

Crescimento de braquiaria com aplicação de calcário e gesso em um Argissolo sul fluminense⁽¹⁾.

Fabiana Soares dos Santos⁽²⁾; **Adriano Portz**⁽³⁾; **Carla Andreia da Cunha Martins**⁽⁴⁾; **Everaldo Zonta**⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAPERJ.

⁽²⁾ Professora; Universidade Federal Fluminense; Volta Redonda, RJ; fabianasoares@id.uff.br; ⁽³⁾ Professor; Universidade Federal Fluminense; Volta Redonda, RJ; aportz@id.uff.br; ⁽⁴⁾ Engenheira Agrônoma; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, RJ; candcunha@yahoo.com.br; ⁽⁵⁾ Professor; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, RJ; ezonta@ufrj.br.

RESUMO: A maioria dos nossos solos apresentam problemas de acidez, que interferem na absorção de nutrientes e no crescimento das plantas. O objetivo deste trabalho foi comparar o crescimento inicial de braquiaria com a aplicação de doses de calcário e de gesso em um solo ácido. Utilizou-se como substrato a camada de 0-20 cm de um Argissolo vermelho amarelo, acondicionado em vasos e após a incubação com doses crescentes (equivalentes a 0, 500, 1000, 2000 e 4000 kg ha⁻¹) de cada tratamento (calcário e gesso), aplicou-se adubação de reposição com nitrogênio, fósforo e potássio, semeando-se a braquiaria. Aos 74 dias após o plantio avaliou-se a altura, massa seca e teores de nutrientes acumulados na parte aérea, e teores de elementos disponíveis no solo, comparando os mesmos com o tratamento controle. O calcário promoveu a maior altura de plantas e o gesso a maior massa. Tanto o calcário quanto o gesso não influenciaram no aumento de cálcio na planta, apesar do calcário ter aumentado significativamente o teor de cálcio no solo. O gesso não influenciou no acúmulo de nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre na parte aérea das plantas. No solo os tratamentos com calcário promoveram maiores teores disponíveis de cálcio, reduziram o alumínio trocável e elevaram o pH, mais eficientemente quando comparado as doses de gesso.

Termos de indexação: corretivos, nutrientes, condicionador.

INTRODUÇÃO

Segundo Quaggio (2000), aproximadamente 70% do Brasil é composto por solos ácidos, capazes de reduzir o potencial produtivo das culturas em cerca de 40%. Geralmente, a perda da potencialidade produtiva do solo ocorre devido à baixa disponibilidade de nutrientes no solo e à elevada concentração de alumínio em solução. É conhecido que baixos valores de cálcio trocável nos solos subsuperficiais ácidos reduzem o crescimento radicular, que pode trazer problemas principalmente

em períodos de déficit hídrico. O gesso agrícola tem sido a mais promissora das alternativas para a redução da acidez trocável em subsuperfície, por sua maior mobilidade no perfil do solo, atingindo profundidades além da camada arável, carregando consigo alguns nutrientes. Nas plantas forrageiras, a deficiência de enxofre, constatada com frequência, torna-se um sério problema, uma vez que o baixo teor de enxofre no perfil do solo é dependente da sua pedogênese e das práticas culturais aplicadas no sistema solo-planta. Custódio et al. (2005), verificaram que a aplicação de gesso promoveu aumento da matéria verde, matéria seca e altura das plantas de *Panicum maximum* cv Tanzânia, e as doses crescentes de gesso promoveram acúmulo de cálcio e fósforo no solo.

O objetivo deste trabalho foi verificar os benefícios da aplicação do gesso comparado ao calcário no crescimento inicial de braquiaria cultivada em vasos, com um Argissolo coletado na região sul fluminense do Estado do Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado um Argissolo vermelho amarelo no município de Pinheiral-RJ, coletando-se um determinado volume de solo na profundidade de 0-20 cm que apresentou depois das determinações físicas 50% de argila total, 45% de areia total e 5% de silte (Método da pipeta) e seguindo a metodologia da Embrapa (1999), as seguintes características químicas (**Tabela 1**). O experimento foi realizado na UFRRJ com delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial com três repetições, utilizando-se os como tratamentos duas fontes de cálcio (calcário e gesso) em doses crescentes (0; 500; 1000; 2000 e 4000 kg ha⁻¹). O calcário (30% CaO, 12% MgO e PRNT 82,7%) foi adquirido no comércio local e o gesso (CaSO₄.2H₂O com 17% de CaO e 14% de S). As doses foram elaboradas a partir de testes preliminares de incubação de solo e ensaios anteriores com os mesmos insumos. O solo foi



