



## 16362 - CORREÇÃO DO SOLO PARA O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Campomanesia adamantium* (CAMBESS.) O. BERG

SOIL CORRECTION FOR INITIAL DEVELOPMENT OF *Campomanesia adamantium* (CAMBESS.) O. BERG

CARNEVALI, Thiago de Oliveira<sup>1</sup>; VIEIRA, Maria do Carmo Vieira<sup>1</sup>; CARNEVALI, Natália Hilgert de Souza<sup>2</sup>; COELHO, Dioelen Virgínia Borges Souza de Aquino<sup>1</sup>, TORALES, Elissandra Pacito<sup>1</sup>; HEREDIA ZARATE, Néstor Antonio<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, thiagocarnevali@live.com, mariavieira@ufgd.edu.br, dioaquinocoelho@gmail.com, ninapacito@hotmail.com, nahz@terra.com.br; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Mundo Novo, MS, natalia\_hilgert@hotmail.com.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de cinco doses de calcário sem e com gesso agrícola no desenvolvimento inicial de mudas da guavira. Foi estudada a guavira sob cinco doses de calcário dolomítico (0; 833; 1.666; 3.333; 6.666 mg kg<sup>-1</sup> de CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), sem e com gesso agrícola (416 mg kg<sup>-1</sup> de CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O), arranjos em fatorial 5x2, em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições. Aos 200 DAT, a maior altura de planta (13,91 cm), diâmetro do caule (1,89 mm), comprimento da maior raiz (27,06 cm), massa seca de raiz (0,41 g/planta) e parte aérea (0,71 g/planta) e área foliar (66,25 cm<sup>2</sup>/planta) foram obtidas na dose de 6.666 mg kg<sup>-1</sup> de calcário. O estudo permitiu concluir que correção da acidez do solo proporciona maior desenvolvimento inicial de plantas de guavira, e dos atributos químicos do solo. A aplicação de gesso agrícola não é necessária para o desenvolvimento inicial de guavira, desde que o solo seja corrigido com calcário.

**Palavras-chave:** guavira, calagem, gessagem, planta medicinal.

**Abstract:** The objective of this study is to evaluate the effect of five doses of limestone with and without gypsum in the initial development of guavira seedlings. The guavira was studied under five doses of dolomitic limestone (0, 833, 1,666, 3,333, 6,666 mg kg<sup>-1</sup> of CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) with and without with gypsum (416 mg kg<sup>-1</sup> CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O), arranged in a 5x2 factorial, in delineation block-type was randomized, with four replications. At 200 DAT; the highest plant height (13.91 cm), stem diameter (1.89 mm), root length (27.06 cm), root dry weight (0.41 g/plant) and shoot (0.71 g/plant) and leaf area (66.25 cm<sup>2</sup>/plant) were obtained at a dose of 6.666 mg kg<sup>-1</sup> of limestone. The study concluded that correction of soil acidity provides greater initial development of guavira plants, and soil attributes. The application of gypsum is not required for the initial development of guavira, since the soil be amended with limestone.

**Keywords:** guavira, limestone, gypsum, medicinal plant.

## Introdução

A guavira (*Campomanesia adamantium* (Camb) O. Berg, Myrtaceae), também conhecida como gabioba, é uma espécie frutífera e não cultivada, nativa do bioma Cerrado. É encontrada nos campos e cerrados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul até Santa Catarina (LORENZI et al., 2006). Possui propriedades medicinais como anti-inflamatória, antidiarreica e antisséptica das vias urinárias (PIVA, 2002). Os frutos têm grande potencial econômico, seja como alimento *in natura* ou na preparação de doces, sorvetes e licores caseiros (SANGALLI, 2002). Devido, ser uma planta com propriedades medicinais e seus frutos serem muito saborosos, ela é muito explorada pela população local levando à redução das populações que ocorrem em áreas nativas.

Os solos da região dos Cerrados onde a espécie se desenvolve são caracterizados por serem ácidos e pobres em nutrientes em condições naturais (HARIDASAN, 2000). Desta forma, a correção adequada visando aumentar a disponibilidade dos nutrientes essenciais, pode tornar-se um método de acelerar o desenvolvimento da *C. adamantium*, beneficiando populações locais e favorecendo o cultivo da espécie.

