

EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO SUPERFICIAL DE CALCÁRIO NA CORREÇÃO DA ACIDEZ E NA PRODUTIVIDADE DE CAFÉ DE ÁREAS EM PRODUÇÃO

Mauro Magalhães Leite Faria

Mestrando em agronomia / fitotecnia

Prof. Dr. Silvino Guimarães Moreira

Orientador

Prof. Dr. Rubens José Guimarães

Coorientador



Lavras-MG

14 de Maio de 2021

A Cafeicultura

- ☛ Quase 300 anos de história no Brasil
- ☛ Maior produtor e exportador mundial do grão
- ☛ Solos ácidos, alta saturação por Al, baixos teores de Ca e Mg
- ☛ Cultura perene \geq 15 anos

Acidez, Al^{3+} e Mn^{2+}

- ☛ Adubação nitrogenada ↑
- ☛ Lixiviação dos cátions
- ☛ Exportação pelas culturas
- ☛ Exsudação de H^+



(Google imagens)

Objetivos

- ☛ Avaliar eficiência de doses crescentes de calcário aplicados em superfície na:
 - ☛ correção da acidez
 - ☛ Disponibilidade de macro e micronutrientes
 - ☛ Produtividade do cafeeiro

Caracterização da área experimental

Local 1

- Santo Antônio do Amparo
- Fazenda Samambaia
- 0,22 ha
- Altitude média de 974 metros
- Catucaí 2SL, plantado em 2006
- 3,5 x 0,80
- Esqueletado antes da instalação

Caracterização da área experimental



(Do autor)

Caracterização da área experimental



(Do autor)

Caracterização da área experimental

Local 2

- Nazareno
- Fazenda do Frade
- 0,22 ha
- Altitude média de 910 metros
- Mundo Novo, plantada no ano de 2008
- 3,5 x 0,80
- Esqueletado antes da instalação

Caracterização da área experimental



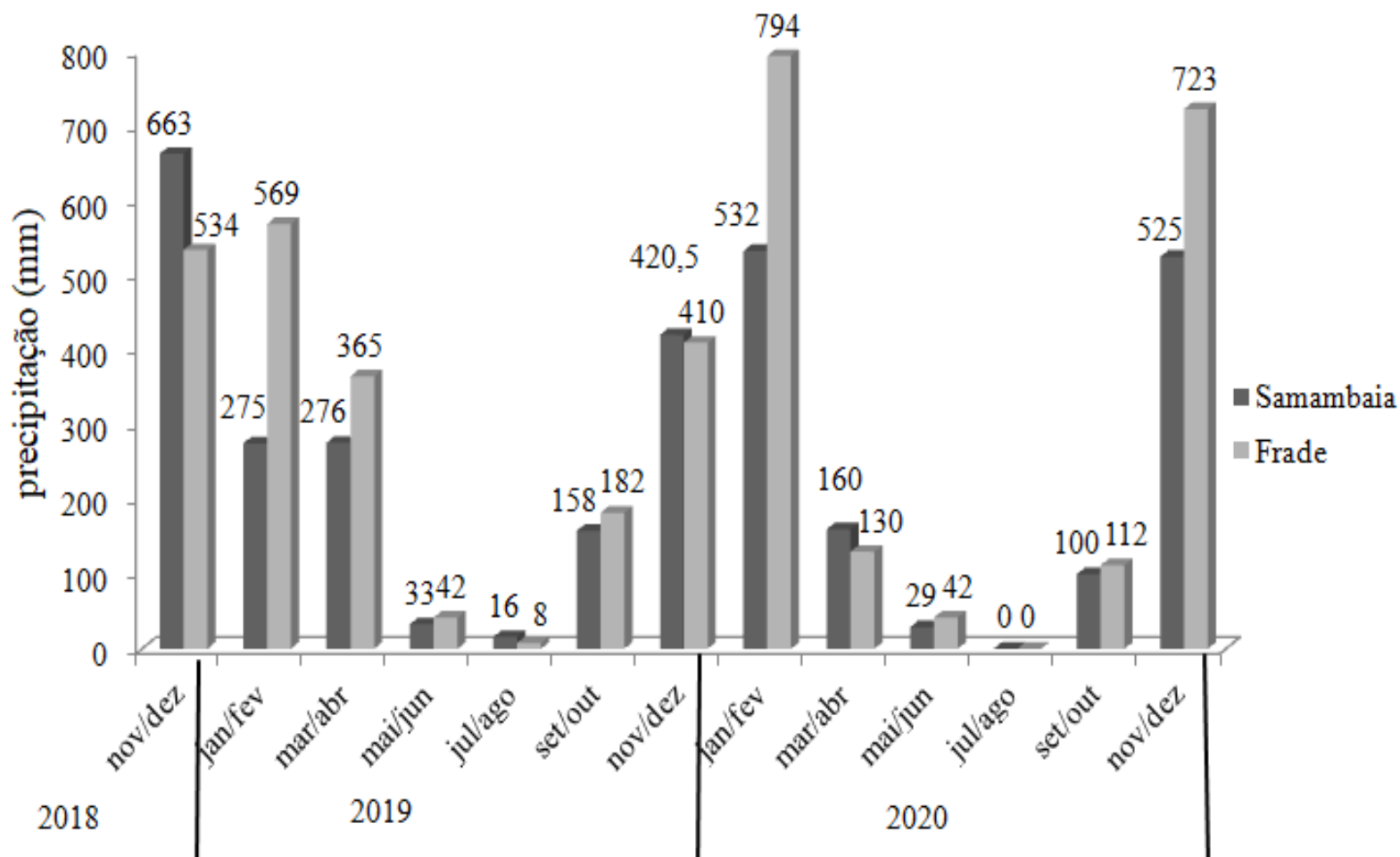
(Do autor)

