

ESTUDO DE ESTRATÉGIAS PARA A MINIMIZAÇÃO DAS PERDAS DE NITROGÊNIO NA CAFEICULTURA IRRIGADA

ANDRÉ L. T. FERNANDES– DR. ENGENHARIA DE ÁGUA E SOLO, PROF. UNIVERSIDADE
DE UBEERABA

R. SANTINATO, ENG. AGRÔNOMO MAPA PROCAFÉ

REGINALDO O. SILVA, GERENTE DO CAMPO EXPERIMENTAL IZIDORO BRONZI,
ARAGUARI, MG

ANDERSON CARVALHO– ACADÊMICA AGRONOMIA UFU, BOLSISTA CONSÓRCIO
RESQUISA CAFÉ

QUIMIGAÇÃO



- Tecnologia de aplicação de produtos químicos via água de irrigação:
 - INSETICIDAS - Insetigação
 - HERBICIDAS - Herbigaçoão
 - NEMATICIDAS - Nematigaçoão
 - FUNGICIDAS - Fungigaçoão
 - **FERTILIZANTES - Fertirrigaçoão**

QUIMIGAÇÃO

Tabela 7.1: Custos comparativos (quimigação x métodos convencionais), em dólares/ha, quando se usaram diferentes esquemas de aplicação de produtos químicos

Esquema de aplicação ¹	Quimigação			Convencionais	Economia com a
	Custo fixo ²	Custo variável ³	Custo total	Custo total	quimigação
1F	8.56	4.50	13.06	6.20	-6.86
1F, 1H	4.28	9.00	13.28	20.20	6.92
2F,1H	2.85	13.50	16.35	26.40	10.05
2F,1H,1I	2.14	14.78	16.92	32.00	15.08
2F,1H,1I,1Fg	1.71	16.06	17.77	37.60	19.83
2F,1H,2I,1Fg	1.43	17.34	18.77	43.20	24.43
2F,1H,4I	1.22	18.62	19.84	48.80	28.96
3F,1H,4I	1.07	23.12	24.19	55.00	30.81
3F,2H,4Fg	0.95	27.62	28.57	69.00	40.43
3F,2H,5I	0.86	28.90	29.76	74.60	44.84

(1) Número de aplicações por ano e tipo químico: F= fertilizantes, H= herbicidas, I= inseticidas e Fg = fungicidas.

(2) Assumindo que o custo fixo do equipamento de quimigação é de 6.56 dólares/ha/ano mais dois dólares de custo de manutenção/ha/ano.

(3) Baseado no custo operacional de um pivô central para 61 ha.

FERTIRRIGAÇÃO

● **APLICAÇÃO
SIMULTÂNEA DE
ÁGUA E
FERTILIZANTES AO
SOLO, ATRAVÉS DE
UM SISTEMA DE
IRRIGAÇÃO.**

OBJETIVOS:

- Substituir o trabalho manual;
- Aumentar a eficiência e confiabilidade na execução do processo;
- Aumento da lucratividade.

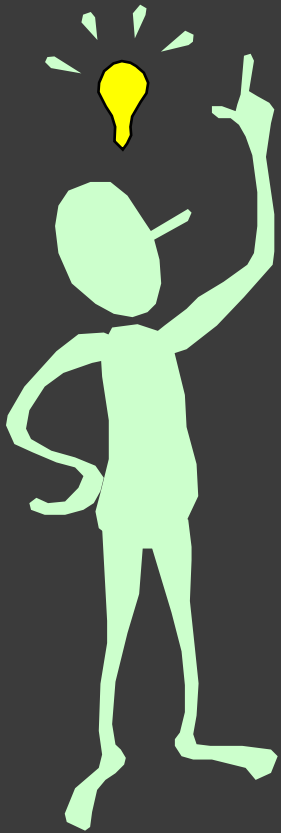
FERTIRRIGAÇÃO -

Vantagens:

- ☺ Melhor aproveitamento dos equipamentos de irrigação;
- ☺ Economia de mão-de-obra;
- ☺ Economia de fertilizantes;
- ☺ Distribuição uniforme e localizada dos fertilizantes;
- ☺ Aplicação em qualquer fase de desenvolvimento do cafeeiro;

FERTIRRIGAÇÃO -

Vantagens:



- ☺ Redução da compactação do solo e dos danos mecânicos à cultura;
- ☺ Controle de profundidade de aplicação e absorção;
- ☺ Aplicação de micro-nutrientes;
- ☺ Redução do custo de aplicação (mesmo sistema aplica diferentes produtos);