Na literatura consultada existe uma carência de trabalhos científicos relatando o desenvolvimento da planta e produção da guavira. No entanto, alguns trabalhos se destacam, como o de Costa et al., (2012) que verificaram que o crescimento da guavira é favorecido com a utilização de Organosuper® (80%) + Argissolo Vermelho Amarelo (20%). Esse substrato proporcionou maior massa seca da parte aérea (0,294 g), massa seca de raiz (0,169) e maior índice de qualidade de Dickson (0,121) em ambiente protegido com 50% de luminosidade.

Vieira et al. (2011), estudando a combinação das doses de N e P no desenvolvimento inicial da guavira em casa de vegetação, relataram que até 270 dias após transplante as doses de 114 kg ha<sup>-1</sup> de N e 380 kg ha<sup>-1</sup> de P induziram aumento da altura, do diâmetro do caule e da massa seca da planta, assim como dos teores de N, P e K nas folhas. Costa et al. (2011) observaram que o solo adubado com potássio (180 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) e fosfatada (240 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>) sem a utilização de calagem em *Campomanesia* spp aumentaram a altura da planta, diâmetro do dossel e número de folhas.

Carnevali et al. (2012) relatam que o uso do espaçamento de 0,35 m entre plantas e 1,50 m entre fileiras em Latossolo Vermelho distroférrico, proporcionou maior produção de frutos, e que não é necessária a utilização da cama de frango para o cultivo de guavira em campo.

Sabe-se que a correção adequada do solo tem papel primordial no desenvolvimento de uma espécie vegetal. A calagem visa aumentar os teores de cálcio e magnésio, neutraliza a acidez do solo, reduz a solubilidade do manganês, do ferro e do

alumínio e aumenta a atividade de bactérias benéficas do solo, acelerando assim a decomposição dos resíduos das plantas, liberando nitrogênio e fósforo (SORATTO et al., 2008) favorecendo o crescimento vegetal. A gessagem visa aumentar o teor de cálcio e enxofre, age como condicionador do solo, melhora o ambiente radicular e promove o desenvolvimento das raízes em profundidade (CAIRES et al., 2003), o que conseqüentemente aumenta a produtividade.

Na literatura observa-se que o aumento dos teores de nutrientes assim como o cultivo em substratos contendo resíduos orgânicos proporciona aumento do desenvolvimento inicial da planta e na produção de biomassa da guavira, no entanto, não se sabe sobre o comportamento da espécie cultivada sob diferentes níveis de calagem e gessagem. Sendo assim o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de cinco doses de calcário sem e com a adição de gesso agrícola no desenvolvimento inicial de mudas da guavira, em Latossolo Vermelho distroférico.

## Metodologia

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação no Horto de Plantas Medicinais (HPM), da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, em Dourados-MS, no período de dezembro de 2009 a julho de 2010. O horto está situado em latitude 22°11'43.7"S e longitude 054°56'08.5"W, e altitude média de 463 m. O clima, segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw (clima tropical com estação seca de inverno), com precipitação média anual de 1500 mm e temperatura média durante a condução de experimento de 25,5°C.

O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho distroférico, de textura muito argilosa, coletado 0 a 20 cm de profundidade, com as seguintes características químicas: pH em água= 4,7, pH em CaCl<sub>2</sub>= 4,2, matéria orgânica= 8,2 g dm<sup>-3</sup>, P= 1,0 mg dm<sup>-3</sup>, Ca= 4,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, K= 0,5 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, Mg= 2,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, Al= 14,1 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, H+Al= 76,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, SB= 6,5 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, T= 78,5 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, V%= 10, realizada segundo a metodologia proposta por Silva et al. (2009).

