Feliz aquele que transfere o que
sabe e aprende o que ensina

Cora Coralina

Prof. J. L. Favarin

Sistema de produção plantio direto

4ª aula - 26/agosto/2019

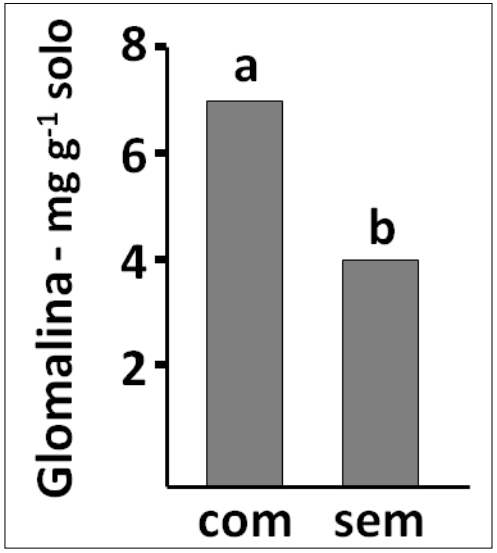
Estime a relação C/N de equilíbrio. IM = MI

<u>Exercício 2</u>: sedimentar o conhecimento!

Estime a relação C/N equilíbrio (imobilização igual a mineralização). Para estimar esse valor deve levar em consideração que a demanda de N para a degradação do resíduo é igual a oferta de N do próprio resíduo. Dados: 42% de C, 70% do mesmo será perdido como CO_2 e a C/N do solo varia entre 8 e 10. Assuma o valor que quiser para a C/N do solo.

Agregação do solo

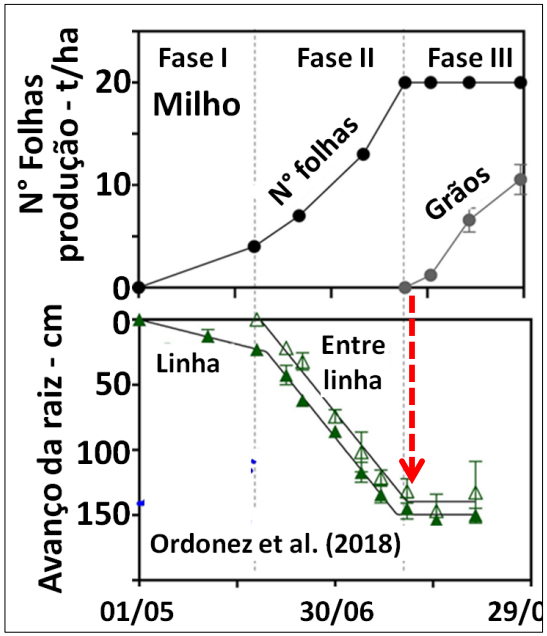
Agregação das partículas do solo (argila, silte, areia e resíduo vegetal) se dá após <u>contato</u> (reduz estado de energia). <u>Contato</u> depende do movimento das partículas (solução/suspensão) e do deslocamento pelos organismos e raízes.



Agregação mais ou menos forte depende da adsorção (força coesão entre partículas), de substâncias aglutinadoras (glomalina) e íons pontes entre as partículas (Al^{3+} > Ca^{2+} > K^{+}). Resíduo sobre o solo contribui para agregação?

Agregação do solo e MOS. Quantidade de raízes

Forrageiras incorporam mais biomassa radicular do que os cultivos anuais, por que estes têm <u>três drenos</u> de fotoassimilados e menor ciclo vegetativo.

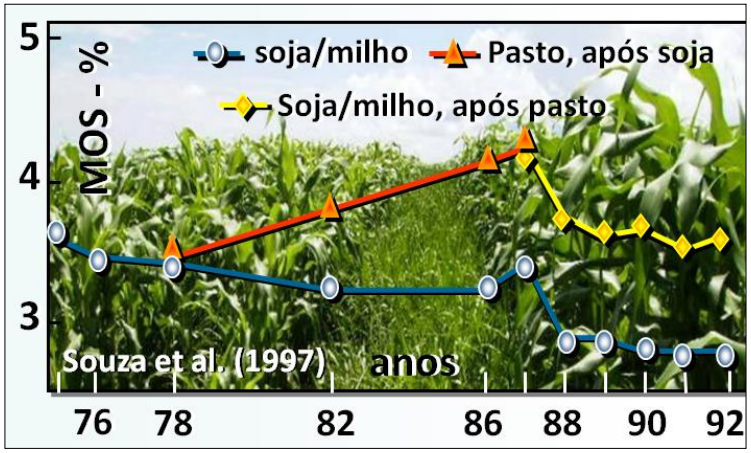


Espécies	MRA/MCA
Milho	0,2 a 1,0
Soja	0,08 a 0,8
Leguminosa	0,14 a 0,3
Gramínea	5 a 10
Compilado vários autores	