Caracterização da área experimental



(Do autor)

Caracterização da área experimental



(Do autor)

Caracterização da área experimental

Prof.	pH	K	Ca	Mg	Al	H+Al	T	V	M.O	B	Cu	Fe	Mn	Zn
m	H ₂ O	cmol _c .dm ⁻³					%			mg.dm ⁻³				
Fazenda Samambaia														
0,0 - 0,2	5,9	0,32	2,4	1,1	0,0	2,3	6,13	63	2,6	0,40	2,5	53,8	7,8	2,1
0,2 - 0,4	5,4	0,27	1,3	0,7	0,0	2,5	4,78	48	1,9	0,38	2,0	55,2	4,4	0,4
Fazenda do Frade														
0,0 - 0,2	6,0	0,42	2,32	0,73	0,1	1,82	5,29	66	2,4	5,20	1,3	34,3	9,3	1,7
0,2 - 0,4	5,5	0,23	1,32	0,48	0,1	2,99	5,19	42	2,2	1,19	1,2	20,4	4,2	0,8

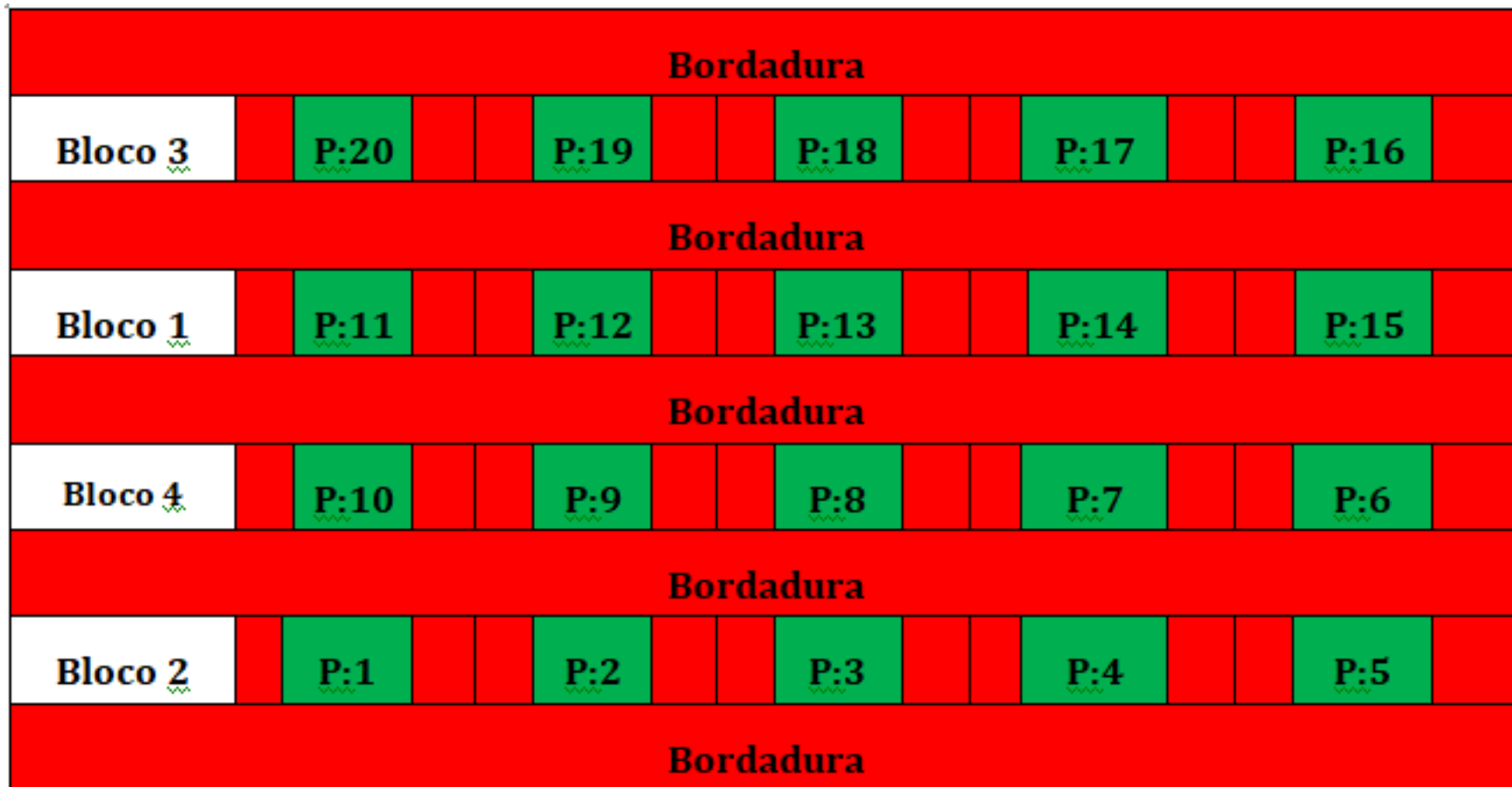
(Do autor)

Material e métodos

Delineamento experimental

- ☛ DBC
- ☛ Cinco doses de calcário e quatro repetições
- ☛ 20 parcelas experimentais por local
- ☛ Cada parcela é constituída de 20 plantas
- ☛ 10 plantas na parcela útil
- ☛ Totalizando 900 plantas por local

Delimitação experimental



bordadura parcela útil

(Do autor)

Tratamentos

- ☛ Doses crescentes de calcário
- ☛ 0, 3, 6, 12 e 24 ton/ha
- ☛ Aplicado na superfície do solo sem incorporação
- ☛ PRNT de 95%
- ☛ 36% óxidos de cálcio
- ☛ 12% de óxidos de magnésio

Instalação e Condução

- Os experimentos foram instalados nos dias 30 e 31 de outubro de 2018, nos locais 1 e 2 respectivamente
- 112 m² (7 metros de largura por 16 metros de comprimento)
- 0; 33,6; 67,2; 134,4 e 268,8 kg de calcário por parcela



Fotos: Fazenda Frade, Nazareno, MG.