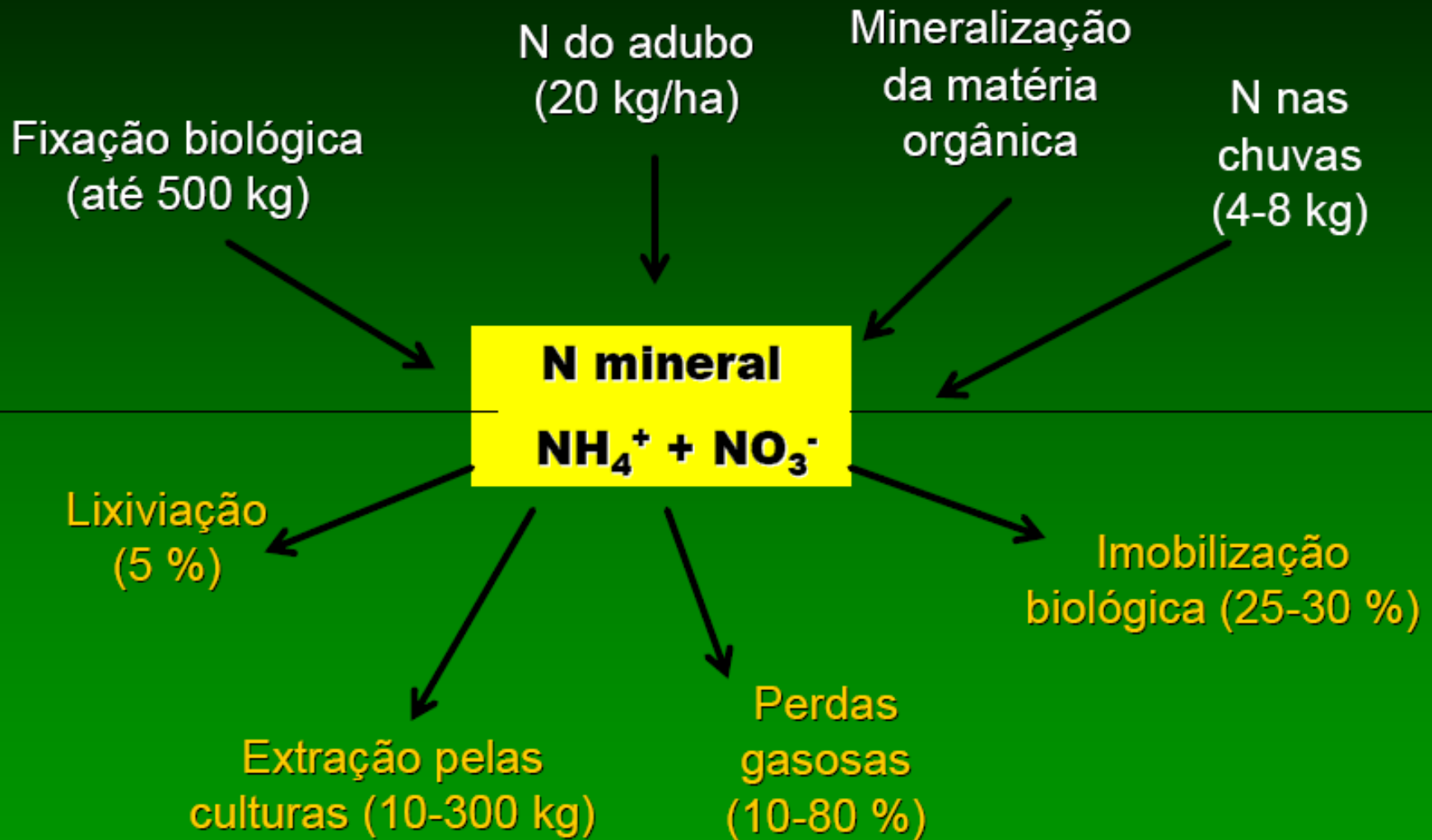
FERTIRRIGAÇÃO -

Desvantagens:

- ☹ Entupimento;
- ☹ Aumento excessivo da salinidade da água de irrigação;
- ☹ Corrosão;
- ☹ Possibilidade de contaminação e envenenamento de fontes de água

