



16 a 20
outubro
2016

Centro de
Convenções de
GOIÂNIA - GO

MELHORIA FÍSICO-HIDRICA DO AMBIENTE RADICULAR DE CAFEEIROS: USO DE CONDICIONADORES DE SOLO.

Professor Geraldo César de Oliveira

Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Departamento de Ciência do Solo

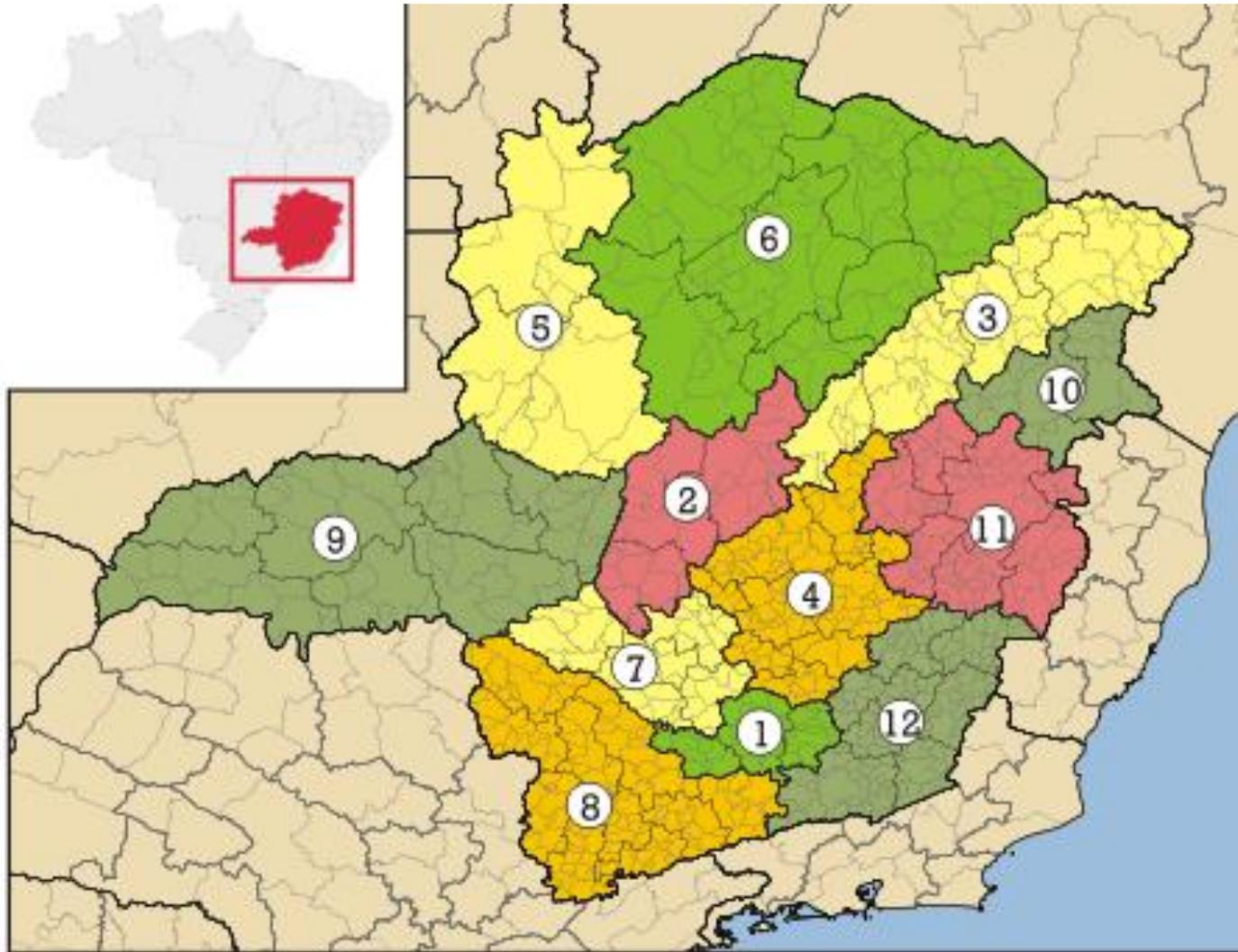
geraldooliveira@dcs.ufla.br

2016

INTRODUÇÃO

- ESCASSEZ E MÁ DISTRIBUIÇÃO DE CHUVAS: UMA DAS PRINCIPAIS CAUSAS DE BAIXA PRODUTIVIDADE OU FRACASSO NA CAFEICULTURA DE SEQUEIRO;
- ÊNFASE NO SOLO POR SER O GRANDE RESERVATÓRIO DE ÁGUA PARA AS PLANTAS.
- PAPEL FUNDAMENTAL DO PREPARO DO SOLO: CRIAR CONDIÇÕES IDEAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS RAÍZES.
- VALORIZAR ESTUDOS NA INTERFACE PEDOLOGIA-FÍSICA E FERTILIDADE DO SOLO.

