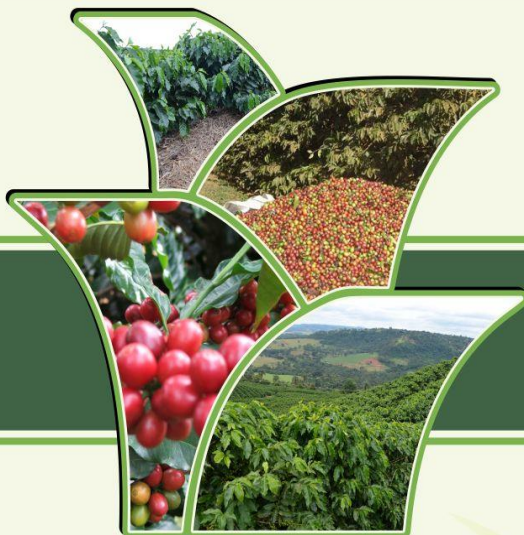




Simpósio IPNI Brasil

BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES EM CAFÉ

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

Construção da fertilidade do solo no ambiente Cerrado

Carlos Alberto Silva (UFLA)

Paulo T. G. Guimarães (EPAMIG)

***Parte I –
Solo fértil?***

Solos do Brasil sob condições naturais: grau de fertilidade

<u>Solo</u>	<u>pH</u>	<u>MO</u>	<u>Ca</u>	<u>Mg</u>	<u>Al</u>	<u>CTC a pH 7</u>	<u>V</u>	<u>P (Mehlich-I)</u>
		%	-----cmol _c kg ⁻¹ -----				%	mg kg ⁻¹
<u>SC</u>	<u>5,5</u>	<u>10</u>	<u>25,4</u>	<u>3,2</u>	<u>0</u>	<u>34,2</u>	<u>85</u>	<u>5,4</u>
Mata seca (MG)	<u>5,5</u>	<u>3,4</u>	<u>19,1</u>	<u>4,4</u>	<u>0,1</u>	<u>28,8</u>	<u>82</u>	<u>5,5</u>
Floresta ombrófila	<u>4,1</u>	<u>19,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>	<u>3,9</u>	<u>59</u>	<u>5</u>	<u>3,5</u>

Construção da fertilidade

▶ **Água (subsolo)**

▶ Usar fertilizantes de modo mais eficiente (P-5-25%; N e K=35-75%)

▶ Suprir nutrientes de modo balanceado (tamponamento)

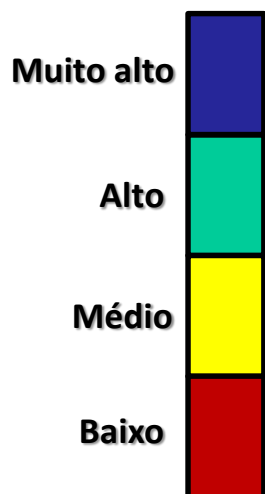
▶ Aumentar a matéria orgânica do solo (MOS)

▶ Aumentar a produtividade e reduzir o custo da adubação

▶ Imobilizar em longo prazo Nu(s) ligados à MOS

Construção da fertilidade: METAS “conflitantes”

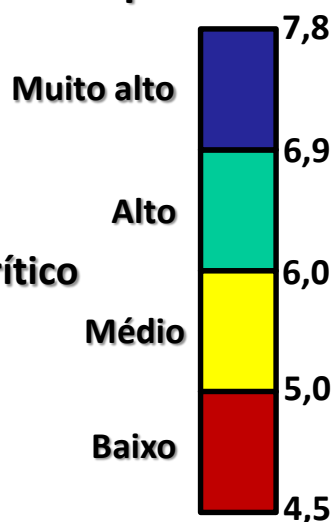
Classe de fertilidade



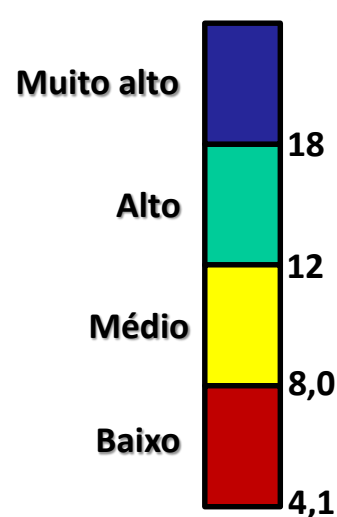
2-4x

Nível crítico

pH do solo

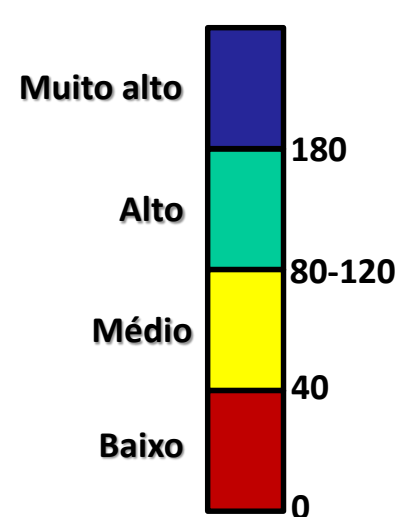


Fosforo (M-1)



Argila: 35-60%

Potássio



***Parte II –
Construção da
fertilidade***

Vetores da Fertilidade

- Solo
- Planta
- Ambiente (resiliência)
- Sistema inteligente de suporte à decisão - SID[®]

Vetor SOLO

Manejo da fertilidade do solo

- Amostragem do solo
- Calagem
- Gessagem
- Adubação
- Análise Foliar
- Avaliação da produtividade
- Correções e início de novo ciclo

Calagem

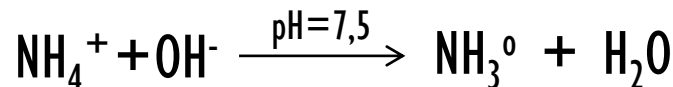
Objetivo : aumentar o pH (5,7-6,2), neutralizar o Al tóxico e suprir Ca e Mg ao cafeeiro

Calcário: dolomítico ou calcítico?

