

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

Cora Coralina

**Atual sistema de manejo do solo garante uma nutrição
para altas produtividades de café?**

**USP/Esalq
Piracicaba/SP
setembro - 2016**

**Prof. José Laércio Favarin
Departamento de Produção Vegetal
Setor Agricultura**

Um pouco de história sobre preparo de solo...

Antes era assim...

Cova

$$0,4 \times 0,4 \times 0,4 \text{ m} = 0,064 \text{ m}^3$$

64 L solo corrigido

Cova = 5,1 L H₂O/cova

Depois, passou a ser assim...

Grade 0,2m de profundidade + sulco 0,4m

$$(2,2 \times 0,75 \times 0,2\text{m}) + (0,2 \times 0,75 \times 0,2\text{m}/2) = 0,345 \text{ m}^3$$

345 L solo corrigido (Ø copa: 2,2m; e-linha: 0,75m)

Preparo horizontal = 26,5 L H₂O/planta

Evaporação continua...



Muito pouco!

Evaporação continua...



Melhorou, mas ainda é pouco!

Solos tropicais retêm, em média, 0,8 mm/cm ou 0,8 L/m²/cm solo (Sánchez, 1981)

Fluxo H₂O: 0,5 L (15 meses) a 10,1 L/planta/dia (40 meses) (Villa Nova & Favarin, 2002)

Atual sistema de manejo do solo garante uma nutrição para altas produtividades de café? Não, pela falta de H₂O onde concentram os nutrientes -, primeiros 20 cm solo! Dificulta o contato e absorção...

Fenótipo (produção) α genótipo (cv. café – mundo novo, catuaí) x **ambiente**

Preparo horizontal

$$(2,2 \times 0,75 \times 0,2\text{m}) + (0,2 \times 0,75 \times 0,2\text{m}/2) = 0,345 \text{ m}^3$$

345 L solo corrigido (\emptyset copa: 2,2m; e-linha: 0,75m)

Preparo horizontal (**vaso raso?**) = 26,5 L H₂O/planta



Melhorou, **mas ainda é pouco!** - Fluxo H₂O: **10 L/planta/dia** (40meses) (Villa Nova & Favarin, 2002)

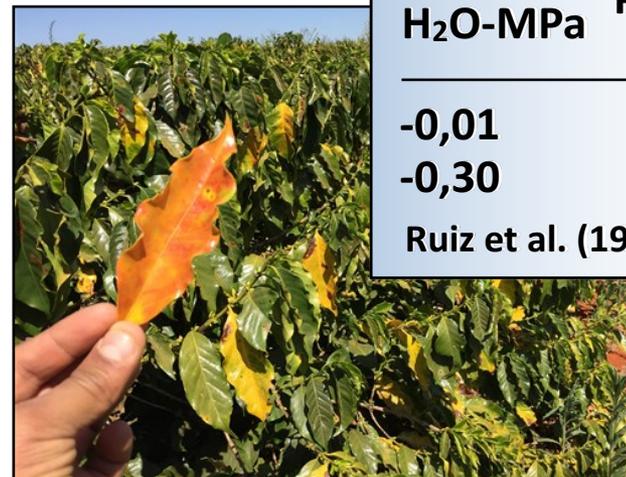
Atual sistema de manejo do solo garante uma nutrição para altas produtividades de café? **Não, mas o problema é H₂O!**

H₂O: cafezal (50 sacas/ha, mais 2,0 kg de MS/planta) equivale a 15.200 kg/ha de MST. Planta C3 consome, em média, **500 L H₂O/kg MS** ou 7,6 milhões L de H₂O (60% das chuvas - 1300 mm/ano = 13 milhões L H₂O). Água importa muito!

Água é um “tampão” aos nutrientes! Cada 1,0 grama de C-solo retêm entre 3 a 5 gramas de água. É provável que a adubação atual seja maior do que precisa!

Tratamentos	MOS g/dm ³	Sacas/ha
150N CF + 150N BQ	27a	28,0a
Sem N CF + 300N BQ	26a	26,4b
300N CF, sem RBQ	21b	17,7c

Pedrosa & Favarin (2013)

