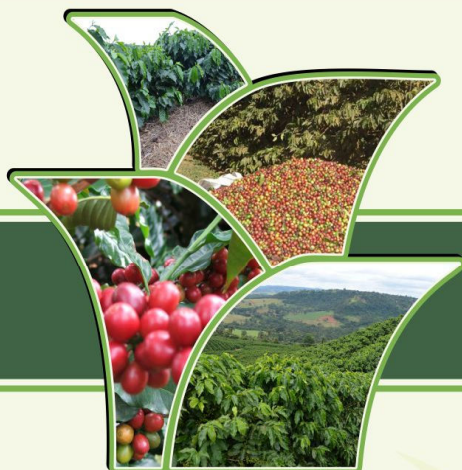




Simpósio IPNI Brasil

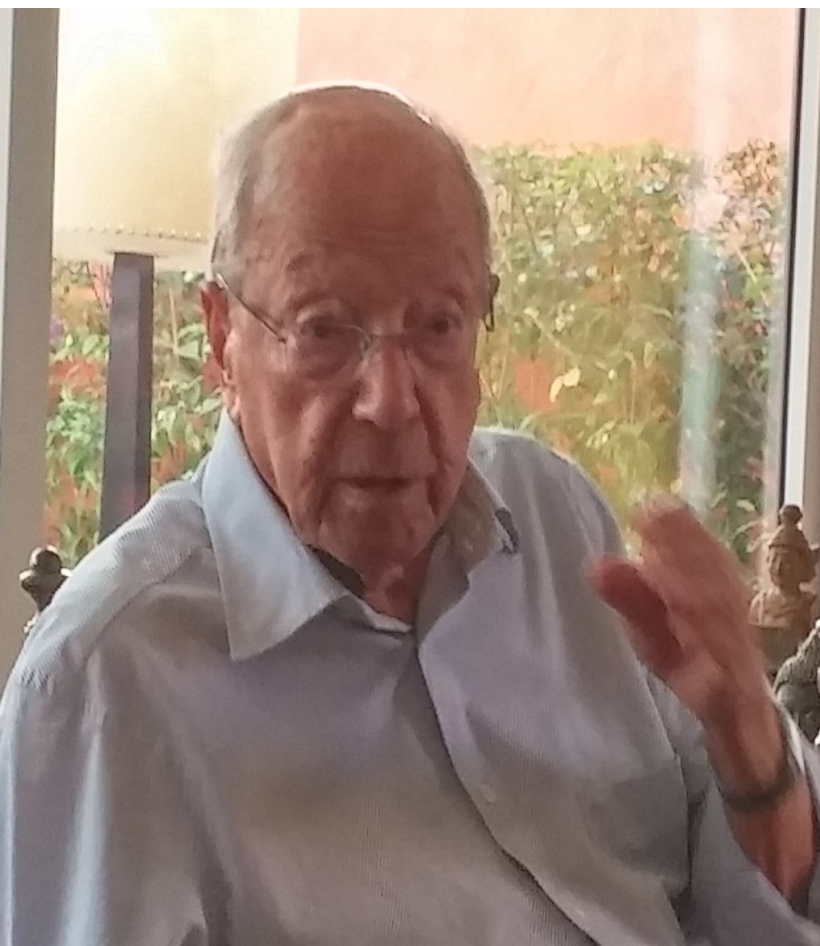
BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES EM CAFÉ

Poços de Caldas - MG • 27 e 28 DE SETEMBRO/2016

Manejo da fertilidade do solo em café de montanha.

Eng. Agr. João C. P. ROMERO
Romero LatinoAmerica Co.

Fernando Penteado Cardoso
ESALQ - 1936



José Peres Romero
ESALQ - 1952



Wilson Alves de Araujo
UFV – 1942



Café na montanha, no mundo



87% da PRODUÇÃO MUNDIAL 2015/16 – OIC.

10 maiores	Milhões de sacas (60 kg)
1 – BRASIL	43.235
2 – VIETNAM	27.500
3 – COLOMBIA	13.500
4 – INDONESIA	12.317
5 – ETHIOPIA	6.400
6 – INDIA	5.833
7 – HONDURAS	5.750
8 – UGANDA	4.755
9 – MEXICO	3.900
10 – GUATEMALA	3.400

Segundo OIC, o mundo
produziu
144.752.000 sacas

Segundo CONAB, Brasil tem 33%
de sua área de café (2.300.000 ha)
na montanha. Ou seja,
759.000 ha.