acondicionado em vasos de 5 litros, incorporando-se manualmente os tratamentos a 5 cm de profundidade. Após 15 dias foi realizada uma adubação corretiva (De Polli et al, 1988), em cada vaso, equivalente a 60 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia (45% N), 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples (19% P₂O₅) e 60 kg ha⁻¹ de KCl na forma de cloreto de potássio (60% K₂O). Adicionou-se água até a capacidade de campo do solo e após duas semanas da aplicação dos fertilizantes foram semeadas 5 gramas de sementes de *Brachiaria decumbens* em cada vaso, desta forma os tratamentos passaram 30 dias de reação no solo antes do plantio. A irrigação foi realizada individualmente e manual até cada vaso atingir 75% da capacidade de campo. Realizou-se um desbaste 20 dias após a germinação deixando-se 15 plantas por vaso. Aos 74 dias após o plantio (DAP) determinou-se a altura média das plantas em cada tratamento coletando-se posteriormente todas as partes aéreas das plantas em cada vaso. Secou-se as partes aéreas em estufa de circulação forçada de ar quente a 65°C até peso constante, para determinação de massa seca. As amostras das plantas foram moídas em moinho de facas inox tipo Willie e peneiradas a 2 mm para posteriormente serem digeridas (digestão sulfúrica e nitroperclórica) para a determinação de N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Zn, Cu e Mn (Tedesco, 1995). Realizaram-se também as análises de solo dos vasos determinando as características químicas após o experimento. Os resultados foram avaliados estatisticamente com o auxílio do programa SISVAR (Ferreira, 2000) por análise de variância (ANOVA) e quando houve significância no teste F (F calculado), as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O calcário promoveu maior altura média das plantas (74,7cm) quando comparado ao tratamento com gesso (66,7cm) aplicado no solo. Não houve efeito significativo das doses e da interação entre os tratamentos e doses aplicadas no ensaio. Observou-se (**Tabela 2**) que o gesso proporcionou maior média de massa seca nas plantas de braquiaria (10,59g) quando comparado ao calcário (8,70g). Oliveira et al. (2009), verificaram que a *Braquiaria brizantha* teve maior produção de massa seca aos 60 dias com a aplicação de gesso, tanto no cultivo solteira como no consórcio com calopogônio, em vasos. O menor desenvolvimento das plantas com doses maiores de calcário pode ser

ocasionado pelo grande aumento da saturação de bases e o valor do pH nestes tratamentos, o que comprometeu o desenvolvimento normal das plantas de braquiaria, mais adaptadas ao cultivo em solos levemente ácidos.

Maior teor de nitrogênio na parte aérea de braquiaria foi observado na dose de 4000 kg ha⁻¹ de calcário, não sendo influenciado pelas outras doses avaliadas (**Tabela 3**). Apenas na maior dose de calcário verificou aumento significativo do teor de fósforo e potássio na braquiaria, (**Tabela 3**). Comparativamente o gesso não proporcionou aumento do teor de fósforo e potássio na parte aérea da planta. Apesar do aumento de cálcio disponível com as doses crescentes de calcário e a maior dose de gesso, isso não promoveu o seu acúmulo na planta (**Tabela 3**), mesmos resultados foram observados por Oliveira et al. (2009). Teores maiores de magnésio na braquiaria foram observados nas doses de 1000 e 2000 kg ha⁻¹ de calcário, devido também a sua maior disponibilidade no solo (Tabela 5), e na dose de 4000 kg ha⁻¹ de gesso (**Tabela 3**). Para Soratto e Crusciol (2007), a gessagem em superfície aumentou os teores de Ca e reduziu os de Mg na parte aérea de arroz, feijão e aveia, cultivadas em Latossolo vermelho, atribuindo a menor absorção de Mg à maior lixiviação do elemento provocado pela aplicação de gesso, devido a formação do par iônico neutro (MgSO₄⁰).