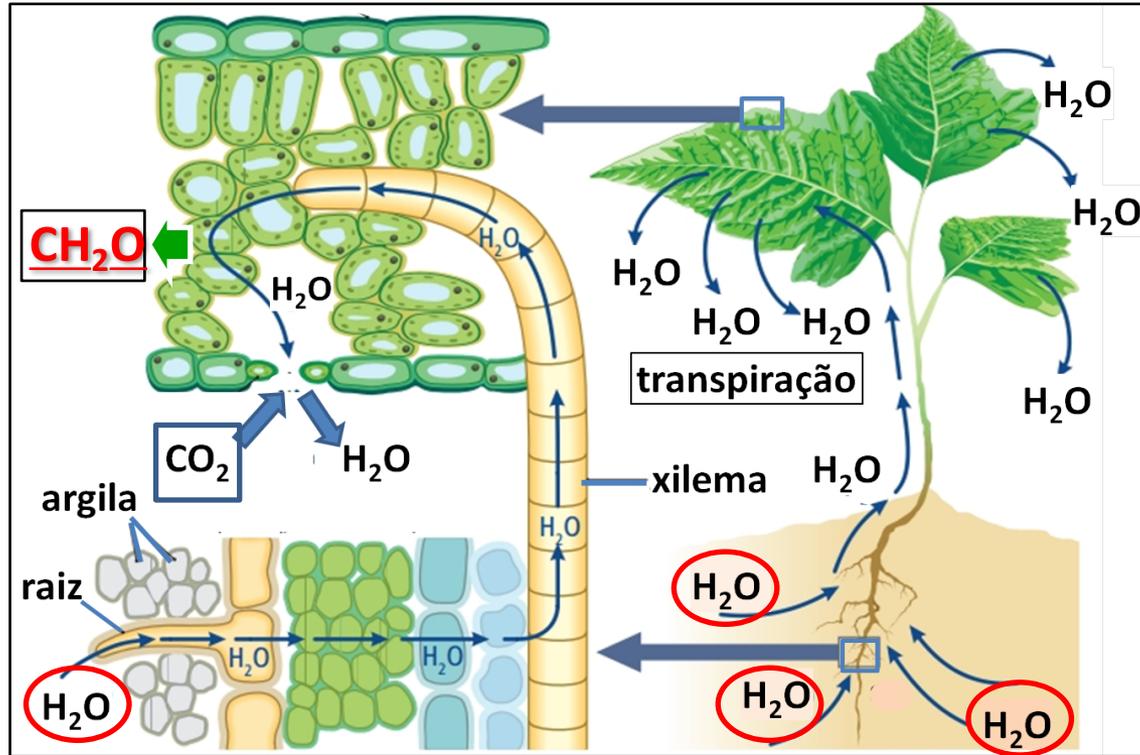


H ₂ O-MPa	P-xilema μ h ⁻¹
-0,01	5,99
-0,30	0,02

Ruiz et al. (1988)

Atual sistema de manejo do solo garante uma nutrição para altas produtividades de café?

Preparo vertical



Absorção água (mm) por camada (m)

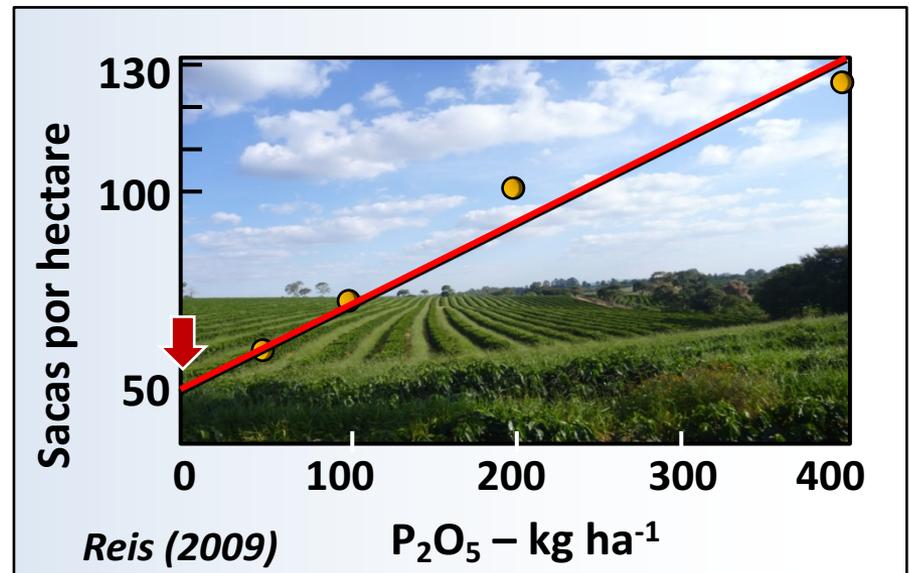
< 0,3	0,3-0,6	0,6-0,9	0,9-1,5
<u>2,63</u>	<u>2,62</u>	3,12	5,90

Highes (1980) – Iowa State University

Atual sistema de manejo do solo garante uma nutrição para altas produtividades de café? Vejam a importância da água. As classes de teores podem ser menores se tiver H₂O!