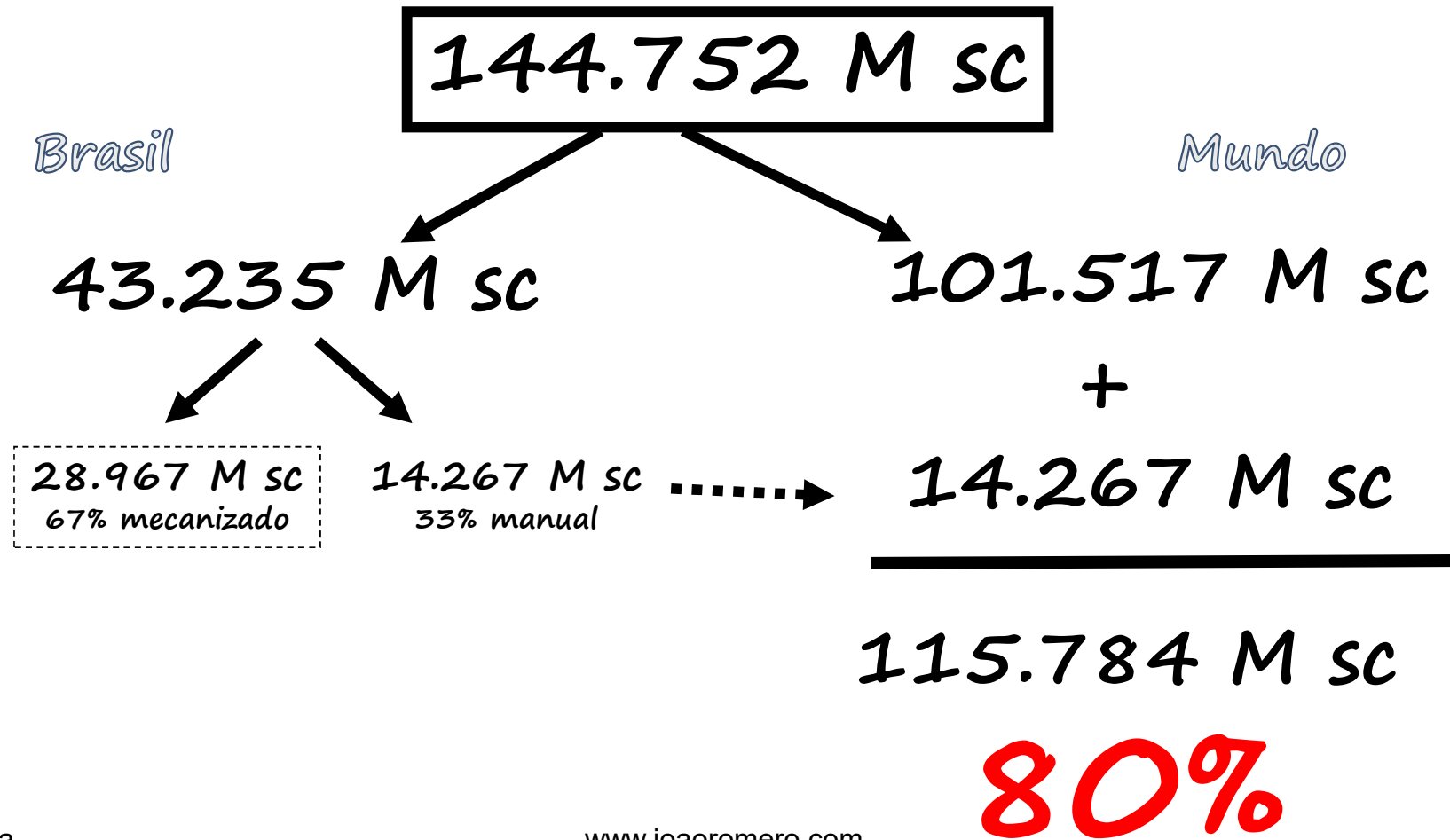


71% da produção mundial de café. OIC.

Produção mundial	2014/15	2015/16	% Cresc.
Mundo	142,5	144,7	1,5
Brasil	45,6	43,2	-5,2
Vietnam	26,5	27,5	3,7
Colombia	13,3	13,5	1,5
Indonesia	11,4	12,3	7,8
Ethiopia	6,6	6,4	-3,0



PRODUÇÃO MUNDIAL



Café na montanha, no Brasil.



O café na montanha no BRASIL

Brasil: 2.300.000 ha

Sul de MG (1/2) + E. Santo (3/4) + outros:
759.000 ha de café.

Representa **33%** da área de cultivo.

Produce **18,0** M sacas (consumo interno)



Café no Brasil - montanha

- Clima
- Solo
- Manejo
- Gestão



Manejo da fertilidade na montanha

Conjunto de fatores:

- 1) Manejo da cobertura no solo: erosão
- 2) Correção da acidez: menos Al.
- 3) Reciclagem de nutrientes: N, P, K, etc.
- 4) Aplicação de fertilizantes: fontes
- 5) Nutrição da planta: análises.
- 6) Produtividade: kg/ha.



Cobertura do solo.

Erosão zero!