Foi estudada a guavira sob cinco doses de Calcário dolomítico (0; 833; 1.666; 3.333; 6.666 mg kg<sup>-1</sup> de CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, correspondentes a 0, 2, 4, 8 e 16 t ha<sup>-1</sup>), sem e com gesso agrícola (416 mg kg<sup>-1</sup> de CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O, correspondentes a 1 t ha<sup>-1</sup>), arranjos em esquema fatorial 5x2. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. A unidade experimental foi composta por quatro vasos, e cada vaso contendo uma planta de guavira. As doses de calcário e gesso foram realizadas 30 dias antes do transplante, e deixados encubando para elevar a saturação de bases. Realizou-se adubação complementar de fósforo (198 mg kg<sup>-1</sup>, tendo como fonte superfosfato triplo), potássio (60 mg kg<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O, tendo como fonte o KCl) e micronutrientes (150 mg kg<sup>-1</sup> do formulado comercial de micronutrientes FTE-BR12) sendo estas realizadas no transplante das mudas. A

adubação nitrogenada ( $92 \text{ mg kg}^{-1}$ , tendo como fonte uréia) foi parcelada, sendo um terço no transplante e o restante 30 dias após o transplante (DAT).

As sementes da guavira foram coletadas em área nativa da Fazenda Santa Madalena em Dourados-MS. Sendo as plantas identificadas e depositadas no Herbário DDMS, sob o respectivo número 2192. As mudas foram produzidas inicialmente em bandejas de poliestireno de 128 células, preenchidas com substrato Bioplant<sup>®</sup>, as quais foram mantidas em ambiente protegido com sombrite<sup>®</sup> 50% e irrigações diárias até atingir cerca de 5 cm de altura, as quais foram transplantadas para os vasos.

O solo foi peneirado em malha de 6 mm e transferido para vasos de  $4 \text{ dm}^3$ . Cada vaso foi revestido internamente com sacos plásticos para evitar a perda de água e de nutrientes pela drenagem. Durante todo o período experimental os vasos foram mantidos úmidos a 70% da capacidade de campo, por meio de pesagem a cada dois dias.

Decorridos 200 dias após transplante (DAT), as características avaliadas foram; altura de planta (cm), diâmetro do caule (mm) e comprimento da maior raiz (cm). Em seguida, as plantas foram coletadas, lavadas e separadas em raízes e parte aérea e acondicionadas em sacos de papel, para a determinação da massa seca, através de estufa de circulação forçada de ar a  $60 \pm 5^\circ\text{C}$ , até obtenção de massa constante e, posteriormente, pesando-as em balança digital com resolução de 0,001 g. A área foliar foi determinada utilizando analisador de imagens WinDIAS (WinDIAS, Delta-T Devices, Cambridge, UK).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e quando significativos utilizou-se análise de regressão em função das doses de calcário ou pelo teste t em função da utilização do gesso, todos até 5% de probabilidade.

## Resultados e discussões

A altura de planta, o diâmetro do caule, o comprimento da maior raiz, a massa seca de raiz e da parte aérea e a área foliar da guavira foram influenciadas significativamente pelas doses de calcário. A adição de gesso influenciou o comprimento da maior raiz, produção de massa seca de raiz e da parte aérea e a área foliar.