<u>Café irrigado</u>	<u>Atributos solo</u>
<u>pH</u> – CaCl ₂	<u>4,2</u>
<u>P</u> resina – mg dm ⁻³	<u>4,6</u>
<u>Al</u> – (m - %)	<u>46</u>
<u>Mg</u> - cmol dm ⁻³	<u>0,2</u>

Reis (2009)	<u>Solo infértil</u>

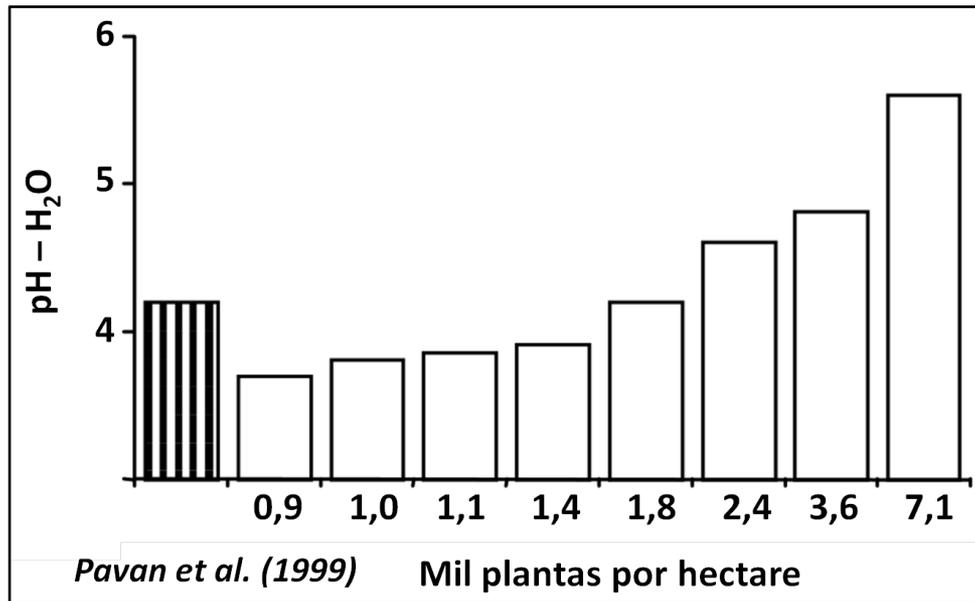


Solo fértil, sem água não produz!