**“Agricultura é a arte de
pertubar os ecossistemas
sem causar danos
irreversíveis.”**

E. Malavolta.



ROME

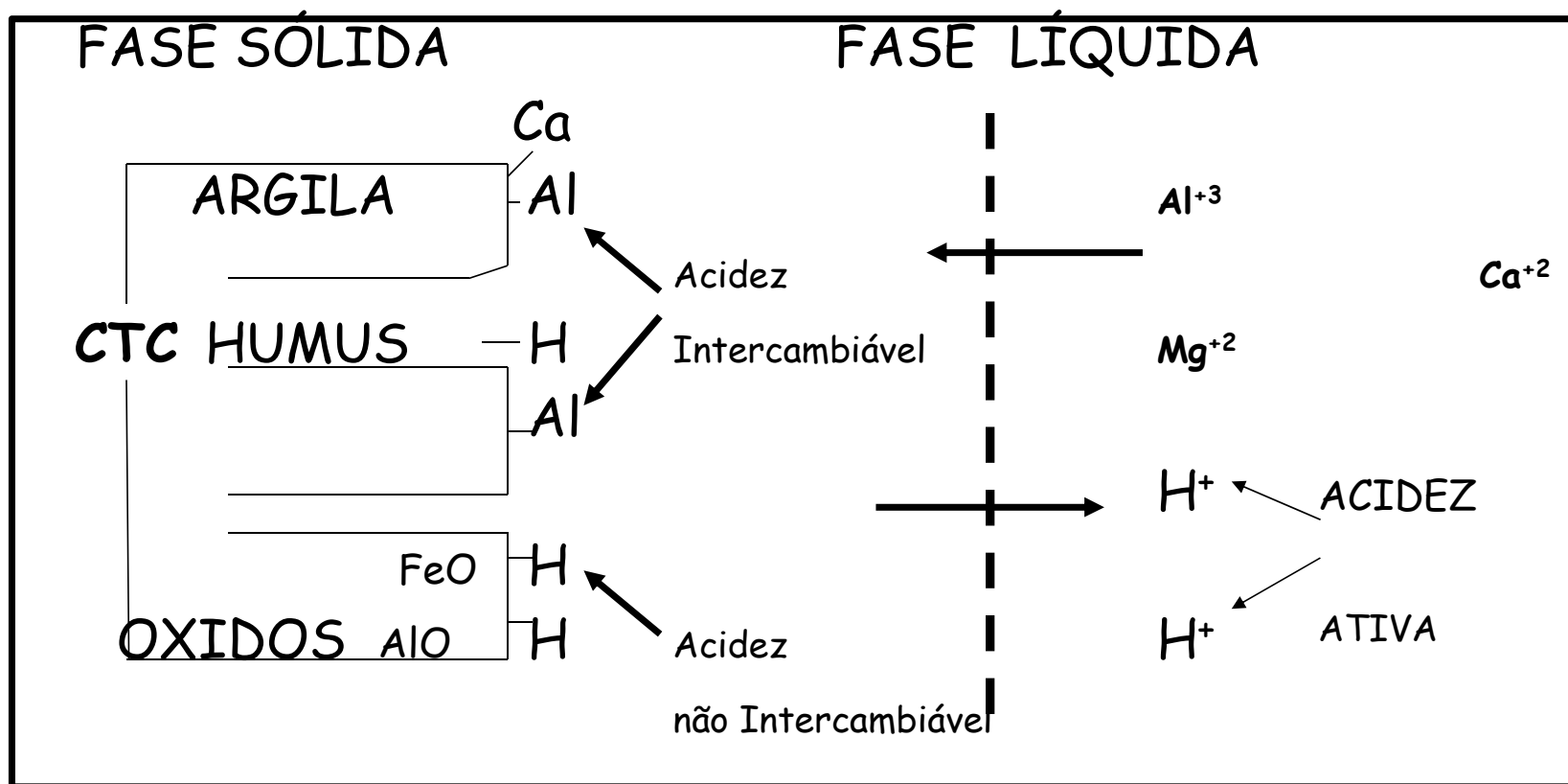




Correção da acidez do solo



Componentes da Acidez do Solo. Raij & Quaggio, 1984.



Acidez intercambiável + Acidez não intercambiável = **ACIDEZ POTENCIAL**

Causas da acidez do solo

Dr. Marcos A. Pavan

- Uso de adubos nitrogenados;
- Lixiviação de cátions (K, Ca, Mg);
- Hidrólise de Al, Fe e Mn;
- Absorção diferencial de íons pelas raízes e
- Excesso de água.

Fontes de Nitrogênio

SULFATO de AMONIO



UREA



NITRATO de AMONIO



Doses de calcário: 50% ou +.

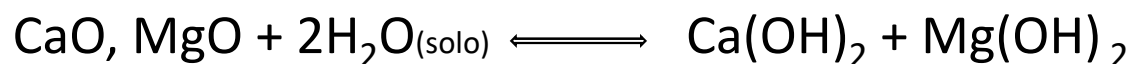
Depende: tipo de solo; conteúdo de argila e M.O.S

Corretivos da acidez do solos geram $\text{OH}^- + \text{H}^+$

- Cal dolomita**



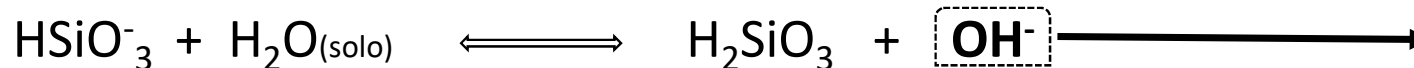
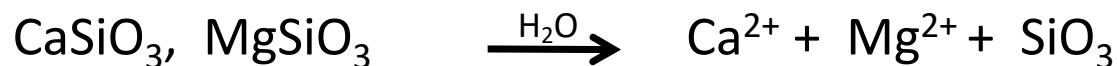
- Cal virgem**



- Cal hidratada**



- Silicatos**



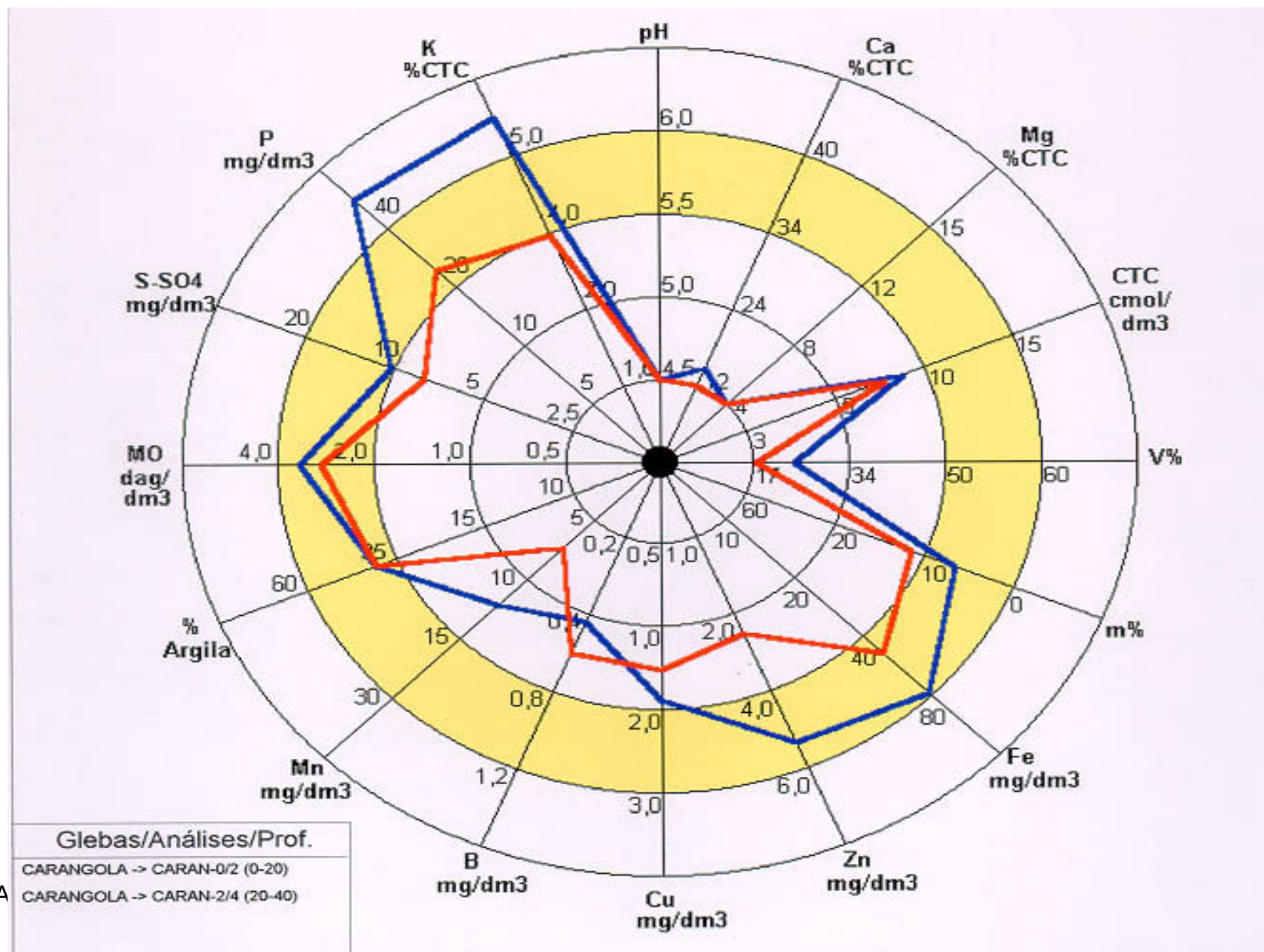
Observação 3:

As bases químicas efetivas são CO_3^{2-} , OH^- e SiO_3^{2-} .

Portanto, carbonatos, hidróxidos e silicatos solúveis é que corrigem a acidez do solo.

SOLO COBERTO

- REDUZ LIXIVIAÇÃO DE K.
- AUMENTA DISPONIBILIDADE DE P.
- AUMENTA A CTC.
- REDUZ TOXICIDADE DE Al.
- TRANSPORTA Ca e Mg ATÉ SUBSOLO.
- ACUMULA K NA CAMADA SUPERFICIAL.
- DISPENSA INCORPORAÇÃO DE CALCÁRIO.



Plantas de cobertura & reciclagem nutrientes



Brachiaria ruziziensis

- Disponibilidade de sementes
- Rusticidade
- Fácil adaptação
- Fácil controle
- Baixa incidência pragas
- Baixa incidência de doenças
- Crescimento cespitoso
- Produção de massa verde (40 t ha⁻¹) – média
- Elevada relação C/N
- Espécie com micorrização
- Recicladora de silício
- Seqüestradora de carbono
- Semeada a lanço
- Auxilia redução patógenos

Fonte: I. Marochi.

Brachiaria ruziziensis

- É estolonífera e decumbente: não forma touceiras como *brizantha* e *Panicuns*.
- Favorece a redução de fungos patogênicos: mofo branco (*Sclerotinia*), *Fusarium* e *Rhizoctonia*.
- Aumenta a micorrização do solo (mais reciclagem).
- **Relação C/N de 41:1 similar à aveia preta.**
- **Produção de 18 t/ha de massa seca e até 6 t/ha de raízes depositadas no solo.**
- **Menor custo por kg de semente (colheita mec.)**

Aplicação de fertilizantes



Um plano de adubação inicia com:

1° - análise de solo;

2° - correção da acidez e

3° - aplicação do fertilizante



Fosfatos solúveis recomendados por tipo de solo

FOSFATOS SOLÚVEIS	SOLO ALCALINO	SOLO NEUTRO	SOLO ÁCIDO
Ác. Fosfórico	+	+	-
Uréia fosfato	+	+	-
M A P	+	+	+
MKP (F. monopotássico)	+	+	+
MKP acidulado	+	+	-
Polifosfato	-	+	+

			CONSUMO ANUAL DE FERTILIZANTES E CORRETIVOS - kg/ha								
			SULFATO	NITRATO	FÓRMULA	CLORETO	SUPER	FOSFATO		ÓXIDO	PALHA
ANO	CALCÁRIO	GESSO	AMÔNIO	AMÔNIO	20-00-20	POTÁSSIO	FOSFATO	NATURAL	ULEXITA	ZINCO	CAFÉ
-1	7000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2000	2000	1200	0	0	0	2000	0	200	200	0
1	0	0	870	0	0	150	150	0	0	0	6000
2	0	0	320	0	500	0	0	0	0	0	0
3	3000	0	0	0	1350	0	0	0	50	50	2000
4	850	0	0	200	800	0	700	0	0	0	3000
5	0	0	0	0	1600	0	0	1250	0	0	0
6	0	0	0	400	2100	0	0	0	75	0	0
7	0	0	0	1500	1000	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	2100	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	3150	0	0	0	75	0	0
TOTAL	12.850	2.000	2.390	4.200	10.500	150	2.850	1.250	400	250	11.000

		<u>Quantidade de nutrientes</u>				kg/ha		
kg/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S	Zn	B
Acumulado	3922	888	2520	4563	1927	813	125	40
x 10anos	392	89	252	456	193	81	13	4