Maiores teores de ferro na parte aérea da braquiaria foram observados nas doses de 1000 e 2000 kg ha⁻¹ de gesso quando comparado ao calcário (**Tabela 4**). Verificou-se, no entanto, certa inconsistência nas respostas no teor de ferro nas plantas referente às doses dos tratamentos aplicados no solo. As doses crescentes de calcário e gesso não proporcionaram maiores teores de zinco na parte aérea da braquiaria. Estes resultados corroboram aos obtidos por Custódio et al. (2005), onde foi observado redução nos teores de Zn, Fe e Cu na planta com o aumento das doses de gesso aplicadas no solo. O gesso não proporcionou aumento do teor de cobre na parte aérea da braquiaria com o aumento das doses aplicadas no solo e em doses menores verificou-se teores semelhantes aos observados no tratamento com calcário. Teores de manganês na parte aérea da braquiaria foram significativamente menores com o aumento das doses de calcário aplicadas no Argissolo (**Tabela 4**), o aumento do pH do solo com a aplicação do calcário pode ser responsável pela diminuição da disponibilidade do manganês no solo, o que conseqüentemente diminuiu o seu teor na parte aérea da planta. Segundo Nascimento et al. (2005), a calagem promoveu diminuição dos teores trocáveis de manganês em diferentes solos



avaliados e reduziu os teores de manganês na parte aérea de plantas de milho apesar de não haver redução na produção de matéria seca. Custódio et al. (2005), verificaram que o aumento das doses de gesso promoveram o acúmulo de manganês em plantas de capim Tanzânia. Houve diminuição do sódio disponível com aplicação de calcário e gesso. O cálcio teve pronunciado aumento de disponibilidade com a aplicação de calcário, o mesmo sendo observado apenas na maior dose de gesso. Houve redução significativa do Al disponível e aumento do pH com o calcário no Argissolo.

No Argissolo o fósforo disponível, elemento importante em solos intemperizados tropicais, foi influenciado positivamente pelas maiores doses de gesso e negativamente pelas maiores doses de calcário. Com maiores valores de pH no solo, pelo aumento das doses de calcário, a disponibilidade do fósforo é reduzida e em contrapartida maiores doses de gesso podem ter disponibilizado fósforo no solo pelas reações onde o sulfato oriundo do gesso poderia ocupar sítios de adsorção do fósforo, fazendo com que esse elemento, proveniente da adubação, permanecesse mais tempo na forma lábil. O tratamento com as doses de gesso não proporcionou incrementos de potássio disponível no solo. Santos et al. (2010), também não observaram influência do gesso nos teores de K no solo. Quando o gesso é aplicado com critério, nas doses recomendadas e estabelecidas para cada condição de solo, não se tem observado a movimentação de potássio e magnésio no perfil em níveis que possam trazer problemas de perdas desses nutrientes (Souza et al., 2001). Por outro lado, o gesso que percola através do perfil, é eficaz, em alguns casos, em favorecer o rompimento de barreira química no subsolo pelas raízes, com a vantagem de ser um insumo que pode ser aplicado na superfície (Raij, 2008).

CONCLUSÕES

Não há diferença na produção de massa seca de braquiária até a dose de 2000 kg ha⁻¹ de gesso quando comparado ao calcário.

No Argissolo as doses de gesso não influenciam nos teores de N, P, K, Ca e S na parte aérea de braquiária.

O calcário aumenta a disponibilidade de cálcio, diminui do Al e aumenta o pH no solo.

Há maior disponibilidade de P no solo com o aumento das doses de gesso aplicado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPERJ, pelo financiamento, a Agronelli pela cessão do insumo e a UFRRJ pelo apoio laboratorial.

REFERÊNCIAS

CUSTÓDIO, D.P.; OLIVEIRA, I.P.de; COSTA, K.A.deP.; SANTOS, R.S.M.; FARIA, C.D. Avaliação do gesso e desenvolvimento e produção do capim Tanzânia. *Ciência Animal Brasileira*, 6 (1): 27-34, 2005.

DE-POLLI, E.; ALMEIDA, D. L. de et al. Manual de adubação para o estado do Rio de Janeiro. Itaguaí: UFRRJ, 1988. 179 p.

EMBRAPA Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes – Brasília: Embrapa, 1999. 370p.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In...45^a Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.