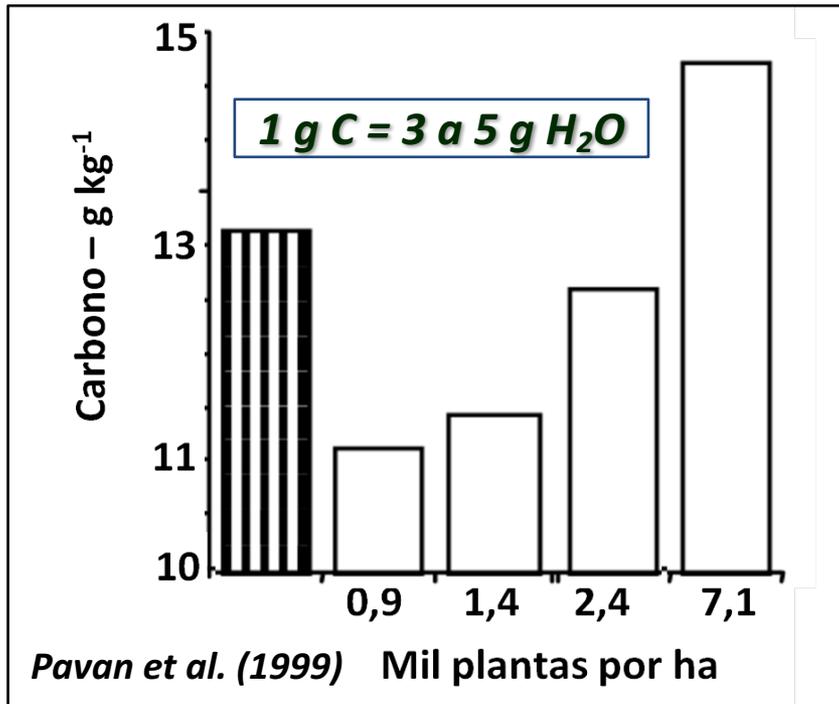
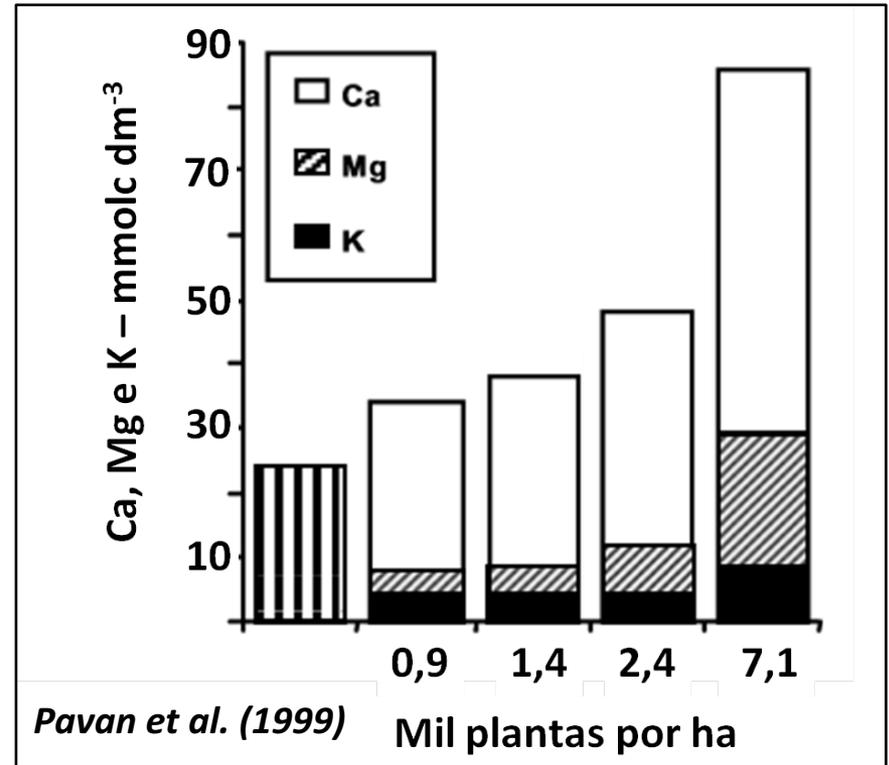
Veja o exemplo acima: solo infértil, mas produziu muito café. Nossos erros só são notados, quando faltar água!



**E o que acontece na “nova”
cafeicultura? É bem mais
eficiente o aproveitamento!**



Nova cafeicultura? É bem mais eficiente o aproveitamento!

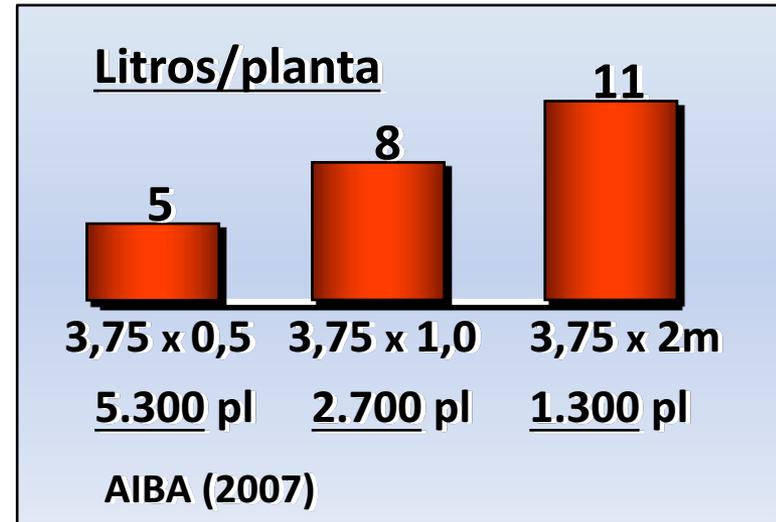
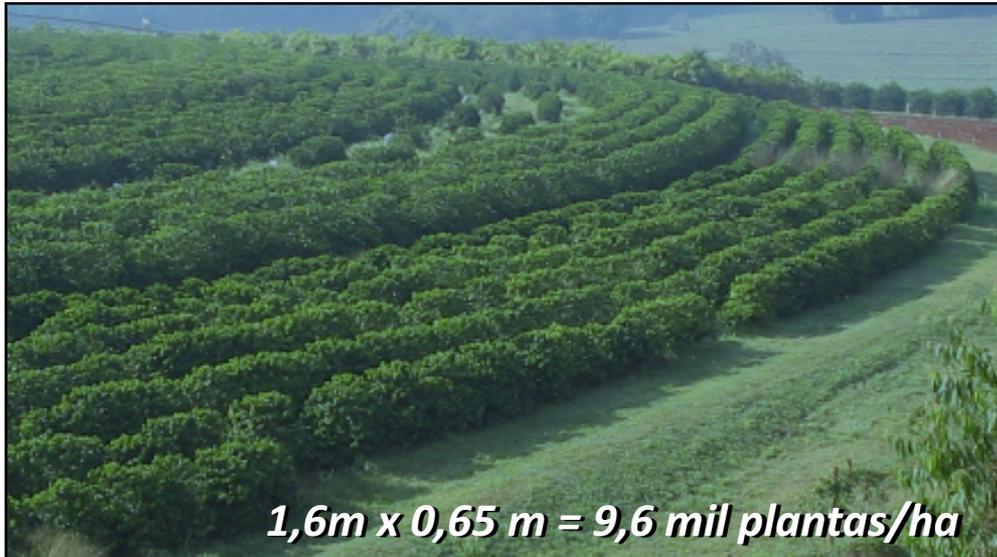