Fotos: Fazenda Frade, Nazareno, MG.

Fazenda Samanbaia, Sto Antônio do Amparo, MG.



Fazenda Samambaia



Fazenda Samambaia



Fazenda Frade, Nazareno, MG.



Avaliações

- ☛ Análises de solo
- ☛ Análises foliares
- ☛ Produtividade
- ☛ Qualidade física e sensorial

Análises de solos

Coletas em Maio

60 dias após a ultima adubação

Profundidades 0 a 10, 10 a 20 e 20 a 40

Seis amostras simples

360 amostras simples e 60 compostas por experimentos



Análises de solos

☛ 0 a 10 e 10 a 20

— pH, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} , H+Al

— Micronutrientes (Cu^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} e B⁻)

☛ 20 a 40 não foram analisados micronutrientes

☛ foram calculado os valores de saturação por bases

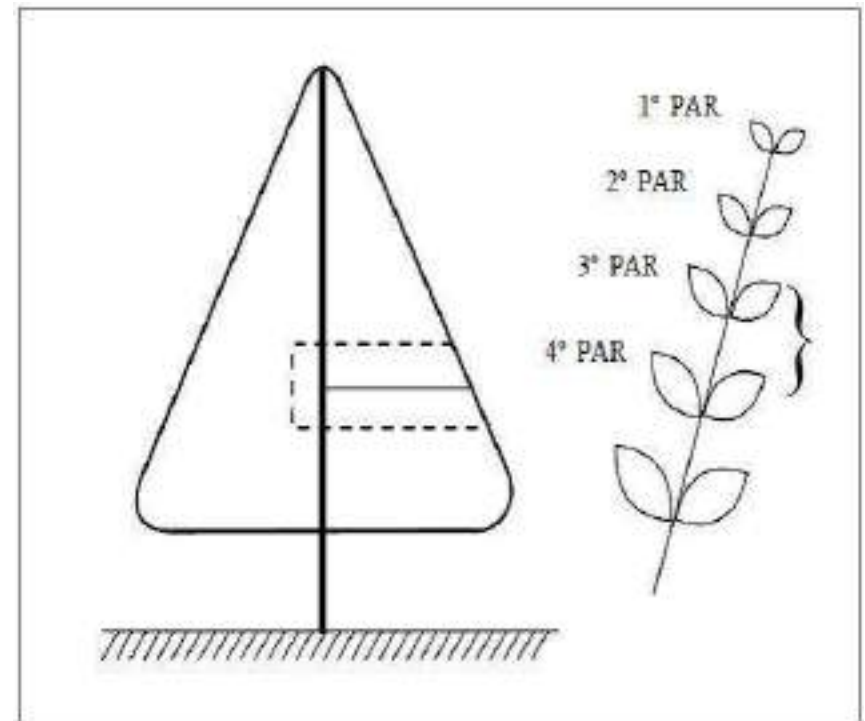
Análises de solos



(Do autor)

Análises foliares

- Uma por parcela experimental
- 20 pares de folhas das 10 plantas centrais
- Dezembro de cada ano
- Determinação de teores de macro e micronutrientes



(Malavolta, 2006)

Análises foliares



(Do autor)

Produtividade

- ☛ Sem produção em 2019
- ☛ Foram colhidas as 10 plantas da parcela útil
- ☛ A produção foi medida em litros de café colhido