DELIMITANDO A ÁREA DE TRABALHO

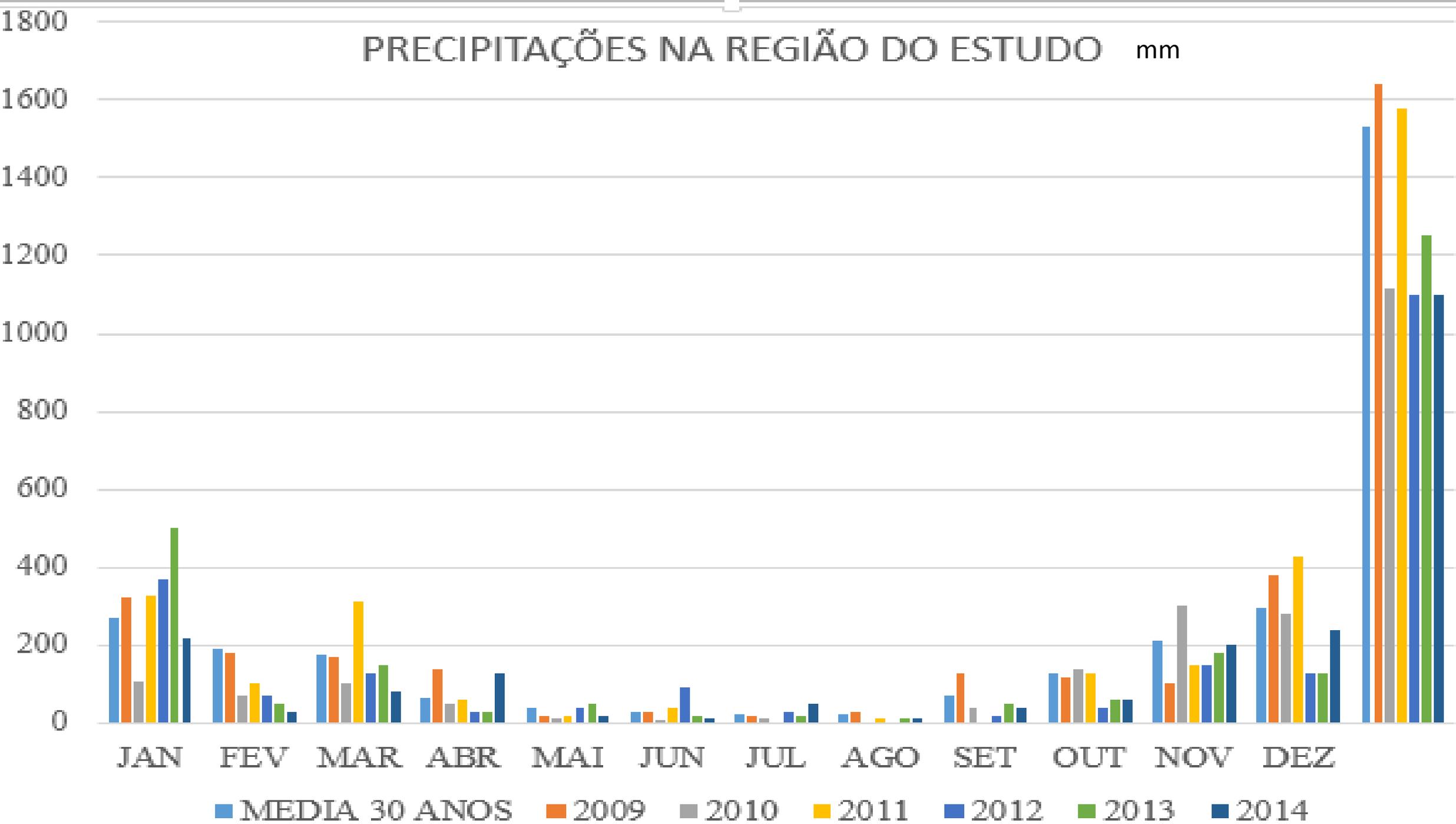


1. Campo das Vertentes
2. Central Mineira
3. Jequitinhonha
4. Metropolitana de Belo Horizonte
5. Noroeste de Minas
6. Norte de Minas
7. Oeste de Minas
8. Sul e Sudoeste de Minas
9. Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba
10. Vale do Mucuri
11. Vale do Rio Doce
12. Zona da Mata

JUSTIFICATIVA

As mesorregiões sul/sudoeste e oeste de MG, que respondem por $> 50\%$ da produção estadual e $> 25\%$ da produção nacional do café arábica.

PRECIPITAÇÕES NA REGIÃO DO ESTUDO mm



CENÁRIO COMUM NOS ANOS SECOS, PARTICULARMENTE EM ÁREAS DE LATOSSOLOS.

**LATOSSOLOS:
POROSOS E PROFUNDOS MAS QUÍMICAMENTE POBRES, APRESENTANDO AINDA BAIXA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA PARA AS PLANTAS QUANDO SE MANTEM O SISTEMA RADICULAR SUPERFICIAL**



NA FALTA DE RESPOSTAS RÁPIDAS DA PESQUISA PRODUTORES BUSCAM VIABILIZAR PRÁTICAS QUE POSSIBILITEM UM MAIOR ENRAIZAMENTO DA CULTURA, E PORTANTO UM MAIOR APROVEITAMENTO DA ÁGUA ARMAZENADA NO SOLO.

- **SURGIMENTO DE SISTEMA DE MANEJO QUE PROMETE MITIGAR PROBLEMAS RELATIVOS A DÉFICIT HIDRICO: VISUALMENTE É PROMISSOR, MAS TEM GERADO DÚVIDAS E ALIMENTADO POLEMICAS.**
- **QUAL É A FUNÇÃO DA PESQUISA?**

BASES DO SISTEMA DE MANEJO EM USO POR CAFEICULTORES:

- **PREPARO PROFUNDO NA LINHA DE CULTIVO;**
- **BRAQUIÁRIA NA ENTRE LINHA;**
- **GEDSO NA SUPERFÍCIE PARA CORRIGIR CAMADA DE 200 cm com residual de 10 anos.**

Boletim EMBRAPA (2005); VAN RAIJ (2007).





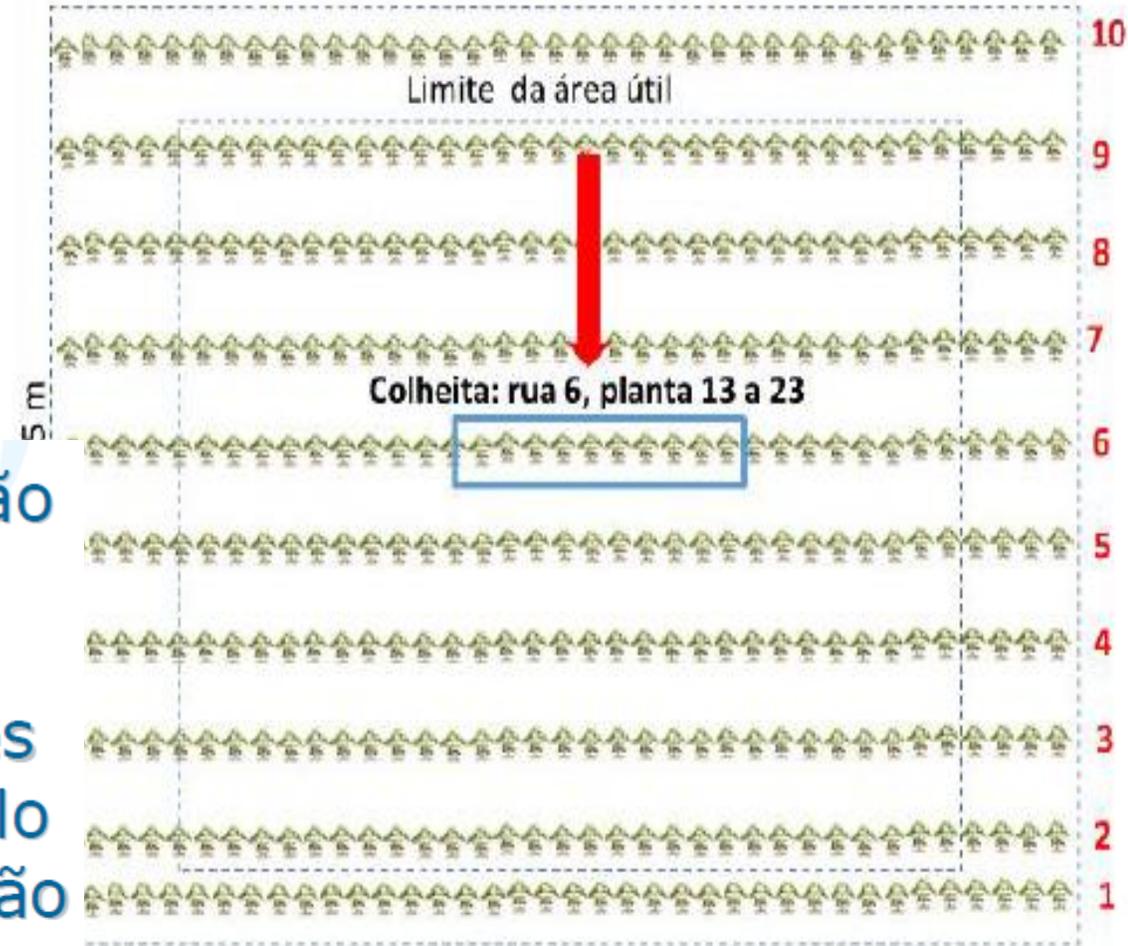
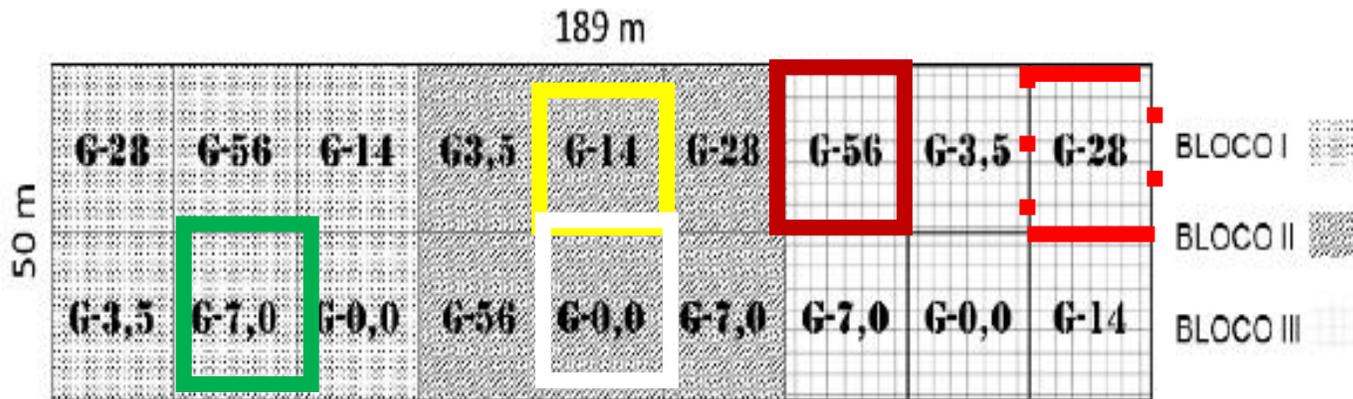
ÁREA EXPERIMENTAL – UFLA / EPAMIG / AP