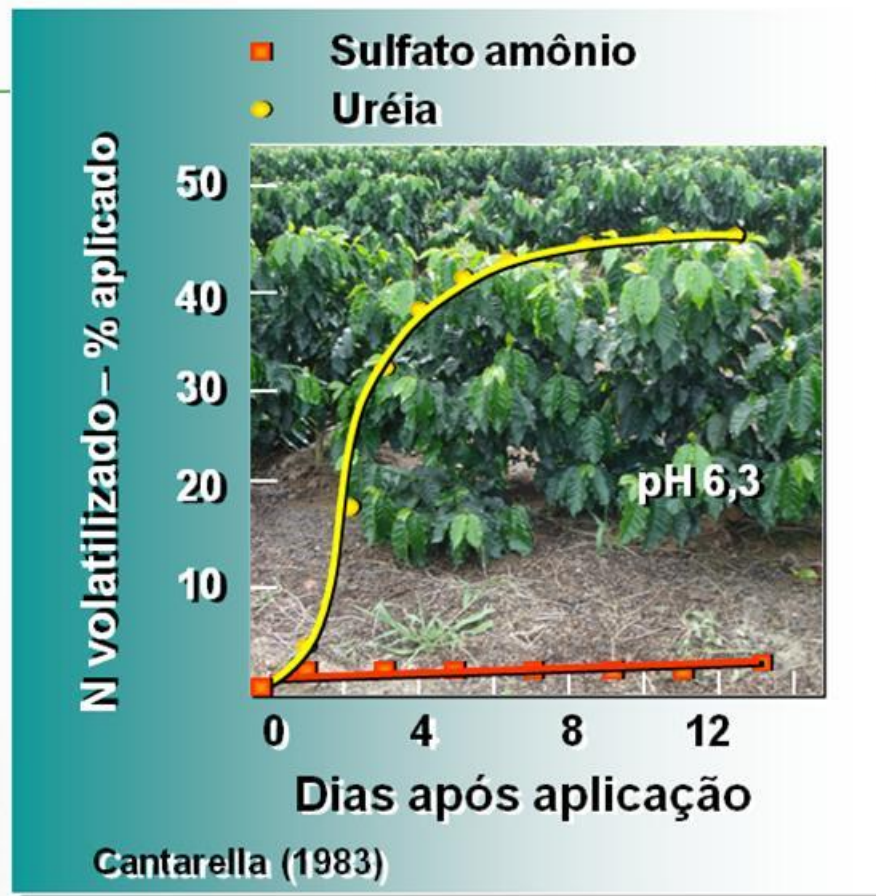


ADIÇÕES E PERDAS DE NITROGÊNIO



Nitrogênio

Volatilização



- **Volatilização** depende da **atividade urease**, que varia com a umidade, presença resíduos, temperatura, fertilizante e o pH – **uréia problema**
- **Orvalho** pode adicionar **0,5 mm de água** na superfície solo, e provocar **“pulsos de volatilização”** da uréia – fonte **não volátil na 1ª parcela**

Fertirrigação Automatizada

Justificativas da Automação

- Executar a fertirrigação no período noturno;
- Realizar fertirrigação proporcional;
- Aumentar o controle, eficiência e segurança da fertirrigação;
- Diminuir mão-de-obra na execução da fertirrigação;

Mudanças de Conceito em Fertirrigação

Quantitativa



Proporcional



- Conjunto de Fertikits



- Linhas de tubulação



- Registros de água



FERTILIZANTES PARA FERTIRRIGAÇÃO

◎ PERIGOS DE FERTILIZANTES DE BAIXA QUALIDADE

- baixa solubilidade (depósitos e entupimentos);
- altos níveis de uréia (biureto);
- empedramento do produto;
- alto teor de cloro;
- alto teor de cálcio;
- rápida salinização do solo;
- conteúdo não corresponde às especificações.

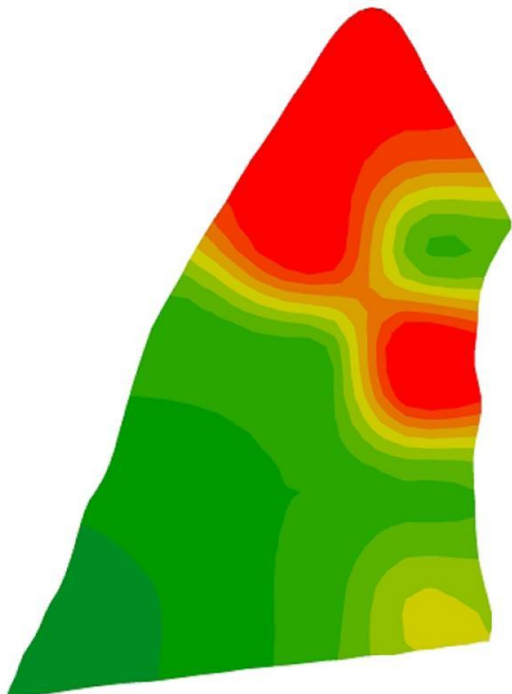


Material e Métodos



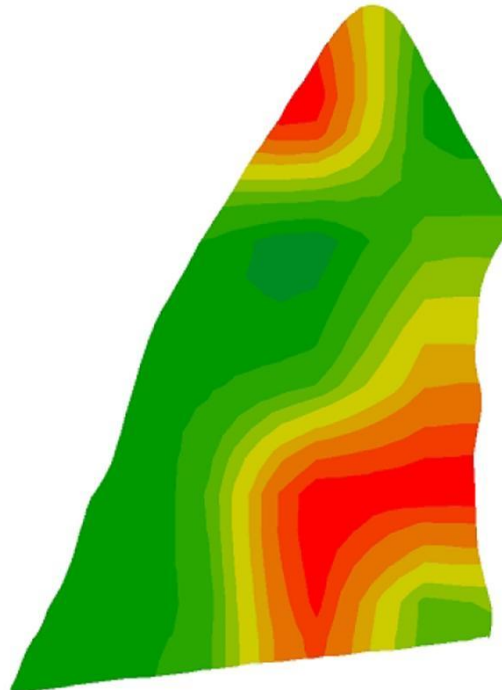
Objetivo

- Estudar estratégias para minimizar as perdas de nitrogênio na cafeicultura irrigada.