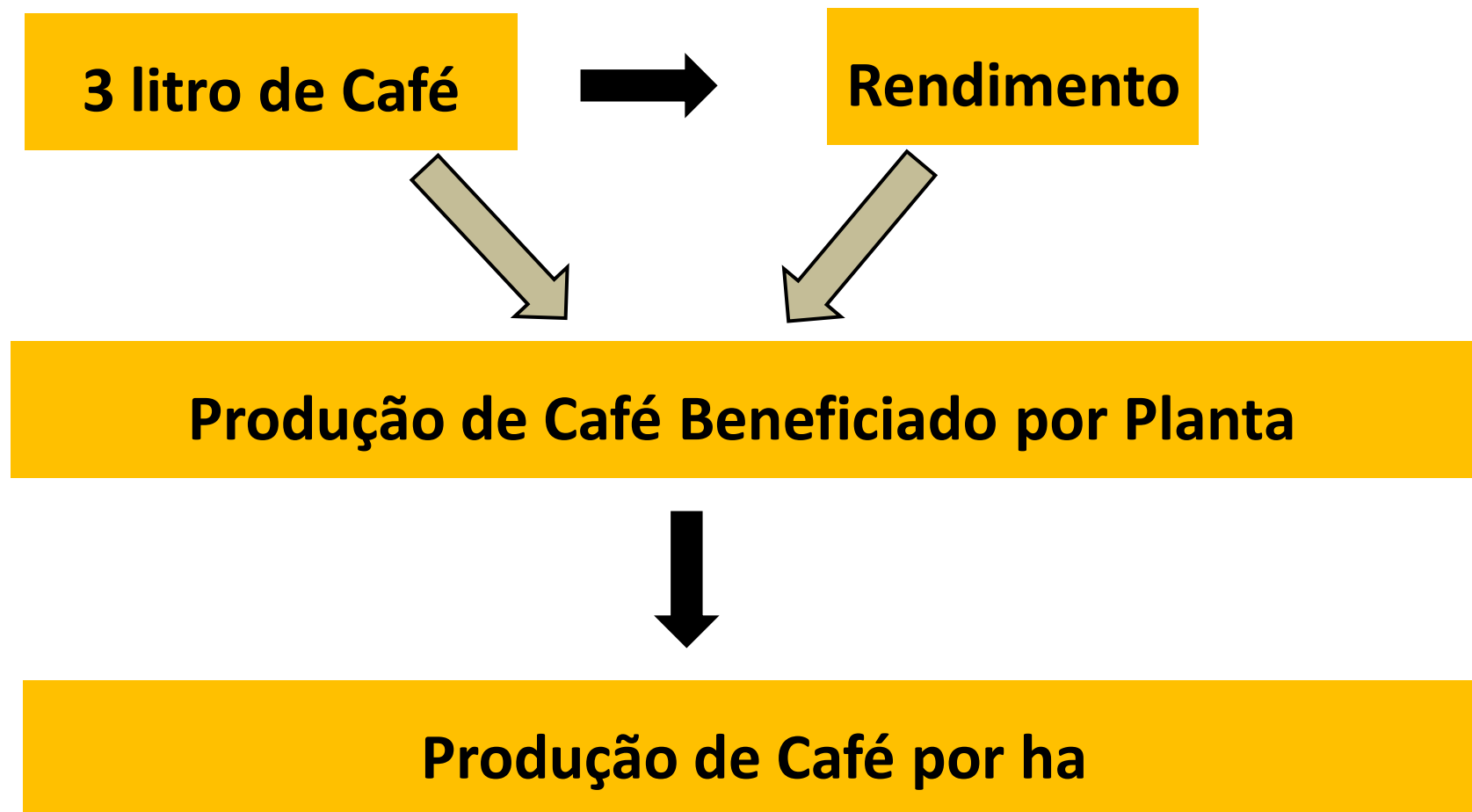


Produtividade



(Do autor)

Produtividade



Produtividade



(Do autor)

Qualidade Física e Sensorial dos Grãos

- ☛ 25 litros de café colhido em cada parcela
- ☛ Cinco litros de café maduros
- ☛ Secagem em bandejas de tela
- ☛ Umidade de 11%
- ☛ As amostras foram beneficiadas



Qualidade Física e Sensorial dos Grãos



(Do autor)

Qualidade Física e Sensorial dos Grãos



(Do autor)

Qualidade física e sensorial dos grãos

- ☛ Porcentagem de grãos retidos em cada peneira
- ☛ Retirada de defeitos
- ☛ Torra e degustação seguindo o protocolo da SCA



Qualidade física e sensorial dos grãos



(Do autor)

Qualidade física e sensorial dos grãos



(Do autor)

Análises estatísticas

- Todos os dados foram submetidos à análise de variância (teste F)
- Análise de regressão para melhor visualização dos efeitos



Resultados nos atributos químicos do solo

Análises de solo fazenda Samambaia 0-10 2019

Dose t/ha	pH H ₂ O	Ca	Mg	Al	H+Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	V	T
		Cmol _c .dm ⁻³				mg.dm ⁻³				%	Cmol _c .dm ⁻³	
0	5,6	2,1	0,8	0,1	2,7	0,7	2,9	32,2	6,9	4,0	54,2	6,0
3	5,9	2,4	0,8	0,0	2,2	0,7	3,0	43,3	14	4,9	60,7	5,9
6	5,6	2,0	0,7	0,0	2,4	0,6	2,1	31,0	7,4	2,9	54,5	5,6
12	5,6	2,3	0,8	0,0	2,6	0,6	2,7	27,2	15,4	4,0	56,4	6,2
24	5,6	2,0	0,7	0,1	2,5	0,6	2,5	32,7	12,4	7,0	55,2	5,5
R ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Efeito	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V	6,6	28,3	28,9	159,4	17,7	27,3	28,7	29,2	62,4	36,4	12,7	14,4

(Do autor)

(ALVAREZ & RIBEIRO 1999)

Resultados nos atributos químicos do solo

Análises de solo fazenda Samambaia 0-10 2020												
Dose	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	V	T
t/ha	H ₂ O	Cmol _c .dm ⁻³				mg.dm ⁻³					%	Cmol _c .dm ⁻³
0	5,9	3,3	1,3	0,0	3,2	0,7	2,8	26,9	6,9	4,1	59,8	8,0
3	5,9	3,5	1,3	0,1	3,0	0,8	2,5	26,8	6,4	3,6	63,2	8,0
6	6,2	4,1	1,7	0,0	2,7	1,4	2,6	22,4	9,0	5,9	69,3	8,7
12	5,7	3,2	1,3	0,0	3,5	0,8	2,6	23,9	7,5	3,6	57,7	8,2
24	5,5	2,8	1,1	0,1	4,3	0,8	2,9	28,9	7,7	3,9	48,8	8,3
R ²	55,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Efeito	L*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V	4,8	18,8	17,9	117,9	13,8	60,0	12,9	13,6	19,9	25,1	14,9	11,5

(Do autor)