Pesquisa Sistema AP Romero

(esquema dos blocos com 3 repetições - Área 1,5 ha)



LATOSSOLO VERMELHO MUITO ARGILOSO E GIBSÍTICO



As recomendações atuais de aplicação de gesso subestimam as aplicações necessárias para produções máxima econômica. O estabelecimento de doses não leva em conta a profundidade do solo a ser atingida pelo gesso e nem a retenção do sal pelo solo. VAN RAIJ, 2007; 2011

CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

Mean values for particle size analysis and sulfuric acid attack for the Ap and Bw horizons of very clayey Latosol.

Horizon	Texture			Sulfuric acid attack					
	Clay	Silt	Sand	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Ki	Kr
	g kg ⁻¹								
Ap	763	198	39	102	355	157	1.32	0.49	0.38
Bw	819	148	33	105	392	169	0.98	0.46	0.36

Source: Silva et al. (2012).

Horizon	Ct	Gb	Hm	Gt	Hm/ (Hm+Gt)	Gb/ (Gb+Ct)
	----- % -----					
Bw	27,34	54,02	11,92	6,72	0,64	0,66

FONTE: CARDUCCI, NÃO PUBLICADO



O SISTEMA DE MANEJO SE DESTACA PELO VISUAL. FALTA RESPALDO CIENTÍFICO.

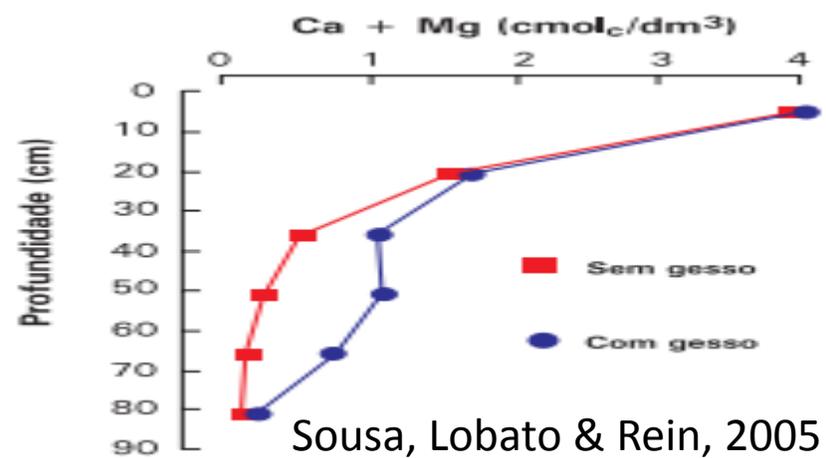
DUVIDA 1:

OCORRE REAGREGAÇÃO DO SOLO COM O TEMPO?

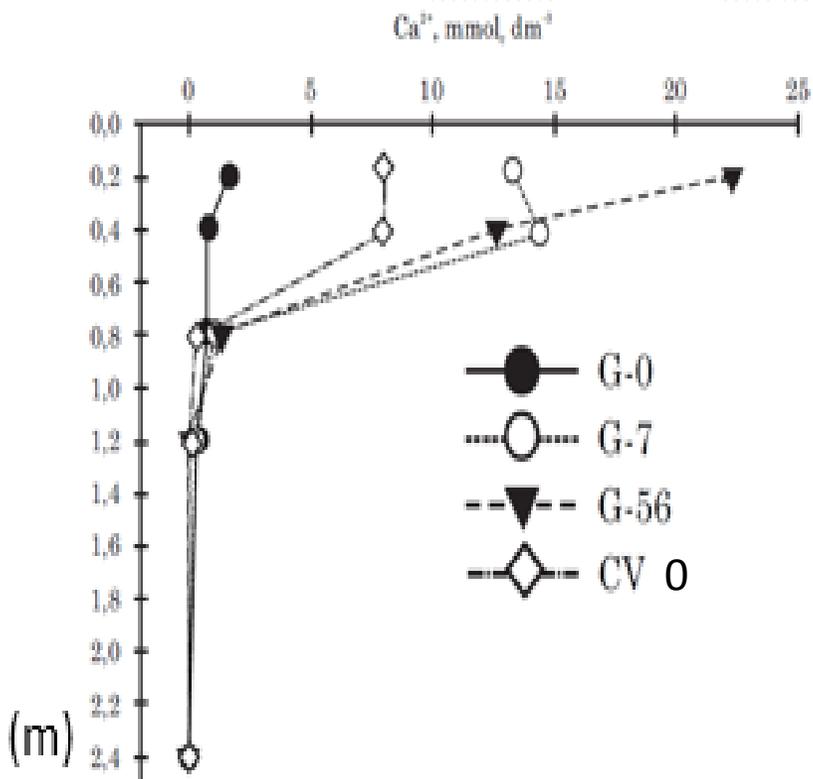
- PORQUE O REVOLVIMENTO INTENSO PROMOVE A PULVERIZAÇÃO DA CAMADA SUPERFICIAL DO SOLO POR OCASIÃO DO PREPARO DO SULCO.

Silva et al. (2013) DESTACAM QUE APÓS 3 ANOS DO PREPARO INICIAL:

- NA CAMADA SUPERFICIAL DO SOLO, EM TODOS OS TRATAMENTOS USANDO DIFERENTES DOSES DE GESSO FORAM ENCONTRADOS MAIS DE 90% DE AGREGADOS COM DIAMETRO SUPERIOR A 2 mm, SUGERINDO QUE O MANEJO FAVORECE A REAGREGAÇÃO.
- SALIENTAM QUE O CARBONO ORGANICO NO SOLO CORRELACIONOU POSITIVAMENTE COM A AGREGAÇÃO DO SOLO E QUE O G7 SOBRESSAIU EM TERMOS DE AGREGAÇÃO NA CAMADA DE 0- 15 cm.
- DESTACAM CONTEÚDOS DE CARBONO ORGÂNICO TOTAL NO TRATAMENTO G7: 3,2 g Kg⁻¹ EM RELAÇÃO AO G28: 2,8 g Kg⁻¹ e G0: 2,3 g Kg⁻¹)
- DESTACAM O Ca²⁺: 4,8 cmolc dm⁻³ para o G28; 5,3 cmolc dm⁻³ para o G7; G0: 2,7 cmolc dm⁻³