Calcário em lavoura em produção: evitar a **SUPERCALAGEM** (2,4 versus 0,8 t/ha)

Calcário em excesso

1. diminui a **disponibilidade** de **micronutrientes**
2. **Precipita o P**: $(Ca + HPO_4^{2-} = CaHPO_4)$
3. **Volatiliza N-amônia**:



↓

Gessagem

Objetivo: neutralizar o Al tóxico e suprir Ca em subsolo (Supre enxofre ao cafeeiro)

Dagnóstico da NG:

Camada de solo de 20-40 cm

Gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$):

“Cafeeiro explora um maior volume de solo”

Raízes no subsolo

- **GESSO** - neutralizar o Al tóxico e suprir Ca
- Uso de calcário + S elementar
- Calagem em subsolo
- Sulco de plantio: mais profundos, P, N, Mg, micros...
- Suprir Ligantes Orgânicos
- Calcário filler ou mais rico em Mg, pelo menos no sulco de plantio
- Sulcos - uso de biocarvões

FÓSFORO

Minas Gerais

80 kg/ha de P_2O_5 — Produtividade > 60 sacas ha^{-1}

São Paulo

100 kg/ha de P_2O_5 — Produtividade > 80 sacas ha^{-1}

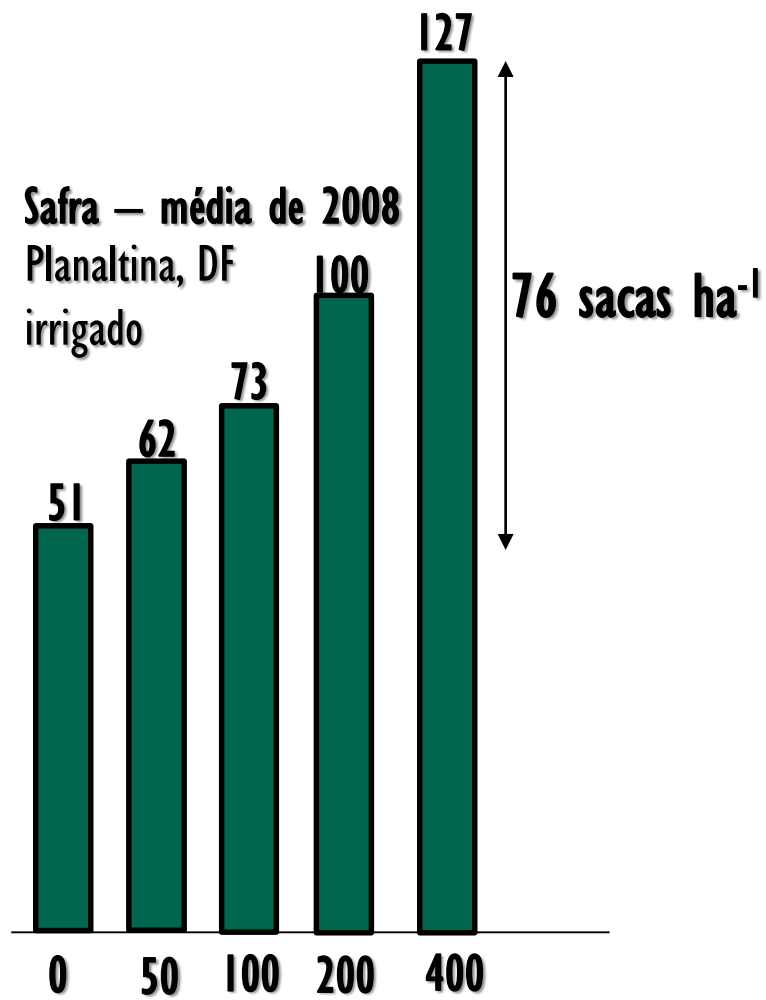
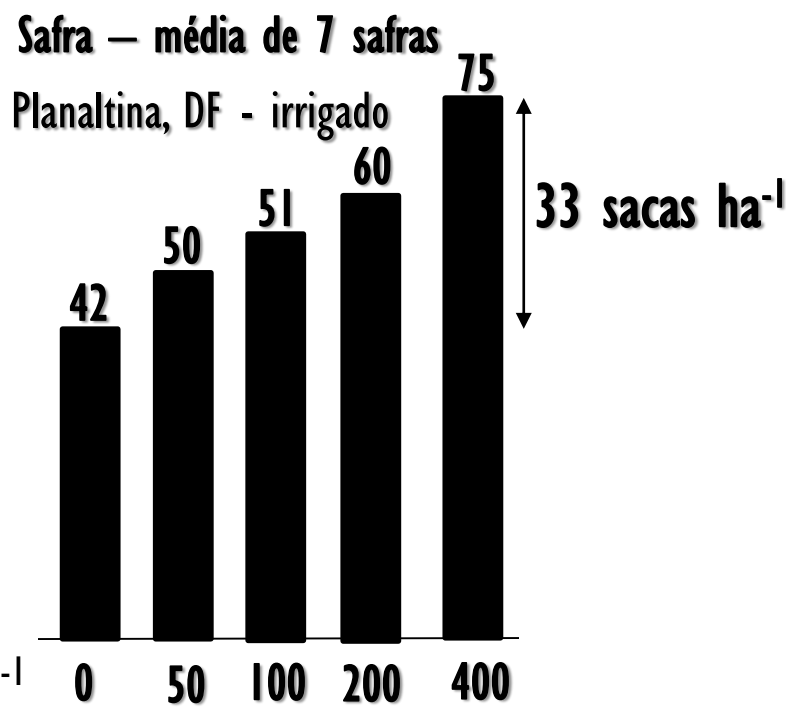
Espírito Santo

180 kg/ha de P_2O_5 — Produtividade > 130 scs/ha — café arábica

140 kg/ha de P_2O_5 — produtividade > 170 scs/ha — café conilon

Cafeeiro — efeito do P

Em sacas ha^{-1}



ENXOFRE

- **S** e **N**: um otimiza o papel do outro
- **Fontes de S**: sulfato de amônio, superfosfato simples, gesso, sulfato de potássio e adubos orgânicos
- **Deficiência de S** (S-sulfato < 5 ppm): aplicar de **40-60 kg/ha**
- **GESSO** supre S
- **S** tem que ser fornecido **junto** com o **NPK**.