Resultados nos atributos químicos do solo

Análises de solo fazenda do Frade 0-10 2019

Dose t/ha	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	V	T
	H ₂ O	-----Cmol _c .dm ⁻³ -----				-----mg.dm ⁻³ -----					%	Cmol _c .dm ⁻³
0	6,1	2,7	0,8	0,0	2,1	0,7	1,5	29,6	6,6	2,6	64,9	6,0
3	6,0	2,8	0,8	0,0	2,3	0,9	1,6	23,2	6,7	3,1	64,2	6,4
6	6,1	2,9	0,8	0,0	1,9	0,8	1,4	21,7	6,5	3,1	68,6	6,1
12	6,2	2,9	0,8	0,0	1,9	0,7	1,5	22,2	6,1	2,5	68,3	6,1
24	5,8	2,4	0,7	0,0	2,4	0,8	1,6	27,7	7,1	2,5	59,4	6,0
R ²	-	-	-	-	75,2	-	-	-	-	-	89,3	-
Efeito	NS	NS	NS	NS	Q**	NS	NS	NS	NS	NS	Q**	NS
C.V	2,9	10,9	11,8	273,4	8,3	37,1	17,1	35,0	24,7	30,0	4,34	7,0

(Do autor)

(ALVAREZ & RIBEIRO 1999)

Resultados nos atributos químicos do solo

Análises de solo fazenda do Frade 0-10 2020

Dose t/ha	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	V	T
	H ₂ O	Cmol _c .dm ⁻³				mg.dm ⁻³					%	Cmol _c .dm ⁻³
0	6,5	3,1	0,9	0,0	1,9	0,8	1,3	25,1	7,1	1,5	69,6	6,3
3	6,1	2,6	0,8	0,0	2,6	0,9	1,4	26,4	6,0	1,4	59,3	6,3
6	6,1	3,0	0,9	0,0	2,3	1,0	1,3	28,3	6,7	2,2	66,2	6,6
12	6,7	3,3	0,9	0,0	2,1	0,9	1,4	23,5	7,2	1,7	68,6	6,8
24	6,3	2,9	0,9	0,0	2,5	0,9	1,5	24,7	7,7	1,7	62,5	6,6
R ²	-	-	-	-	-	-	60,8	-	-	-	-	-
Efeito	NS	NS	NS	NS	NS	NS	L*	NS	NS	NS	NS	NS
C.V	3,9	17,0	13,5	193,2	26,6	25,9	4,8	23,2	34,3	46,1	11,7	12,0

(Do autor)

(ALVAREZ & RIBEIRO 1999)

Discussão dos resultados observados nos atributos químicos do solo

- ☛ É necessário maior tempo para efeito na subsuperfície, e quanto maior a dose e maior o tempo, maior será a profundidade corrigida.
- ☛ Não foram observados efeitos na superfície mesmo após aproximadamente 19 meses

Discussão dos resultados observados nos atributos químicos do solo

- ☛ Calagem em superfície, menor contato entre as partículas do calcário e do solo;
- ☛ pH na camada de 0,0 a 0,2 m eram de 5,9 e 6,0;
- ☛ pH próximo a 6,0 solubilização diminui drasticamente.

Discussão dos resultados observados nos atributos químicos do solo

- Calagens anteriores a instalação dos experimentos 1,95 e 1,3 t/ha ;
- Não houve diferenças para o pH;
- Não eram esperados efeitos sobre a disponibilidade de micronutrientes no solo;
- Resultados sugerem que as doses de calcário aplicadas não tenham reagidos;

Resultados observados nos teores foliares de nutrientes

Análises foliares fazenda Samambaia 2019								
Dose t/ha	Ca	Mg	K	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g/kg			mg/kg				
0	11,7	3,9	24,4	49,6	28,1	89,5	72,6	14,5
3	13,5	4,1	24,7	52,4	31,3	130,8	75,7	18,3
6	13,2	4,2	25,7	51,0	30,1	87,9	81,4	16,7
12	13,4	4,2	25,1	51,5	29,3	81,5	77,3	16,6
24	13,8	4,2	24,6	54,0	31,7	96,0	78,5	15,8
R ²	-	-	-	-	-	-	-	-
Efeito	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V	7,84	7,99	9,12	7,61	18,61	23,37	38,68	35,18

Análises foliares fazenda Samambaia 2020								
Dose t/ha	Ca	Mg	K	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g/kg			mg/kg				
0	14,7	4,9	30,3	57,0	24,4	135,7	82,1	17,6
3	14,9	5,0	33,8	60,4	26,5	160,4	84,7	20,0
6	13,9	4,5	29,0	67,3	25,6	146,0	95,3	14,5
12	13,4	4,8	32,1	57,4	27,4	129,6	82,5	16,1
24	13,4	4,9	32,8	59,6	29,1	173,2	90,1	18,2
R ²	-	-	-	-	-	-	-	-
Efeito	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V	10,01	10,68	14,00	18,98	13,29	24,23	24,88	14,18

Resultados observados nos teores foliares de nutrientes

Análises foliares fazenda do Frade 2019								
Dose t/ha	Ca	Mg	K	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g/kg				mg/kg			
0	13,6	3,2	29,2	93,2	28,3	101,4	106,0	12,7
3	13,6	3,1	28,5	75,7	24,0	86,2	91,4	10,9
6	14,3	3,3	27,9	91,1	29,4	87,0	85,6	12,1
12	13,6	3,2	29,9	84,4	24,0	133,1	90,2	9,3
24	12,7	3,2	30,3	83,6	30,4	92,5	90,4	13,8
R ²	-	-	-	-	-	-	-	-
Efeito	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V	10,26	8,00	5,97	6,93	19,39	16,39	11,07	13,22

Análises foliares fazenda do Frade 2020								
Dose t/ha	Ca	Mg	K	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g/kg				mg/kg			
0	19,4	4,3	22,1	112,6	25,1	154,2	129,5	9,6
3	19,7	4,2	21,1	101,8	26,9	156,9	124,6	8,6
6	18,9	4,5	20,5	112,4	29,6	168,7	122,2	10,0
12	17,4	3,9	21,8	106,0	27,6	181,4	119,1	8,9
24	19,2	4,6	21,1	112,3	27,6	172,0	123,9	8,6
R ²	-	-	-	-	-	-	-	-
Efeito	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V	12,9	9,82	9,51	8,82	12,73	16,39	11,07	13,27

(Do autor)

Discussão dos Resultados observados nos teores foliares de nutrientes

- ☛ A aplicação das doses crescentes de calcário não alterou os valores de pH, e teores dos nutrientes dos solos;
- ☛ Portanto não eram esperadas diferenças significativas nos teores de nutrientes nas folhas do cafeeiro.