Mais raízes dentro do solo - maior agregação e porosidade (macroporos), e reduz a compactação, adiciona muito C (42% MS) - eleva o teor da MOS.

Quantidade de resíduos fora e dentro do solo

Cultura/resíduos	Biomassa seca t/ha	Biomassa seca g/m²
Milho - 12 t/ha (1)	21,08	2.108
Resíduo parte aérea	10,54	1.054
Resíduo radicular	10,54	1.054
Soja - 4,2 t/ha (0,2)	7,308	730,8
Resíduo parte aérea	3,654	365,4
Resíduo radicular	0,731	730,8
Braquiária - 5 t/ha (5)	30,0	3.000
Resíduo parte aérea	5,0	500
Resíduo radicular	25,0	2.500

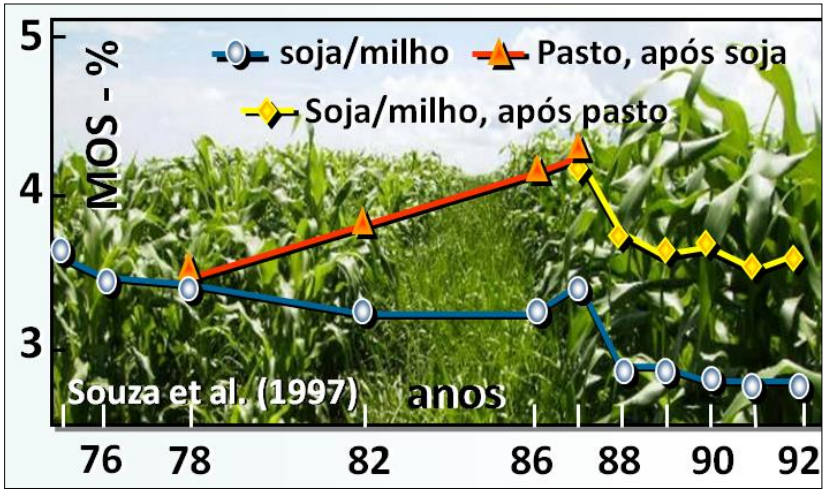


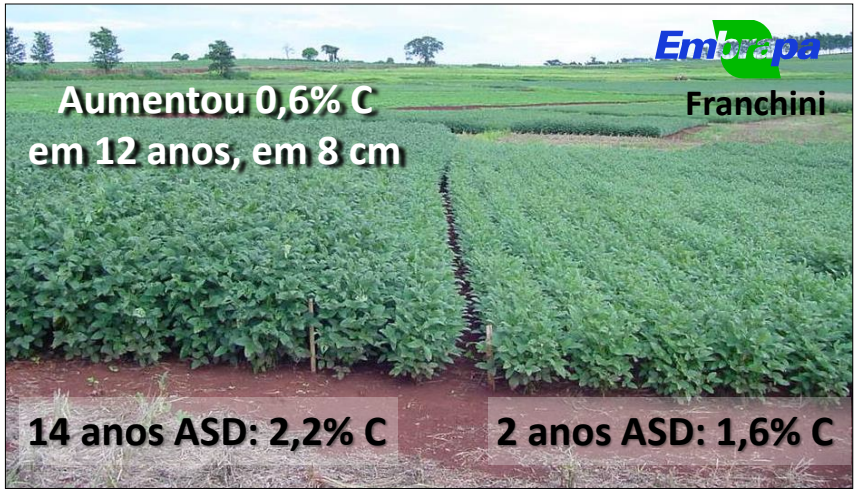
Introdução da forrageira tropical no sistema viabiliza o aumento da MOS, da aeração (difusão O_2) e dos atributos físico (descompacta) e biológico (vida).