Nutrição da planta

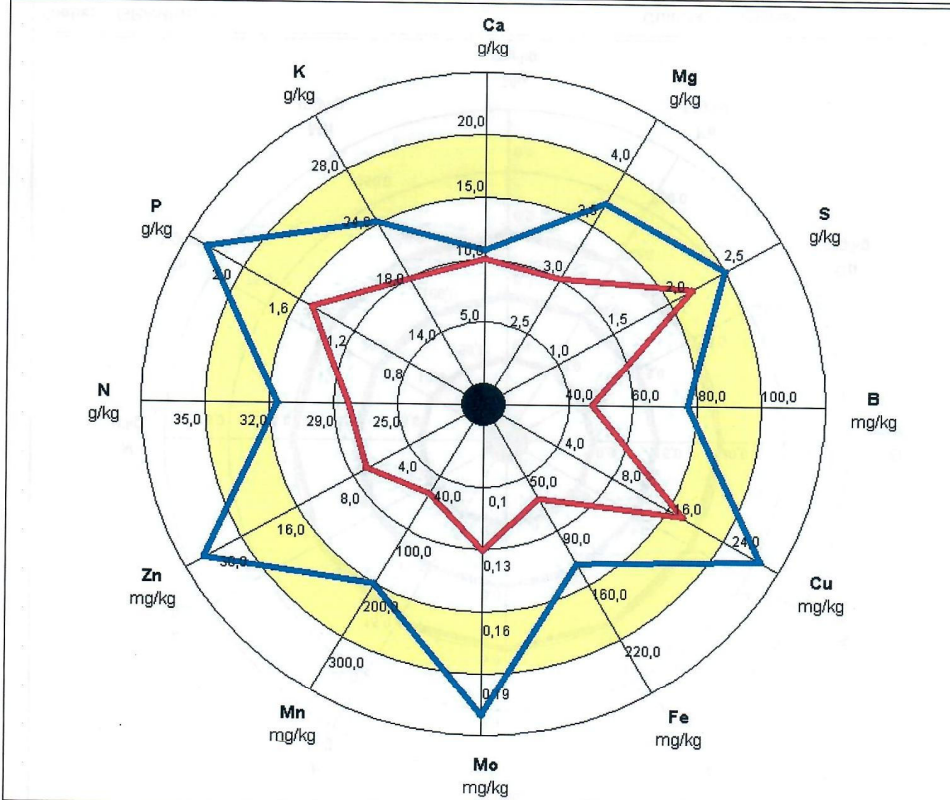


RESULTADO DE ANALISE DE PLANTA (EXPRESSO EM MATÉRIA - SECA)													
PROJETO CEM					g/kg						mg/kg		
LAB	ANO	LOCAL	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
SEV	1	CEM	37,0	2,0	19,0	17,0	5,1	2,8	57	12	485	417	13
SEV	2	CEM	37,0	1,9	19,0	15,0	3,6	2,0	35	21	70	192	7
SEV	3	CEM	30,0	1,8	21,0	20,0	4,2	2,2	45	46	92	292	7
SEV	4	CEM	28,0	1,6	17,0	12,0	3,9	2,2	69	21	100	178	9
SEV	5	CEM	29,0	1,4	18,0	14,0	4,5	1,7	31	20	147	172	7
CELQA	6	CEM	29,0	1,4	18,0	25,0	4,4	1,8	38	18	169	178	16
CELQA	7	CEM	30,0	1,5	21,0	13,0	2,7	1,9	48	17	70	159	11
CELQA	8	CEM	27,0	1,4	18,0	18,0	3,9	1,8	46	21	115	239	13
CELQA	9	CEM	35,0	2,2	18,0	15,0	2,4	2,2	43	27	126	239	9
MÉDIA	(9 ANOS)		31,3	1,7	18,8	16,6	3,9	2,1	46	23	153	230	10



FAZ. PERO	<u>LATITUDE</u> : 22°10'12" S		<u>LONGITUDE</u> : 46°22'12"W				
<u>ALTITUDE</u> : 950 m	500 litros=1 sc		Sacas beneficiadas/ha				
LINHAGEM	IDENTIFICAÇÃO	1	2	3	4	5	média
BOURBON AMARELO	SÍTIO CERES	-	31,8	54,5	25,0	66,5	44,5
BOURBON AMARELO	LCJ-20	-	20,0	50,8	18,3	63,9	38,3
CATURRA	nd	30,3	65,2	22,0	37,0	12,5	33,4
CATUAI AMARELO	nd	43,9	65,9	46,2	32,3	20,8	41,8
CATUAÍ AMARELO	LCH 2077-2-5-86	54,1	52,0	63,3	27,0	48,0	48,9
CATUAÍ VERMELHO	LCH 2077-2-5-81	56,9	63,1	54,3	40,6	45,9	52,2
CATUAÍ VERMELHO	LCH 2077-2-5-99	50,0	46,2	27,6	68,1	29,5	44,3
CATUCAÍ	JBM	-	30,0	49,5	23,0	60,8	40,8
CATIMOR CR 5175	5 1 7 5	37,0	82,6	77,3	17,4	39,4	50,7
ICATU AMARELO	LC 2944	45,2	72,9	79,0	36,1	58,8	58,4
ICATU AMARELO	LC 3282	30,8	69,6	61,4	42,9	38,0	48,5
ICATU VERMELHO	LC 2941	21,5	70,8	75,0	58,7	46,7	54,5
ICATU VERMELHO	LC 2945	31,4	74,9	50,6	40,8	43,3	48,2
ICATU VERMELHO	LCH 4782-7	47,2	85,0	65,5	56,1	50,2	60,8
ICATU VERMELHO	IAC 4045	39,5	84,6	97,1	66,5	62,5	70,0
LAURINA	nd	13,6	44,2	6,3	28,4	0,0	18,5
MUNDO NOVO	374-6	-	37,5	61,0	18,0	30,3	36,7
MUNDO NOVO	388-6	-	37,6	58,6	44,3	49,3	47,5
MUNDO NOVO	388-17	-	28,1	49,4	53,1	22,2	38,2
MUNDO NOVO	LCP 464-12	49,7	66,8	41,8	56,7	0,0	43,0
MUNDO NOVO	LMP 474-19	48,2	72,8	31,6	63,7	0,0	43,3
MUNDO NOVO	LCP 501-5	62,4	62,1	51,6	65,4	0,0	48,3
MUNDO NOVO	LCP 515-20	52,4	69,6	53,5	62,7	0,0	47,6
OBATÃ	LMC 1669-20	38,0	68,5	55,1	27,3	21,4	42,1
TUPI	LMC 1669-33	32,0	76,7	54,0	33,7	38,7	47,0