Atual sistema de manejo do solo garante nutrição para altas produtividades de café?

$$DN = (DNF + DNV) \times (100/\underline{ERN}) (\%, ?)$$

2,3 kg de N/saca. Mais, X kg de N para a vegetação correspondente?

E adubação, como fica? Ainda não dá para saber, mas estamos a caminho. Aguardem!



safras	5.333 pl	2.666 pl	1.333 pl
1 ^a	35,4	29,1	17,5
2 ^a	82,6	55,4	52,7
3 ^a	79,8	64,2	53,9
4 ^a	44,4	27,8	9,9
5 ^a	57,9	53,6	44,9
6 ^a	43,2	36,8	17,6
Média	57,1a	44,5b	32,7c

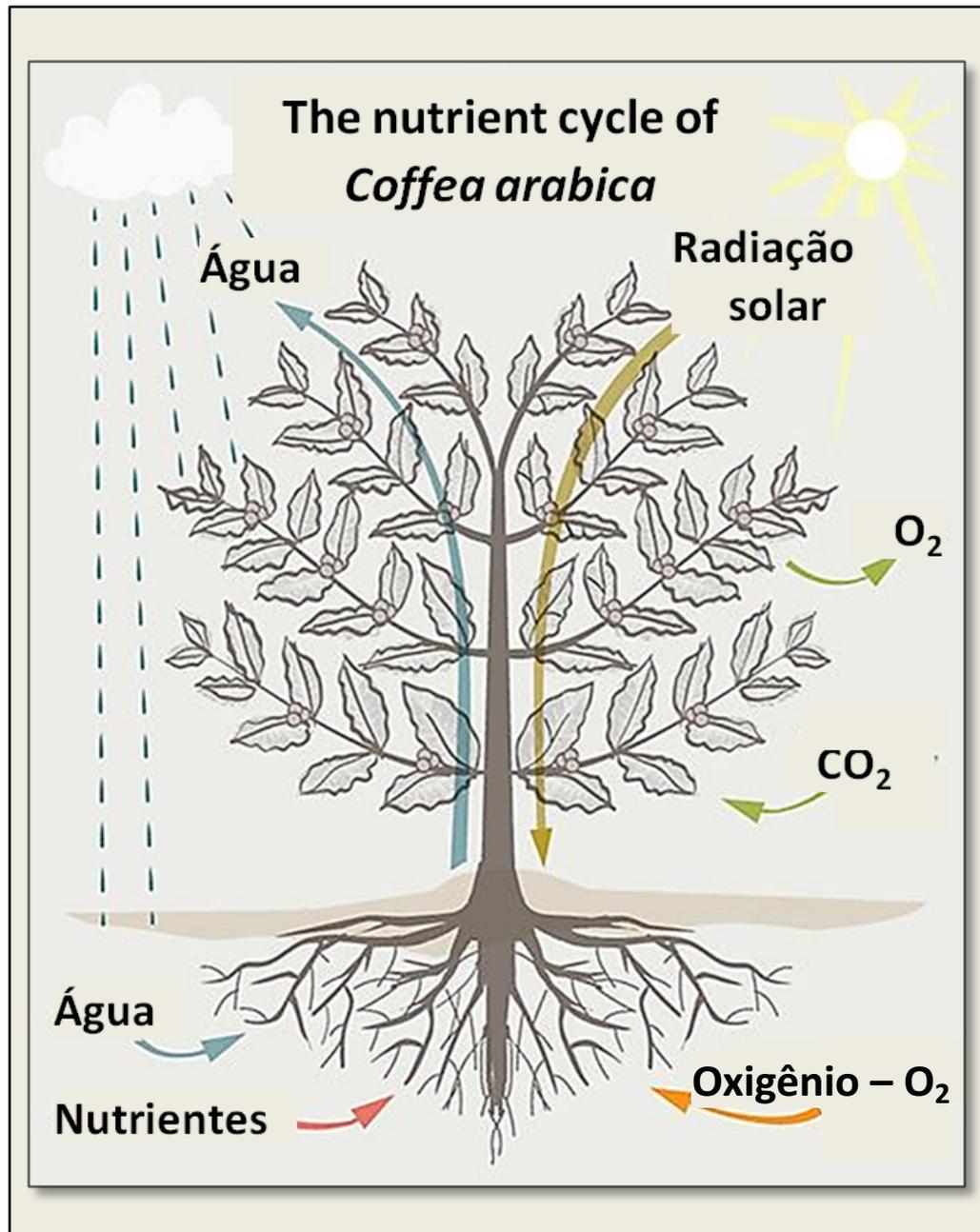
Atual sistema de manejo é garantia de nutrição para alta produtividade café?