Recuperação física do solo. Agricultura - pecuária

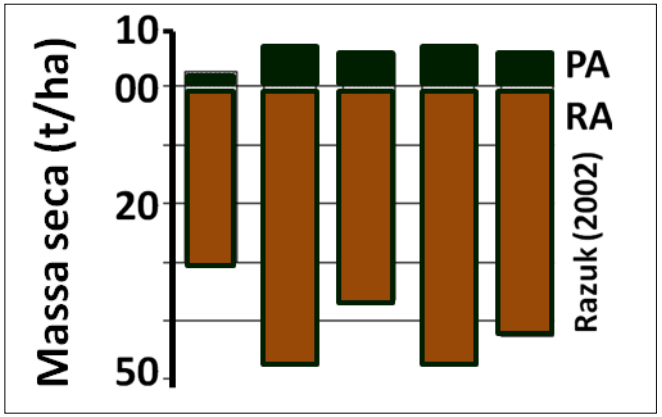
Profund.	C-Solo	C-Nativo		C-Pastagem	
cm	t/ha	t/ha	%	t/ha	%
Solo sob vegetação nativa - Cerrado					
00 a 20	11,2	11,2	100	-	-
Solo sob pastagem – 10 anos					
00 a 20	15,1	7,2	48	7,9	52%

Raízes deixam canais/bioporos fundamentais para aeração e recarga hídrica do solo e subsolo. Forrageira eleva a MOS, e para cada 1 t de C retêm entre 3 e 5 mil L H_2O.



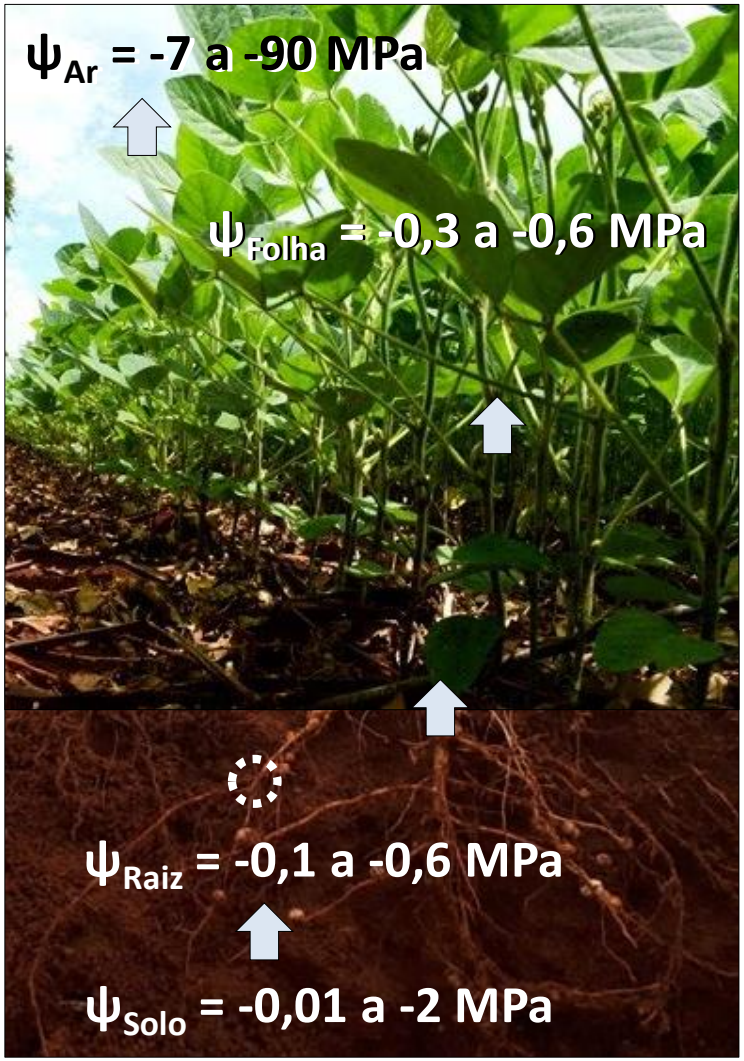


Fertilidade física. Muitas raízes dentro solo



Canais radiculares descompacta/agrega solo, forma macroporos (difusão oxigênio até o subsolo. Sem O_2 a raiz não explora a umidade do subsolo.