MICRONUTRIENTES

- Não é necessário fazer **análise todo ano**
- **USO via SOLO**, mas a adubação **foliar é necessária**
- **MICRONutrientes** *versus* **CALAGEM**
- **ADUBAÇÃO ORGÂNICA** supre **MICROS**
- **BORO LIXIVIA!** REPOR O Nu na safra atual;
- USAR ADUBOS CERTIFICADOS E DE SOLUBILIDADE GARANTIDA
- **ZINCO interage com vários íons**, é afetado pelo pH e pode ser precipitado ao longo do ciclo de crescimento do Cafeeiro

Probabilidade de resposta a K-fertilizante

Disponibilidade de K-solo	Probabilidade de resposta
Muito baixa	>80%
Baixa	60-80%
Média	40-60%
Alta	20-40%
Muito alta	<20%

Nitrogênio

Créditos de NITROGÊNIO

- ▶ **N-MOS**
- ▶ **N-mineral (N-nitrato e N-amônio)**
- ▶ **N-braquiária e de adubos verdes (Mato)**
- ▶ **N-poda (drásticas e leves)**
- ▶ **N-safra zero**
- ▶ **N de esterco, compostos e águas residuárias**

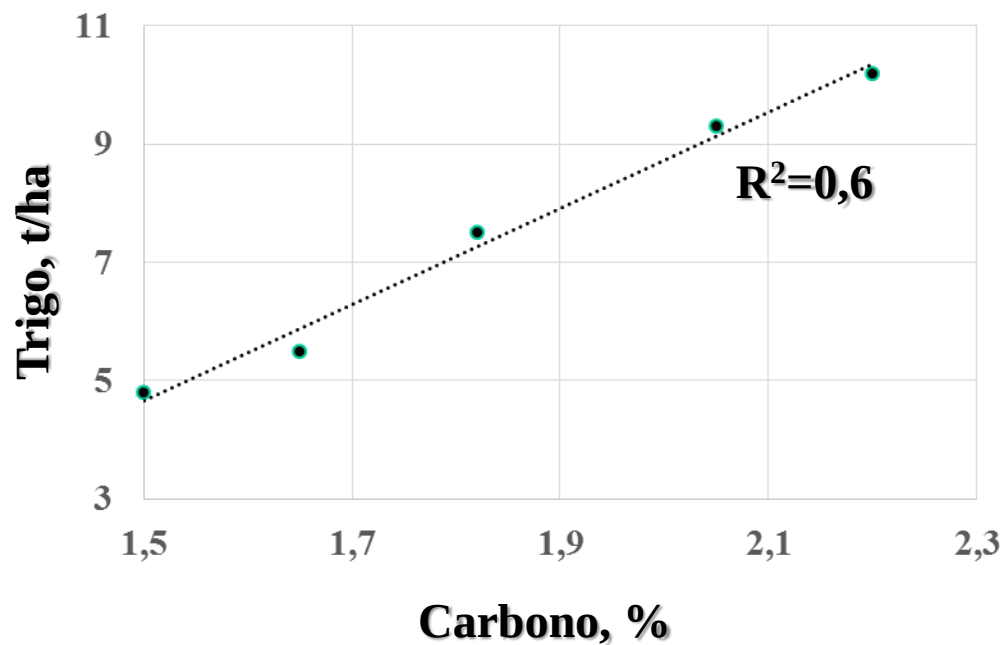
<u>Planta</u>	N	P	K	Mg
	%			
<u>Milho</u>	<u>1,2</u>	<u>0,17</u>	<u>2,2</u>	<u>0,25</u>
Braquiária	<u>1,1</u>	<u>0,15</u>	<u>3,5</u>	<u>0,17</u>
Labe-labe	<u>2,1</u>	<u>0,22</u>	<u>2,0</u>	<u>0,35</u>
Caruru	<u>4,1</u>	<u>0,16</u>	<u>3,6</u>	<u>1,3</u>