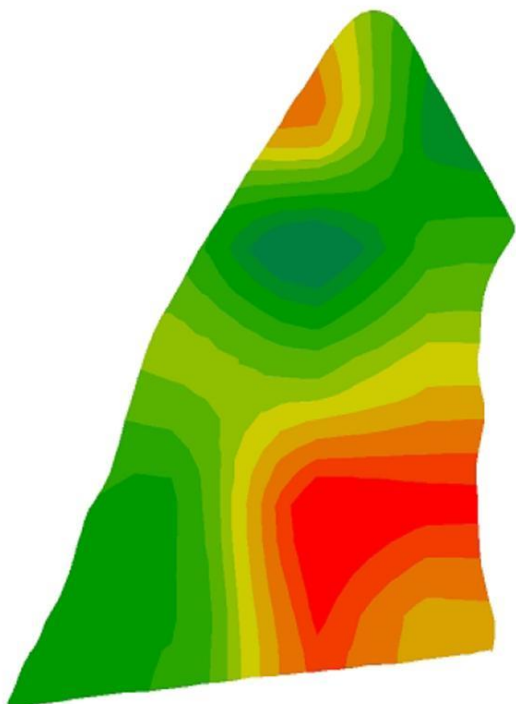
Fósforo - P

Acima 188,27 mg/dm ³	0,00 ha
177,53 - 188,27 mg/dm ³	0,28 ha
166,77 - 177,52 mg/dm ³	0,66 ha
156,01 - 166,76 mg/dm ³	0,72 ha
145,26 - 156,00 mg/dm ³	0,31 ha
134,50 - 145,25 mg/dm ³	0,24 ha
123,74 - 134,49 mg/dm ³	0,19 ha
112,99 - 123,73 mg/dm ³	0,13 ha
102,23 - 112,98 mg/dm ³	0,15 ha
91,47 - 102,22 mg/dm ³	0,16 ha
61,00 - 91,46 mg/dm ³	0,62 ha



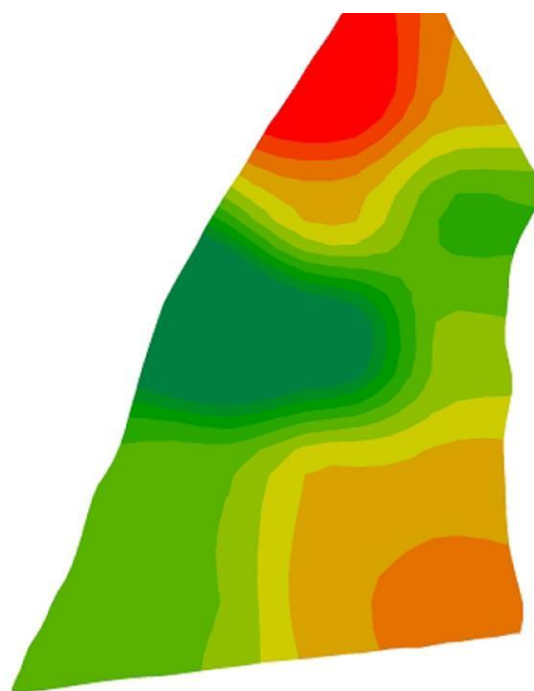
Potássio - K

Acima 0,60 cmol/dm ³	0,00 ha
0,57 - 0,60 cmol/dm ³	0,08 ha
0,54 - 0,56 cmol/dm ³	0,91 ha
0,50 - 0,53 cmol/dm ³	0,53 ha
0,47 - 0,49 cmol/dm ³	0,34 ha
0,44 - 0,46 cmol/dm ³	0,28 ha
0,40 - 0,43 cmol/dm ³	0,33 ha
0,37 - 0,39 cmol/dm ³	0,24 ha
0,33 - 0,36 cmol/dm ³	0,31 ha
0,30 - 0,32 cmol/dm ³	0,25 ha
0,26 - 0,29 cmol/dm ³	0,21 ha



Potássio na CTC

6,2 - 7,2 %	0,09 ha
5,9 - 6,1 %	0,14 ha
5,5 - 5,8 %	0,72 ha
5,1 - 5,4 %	0,46 ha
4,7 - 5,0 %	0,42 ha
4,4 - 4,6 %	0,33 ha
4,0 - 4,3 %	0,25 ha
3,6 - 3,9 %	0,29 ha
3,2 - 3,5 %	0,29 ha
2,9 - 3,1 %	0,24 ha
2,3 - 2,8 %	0,23 ha