Fluxo no sistema solo-planta-atmosfera



Potencial hídrico na atmosfera

$\psi = -1{,}06 \times T \times (2 - \log UR)$

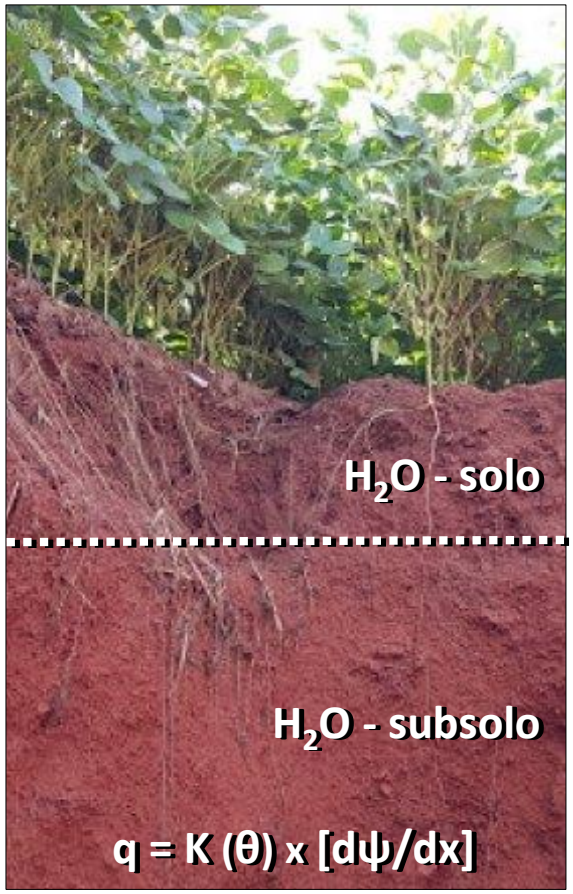
Potencial de parede - célula raiz

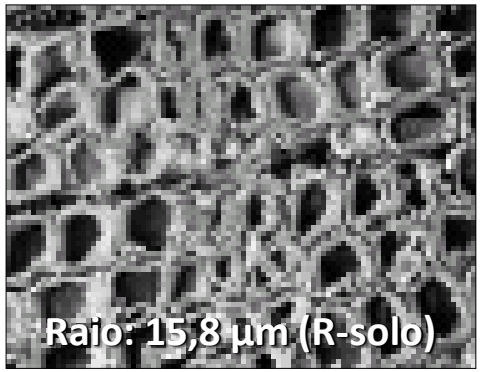
$\psi = -\ 0{,}291/Ø\ (0{,}004\ \mu m) = -72{,}8$ MPa