Concentração de nutrientes em restos culturais

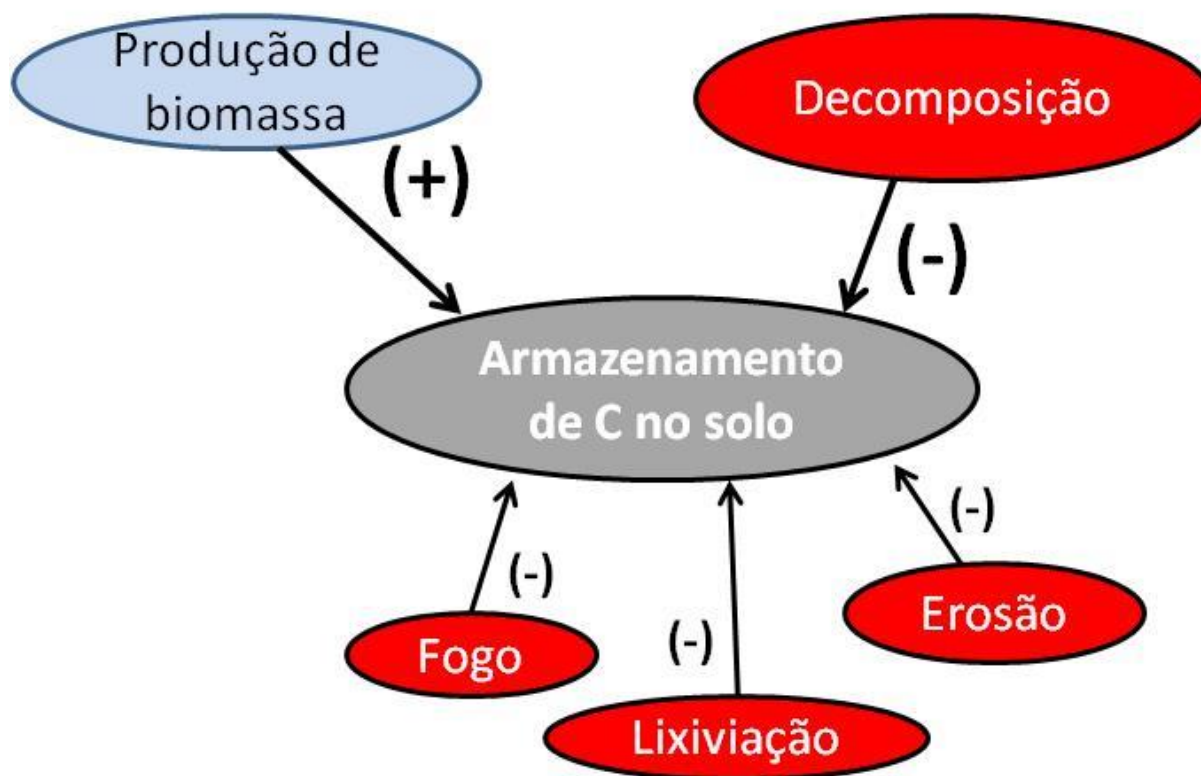
Fonte: modificado de Calonego et al. (2012) e Gallo et al. (1958)

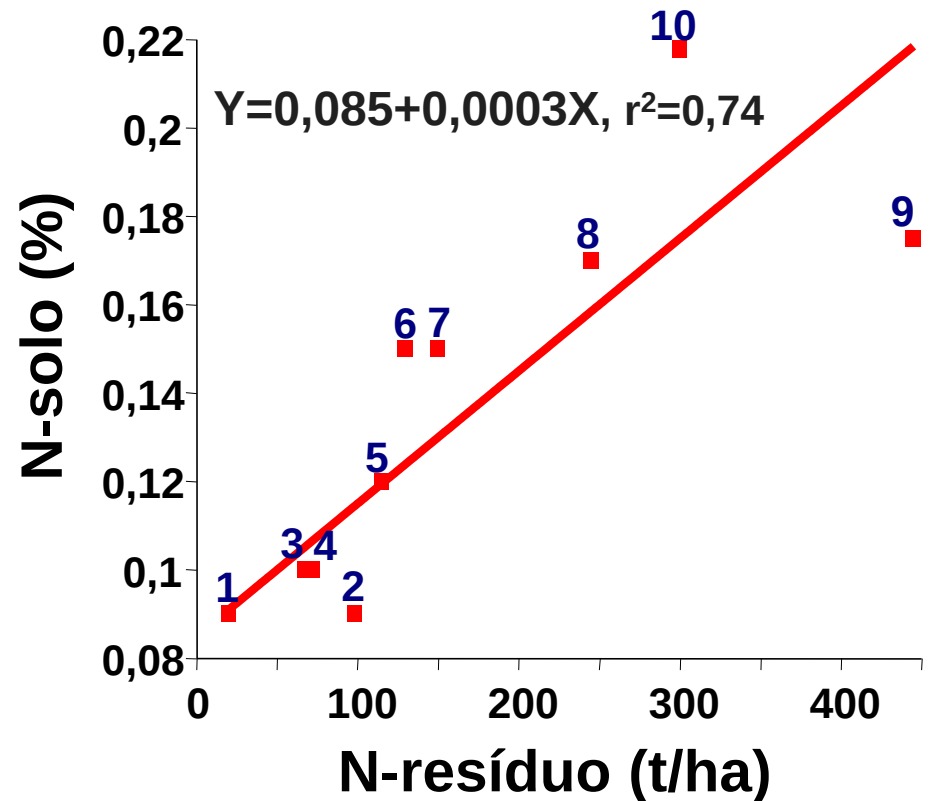
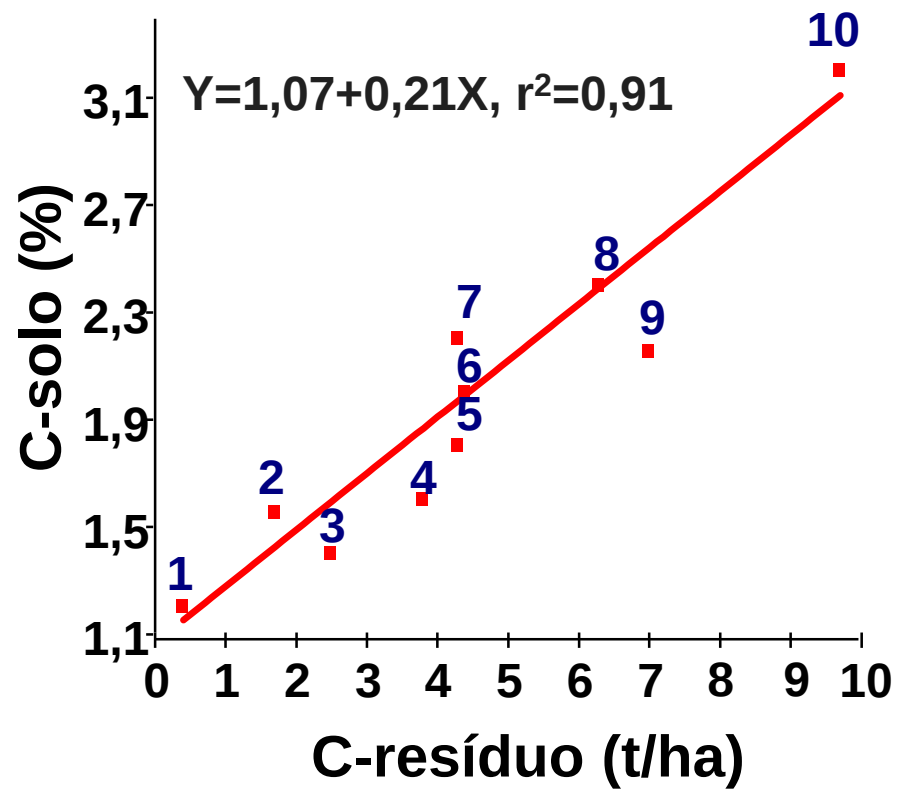
Matéria orgânica