Soma de Bases - SB

8,03 - 9,76 cmol/dm ³	0,40 ha
7,63 - 8,02 cmol/dm ³	0,08 ha
7,22 - 7,62 cmol/dm ³	0,10 ha
6,81 - 7,21 cmol/dm ³	0,20 ha
6,40 - 6,80 cmol/dm ³	0,82 ha
5,99 - 6,39 cmol/dm ³	0,38 ha
5,58 - 5,98 cmol/dm ³	0,31 ha
5,17 - 5,57 cmol/dm ³	0,57 ha
4,77 - 5,16 cmol/dm ³	0,32 ha
4,36 - 4,76 cmol/dm ³	0,09 ha
3,36 - 4,35 cmol/dm ³	0,20 ha

Dados climáticos – Campo Experimental ACA



BOLETIM DE AVISOS FITOSSANITÁRIOS ALTO PARANAÍBA / TRIÂNGULO MINEIRO

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



BOLETIM DE AVISOS Nº 38

OUTUBRO/2013

1 – LOCALIZAÇÃO / DADOS CLIMÁTICOS E FENOLÓGICOS DO CAFEIEIRO

ARAXÁ Latitude 19° 33' 21" Longitude 46° 58' 08" Altitude: 960m	Local	Temperatura		Precipitação		Balanço Hídrico (mm)			
		Média (°C)		(mm)		T&M ²			
		74/12 ¹	2013	74/12 ¹	2013	ETP	ARM	EXC	DEF
PATROCÍNIO Latitude 18° 59' 35" Longitude 46° 59' 01" Altitude: 961m	Araxá	21,4	19,2	154,0	149,8	58,0	5,4	0,0	0,0
ARAGUARI Latitude 18° 33' 21,9" Longitude 48° 12' 25" Altitude: 933m	Patrocínio	21,4	21,5	144,0	126,6	77,8	0,0	0,0	70,7
	Araguari	23,8	22,4	145,0	104,0	86,2	0,0	0,0	180,6
	Média	22,2	21,0	147,7	126,8	74,0	1,8	0,0	83,8

¹ Média histórica do período entre 1961 e 1990 – Fonte Centro de Ecofisiologia e Biofísica - IAC. ² Método Thornthwaite & Mather.