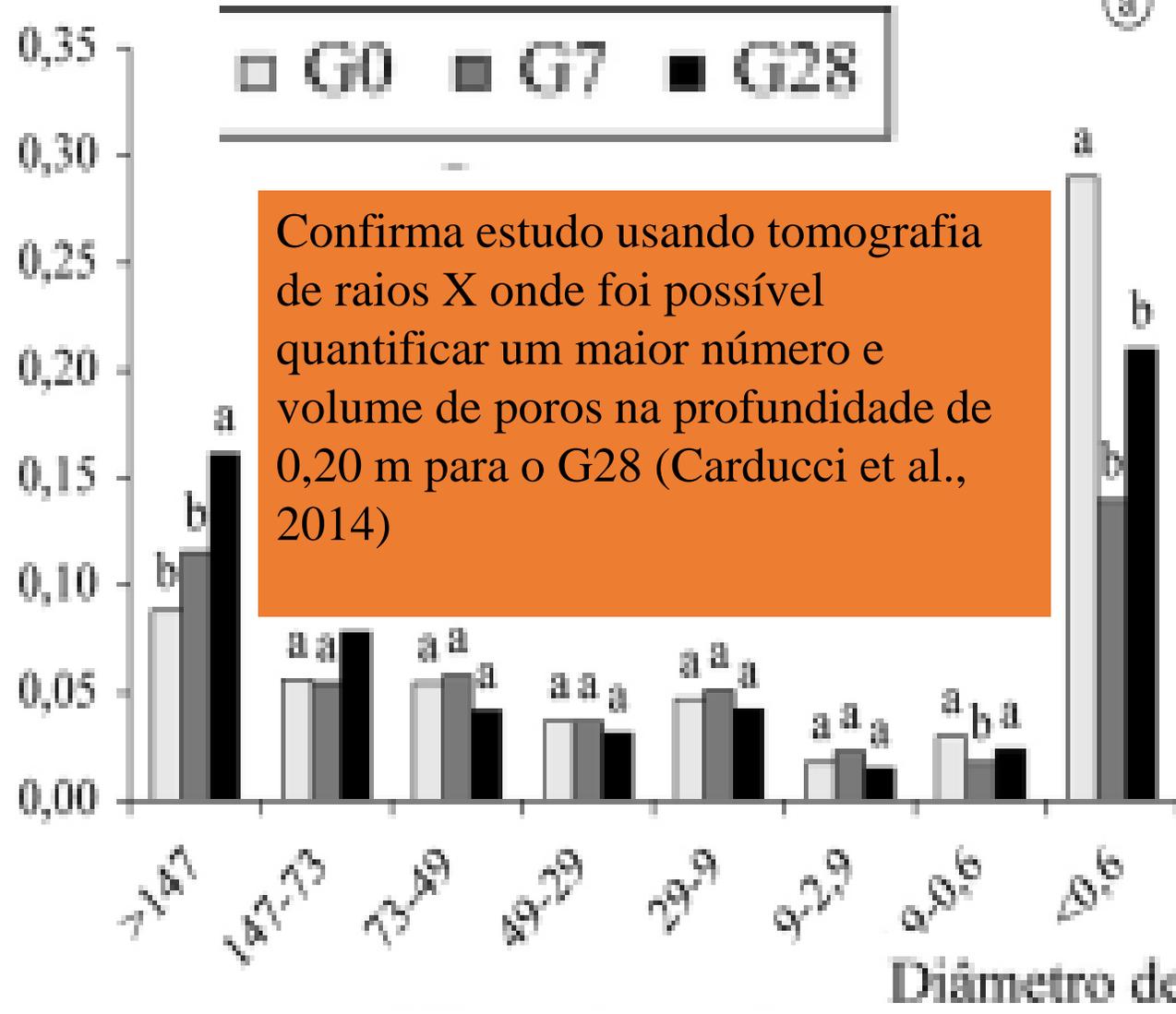


Ramos et al. (2013): Teores de Ca²⁺ na solução

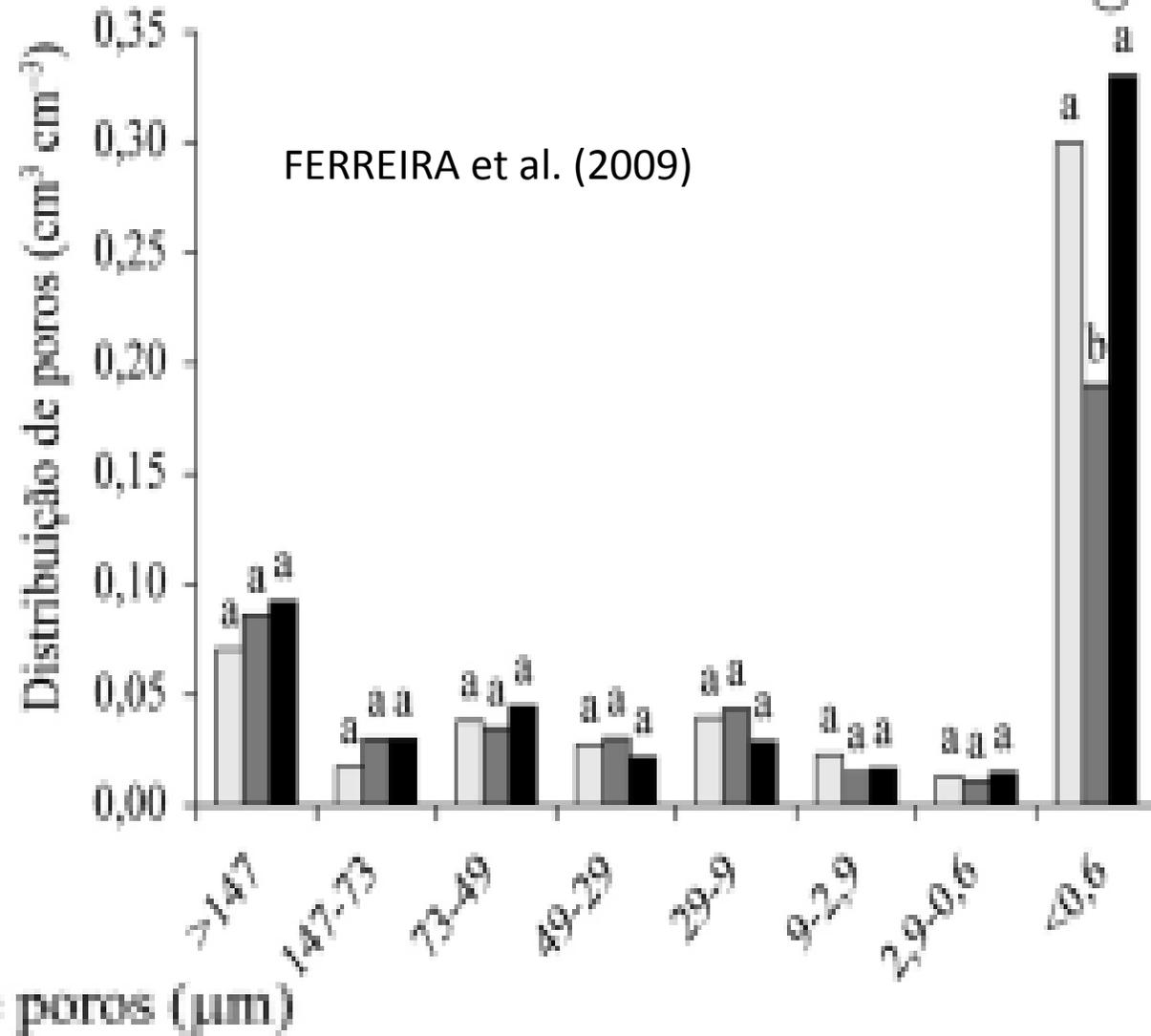


DÚVIDA 2: E A POROSIDADE DO SOLO CONTINUA MODIFICADA APÓS ALGUM TEMPO DO REVOLVIMENTO/PULVERIZAÇÃO?