Carbono no solo e a produtividade de trigo

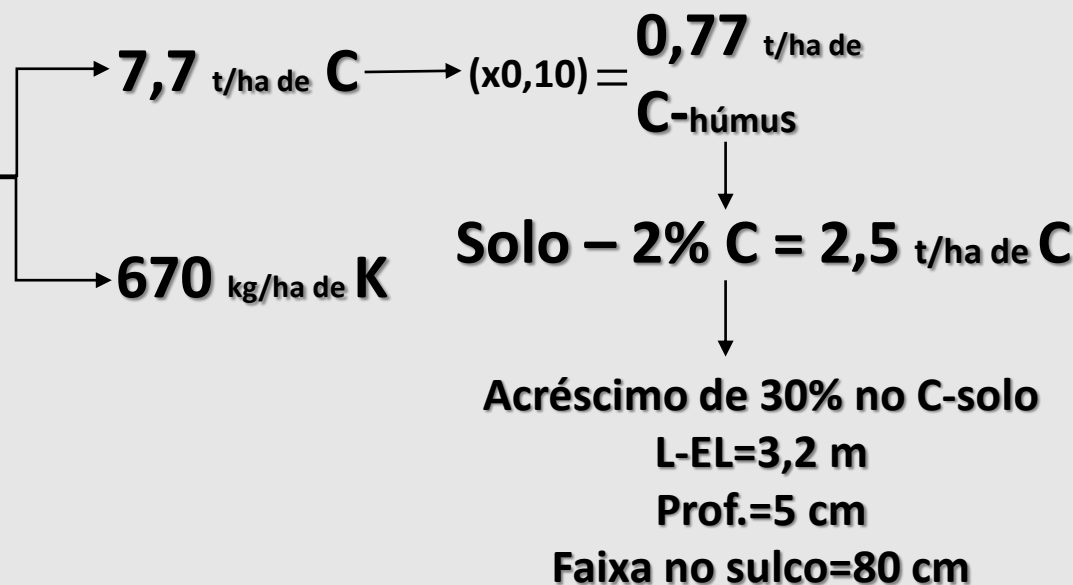
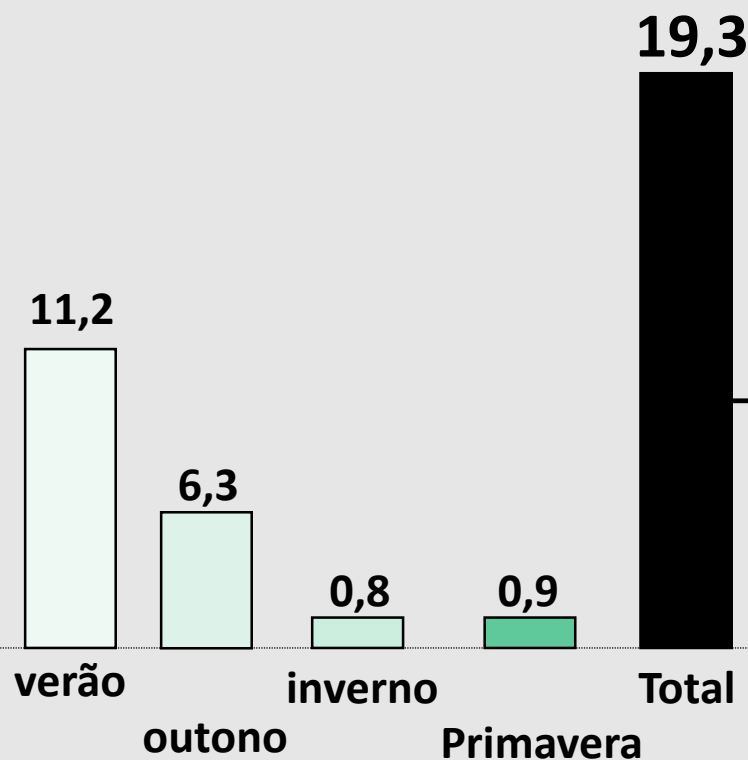


Fatores que regulam o C-solo





Braquiária: produção de matéria seca (t/ha)