**Boletins de Avisos
do Sul de Minas**



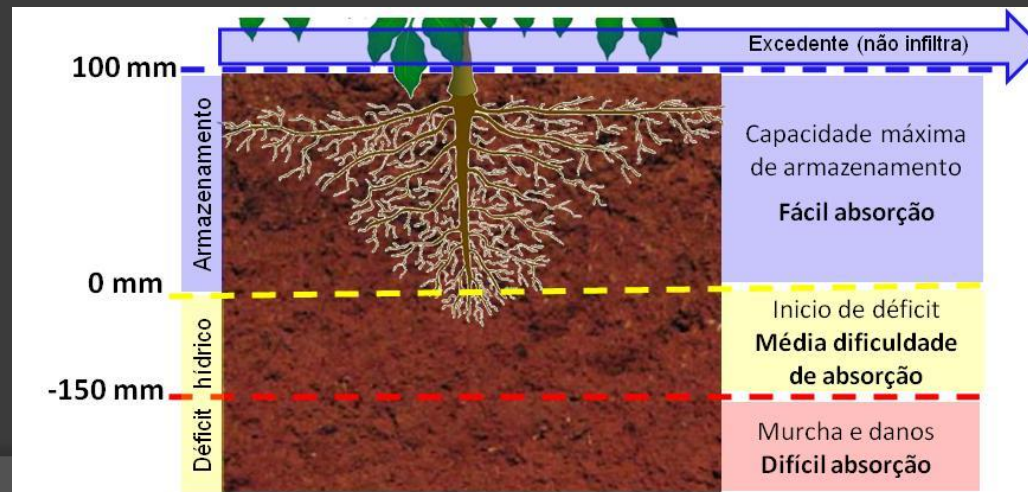
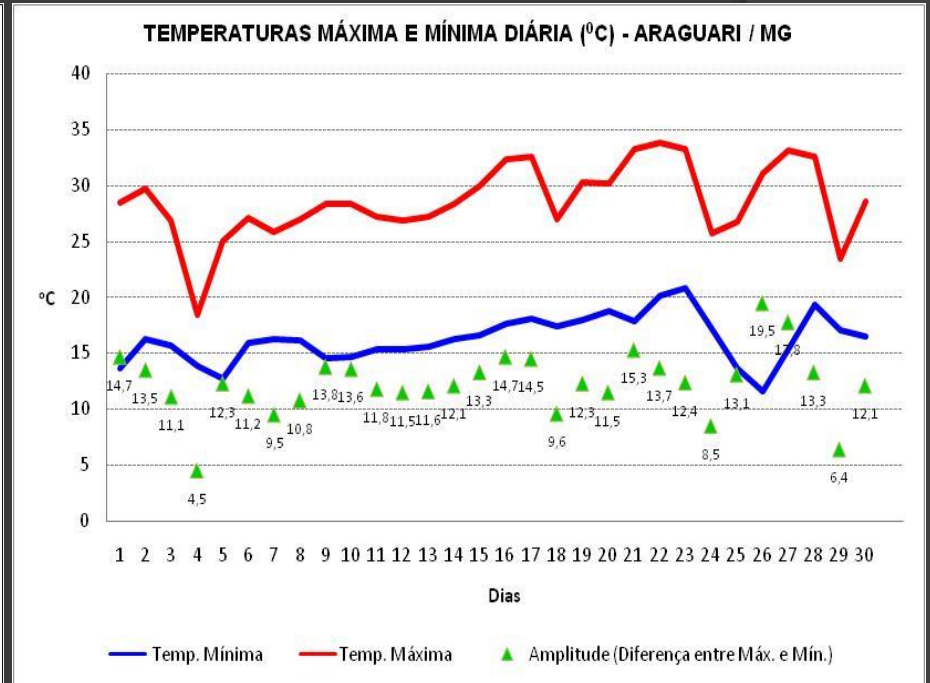
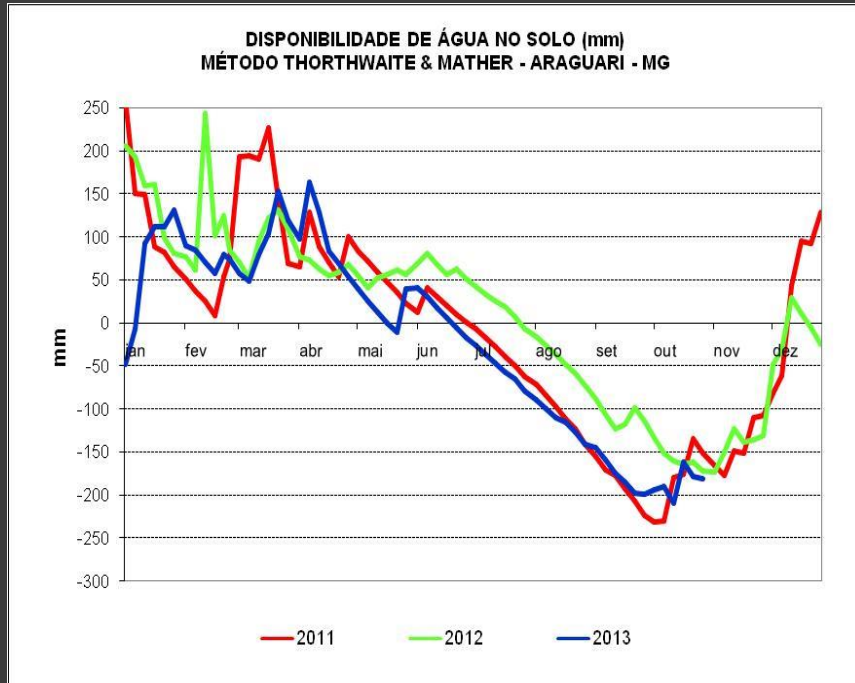
**Boletins de Avisos
do Triângulo**