(a) 0,20m:

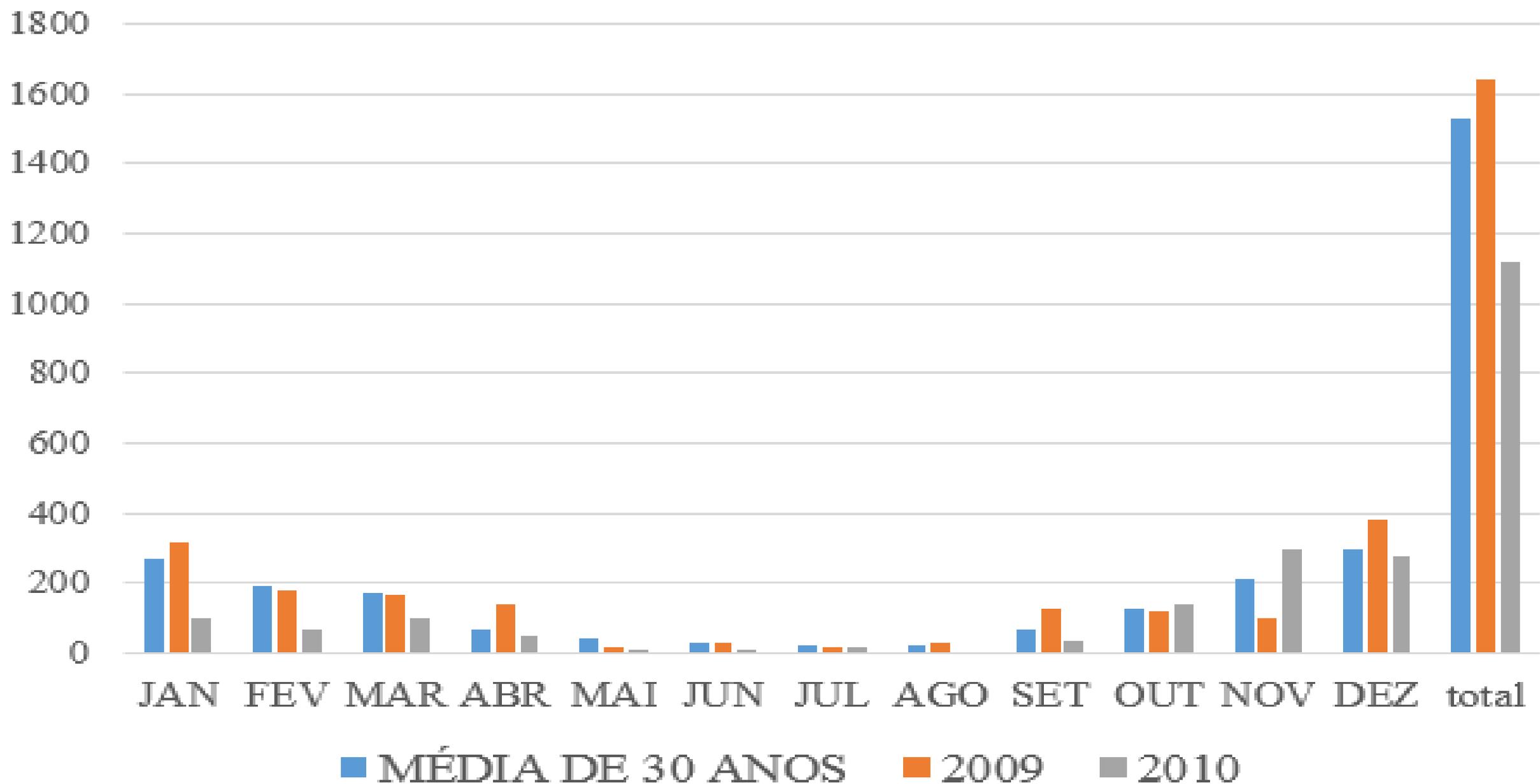


(c) 1,50 m de profundidade



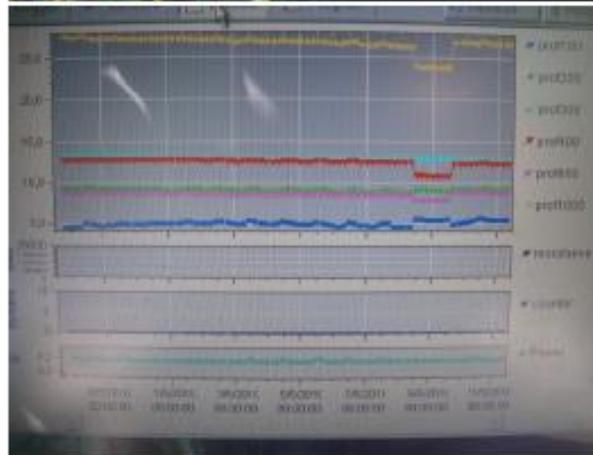
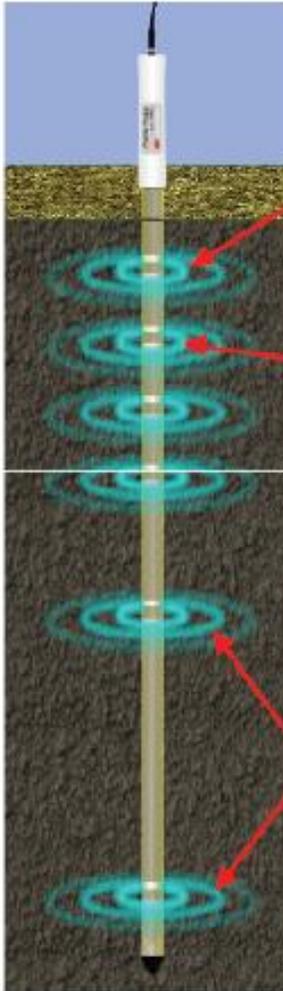
Distribuição de poros por tamanho do Latossolo gibsítico sob sistema de manejo na cafeicultura com diferentes doses de gesso
Carducci et al., 2015

PRECIPITAÇÕES



DÚVIDA 3: DINÂMICA DA ÁGUA NO SOLO E ENRAIZAMENTO DAS PLANTAS.