Resultados observados na Produtividade, qualidade física e sensorial dos grãos

Análises produtividade Samambaia 2020			
Dose t/ha	Produtividade Sacas/ha	Peneira 16 acima %	Análise sensorial %
0	31,1	56,0	78,2
3	38,3	60,8	78,0
6	37,1	58,8	78,3
12	42,2	63,5	77,9
24	31,9	59,2	78,3
R ²	-	-	-
Efeito	NS	NS	NS
C.V	24,4	9,55	0,47

(Do autor)

Resultados observados na Produtividade, qualidade física e sensorial dos grãos

Análises produtividade fazenda do Frade 2020			
Dose t/ha	Produtividade Sacas/ha	Peneira 16 acima %	Análise sensorial %
0	63,8	66,9	78,6
3	60,9	70,5	77,9
6	68,9	70,8	77,8
12	58,0	63,4	78,8
24	66,9	71,4	77,8
R ²	-	-	-
Efeito	NS	NS	NS
C.V	11,92	6,21	2,23

(Do autor)

Discussão dos resultados observados na Produtividade, qualidade física e sensorial dos grãos

- ☛ A aplicação de doses crescentes de calcário não afetou os atributos químicos do solo, bem como não afetou os teores foliares de nutrientes nas plantas de café.
- ☛ Não eram esperadas diferenças significativas nos componentes produtivos.

CONCLUSÕES

- ☛ As doses crescentes de calcário aplicadas em superfície de lavouras cafeeiras já implantadas, não modificaram os atributos químicos dos solos, após 18 meses de sua aplicação.
- ☛ Os teores foliares de nutrientes não foram influenciados pelas doses de calcário aplicadas superficialmente em lavouras de café já implantadas.

CONCLUSÕES

- ☛ A produtividade, qualidade física e sensorial dos grãos não foram influenciadas pelas doses crescentes de calcário aplicadas em superfície.

CALCÁRIO PARA CONSTRUÇÃO DO PERFIL DE SOLOS, VISANDO IMPLANTAÇÃO DE LAVOURAS CAFEEIRAS

Mauro Magalhães Leite Faria

Mestrando em agronomia / fitotecnia

Prof. Dr. Silvino Guimarães Moreira

Orientador



Lavras-MG
14 de Maio de 2021

Objetivos

- Avaliar eficiência de doses crescentes de calcário incorporado a 40 cm de profundidade no:
- Correção da acidez, disponibilidade de macro e micronutrientes no perfil do solo;
- Crescimento vegetativo de plantas de café;
- Potencial hídrico das folhas dos cafeeiros no período seco;
- Incidência e severidade de doenças;
- Produtividade, tamanho e qualidade sensorial dos grãos de café

Material e métodos

- ☛ 3 experimentos independentes
- ☛ Fazenda Quatis
- ☛ UFLA
- ☛ Fazenda Muquém

Tratamentos

- ☛ Doses crescentes de calcário
- ☛ 0, 4, 8, 12, 16 e 32 ton/ha
- ☛ Incorporado a 40 cm
- ☛ PRNT de 95%
- ☛ 36% óxidos de cálcio
- ☛ 12% de óxidos de magnésio

Local 1: Fazenda Quatis



Experimento em Coqueiral,



Tratamentos



Tratamentos



Caracterização da área experimental

- Local 1: Fazenda Quatis:
- Aplicação de calcário 27/10/2018
- Plantio Dez/2018
- Cultivar mundo novo
- Espaçamento 3,7 x 0,5 m

Caracterização da área experimental

- local 2: Campus UFLA
- Aplicação calcário 06/11/2019
- Plantio 29/01/2020
- Cultivar Paraíso 2
- Espaçamento 3,5 x 0,5

Caracterização da área experimental

- local 2: Fazenda Muquém
- Aplicação calcário 13/12/2019
- Plantio 29/01/2020
- Cultivar Paraíso 2
- Espaçamento 3,5 x 0,5

Caracterização da área experimental

Prof.	pH	K	Ca	Mg	Al	H+Al	T	V	M.O	B	Cu	Fe	Mn	Zn
m	H ₂ O	----- cmolc.dm ⁻³ -----					----%----			-----mg.dm ⁻³ -----				
UFLA														
0,0 - 0,2	5,2	0,25	2,34	0,48	0,43	6,03	9,10	33,7	3,17	0,07	1,7	110	13	3,4
0,2 - 0,4	4,8	0,14	1,32	0,25	0,78	6,74	8,53	20,7	-	-	-	-	-	-
Fazenda Muquém														
0,0 - 0,2	5,6	0,33	1,5	0,4	0,1	3,2	5,44	41,2	3,2	0,16	1,7	111	30,8	2,5
0,2 - 0,4	5,3	0,17	0,9	0,3	0,1	4,0	5,38	25,7	2,3	0,13	1,1	138	15,6	1,0

(Do autor)