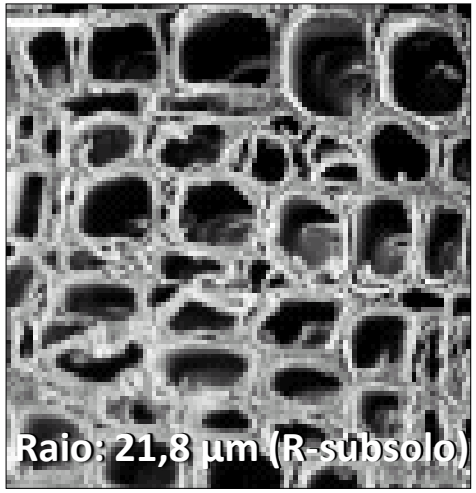
Densidade de fluxo - q

$q = K(\theta) \times [d\psi/dx]$

Fluxo hídrico. Água subsolo e Condutividade



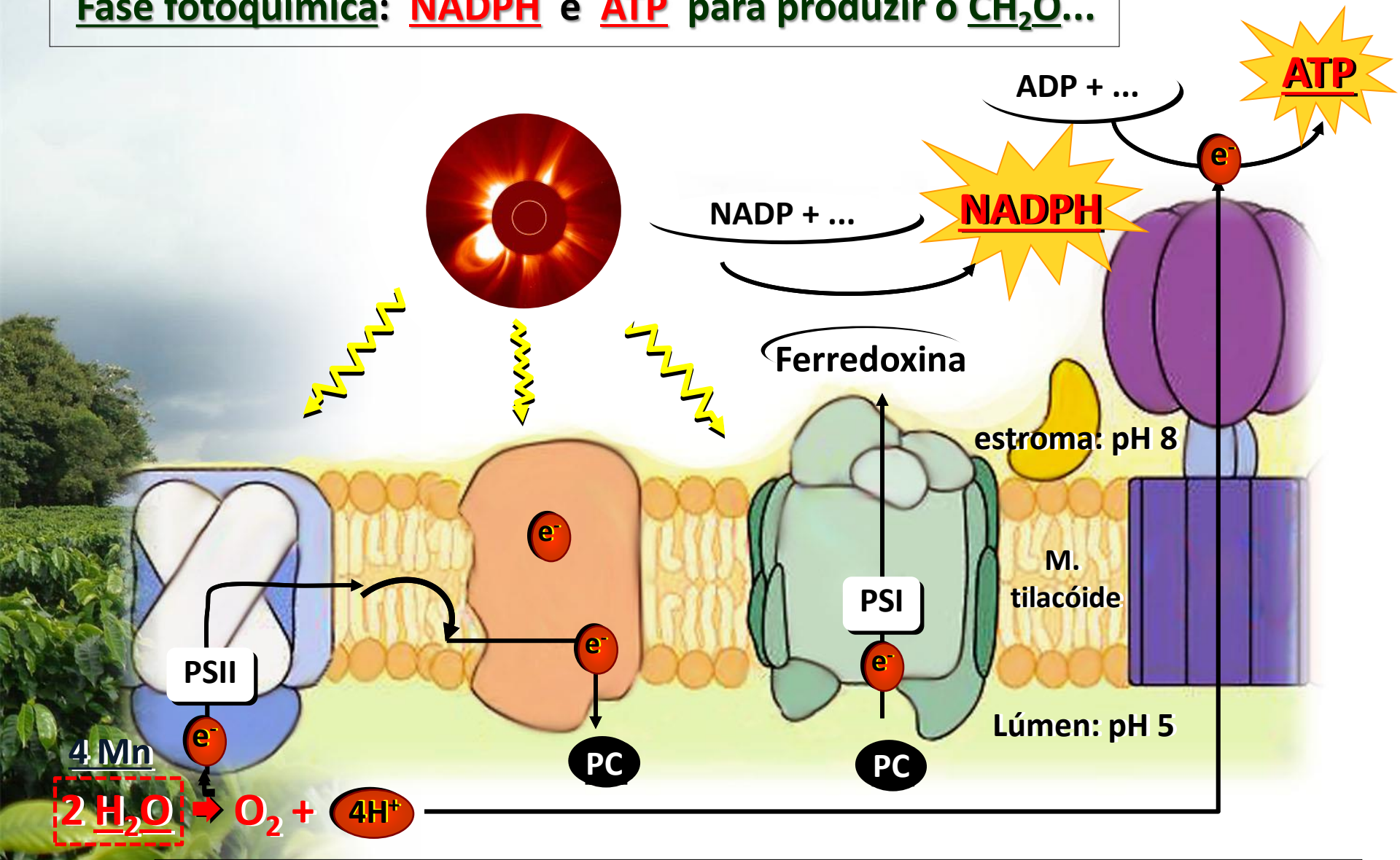




cm	ET - 24 L/m²	
	A	B
00 - 10	2,6	12,2
10 - 20	2,7	7,2
20 - 30	2,7	2,3
30 - 40	2,8	0,8
40 - 50	2,9	0,0
50 - 60	2,1	0,0
60 - 70	2,0	0,3
70 - 80	1,9	0,5
80 - 90	2,0	0,7
90 - 100	2,0	0,3

Potencial hídrico no subsolo (solução menos salina) é maior do que no solo. E a condutividade da raiz do subsolo é maior ou menor? $J_v = \Delta\psi \times \pi \times r^4/8 \times \eta$

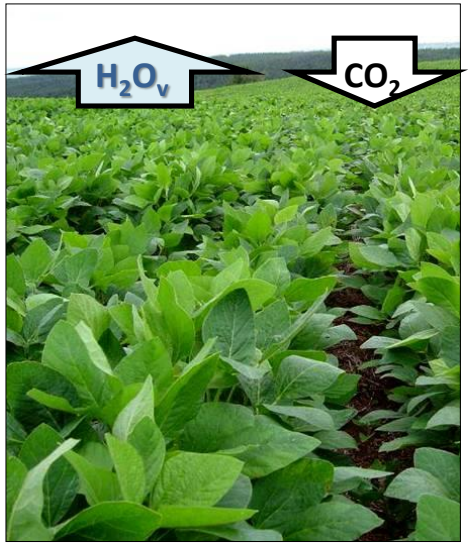
Fase fotoquímica: NADPH e ATP para produzir o CH_2O...