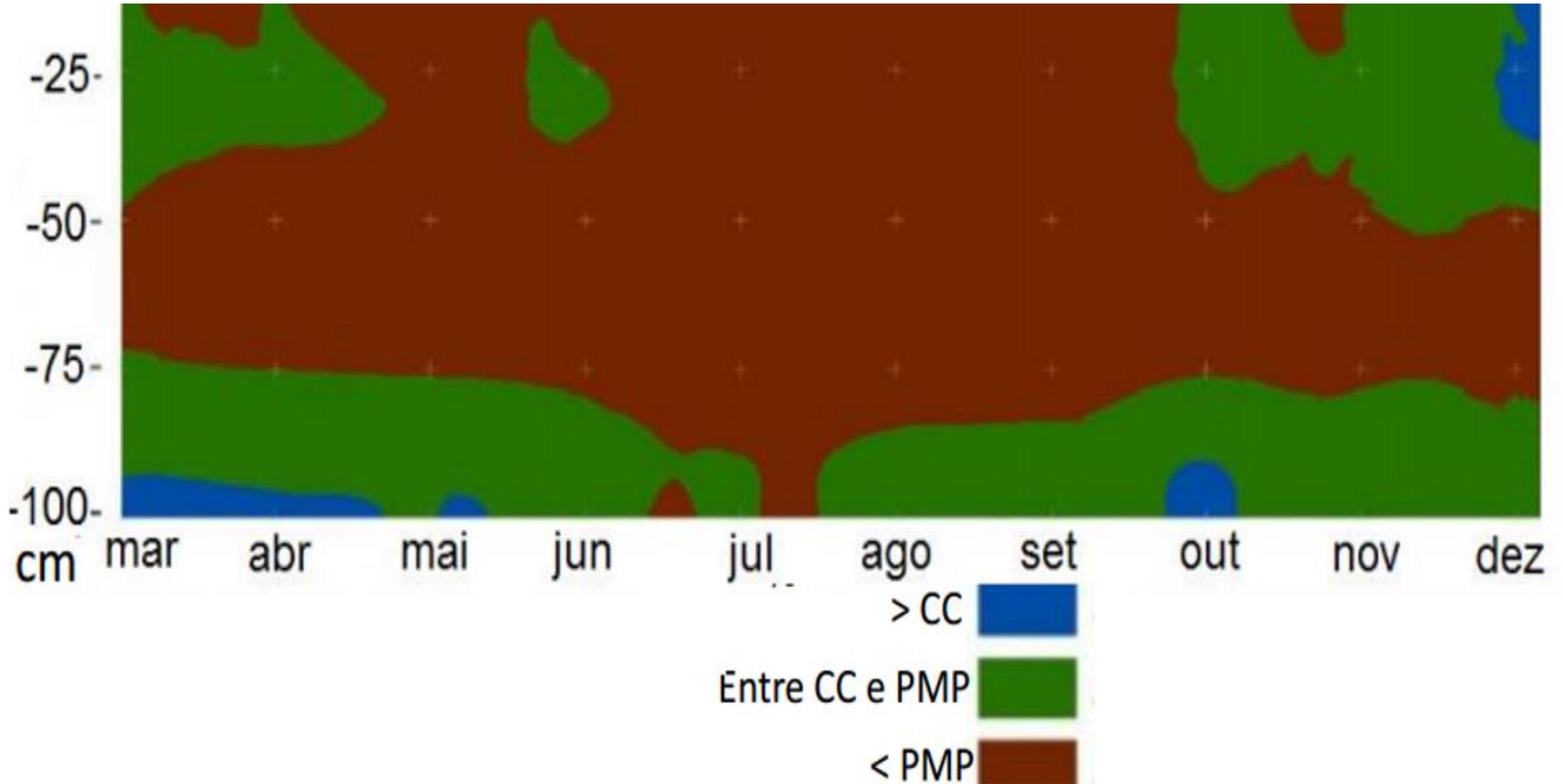
MEDIDA DE UMIDADE EM LATOSSOLO GIBSÍTICO MUITO ARGILOSO SOB SISTEMA DE MANEJO QUE USA GESSO E PREPARO PROFUNDO DO SOLO . SILVA, 2012



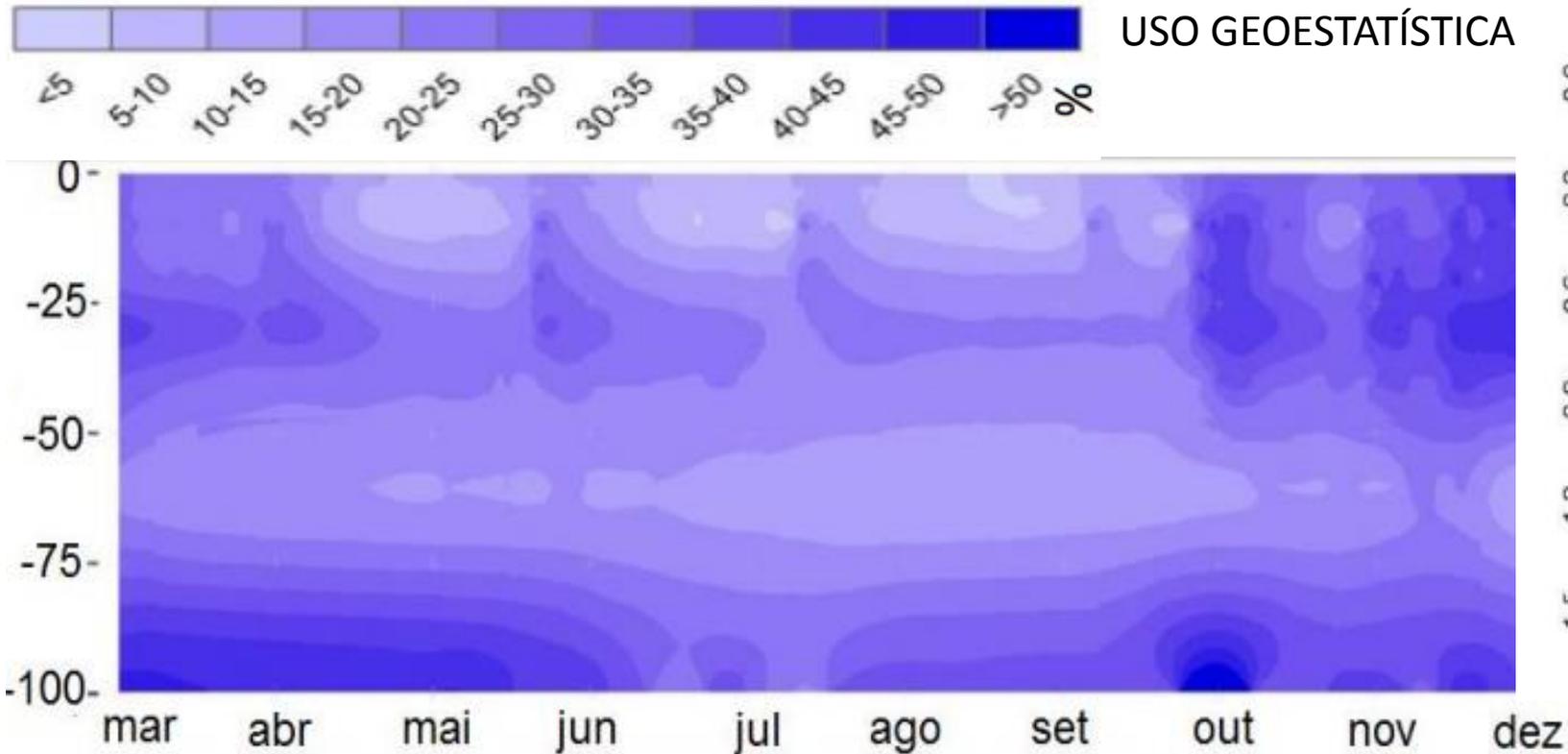
- diariamente em intervalos de 4 horas
- profundidades de 10, 20, 30, 40, 60 e 100 cm
- entre 07/03/2010 e 07/12/2010, 276 dias

DINÂMICA ESPAÇO TEMPORAL DA ÁGUA EM LATOSSOLO MUITO ARGILOSO SOB CAFEIEIRO DE 3 ANOS NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO. ANO 2010.