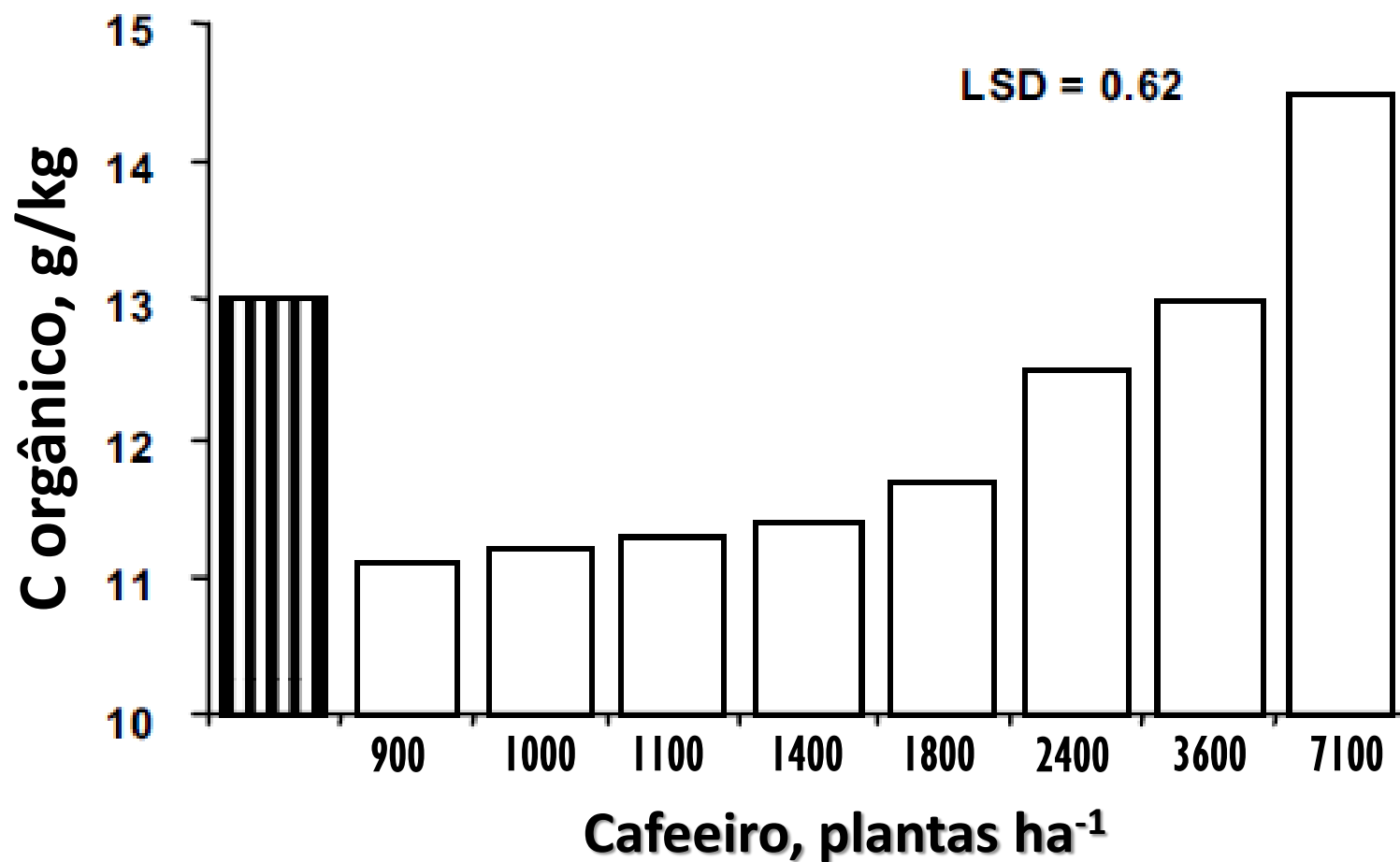


Fonte: Calonego et al.
 (2012) e Teixeira et al.
 (2011)

Aporte de nutrientes pela poda de cafeeiro *Mundo Novo* (12 anos), *Varginha*, 1984 (2083 pls/ha)

Nutriente	Decote	
	1 m	1,5 m
C (kg/ha)	12.480	6.919
N (Kg/ha)	320	177
P (kg/ha)	17	10
K (kg/ha)	289	183
Ca (kg/ha)	150	68
Mg (kg/ha)	35	17
S (kg/ha)	8	6

Fonte: Adaptado de
Garcia et al. e
Matiello et al. (2007)



