sousa Lima

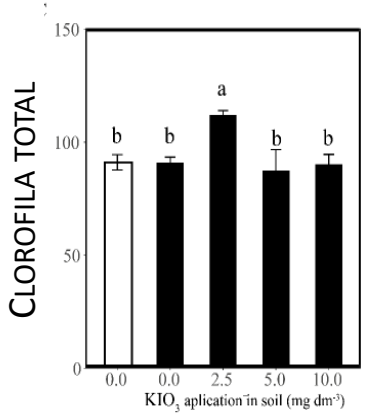
UFLA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

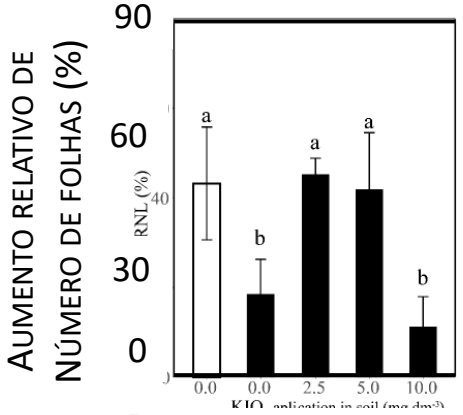
Journal of Soil Science and Plant Nutrition

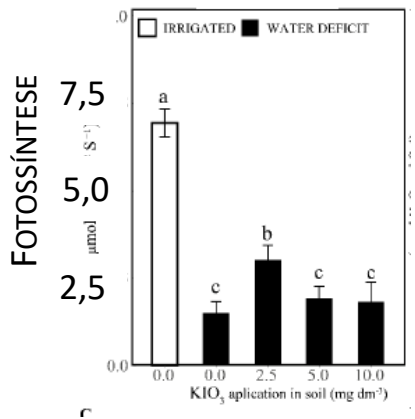
THE ROLE OF POTASSIUM IODATE IN MITIGATING THE DAMAGES OF WATER DEFICIT IN COFFEE PLANTS

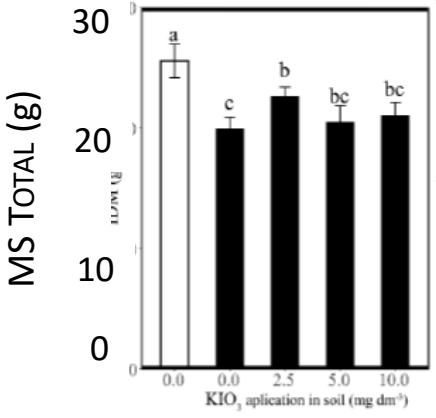
--Manuscript Draft--

abisolo





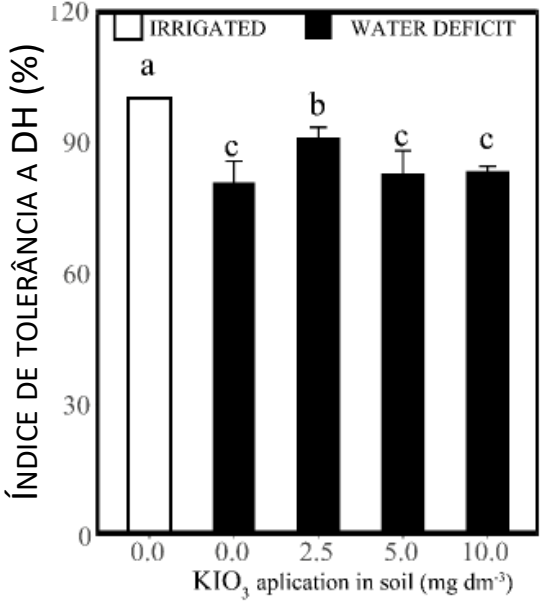




KIO_3 VIA SOLO

DOSES: 0,0; 2,5; 5,0; 10,0 mg dm^{-3}

NO TRANSPLANTIO



Otavio Andrade, 2024

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Journal of Soil Science and Plant Nutrition