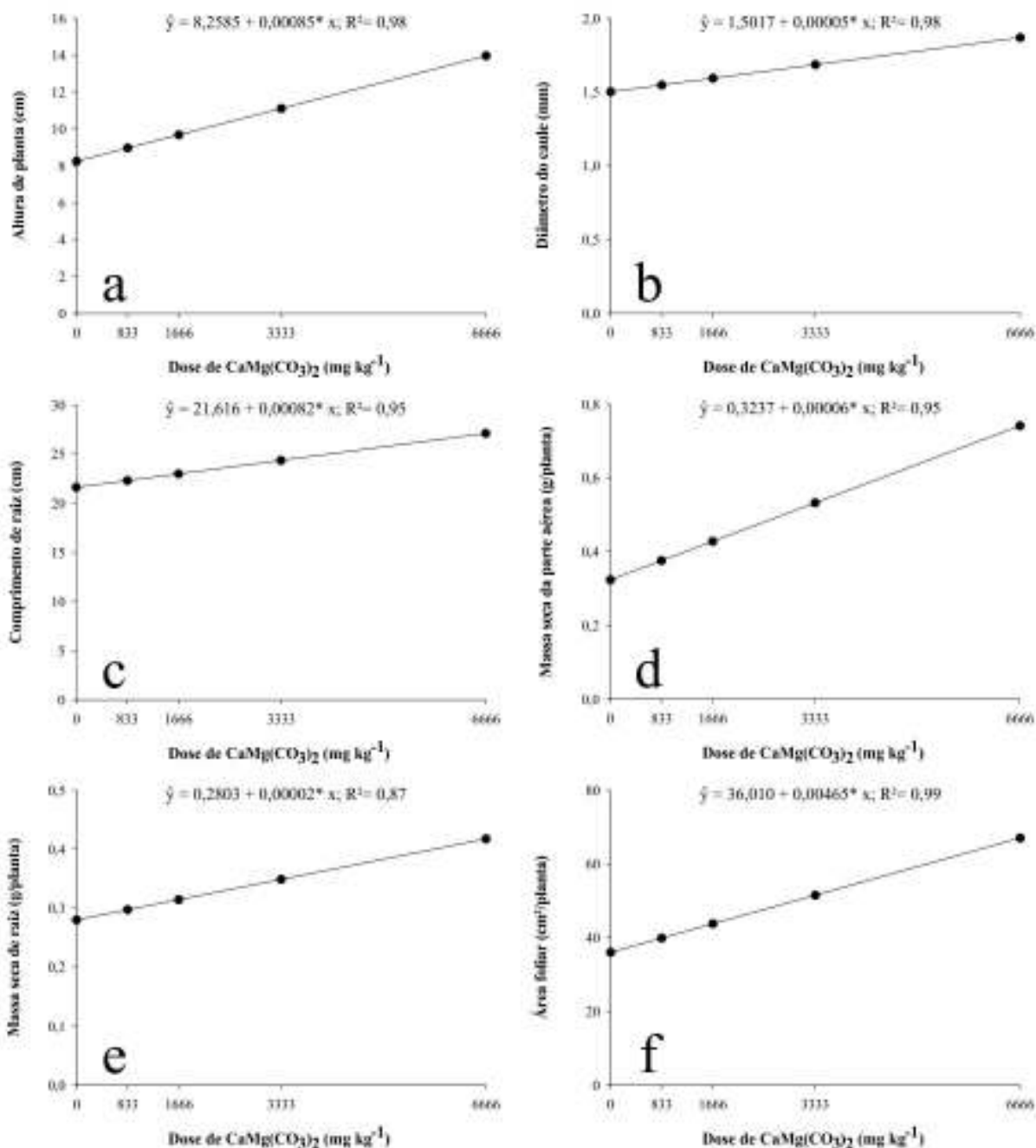
A dose de  $6.666 \text{ mg kg}^{-1}$  de calcário, equivalente a dose de  $16 \text{ t ha}^{-1}$  proporcionou maior altura de planta (13,91 cm), diâmetro do caule (1,89 mm), comprimento de raiz (27,06 cm), massa seca da parte aérea (0,71 g/planta), massa seca de raiz (0,41 g/planta) e área foliar ( $66,25 \text{ cm}^2/\text{planta}$ ) (Figura 1). Esses resultados são explicados pela correção do solo com a calagem, aumentando assim os teores de nutrientes no



solo (Tabela 2). A calagem proporcionou maior disponibilidade de nutrientes as plantas, pela correção do pH do solo, aumento dos teores de cálcio e magnésio, e também maior disponibilidade e balanceado dos teores de macro e micronutrientes necessário ao desenvolvimento da planta (TAIZ; ZEIGER, 2012).