Vetor PLANTA

Cafeeiro - sistemas de plantio

Tradicional



1.000-3.000 pls. ha⁻¹

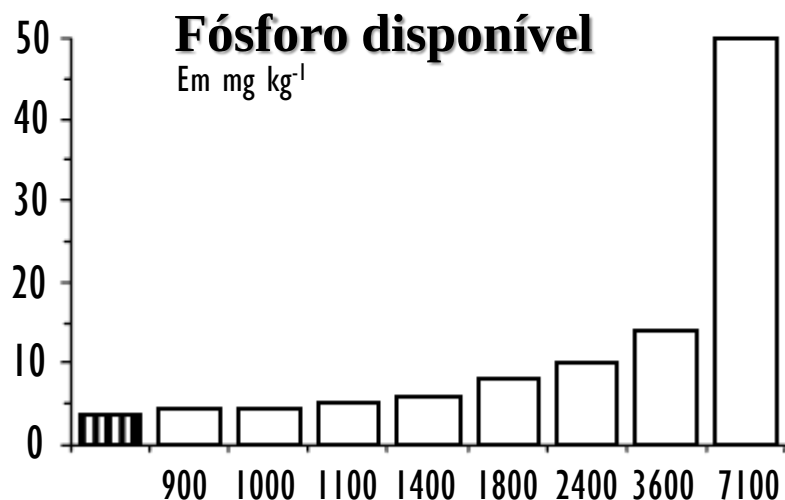
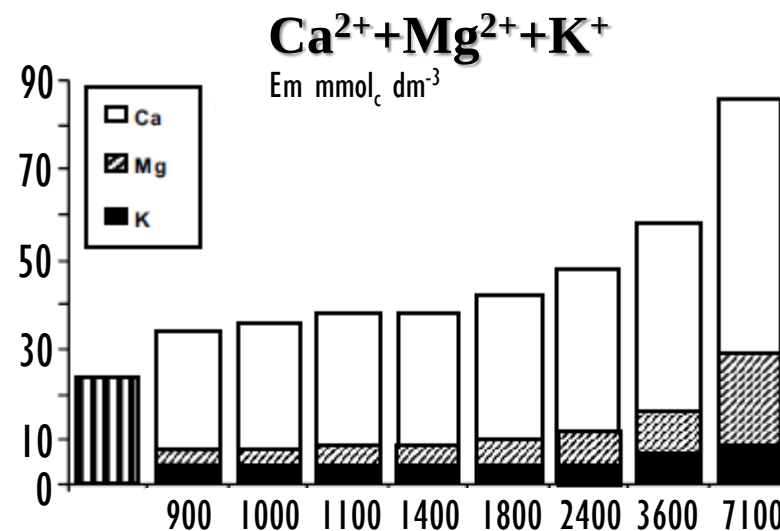
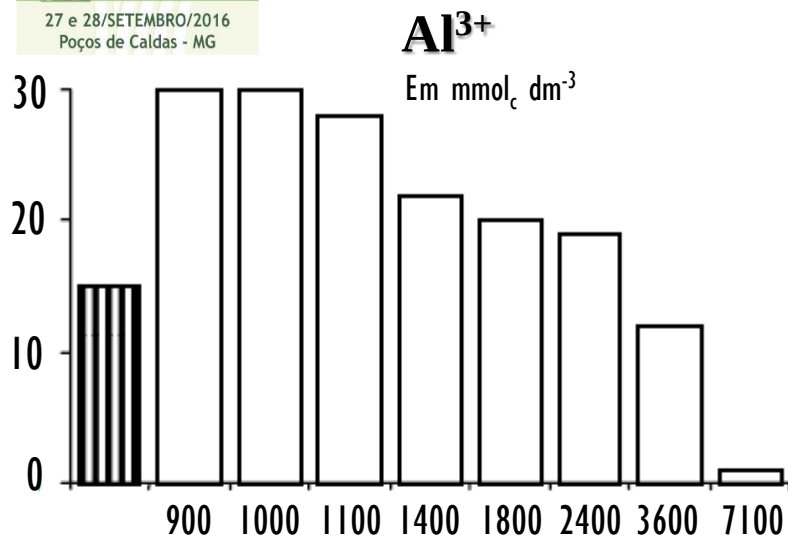
Adensado



5.000-7.000 pls. ha⁻¹

Superadensado

10.000-13.000 pls. ha⁻¹



Cafeeiro, plantas ha⁻¹

Cafeeiro

Adensamento e a
fertilidade do solo



Vetor AMBIENTE

Resiliência - capacidade de retornar ao estado original quando submetido a estresse ou sob efeito de eventos climatológicos

1. Armazena e ciclar mais Água
2. Nitrogênio — sistemas biológicos de fixação
3. Estoque e ciclagem de Nutrientes
4. Retenção de Nutrientes — Elevada CTC
5. Culturas com grande massa de raízes no subsolo
6. Ligantes Orgânicos — capacidade de se auto-tamponar

Parte III– Benefícios

**Disponibilidade do Nu
no solo e em folhas**

Créditos de Nu ?