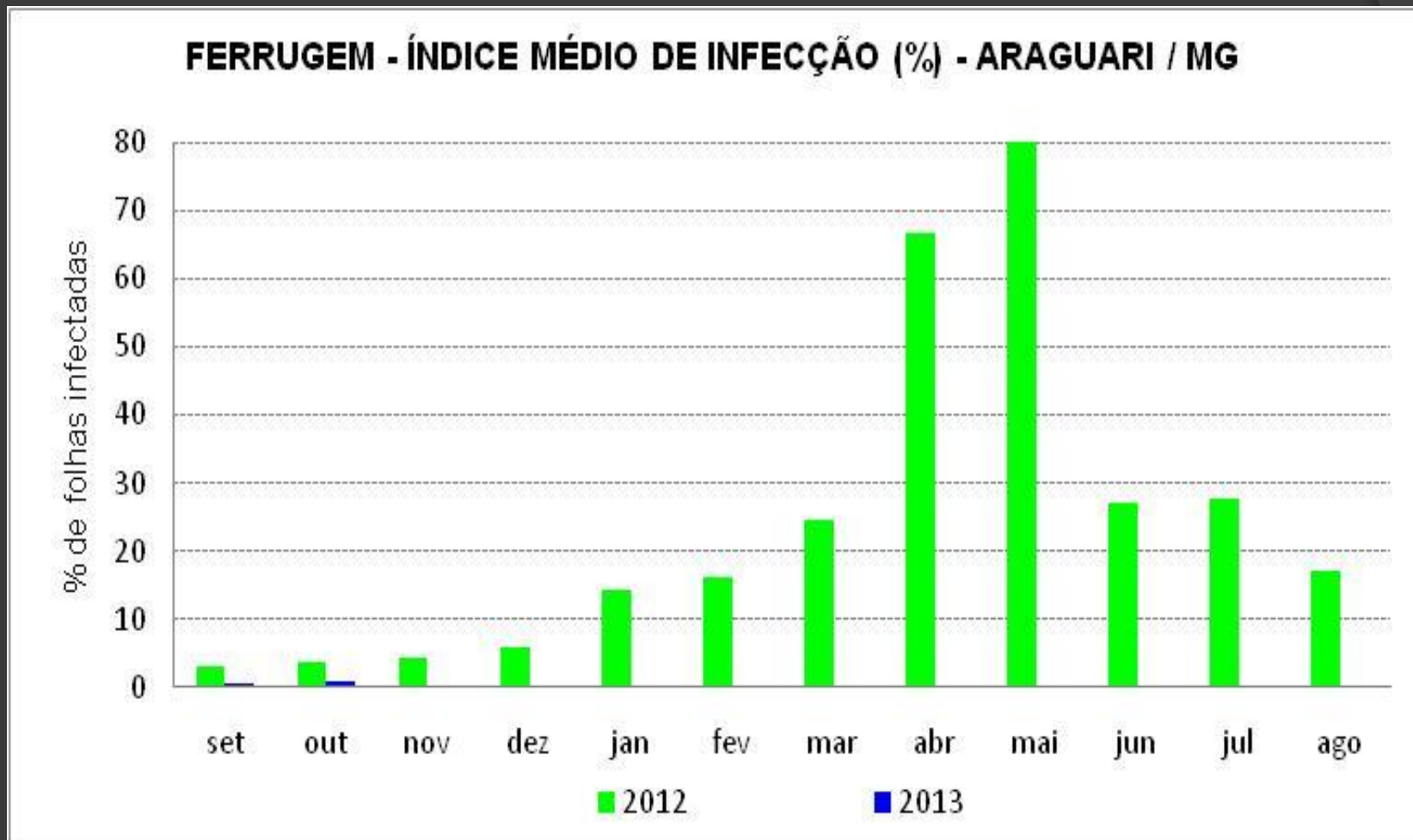
**Análise de Solos
e Folhas**



Dados climáticos – Campo Experimental ACA

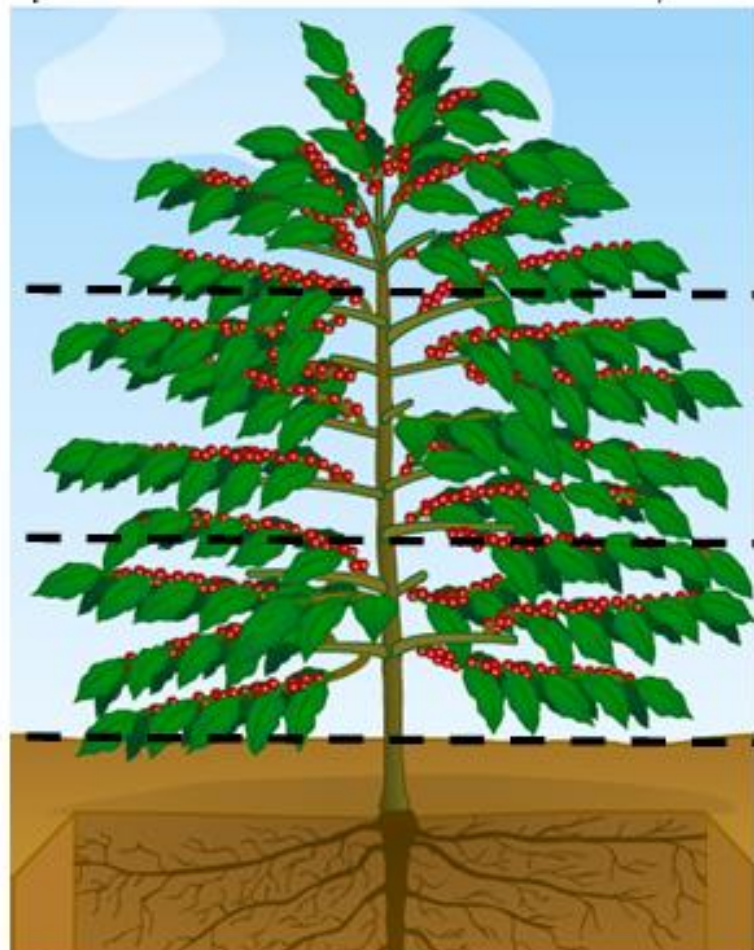


Dados de doenças – Campo Experimental ACA



Dicas de monitoramento

Apesar dos monitoramentos serem realizados na região do terço médio da planta, é aconselhável observar as regiões onde a praga/doença inicia seu desenvolvimento apresentando maior incidência e dano, conforme a imagem abaixo.