Diversos trabalhos com espécies nativas na literatura, relatam sobre o aumento da produção de biomassa de plantas utilizando a calagem. Destacando-se o trabalho de Silva et al. (2011) que estudaram diferentes espécies nativas, entre elas o gonçalo alves - *Astronium fraxinifolium*, a mutamba - *Guazuma ulmifolia*, o angico vermelho - *Anadenanthera macrocarpa*, e o ingá - *Inga edulis* todos cultivados com 0, 50, 100 e 200 g (CaCO<sub>3</sub>) em Cambissolo truncado. Os autores verificaram que o aumento do nível de calagem proporcionou incrementos na altura da planta, no diâmetro do caule e na largura da copa. Outro trabalho que se destaca é o de Macedo e Teixeira (2012) trabalhando com araçá-boi (*Eugenia stipitata*, Myrtaceae). Eles relatam que a calagem em Latossolo Amarelo distrófico aumentou a altura de planta, diâmetro do caule e produção de massa seca de raiz e parte aérea.

No entanto, são encontrados também trabalhos que relatam que a calagem não influenciou a produção. Costa et al. (2011) relatam que o substrato vermiculita sem a utilização de calagem em tubetes, proporcionou maior número de folhas, altura de plantas e diâmetro do dossel das mudas de *Campomanesia* spp. Observa-se que os diferentes resultados obtidos na literatura, estão associados diretamente a metodologia adotada pelos pesquisadores. No geral a calagem utilizada em solos intemperados proporciona incrementos na produção das plantas, mas quando utilizada em substratos contendo matéria orgânica ou substratos comerciais a calagem não influencia a produção de biomassa.



**Figura 1** – Altura de planta (a), diâmetro do caule (b), comprimento da maior raiz (c), massa seca da parte aérea (d), massa seca de raiz (e) e área foliar (f) de guavira cultivada sob cinco doses de  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ . Dourados – 2010. Os dados de gesso foram agrupados. \*significativo a 5%.

O maior comprimento de raiz e de massa seca de raiz foram observados sem a adição de gesso (Tabela 1). Caires et al. (2001) estudando crescimento radicular e nutrição da cevada em função da calagem e aplicação de gesso, verificaram que a

aplicação de gesso melhorou a densidade de raízes, a superfície radicular, o raio médio de raízes e a distribuição relativa de raízes. Ainda na literatura observa-se que a aplicação de gesso melhora o desenvolvimento radicular, o que não ocorreu neste trabalho, esse fato pode ser explicado devido a correção do solo ter sido realizada uniformemente no vaso, proporcionando níveis adequados de Ca e Mg para todo o sistema radicular, isso limitou o efeito benéfico esperado da gessagem no crescimento da raiz.

A maior massa seca da parte aérea e da área foliar foi observado com a adição de gesso agrícola (Tabela 1). Esse fato está relacionado diretamente ao aumento dos teores de enxofre no solo. O enxofre desempenha algumas funções essenciais nas plantas, como a formação dos aminoácidos (cisteína, cistina, metionina, taurina), estando, desta forma, presente em todas as proteínas vegetais; e na participação dos processos metabólicos da fotossíntese, por estar presentes em coenzimas como a ferredoxina e na fixação biológica do nitrogênio (MARSCHNER, 2011).

**Tabela 1.** Comprimento de raiz, massa seca da parte aérea, massa seca de raiz e área foliar de guavira cultivada sem e com gesso agrícola. Os dados do calcário foram agrupados. Dourados – 2010.

Gesso	Comprimento de raiz	Massa seca da parte aérea	Massa seca de raiz	Área foliar
Sem	25,08 a	0,35 b	0,36 a	40,46 b
Com	22,27 b	0,61 a	0,30 b	54,82 a
C.V.(%)	14,97	34,67	31,85	33,65

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste t, a 5% de probabilidade.

Sá et al. (2013) trabalhando com as espécies jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), sabiá (*Mimosa caelsalpiniifolia*) e tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) com e sem a adição de gesso agrícola ou de enxofre elementar em solo salino-sódico, verificaram que o aumento dos teores de enxofre no solo proporcionou aumento na altura de plantas, diâmetro do caule, massa seca da raiz e parte aérea e índices fisiológicos. Esses resultados comprovam que o aumento dos teores de enxofre no solo influencia diretamente o crescimento das plantas, mesmo que esta sejam cultivada em solos salinos.