Clorofila transfere **elétrons** excitados pela **energia** da radiação solar. Os **elétrons** são repostos pela fotólise **água**. Apenas **2%** da **água transpirada** é usada na fotossíntese.

Fotossíntese. Água - fator limitante da produtividade

Razão entre gradiente H_2O_v/CO_2 >>> 50x



Densidade fluxo H_2O subsolo

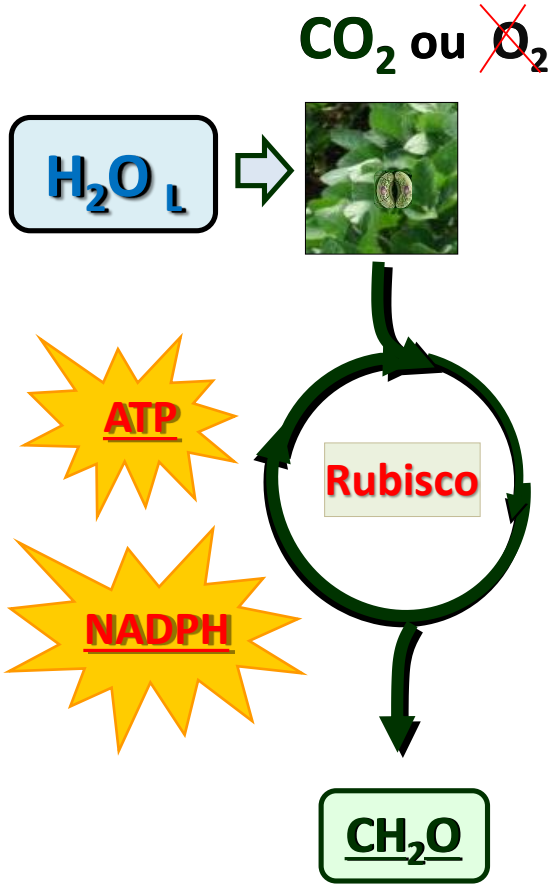
Transpiração possibilita a entrada de gás carbônico (CO_2).

Transpiração é na forma de vapor. Água líquida no mesófilo passa para a forma de vapor d`água.

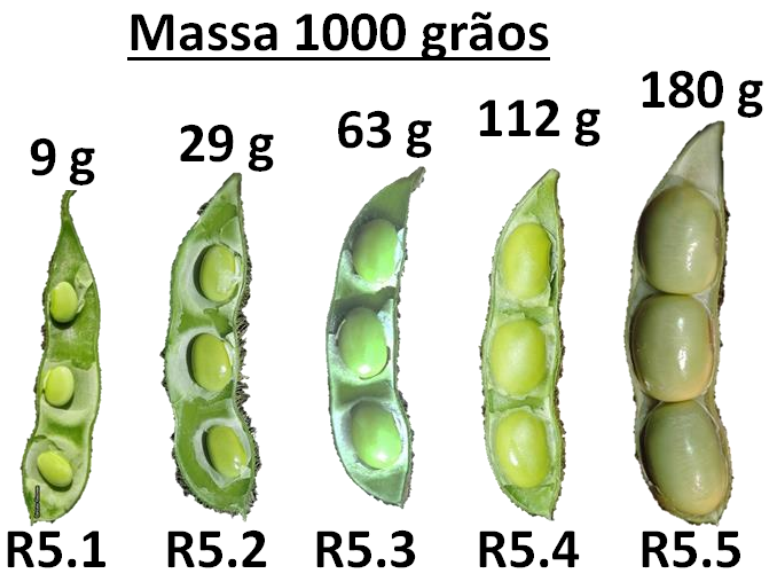
A mudança de estado da água consome energia, e esfria a folha.