Produtividade
esperada p/ talhão

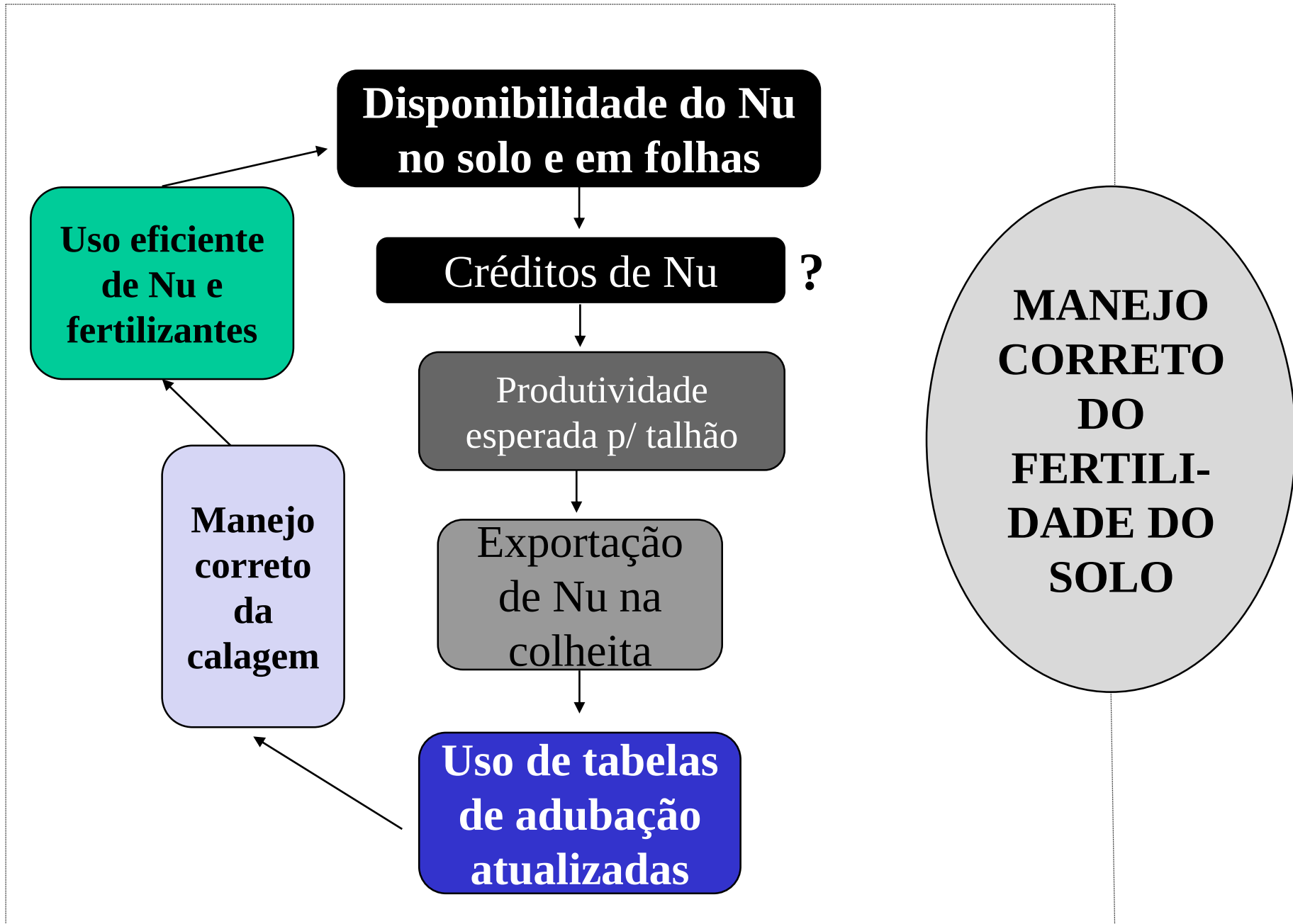
Exportação
de Nu na
colheita

**Uso de tabelas
de adubação
atualizadas**

**Uso eficiente
de Nu e
fertilizantes**

**Manejo
correto
da
calagem**

**MANEJO
CORRETO
DO
FERTILI-
DADE DO
SOLO**



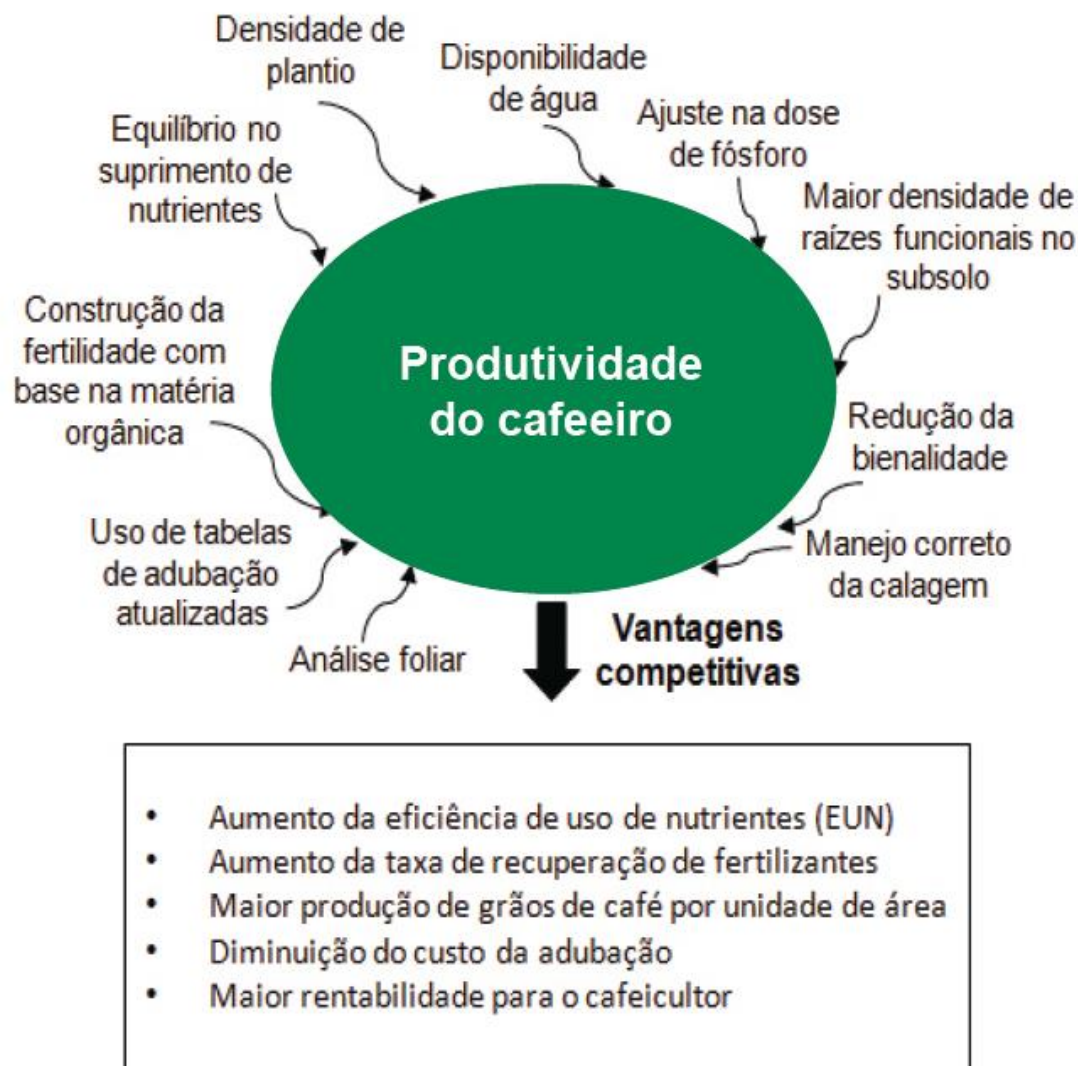


Figura 1. Vetores para ganhos de produtividade em lavouras cafeeiras e vantagens associadas à maior produção de café por unidade de área.

Fonte: Adaptada de Malavolta e Lima Filho (2000).

Agradecimentos

À *IPNI Brasil* e à sua Equipe Técnica e ao **Dr. Elifas N. de Alcântara** (EPAMIG), pela cessão de dados.

Grato!

Carlos Alberto Silva (UFLA)

Paulo T. G. Guimarães (EPAMIG)

Depto. de Ciência do Solo

Fone: 35-38291252

e-mail: csilva@dc.s.ufla.br

paulotgg@epamig.ufla.br