Através da análise de solo ao fim do experimento (Tabela 2), verifica-se as alterações ocorridas com a utilização da calagem e de gessagem. Alguns fatores se destacam, o índice de saturação por bases, que foi elevado pelo fornecimento de Ca e Mg ao solo, e principalmente do pH, que ficou mais básico com aumento das doses de calcário. Observa-se que houve maior alteração no pH em H<sub>2</sub>O, do que em CaCl<sub>2</sub>, no entanto, alguns autores ressaltam que esses valores de pH, não são muito confiáveis, por serem variáveis conforme a época do ano, já o método em CaCl<sub>2</sub> nivela os efeitos dos sais do solo estabilizando o pH (SCHOFIEELD; TAYLOR 1995).

Constatou-se ainda que a presença ou não de gesso não influenciou os valores de pH do solo tanto em água quanto em  $\text{CaCl}_2$ , demonstrando que o gesso não tem influência na determinação deste atributo. Esse resultado é comprovado pelo trabalho clássico de Veloso et al. (1992) que estudaram o efeito de diferentes materiais (calcários calcítico e dolomítico, escória e gesso agrícola) no pH do solo, e verificaram que apenas o gesso agrícola dentre os testados não corrigiu a acidez do solo.

Tabela 2 - **Análise de solo ao final do experimento em função das diferentes doses de calcário e do uso ou não do gesso agrícola. Dourados – 2010.**

Calcário	Gesso	M.O. mg/dm <sup>3</sup>	pH CaCl <sub>2</sub>	pH H <sub>2</sub> O	P mg/dm <sup>3</sup>	mmol(c)/dm <sup>3</sup>							V%
						K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	T	
0	sem	8,2	4,93	5,22	8,6	1,6	10,4	1,0	0,3	67	2,9	69,9	4,15
0	com	7,6	5,19	5,35	9,1	1,8	6,6	1,4	0,8	53	4,0	57,0	7,02
2	sem	8,9	5,72	5,75	9,0	2,5	2,1	7,5	5,0	46	15,0	61,0	24,59
2	com	6,7	6,03	6,36	10,4	3,7	0	8,6	5,9	42	18,2	60,2	30,23
4	sem	8,3	6,08	6,62	11,4	3,4	0	18,9	14,3	40	36,6	76,6	47,78
4	com	7,2	6,42	7,12	10,6	5,0	0	25,0	22,0	21	52,0	73,0	71,23
8	sem	8,2	5,95	6,15	9,8	4,8	0	16,4	13,9	35	35,1	70,1	50,07
8	com	7,8	6,24	6,55	9,3	5,8	0	17,6	14,5	38	37,9	75,9	49,93
16	sem	7,9	6,29	6,91	9,9	6,1	0	18,9	16,5	25	41,5	66,5	62,41
16	com	8,0	6,22	7,28	8,6	6,7	0	23,5	19,8	20	50,0	70,0	71,43

M.O. – matéria orgânica; pH em  $\text{CaCl}_2$  – pH em solução centimolar de cloreto de cálcio; pH em  $\text{H}_2\text{O}$  – pH determinado na relação sólido/líquido de 1/2,5; P – fósforo extraído do solo através de Mehlich; H+Al – (hidrogênio+alumínio) ou acidez potencial; Al, Ca, Mg, K – formas trocáveis; T – capacidade de troca cations, ou SB + (H+Al); SB – soma de bases, ou Ca+Mg+K; mmol(c) – milimol de carga; V% - índice de saturação por bases ou  $V\% = 100 \cdot (SB/T)$ .

## Conclusões

O estudo permitiu concluir que correção da acidez do solo proporciona maior desenvolvimento inicial de plantas de guavira, e dos atributos químicos do solo. A aplicação de gesso agrícola não é necessária para o desenvolvimento inicial de guavira, desde que o solo seja corrigido com calcário.

## Agradecimentos

FUNDECT-MS, ao CNPq e CAPES, pelas bolsas concedidas e apoio financeiro.





## Referências bibliográficas

CAIRES, E. F.; BLUM, J.; BARTH, G.; GARBUIO, F. J.; KUSMAN, M. T. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 275- 286, 2003.