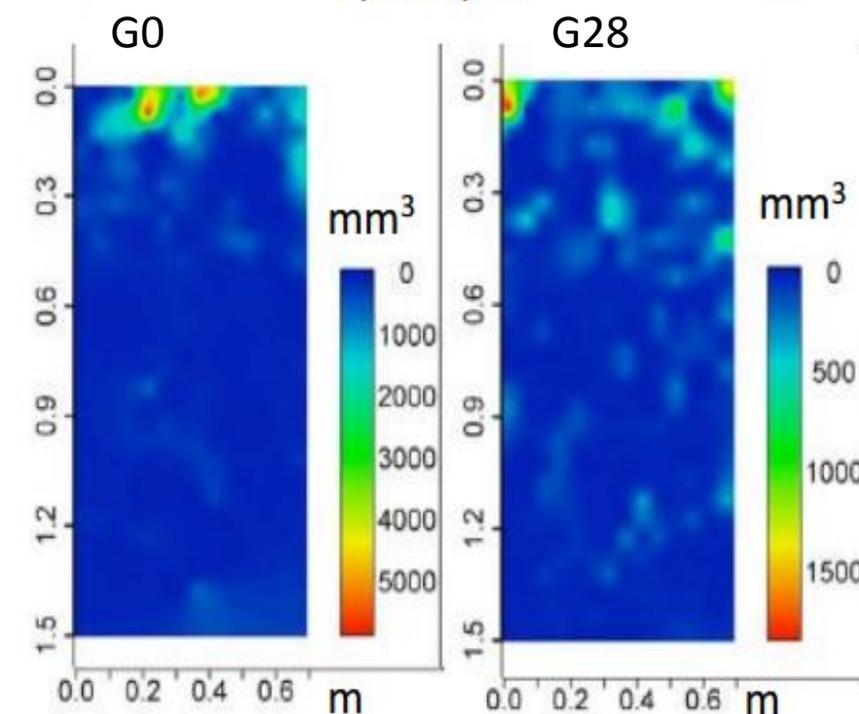
Dissertação: Bruno Montoani Silva, 2012.



DINÂMICA ESPAÇO TEMPORAL DA ÁGUA EM ÁREA DE LATOSSOLO MUITO ARGILOSO COM G28 E PREPARO PROFUNDO DO SOLO, SOB CAFEIEIRO DE 2 ANOS NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO. SILVA, 2012



Carducci et al. (2014): volume de raízes



Carducci et al. (2014) verificaram presença de 14,98% de raízes finas na camada de 0,80 a 0,94 m na área G28 contra 2,27 % destas raízes na área G0, no ano de 2010.

- Silva (2012):
- menos água na camada 50-75 cm, sugerindo maior extração de água pelo cafeeiro
 - presença de água disponível abaixo de 80 cm

CONCLUSÃO

- NÃO PODEMOS ALTERAR O CLIMA, MAS PODEMOS MELHORAR O MANEJO OBJETIVANDO INCREMENTAR O APROVEITAMENTO DE ÁGUA ARMazenada NO PERFIL DO SOLO E A PRODUÇÃO DAS PLANTAS, PARTICULARMENTE NOS LATOSSOLOS GIBSÍTICOS;
- PARA CONSOLIDAR TÉCNICAS DE MANEJO SE FAZ NECESSÁRIO PRIMEIRAMENTE TESTAR EM DIFERENTES SOLOS;
- **NÃO ADOPTAR PACOTE TECNOLÓGICO PARA DIFERENTES SITUAÇÕES.**

AGRADECIMENTOS

- ORGANIZAÇÃO DO CONGRESSO
- **Professor Milton Moraes**
- **Professor Eduardo Severiano**
- Professor Milson Serafim
- Professor Vico Mendes Lima
- Professora Carla Carducci
- Professor Bruno Montoani Silva
- Professora Erika Silva
- Doutoranda Samara Barbosa
- Ms Patrícia Terezinha
- Agrônomo Mateus Bornelli
- Agrônomo Petrus Peters
- Alunos de IC – DCS/UFLA

- Dr Paulo Gontijo Guimarães
- Agrônomo Alessandro de Oliveira
- Ms Joyce Costa
- Professor José M. Lima
- Professor Richard Heck
- Professor Nilton Curi
- Professor Darrel Norton
- Professor Mozart Martins Ferreira
- Professor Walmes Zeviane
- Professor Carlos A. Silva
- DCS – UFLA
- CNPq
- FAPEMIG
- CONSORCIO Embrapa Café
- Agropecuária Piumhi

MUITO OBRIGADO

geraldooliveira@dcs.ufla.br

SUGESTÃO DE ARTIGOS PARA CONSULTAS

1. [doi>](#) CARDUCCI, CARLA E. ; ZINN, YURI L. ; ROSSONI, DIOGO F. ; HECK, RICHARD J. ; OLIVEIRA, GERALDO C. . Visual analysis and X-ray computed tomography for assessing the spatial variability of soil structure in a cultivated Oxisol. Soil & Tillage Research **JCR**, v. 164, p. 1-9, 2016.
2. [doi>](#) SILVA, ÉRIKA ANDRESSA DA ; OLIVEIRA, GERALDO CÉSAR DE ; CARDUCCI, CARLA ELOIZE ; SILVA, BRUNO MONTOANI ; SERAFIM, MILSON EVALDO . Aggregates morphometry of a Inceptisol under conservationist system. Semina. Ciências Agrárias (Online) **JCR**, v. 37, p. 1165, 2016.
3. [doi>](#) CARDUCCI, C.E. ; OLIVEIRA, G.C. ; Curi, N. ; Heck, R.J. ; ROSSONI, D.F. ; DE CARVALHO, T.S. ; COSTA, A.L. . Gypsum effects on the spatial distribution of coffee roots and the pores system in oxidic Brazilian Latosol. Soil & Tillage Research **JCR**, v. 145, p. 171-180, 2015.

Citações: **SCOPUS** 2

6. [doi>](#) SILVA, BRUNO MONTOANI ; OLIVEIRA, GERALDO CÉSAR ; SERAFIM, MILSON EVALDO ; Silva, Érika Andressa ; FERREIRA, Mozart Martins ; NORTON, LLOYD DARRELL ; CURTI, Nilton . Critical soil moisture range for a coffee crop in an oxidic latosol as affected by soil management. Soil & Tillage Research **JCR**, v. 154, p. 103-113, 2015.

Citações: **WEB OF SCIENCE** [®] 1 | **SCOPUS** 1

7. [doi>](#) SILVA, BRUNO MONTOANI ; SANTOS, WALBERT JUNIOR REIS DOS ; OLIVEIRA, GERALDO CÉSAR DE ; LIMA, José Maria de ; CURTI, Nilton ; MARQUES, JOÃO JOSÉ . SOIL MOISTURE SPACE-TIME ANALYSIS TO SUPPORT IMPROVED CROP MANAGEMENT. Ciência e Agrotecnologia (UFLA) **JCR**, v. 39, p. 39-47, 2015.

8. [doi>](#) Carducci, C. E. ; **OLIVEIRA, G. C.** ; Oliveira, Larissa Maia ; BARBOSA, S. M. ; Silva, E.A. . Retenção de água do solo sob sistema conservacionista de manejo com diferentes doses de gesso. Revista de Ciências Agrárias (Belém), v. 58, p. 284-291, 2015.