Mesmo no consórcio? Sim, pela própria definição!

A compreensão sobre esse tema, depende da resposta a seguinte pergunta:

O que acontece ao café se for cultivado em consórcio?

Por definição, nada! Pois, só se errar tecnicamente acabará em prejuízos pela competição.



Definição: consórcio e competição de plantas

Consórcio: uso do espaço por duas ou mais espécies. Plantas “compartilham” os recursos do meio, durante o ciclo ou parte dele, como: a radiação solar, nutrientes, água e CO₂.

Consórcio: as espécies se beneficiam (+ +) (Muller, 1969; Radosevich et al., 1996)



Competição: ocorre se a demanda de recursos pelas plantas não é atendida pelo meio. Quantidade de os fatores de produção é limitada.

Competição: há prejuízos para todas as espécies presentes (- -) (Muller, 1969)

Atual sistema de manejo do solo garante nutrição para altas produtividades de café?

No café em consórcio com forrageira, o que pode acontecer com o nutriente?

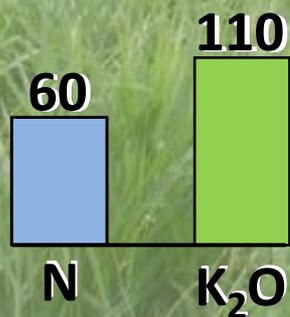
Competição nutriente? O risco existe, mas a solução é singela! Manter “certa distância” no limpo entre o café e plantas na entrelinha. Se preciso faça uma escarificação lateral, para “confinar” estas plantas no “espaço” desejado.



Balanço N	150CF+150BQ	300CF, sem BQ
	kg ha ⁻¹	
Cafeeiro - CF	80,0 (53,3%)	115,8 (38,6%)
Cafeeiro - BQ	23,0 (15,3%)	-
CL = BQ - CF	1,8 (2,2%)	-
Lixiviação - CF	5,2 (3,5%)	18,2 (6,1%)
Produção: scs/ha	28,0a	17,7c

Favarin e Pedrosa (2013)

Extração braquiária



Pedrosa & Favarin (2014)