Terço Superior

Phoma

Ácaro

Terço Médio

Cercóspora

Broca

Bicho Mineiro

Terço Inferior

Ferrugem

Solo

Cigarra, Nematóide,
Berne e Cochonilha

Tratamentos

Tabela 1. Tratamentos (Uréia-45% N; Nitrato de amônio-32% N; uréia polimerizada- 41%).

TRATAMEN- TOS	DOSE DE N (kg ha ⁻¹)	FONTE DE N (DOSE)	FORMA DE APLICAÇÃO
1	0	Testemunha	-
2	210	Uréia agrícola (3 x ha ⁻¹)	convencional
3	300	Uréia agrícola (3 x ha ⁻¹)	
4	210	Uréia polimerizada N (3 x ha ⁻¹)	
5	300	Uréia polimerizada N (3 x ha ⁻¹)	
6	210	Nitrato de Amônio (3 x ha ⁻¹)	
7	300	Nitrato Amônio (3 x ha ⁻¹)	
8	210	Uréia agrícola (40 x 12 kg ha ⁻¹)	
9	300	Uréia agrícola (40 x 17 kg ha ⁻¹)	

Material e Métodos

- O delineamento experimental : blocos ao acaso com quatro repetições, com 9 tratamentos, relativos a duas doses de nitrogênio (210 e 300 kg/ha), 3 fontes (uréia, uréia polimerizada e nitrato de amônio), aplicados via convencional (tratorizada) ou em fertirrigação.
- A parcela experimental é formada por, em média, 25 plantas, com espaçamento de 4,0 x 0,5 m (5.000 plantas ha⁻¹).
- Para o manejo da irrigação, estão sendo utilizados dados de estação meteorológica automática, a partir dos quais é estimada a evapotranspiração da cultura, pelo método de Penman-Monteith, padrão FAO.

Resultados

Tabela 2 – Avaliações biométricas (número de internódios) em cada tratamento, Campo Experimental Izidoro Bronzi, Araguari – MG.

Tratamentos	Out/12		Maio/13	
1. Testemunha	2,75	a	9,25	c
2. Uréia agrícola (3 x ha ⁻¹)	2,0	a	12,75	ab
3. Uréia agrícola (3 x ha ⁻¹)	1,75	a	12,75	ab
4. Uréia polimerizada N (3 x ha ⁻¹)	1,75	a	11,25	bc
5. Uréia polimerizada N (3 x ha ⁻¹)	2,25	a	11,25	bc
6. Nitrato de Amônio (3 x ha ⁻¹)	1,5	a	14,25	a
7. Nitrato Amônio (3 x ha ⁻¹)	2,25	a	11,75	ab
8. Uréia agrícola (40 x 12 kg ha ⁻¹)	1,75	a	13,0	ab
9. Uréia agrícola (40 x 17 kg ha ⁻¹)	2,25	a	12,75	ab
C.V. %	10,84		9,76	

Resultados

Tabela 3 – Dados de produtividade das duas primeiras safras para os diferentes tratamentos, Campo Experimental Izidoro Bronzi, Araguari – MG.

Tratamentos	2010/2011	2011/2012	2012/2013	Média	PR %
1. Testemunha	43,3 b	18,9 b	19,7 b	27,2 b	100
2. Uréia agrícola (3 x ha⁻¹)	46,5 a	67,5 a	39,0 a	51,0 a	+87,5
3. Uréia agrícola (3 x ha⁻¹)	34,7 c	62,9 a	38,6 a	45,4 ab	+66,9
4. Uréia polimerizada N (3 x ha⁻¹)	36,5 c	68,3 a	34,9 ab	46,5 a	+70,9
5. Uréia polimerizada N (3 x ha⁻¹)	17,5 c	74,9 a	41,6 a	44,6 ab	+63,9
6. Nitrato de Amônio (3 x ha⁻¹)	34,3 c	64,2 a	39,5 a	46,0 a	+69,1
7. Nitrato Amônio (3 x ha⁻¹)	34,7 c	85,3 a	41,3 a	53,8 a	+97,8
8. Uréia agrícola (40 x 12 kg ha⁻¹)	34,5 c	55,7 a	39,5 a	42,9 ab	+57,7
9. Uréia agrícola (40 x 17 kg ha⁻¹)	49,7 a	65,5 a	42,5 a	52,5 a	+93,0
C.V. (%)	25,2	21,84	20,92	31,44	

Conclusões

- Comparando-se com a testemunha, a nutrição via fertirrigação e convencional proporcionou aumentos de produtividade de 57 a 97%.
- É necessária mais 01 safra para conclusões mais consistentes.



T1 – SET/2009

T1 – set/2011



T1 – MAIO/2013





T7 – SET/2009

T7 – set/2011



T7 – MAIO/2013





MUITO OBRIGADO!

andre.fernandes@uniube.br