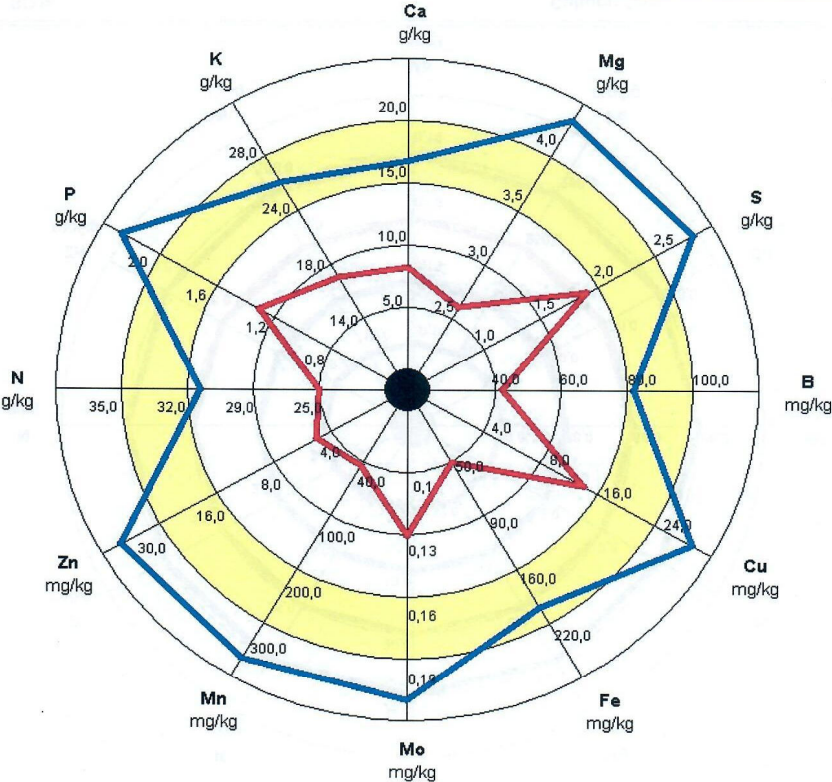
FERTIGRAMA FOLIAR		
Proprietário: E. MALAVOLTA	Telefone:	Celular:
Endereço: CENA - ESALQ-USP	E-mail:	
Cidade:	UF:	CEP:
Propriedade: CAFEEIROS DE ALTA	Telefone:	
Endereço: TEORES FOLIARES - VERÃO	E-mail:	
Cidade:	UF:	CEP:



Gleba: BOURBON				Cultura: Café					ONDE: 3-4 par				
Identificação													
Cor	Data	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mo	Mn	Zn
	06/08/2016	31,60	2,80	24,10	10,70	3,70	2,50	77,00	241,00	132,00	0,20	201,00	85,00
	06/08/2016	28,00	1,50	17,90	10,00	3,00	2,20	47,00	18,00	66,00	0,13	59,00	7,00



FERTIGRAMA FOLIAR			
Proprietário: E. MALAVOLTA		Telefone:	Celular:
Endereço: CENA - ESALQ-USP		E-mail:	
Cidade:	UF:	CEP:	
Propriedade: CAFEEIROS DE ALTA		Telefone:	
Endereço: TEORES FOLIARES - VERÃO		E-mail:	
Cidade:	UF:	CEP:	



Gleba: CATUAÍ			Cultura: Café							ONDE: 3-4 par				
Identificação			MAXIMA											
			MINIMA											
Cor	Data	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mo	Mn	Zn	
	06/08/2016	31,40	2,80	26,00	16,70	6,00	2,90	82,00	403,00	202,00	0,20	329,00	60,00	
	06/08/2016	23,40	1,30	17,00	8,10	2,60	1,90	42,00	14,00	35,00	0,13	44,00	5,00	



FERTIGRAMA FOLIAR

Proprietário: E. MALAVOLTA
Endereço: CENA - ESALQ-USP
Cidade:

UF:

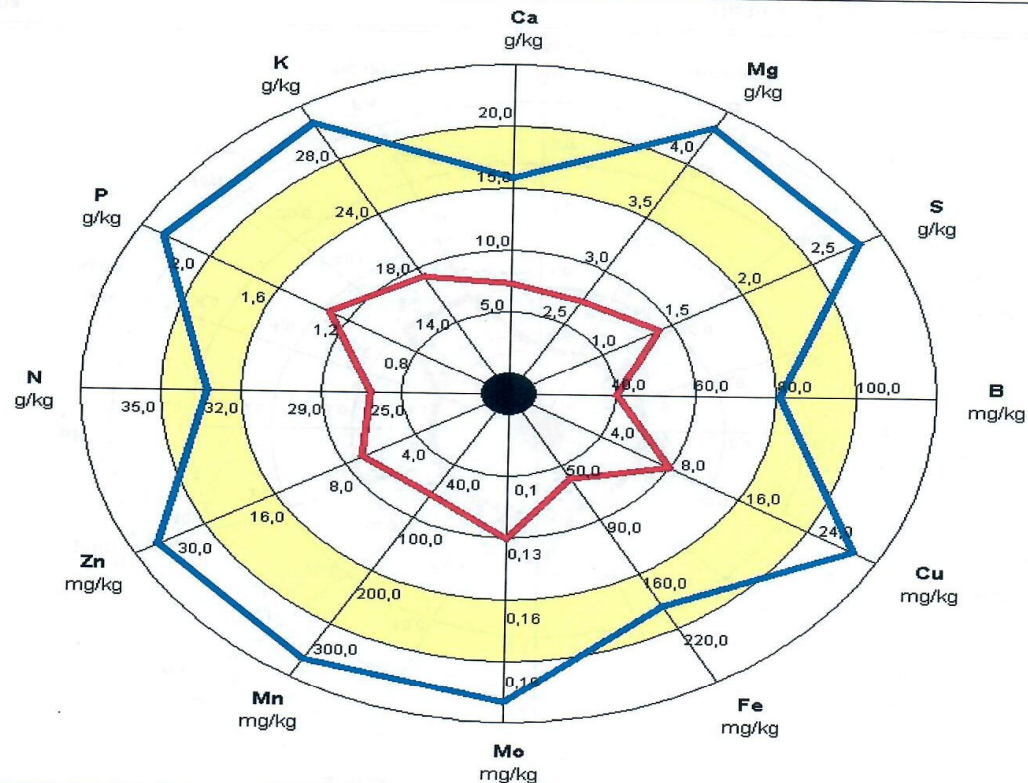
Telefone:
E-mail:
CEP:

Celular:

Propriedade: CAFEEIROS DE ALTA
Endereço: TEORES FOLIARES - VERÃO
Cidade:

UF:

Telefone:
E-mail:
CEP:



Gleba: MUNDO NOVO

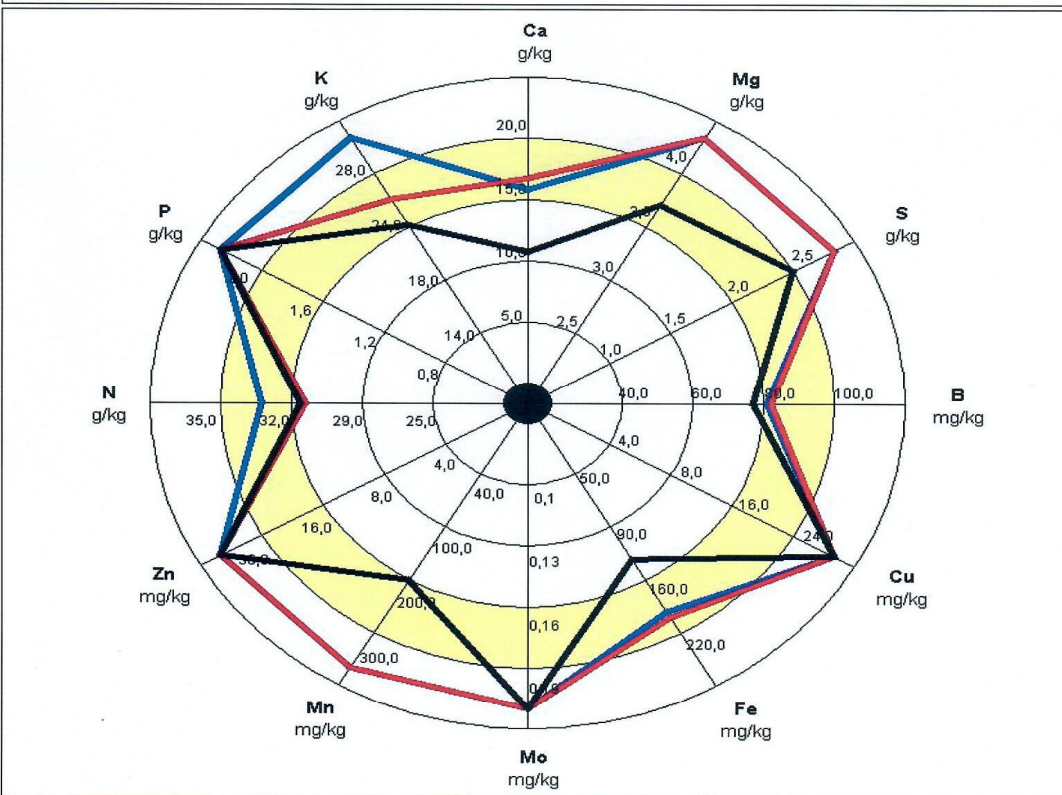
Cultura: Café

ONDE: 3-4 par

Identificação		UNDE: 3-4 par											
		MAXIMA											
		MINIMA											
Cor	Data	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mo	Mn	Zn
	06/08/2016	33,20	2,50	29,40	15,80	4,10	2,80	81,00	262,00	196,00	0,20	329,00	168,00
	06/08/2016	26,50	1,30	17,30	7,20	2,70	1,40	34,00	8,00	60,00	0,13	73,00	7,00