Material e métodos

Delineamento experimental

- ☛ DBC
- ☛ Seis doses de calcário e quatro repetições
- ☛ 24 parcelas experimentais por local
- ☛ Cada parcela é constituída de 20 plantas
- ☛ 10 plantas na parcela útil
- ☛ Totalizando 1260 plantas por local

Delimitação experimental

	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	Parcela 6
Bloco 2	4 ton/ha	16 ton/ha	32 ton/ha	12 ton/ha	8 ton/ha	0 ton/ha
	Parcela 12	Parcela 11	Parcela 10	Parcela 9	Parcela 8	Parcela 7
Bloco 1	12 ton/ha	0 ton/há	16 ton/há	32 ton/há	4 ton/há	8 ton/há
	Parcela 13	Parcela 14	Parcela 15	Parcela 16	Parcela 17	Parcela 18
Bloco 3	32 ton/há	4 ton/há	8 ton/há	12 ton/há	0 ton/há	16 ton/há
	Parcela 24	Parcela 23	Parcela 22	Parcela 21	Parcela 20	Parcela 19
Bloco 4	8 ton/h	4 ton/há	12 ton/há	16 ton/há	0 ton/há	32 ton/há



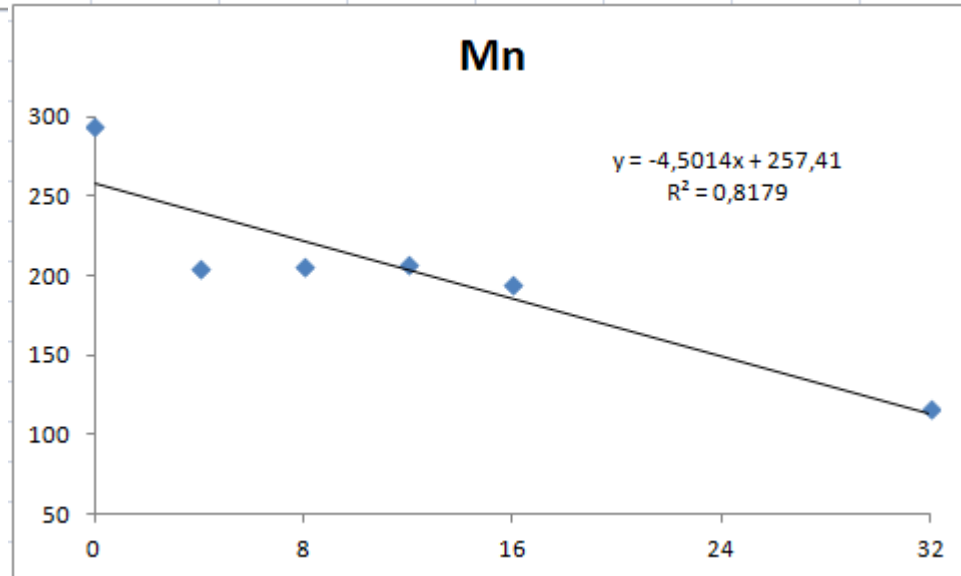
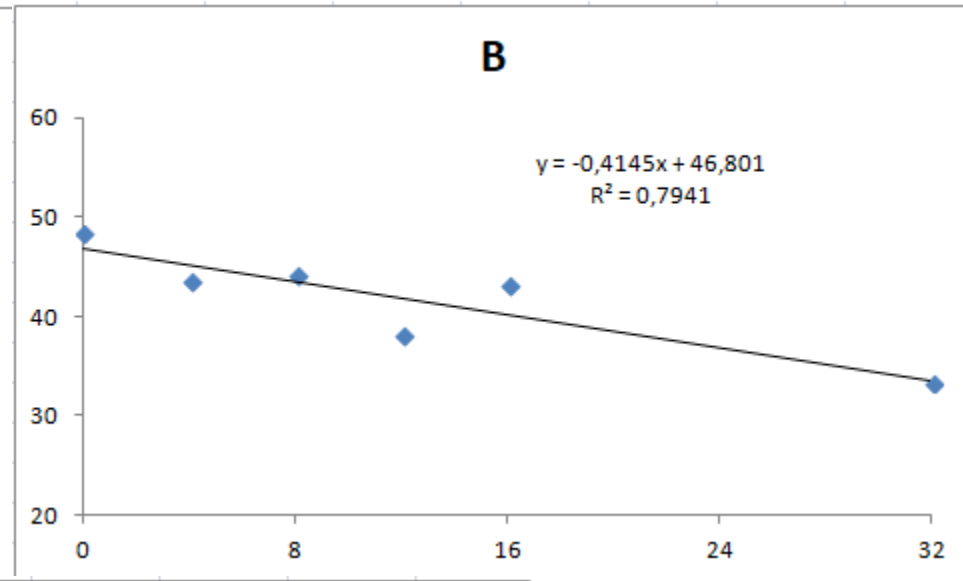
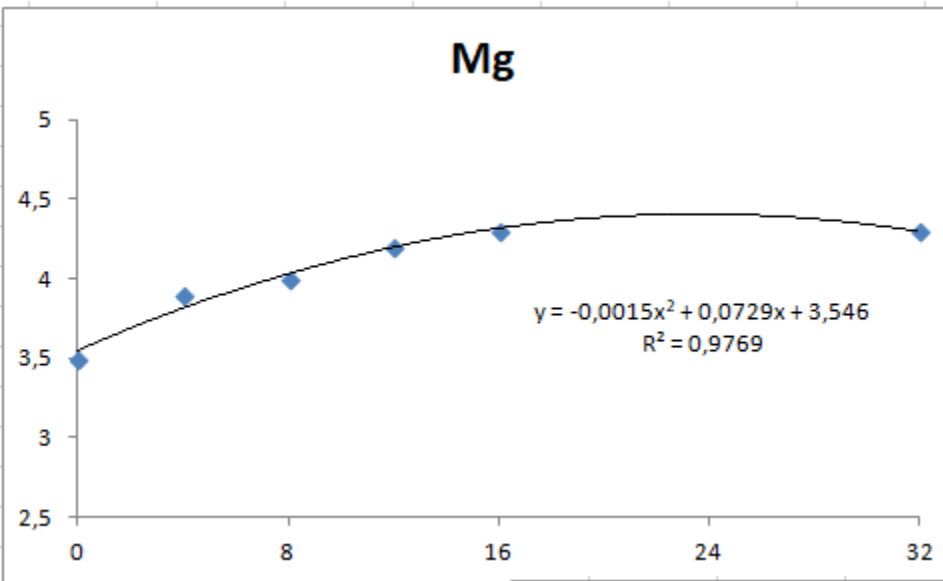