THE ROLE OF POTASSIUM IODATE IN MITIGATING THE DAMAGES OF WATER DEFICIT IN COFFEE PLANTS

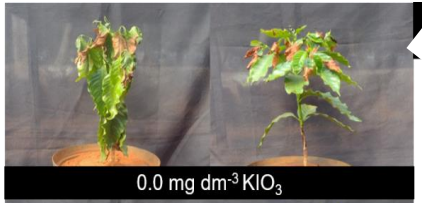
--Manuscript Draft--

KIO_3 VIA SOLO

ESTRESSE REIDRATAÇÃO

PIGMENTOS ENZIMAS AMINOÁCIDOS AÇÚCARES MDA FOTOSSÍNTESE IT CRESCIMENTO

0,0



2,5 mg dm^{-3}

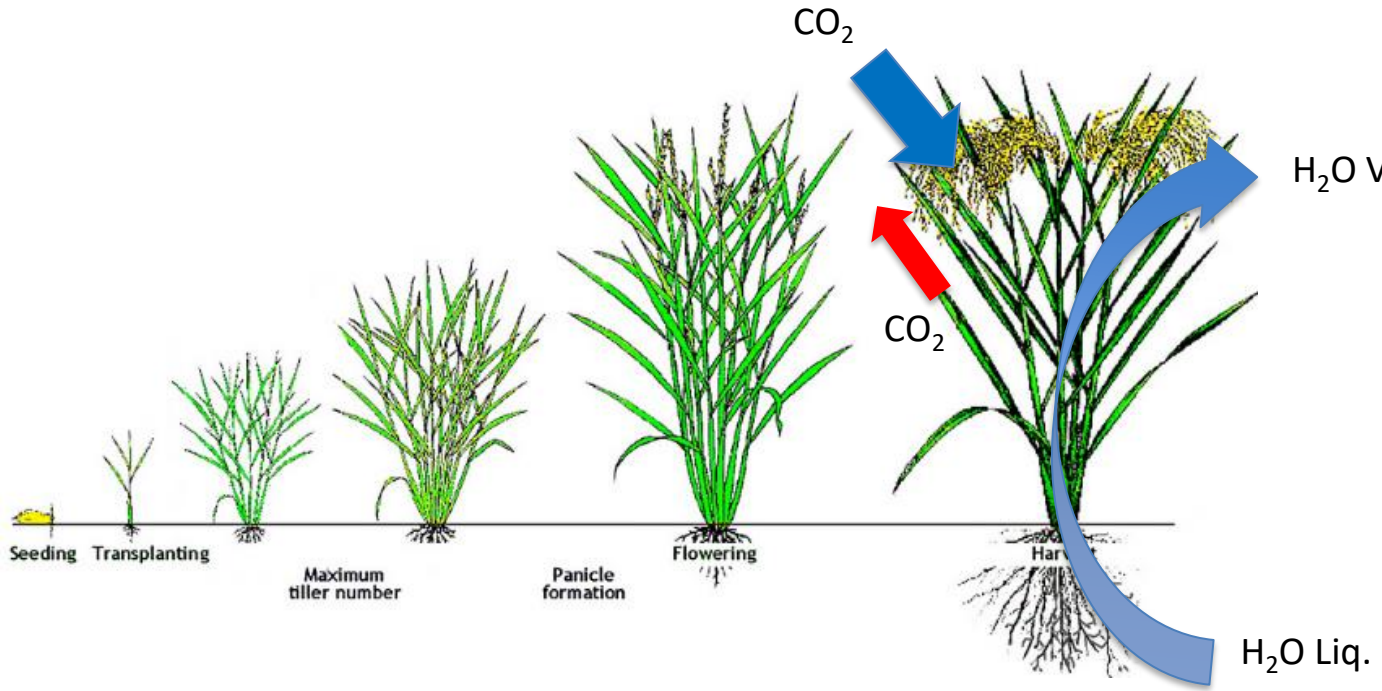
5 mg dm^{-3}

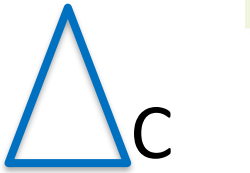
10 mg dm^{-3}

Otavio Andrade, 2024

UFLA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO → PRODUTIVIDADE





Acúmulo de biomassa

É PRECISO COMPREENDER AS INTERAÇÕES DA PLANTA COM O AMBIENTE

Nelson et al., 2014

NOS VEMOS LÁ.....

abisolo

SBFV Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal

INÍCIO SOBRE DIRETORIA ANAIS EVENTOS TXPP CONTATO

XIX BRAZILIAN CONGRESS OF PLANT PHYSIOLOGY

October 7th-11th, 2024

Center for Experiences (Fernando Sabino Academic Cultural Space) - UFV Viçosa, MG / Brazil

WWW.SBFV.ORG.BR

abisolo

Prof. Paulo Marchiori

Universidade Federal de Lavras

Instituto de Ciências Naturais – Setor de Fisiologia Vegetal

Programa de Pós-graduação em Agronomia/Fisiologia Vegetal

paulo.marchiori@ufla.com

www.ufla.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

LFPC LABORATÓRIO DE FISIOLOGIA DE PLANTAS CULTIVADAS

P.P.G. FISIOLOGIA VEGETAL 35 ANOS

CAPES

CNPq

FAPEMIG