CAIRES, E.F.; FELDHAUS, I.C.; BLUM, J. Crescimento radicular e nutrição da cevada em função da calagem e aplicação de gesso. **Bragantia**, v. 60, n. 3, p. 213-223, 2001.

CARNEVALI, T. O.; VIEIRA, M. C.; SOUZA, N. H.; RAMOS, D. D.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; CARDOSO, C. A. L. Espaçamentos entre plantas e adição de cama-de-frango na produção de biomassa das plantas e na composição química dos frutos da *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 4, p. 680-685, 2012.

COSTA, E.; SILVA, P.N.L.; JORGE, M.H.A.; FERREIRA, A.F.A. Guavira emergence and seedling production with substrates containing organic compost and soil under different screen environments. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1289-1293, 2012.

COSTA, M. K. F.; REIS, E. F.; NAVES PINTO, J. F. Efeito da calagem, adubação potássica e fosfatada em *Campomanesia* spp (Myrtaceae). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PROGRESSO DA CIÊNCIA, 63, 2011, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Progresso da Ciência, 2011. p. 1-5.

HARIDASAN, M. Nutrição mineral de plantas nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, n. 1, p. 54-64, 2000.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo, Plantarum, 2006. 640p.

MACEDO, S. T; TEIXEIRA, P. C. Calagem e adubação fosfatada para formação de mudas de araçá-boi. **Acta amazonica**, v. 42, n. 3, p. 405 – 412, 2012.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2011. 672p.

PIVA, M.G. **O caminho das plantas medicinais: estudo etnobotânico**. Rio de Janeiro: Mondrian, 2002. 320 p.



SÁ, F. V. S.; ARAUJO, J. L.; NOVAES, M. C.; SILVA, A. P.; PEREIRA, F. H. F.; LOPES, K. P. Crescimento inicial de arbóreas nativas em solo salino-sódico do nordeste brasileiro tratado com corretivos. **Revista Ceres**, v. 60, n.3, p. 388-396, 2013.

SANGALLI, A.; VIEIRA, M.C.; HEREDIA ZÁRATE, N.A. Levantamento e caracterização de plantas nativas com propriedades medicinais em fragmentos florestais e de cerrado de Dourados-MS, numa visão etnobotânica. **Acta Horticulturae**, v. 19, p. 173-184, 2002.

SCHOFIEELD, R. K.; TAYLOR, A. N. The measurement of soil pH. **Soil Science Society of America Proceedings**, v. 19, p.164-167, 1995.

SILVA, A. H; PEREIRA, J. S.; RODRIGUES, S. C. Desenvolvimento inicial de espécies exóticas e nativas e necessidade de calagem em área degradada do Cerrado no triângulo mineiro (Minas Gerais, Brasil). **Agronomía Colombiana**, v. 29, n. 2, p. 287-292, 2011.

SILVA, F. C.; EIRA, P. A.; RAIJ, B. V.; SILVA, C. A.; ABREU, C. A.; GIANELLO, C.; PÉREZ, D. V.; QUAGGIO, J. A.; TEDESCO, M. J.; ABREU, M. F.; BARRETO, W. O. Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. In: SILVA, F. C. (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa, 2009. p.75-169.

SORATTO, R. P.; CRUSCIOL, C. A. C. Atributos químicos do solo decorrentes da aplicação em superfície de calcário e gesso em sistema plantio direto recém-implantado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 2, p. 675-688, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 945p.

VELOSO, C. A. C.; BORGES, A. L.; MUNIZ, A. S.; VEIGAS, I. A. J. M. Efeito de diferentes materiais no pH do solo. **Scientia Agricola**, v. 49, n. 1, p. 123-128, 1992.

VIEIRA, M. C.; PEREZ, V. B.; HEREDIA, ZÁRATE N. A.; SANTOS, M. C.; PELLOSO, I. A. O.; PESSOA, S. M. Nitrogênio e fósforo no desenvolvimento inicial da guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg] cultivada em vasos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. especial, p. 542-549, 2011.