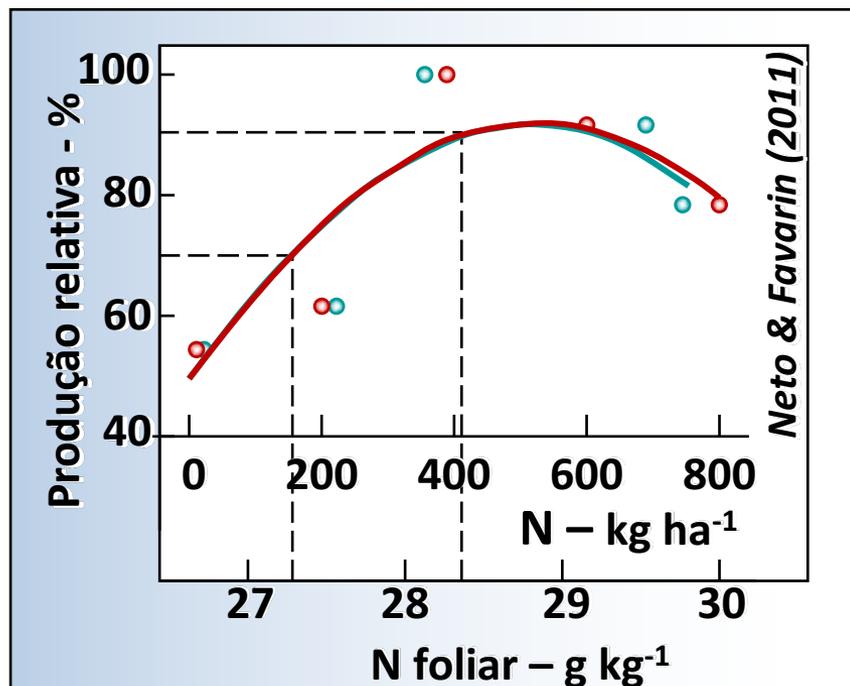


Atual sistema de manejo do solo garante nutrição para alta produtividade café? Dose exagerada e baixa eficiência!

Dose·Nα kg·ha ⁻¹ α	¹⁵ NPFα kg·ha ⁻¹ α	ERNFα %α	NPSα Kg·ha ⁻¹ α
300α	117α	39α	387·(3,3)α
400α	164α	41α	549·(3,4)α
280α	112α	40α	301·(2,7)α

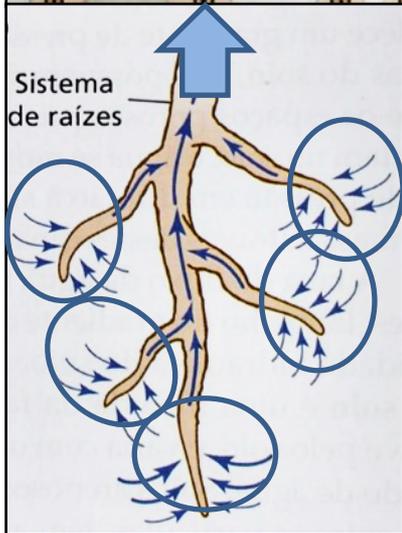
N kg ha ⁻¹	ERNF kg ha ⁻¹	%	Lixiviação N kg ha ⁻¹	%
200	149,2	74,6	2,6	1,3
400	164,4	41,1	14,8	3,7
600	273,0	45,5	45,6	7,6
800	228,8	28,6	104,0	13,0

Bortolotto (2010) LEM: 15% argila; 1,2% MO



Profundidade cm	MO %	argila %	CTC cmol _c dm ⁻³
00 a 10	1,5	14	3,5
10 a 20	1,4		3,3
20 a 30	1,0	21	3,0
30 a 40	0,9		2,3

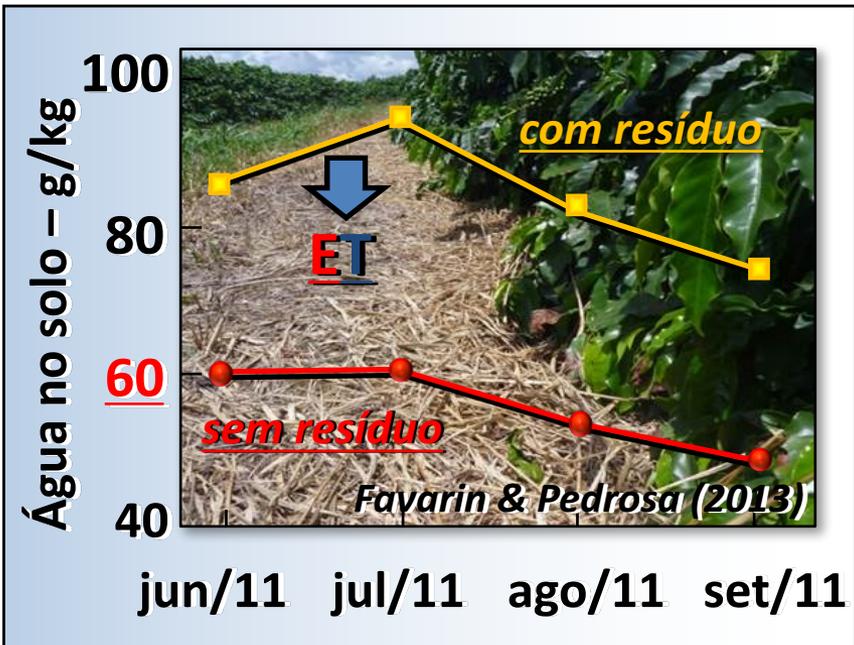
Água fertiliza o solo. Solo fértil, sem água, não produz! Atual sistema não favorece o aproveitamento de nutrientes!