Avaliações

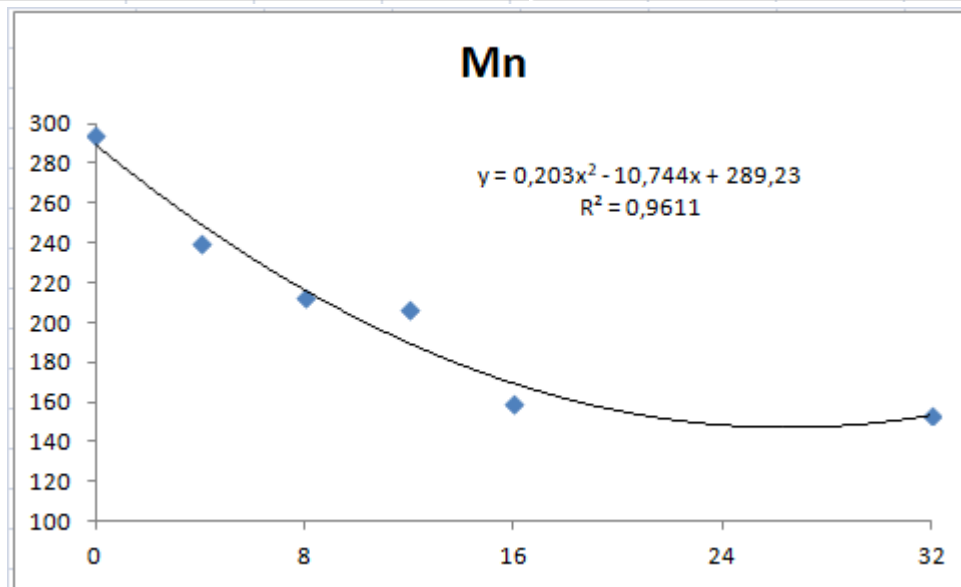
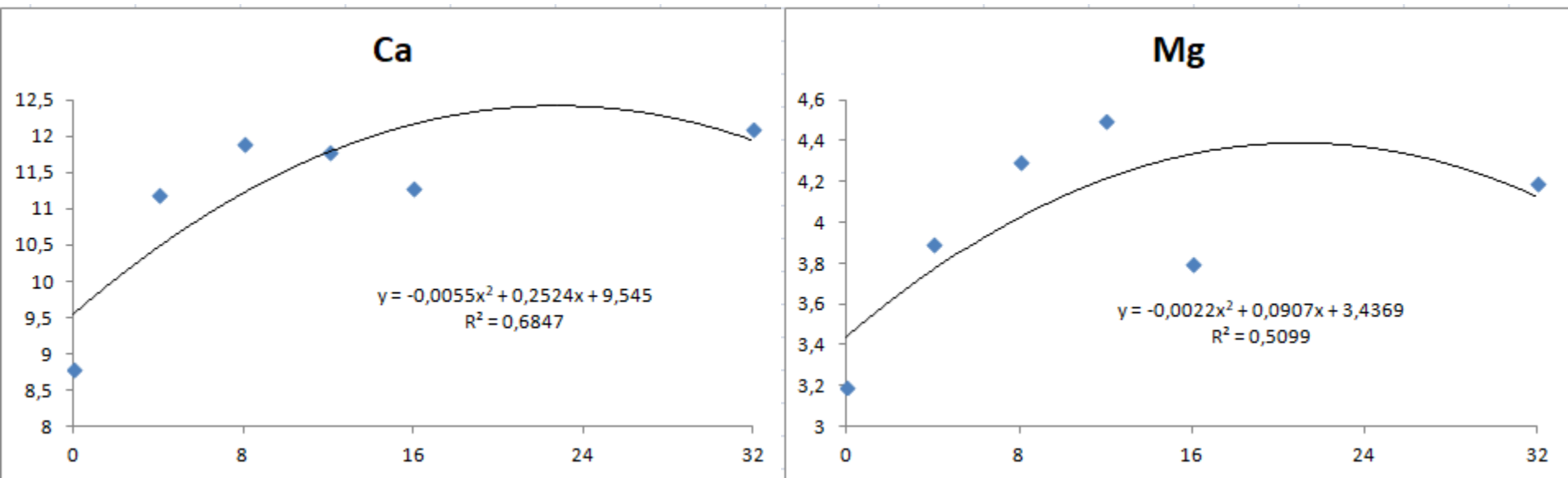
- ☛ Análises de solo
- ☛ Análises foliares
- ☛ Crescimento
- ☛ NDVI
- ☛ Potencial hídrico
- ☛ Produtividade
- ☛ Qualidade física e sensorial

MUQUÉM









Empresas apoiadoras