Relação O_2/CO_2 α T folha

Solubilidade O_2 e CO_2 reduz com a aumento da T folha



Produtividade agrícola. Água do subsolo

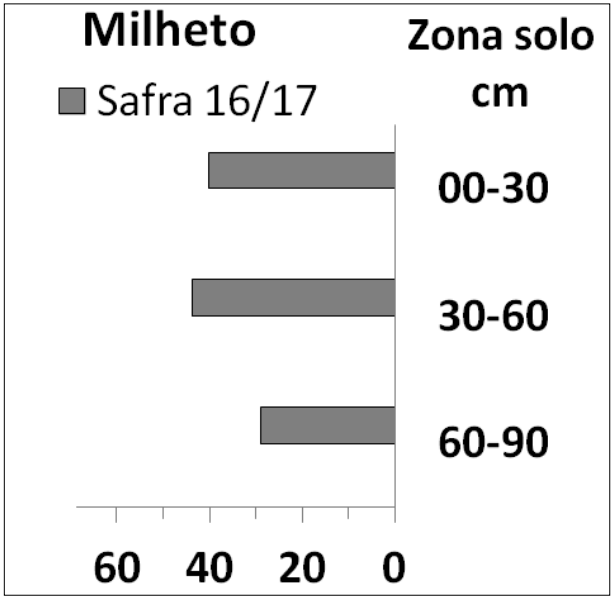


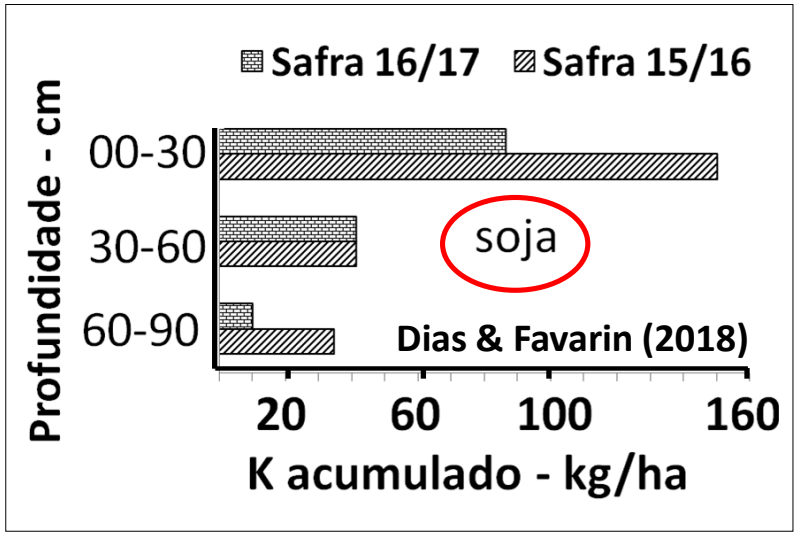
Massa mil grãos: genético! Gassen (2016)

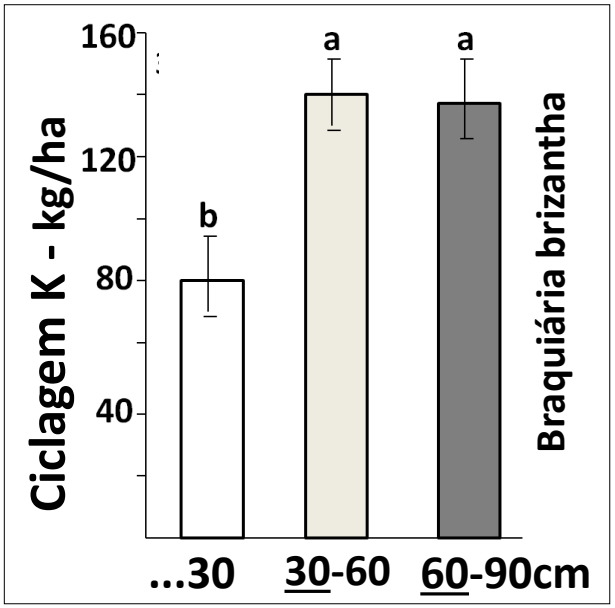
Solo cm	H_2O L/m^2	Soja scs/ha	DE-H_2O L/m^2/ciclo	índice risco
30	30	50	261	8,6
100	100	80	418	4,1

AD: 1,0 mm/cm - C3: 500 L H_2O/kg MS; IC 0,5

Capacidade de ciclar nutriente







Profissional sábio, sabe praticar a teoria!

J. L. Favarin

Até mais...

favarin.esalq@usp.br

Prof. José Laércio Favarin

Departamento de Produção Vegetal

Setor agricultura