Íon-solução	μmol/L
NO_3^- - FM	9.000
H_2PO_4^- - DI	0,2
K^+ - DI + FM	500
Ca^{2+} - FM	3.100
Mg - FM	1.900
<i>Média vários autores</i>	

Lembrar: nutrientes chegam às raízes pela H_2O

Solo com resíduo é bem mais úmido. Evaporação -, perda idiota é menor. Estômatos abertos significa entrada de CO_2 , porque tem água. E, ainda, ajuda no movimento de os nutrientes até as raízes. Muito bom!



Há diferenças entre esses talhões de café?

André Costa Freiria
andre_freiria@hotmail.com



Sim, e muita!

Acima a área era pastagem, e ao lado era cultivado milho.

Não é falta nutriente, a razão de a lavoura estar tão feia.

Causa básica: falta de poros!





**A essência do conhecimento científico
é a sua aplicação prática!**

Até mais...

favarin.esalq@usp.br

Prof. José Laércio Favarin

Departamento de Produção Vegetal

Setor agricultura



Foto: Mosca



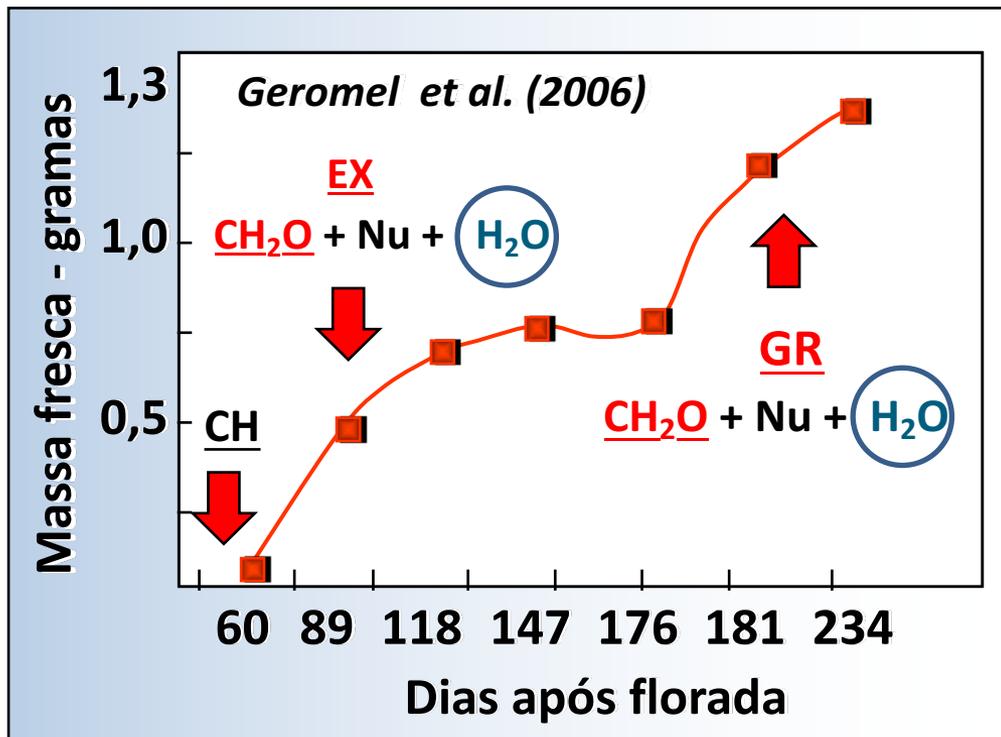
Pagotto (Fenicafé, 16)

Foto: Caio Lazarini

Atual sistema de manejo do solo garante uma nutrição

para altas produtividades de café? **Não, falta H₂O!**

	CH	EX	GR
Massa seca - mg por fruto			
Massa seca	<u>30,4</u>	<u>201,7</u>	<u>347,5</u>
Laviola (2008)	94% a 96% MST = CH ₂ O		



Composição	<u>100</u> kg MS	Origem
C - carbono	44	Atmosfera
O - oxigênio	<u>44</u>	<u>Água - solo</u>
H - hidrogênio	<u>6</u>	
<hr/>		
<u>CH₂O</u>: fotossíntese	<u>94</u> kg	
<hr/>		
Nutrientes e não nutrientes	6 kg	Solo + adubo <u>via água</u>

Consórcio: café x braquiária

Pagotto (Fenicafé, 2016)

Foto: Aldair Ribeiro



Foto: Mosca



Foto: Caio Lazarini



Foto: Cláudio (Rio Paranaíba)