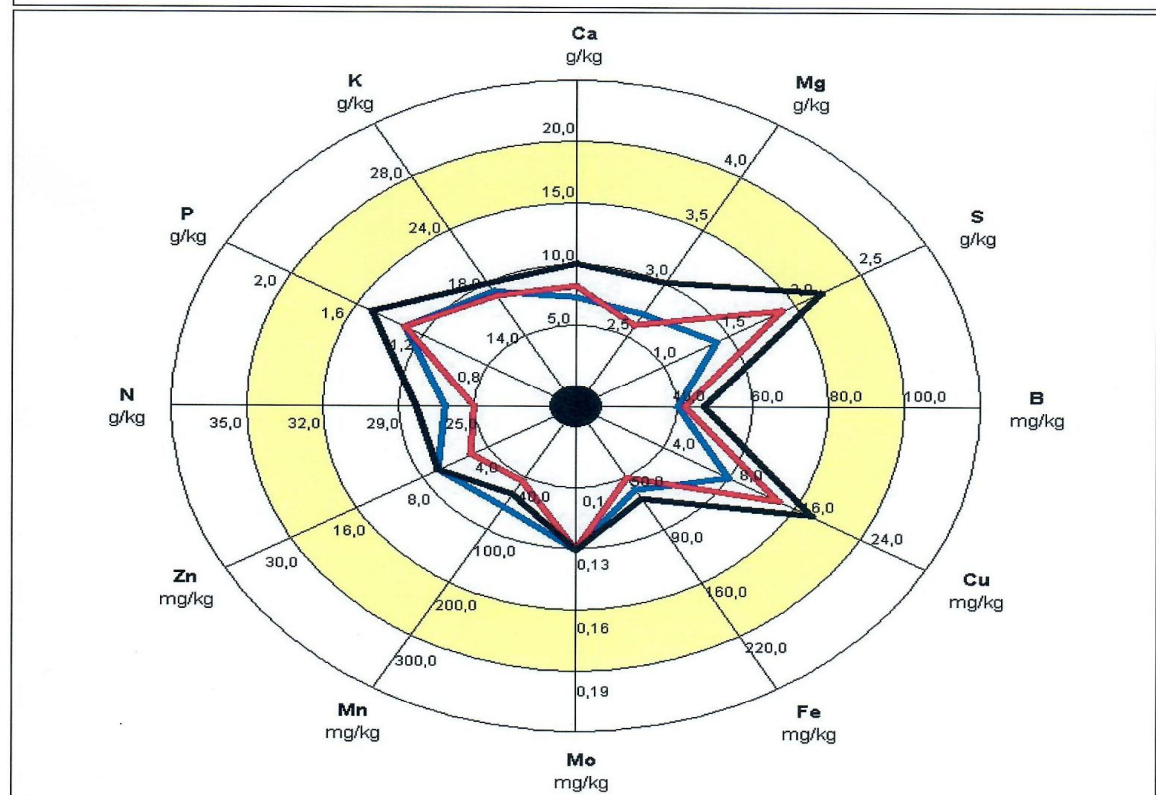


FERTIGRAMA FOLIAR					
Proprietário: E. MALAVOLTA		Telefone:		Celular:	
Endereço: CENA - ESALQ-USP		E-mail:			
Cidade:	UF:	CEP:			
Propriedade: CAFEEIROS DE ALTA		Telefone:			
Endereço: TEORES FOLIARES - VERÃO		E-mail:			
Cidade:	UF:	CEP:			



Gleba: TODOS			Cultura: Café						ONDE: 3-4 par						
Identificação			MUNDO NOVO - MAX.							BOURBON - MAX.					
			CATUAI - MAX.												
Cor	Data	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mo	Mn	Zn		
	06/08/2016	33,20	2,50	29,40	15,80	4,10	2,80	81,00	262,00	196,00	0,20	329,00	168,00		
	06/08/2016	31,40	2,80	26,00	16,70	6,00	2,90	82,00	403,00	202,00	0,20	329,00	60,00		
	06/08/2016	31,60	2,80	24,10	10,70	3,70	2,50	77,00	241,00	132,00	0,20	201,00	85,00		

FERTIGRAMA FOLIAR					
Proprietário: E. MALAVOLTA		Telefone:		Celular:	
Endereço: CENA - ESALQ-USP		E-mail:			
Cidade:	UF:	CEP:			
Propriedade: CAFEEIROS DE ALTA		Telefone:			
Endereço: TEORES FOLIARES - VERÃO		E-mail:			
Cidade:	UF:	CEP:			



Gleba: TODOS			Cultura: Café							ONDE: 3-4 par				
Identificação			MUNDO NOVO - MIN.						BOURBON - MIN.					
			CATUAI - MIN.											
Cor	Data	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mo	Mn	Zn	
	06/08/2016	26,50	1,30	17,30	7,20	2,70	1,40	34,00	8,00	60,00	0,13	73,00	7,00	
	06/08/2016	23,40	1,30	17,00	8,10	2,60	1,90	42,00	14,00	35,00	0,13	44,00	5,00	
	06/08/2016	28,00	1,50	17,90	10,00	3,00	2,20	47,00	18,00	66,00	0,13	59,00	7,00	

Produção e produtividade



ANO ITEM	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	Média 8 anos
POPULAÇÃO	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300
litros/planta	4,8	5,0	2,5	3,0	4,0	1,9	4,6	0,8	3,32
conversão l/sc	420	420	420	500	420	500	500	500	460
TOTAL em LITROS	39.900	41.920	21.044	25.080	33.360	15660	38040	6300	27.663
PRODUTIVIDADE	95	100	48	48	79	31	76	13	61
MÉDIA MÓVEL	0	0	81	73	69	52	59	50	48
C U S T O	27	32	29	24	29	14	32	14	25
MÉDIA MÓVEL	0	71	29	28	29	24	25	22	28
CUSTO em US\$	754,95	1.257,12	1.093,26	1.615,66	1.760,00	1.222,81	1.995,00	431,86	1.266,33
US\$ / litro	0,019	0,030	0,052	0,064	0,053	0,078	0,052	0,069	0,052
Serviços (hom/dia)	60	109	120	90	133	87	127	42	96
% sobre total oper.	37%	34%	24%	36%	56%	55%	62%	36%	43%
saca (US\$)	14,63	23,34	74,18	74,47	45,67	76,42	40,84	117,98	58
ha (US\$)	1.390,17	2.334,28	3.560,65	3.574,57	3.607,94	2.369,08	3.103,86	1.533,73	2.684,29
			↓					↓	
			plano econômico					desvalorização cambial	

**Dr. Norman Bourlag
premio nobel da paz**

“ Para produzir, é necessário sair dos escritórios, internar no campo, sujar as mãos e suar. É a única linguagem que o solo e as plantas entendem.”

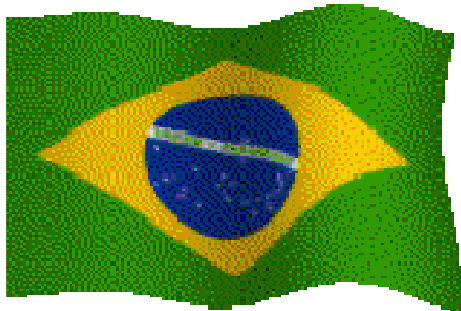




Agradeço a todos

ROMERO LatinoAmerica Co.

- **Eng. Agrônomo.**
- **Trabalho no Brasil, África e na América Latina.**



ROMERO LatinoAmerica

JOAO ROMERO

www.joaoromero.com