10. [doi>](#) SANTOS, WALBERT JÚNIOR REIS ; SILVA, BRUNO MONTOANI ; **OLIVEIRA, GERALDO CÉSAR** ; VOLPATO, MARGARETE MARIN LORDELO ; LIMA, JOSÉ MARIA ; CURI, Nilton ; MARQUES, JOÃO JOSÉ . Soil moisture in the root zone and its relation to plant vigor assessed by remote sensing at management scale. Geoderma (Amsterdam) **JCR**, v. 4, p. 225-240, 2014.

Citações: **WEB OF SCIENCE** SM 2 | **SCOPUS** 5

11. [doi>](#) CARDUCCI, CARLA ELOIZE ; **OLIVEIRA, G. C.** ; LIMA, JOSÉ MARIA ; ROSSONI, D. F. ; COSTA, A. L. . Distribuição espacial das raízes de cafeeiro e dos poros de dois Latossolos sob manejo conservacionista. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online) **JCR**, v. 18, p. 270-278, 2014.

Citações: **WEB OF SCIENCE** SM 1

12. [doi>](#) CARDUCCI, CARLA ELOIZE ; **CÉSAR DE OLIVEIRA, GERALDO** ; CURI, Nilton ; HECK, RICHARD JOHN ; ROSSONI, DIOGO FRANCISCO . Scaling of pores in 3D images of Latosols (Oxisols) with contrasting mineralogy under a conservation management system. Soil Research **JCR**, v. 52, p. 231, 2014.

Citações: **WEB OF SCIENCE** SM 1 | **SCOPUS** 3

13. [doi>](#) SILVA, BRUNO MONTOANI ; Silva, Érika Andressa ; SERAFIM, M. E. ; FERREIRA, M. M. ; **OLIVEIRA, G. C.** . Plant-available soil water capacity: estimation methods and implications. Revista Brasileira de Ciência do Solo (Impresso) **JCR**, v. 38, p. 464-475, 2014.

15. [doi>](#) SILVA, E. A. ; OLIVEIRA, G. C. ; SILVA, B. M. ; CARDUCCI, C. E. ; AVANCI, J. C. ; SERAFIM, M. E. . Aggregate stability by the 'high energy moisture characteristic' method in an oxisol under differentiated management. Revista Brasileira de Ciência do Solo (Impresso) **JCR**, v. 38, p. 1633-1642, 2014.
16. [doi>](#) SILVA, BRUNO MANTOANI ; SILVA, SÉRGIO HENRIQUE GODINHO ; OLIVEIRA, GERALDO CESÁR DE ; PETERS, PETRUS HUBERTUS CASPAR ROSA ; SANTOS, WALBERT JÚNIOR REIS DOS ; CURTI, Nilton . Soil moisture assessed by digital mapping techniques and its field validation. Ciência e Agrotecnologia (UFLA) **JCR**, v. 38, p. 140-148, 2014.
18. CARDUCCI, C. E. ; OLIVEIRA, G. C. ; CURTI, N. ; HECK, R. J. ; ROSSONI, D. F. ; CARVALHO, T. S. ; SOUZA, A. L. . GYPSUM EFFECTS ON THE SPATIAL DISTRIBUTION OF COFFEE ROOTS AND THE PORES SYSTEM IN BRAZILIAN OXISOL. Soil & Tillage Research **JCR**, v. 145, p. 171-180, 2014.

Citações: **SCOPUS** 2

21. Silva, Érika Andressa ; OLIVEIRA, G. C. ; CARDUCCI, C. E. ; SILVA, B. M. ; OLIVEIRA, L. M. ; COSTA, J. C. . Doses crescentes de gesso agrícola, estabilidade de agregados e carbono orgânico em Latossolo do Cerrado sob Cafeicultura. Revista de Ciências Agrárias (Belém), v. 56, p. 25-32, 2013.
22. [doi>](#) OLIVEIRA, G. C. ; Serafin, M ; LIMA, J. M. ; SILVA, B. M. ; ZEVIANE, W. M. ; LIMA, V. M. P. . Disponibilidade hídrica e distinção de ambientes para cultivo de cafeeiros. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online) **JCR**, v. 17, p. 362-370, 2013.

Citações: **WEB OF SCIENCE** 6 | **SciELO** 10 | **SCOPUS** 7

24. SERAFIM, M. E. ; OLIVEIRA, G. C. ; VITORINO, A. C. T. ; SILVA, B. M. ; CARDUCCI, C. E. . QUALIDADE FÍSICA E INTERVALO HÍDRICO ÓTIMO EM LATOSSOLO E CAMBISSOLO, CULTIVADOS COM CAFEIEIRO, SOB MANEJO CONSERVACIONISTA DO SOLO. Revista Brasileira de Ciência do Solo (Impresso) **JCR**, v. 37, p. 733-742, 2013.

Citações: **WEB OF SCIENCE** 2 | **SCOPUS** 3

27. SERAFIM, M. E. ; OLIVEIRA, G. C. ; CURTI, N. ; LIMA, J. M. ; GUIMARÃES, Paulo Tácito Gontijo ; LIMA, V. M. P. . POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DE USO DE LATOSSOLOS E CAMBISSOLOS, SOB SISTEMA CONSERVACIONISTA EM LAVOURAS CAFEIEIRAS. Bioscience Journal (Online) **JCR**, v. 29, p. 1640-1652, 2013.
29. CARDUCCI, C. E. ; OLIVEIRA, G. C. ; ZEVIANI, W. M. ; LIMA, V. M. P. ; SERAFIM, M. E. . BIMODAL PORE DISTRIBUTION ON SOILS UNDER CONSERVATION MANAGEMENT SYSTEM FOR COFFEE CROP. Engenharia Agrícola (Impresso) **JCR**, v. 33, p. 291-302-302, 2013.

Citações: **WEB OF SCIENCE** [®] 5 | **SCOPUS** 7

32. SILVA, B. M. ; OLIVEIRA, G. C. ; Serafin, M ; Silva Júnior, J.J. ; Colombo, A. ; LIMA, J. M. . Acurácia e calibração de sonda de capacitância em Latossolo Vermelho cultivado com cafeeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira (1977. Imprensa) **JCR**, v. 47, p. 277-286, 2012.

Citações: **WEB OF SCIENCE** [®] 5 | **SciELO** 6 | **SCOPUS** 6

34. SILVA, B. M. ; OLIVEIRA, G. C. ; SERAFIM, M. E. ; SILVA, E. A. ; Oliveira, L.M. . ÍNDICE S NO DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE ESTRUTURAL DE LATOSSOLO MUITO ARGILOSO SOB MANEJO INTENSIVO. Bioscience Journal (Online) **JCR**, v. 28, p. 338-345, 2012.

Citações: **WEB OF SCIENCE** [®] 6

39. Serafin, M ; OLIVEIRA, G. C. ; Oliveira, A.S. ; LIMA, J. M. ; GUIMARÃES, Paulo Tácito Gontijo ; Costa, J.C. . Sistema conservacionista e de manejo intensivo do solo no cultivo de cafeeiros na região do Alto São Francisco, MG: estudo de caso. Bioscience Journal (Online) **JCR**, v. 27, p. 964-977, 2011.

ABSORÇÃO DE ÁGUA DO SUBSOLO E AUMENTO DE PRODUTIVIDADE

Stress level	Depth of wetting (cm)	Yield (t/ha)	Water used from subsoil (mm)	WUE of subsoil water (kg/ha/mm)
Moderate (after september)	130	5.89	4.8	58
	170	6.5	15.3	
	Difference	0.61	10.5	
Severe (after August)	130	2.59	0	60
	170	4.56	33	
	Difference	1.97	33	