NASCIMENTO, C.W.A. do; LEITE, P.V.V.; NASCIMENTO, R.S.deM.P.; MELO, E.E.C.de Influência da calagem no fracionamento e na disponibilidade de manganês em solos de Pernambuco. *Agropecuária Técnica*, 26 (1): 22-28, 2005.

OLIVEIRA, I.P. de; COSTA, K.A.deP.; FAQUIN, V.; MACIEL, G.A.; NEVES, B.P.das; MACHADO, E.L. Efeitos de fontes de cálcio no desenvolvimento de gramíneas solteiras e consorciadas. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, 33 (2): 592-598, 2009.

RAIJ, B. Van 2008. Gesso na Agricultura. Campinas: Instituto Agrônomo, 2008. 233p.

SANTOS, A.C.dos; VILELA, A.C.; BARRETO, P.M.; CASTRO, J.G.D.; SILVA, J.E.C.da Alterações de atributos químicos pela calagem e gessagem superficial com o tempo de incubação. *Revista Caatinga*, Mossoró, 23 (1): 77-83, 2010.

SORATTO, R.P.; CRUSCIOL, C.A.C. Cátions hidrossolúveis na parte aérea de culturas anuais mediante aplicação de calcário e gesso em superfície. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31:81-90, 2007.

SOUSA, D.M.G.de; VILELA, L.; LOBATO, E.; SOARES, W.V. Uso de gesso, calcários e adubos para pastagens do cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. Circular Técnica nº 12. 22p.

TEDESCO, M.J.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto alegre: Faculdade de Agronomia. Departamento de solos Universidade Federal do Rio Grande do Sul. RS, p.174, 1995.

Tabela 1 - Características químicas do Argissolo vermelho amarelo, coletado no município de Pinheiral-RJ, utilizado no experimento.

Na	Ca	Mg	H+Al	Al	S	T	V	m	n	pH _{água}	Corg	P	K
----- cmol _c / dm ³ -----										1:2,5	%	---	mg/L ---
0,01	0,9	0,8	2,5	1,3	1,82	4,32	42	41,7	2	4,8	0,23	5	6

Tabela 2 - Médias de massa seca de parte aérea de braquiária, em gramas (g), aos 74 dias após o plantio com a aplicação de doses crescentes de calcário e gesso em Argissolo vermelho.

Tratamentos	Doses em kg ha ⁻¹ -----				
	0	500	1000	2000	4000
Calcário	10,21 Aa	10,10 Aa	10,09 Aa	9,08 Aa	3,99 Bb
Gesso	10,35 Aa	10,85 Aa	11,14 Aa	9,49 Aa	9,81 Aa

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 3 - Médias de teores totais de N, P, K, Ca, Mg e S da parte aérea de braquiária, em porcentagem (%), aos 74 dias após o plantio com a aplicação de doses crescentes de calcário e gesso, em um Argissolo Vermelho.

Nutriente	Tratamentos	Doses em kg ha ⁻¹ -----				
		0	500	1000	2000	4000
Nitrogênio	Calcário	1,71Ab*	1,54Ab	1,70Ab	1,72Ab	2,92Aa
	Gesso	1,93Aa	1,68Aa	1,72Aa	1,89Aa	1,90Ba
Fósforo	Calcário	0,07Ab	0,07Bb	0,09Ab	0,07Ab	0,13Aa
	Gesso	0,09Aa	0,10Aa	0,09Aa	0,08Aa	0,11Aa
Potássio	Calcário	1,48Ab	1,30Ab	1,34Ab	1,30Ab	3,55Aa
	Gesso	1,37Aa	1,41Aa	1,21Aa	1,36Aa	1,46Ba
Cálcio	Calcário	0,58 ^{ns}	0,57	0,66	0,52	0,59
	Gesso	0,54	0,54	0,55	0,43	0,63
Magnésio	Calcário	0,36Abc	0,38Abc	0,50Aa	0,43Aab	0,32Bc
	Gesso	0,34Ab	0,34Ab	0,35Bb	0,15Bc	0,70Aa
Enxofre	Calcário	0,46Ab	0,70Aa	0,49Ab	0,43Ab	0,47Ab
	Gesso	0,34Ba	0,37Ba	0,38Ba	0,40Aa	0,42Aa

* Médias no mesmo nutriente seguidas de mesmas letras minúsculas, na linha, e maiúsculas, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância para o mesmo nutriente. ^{ns} Não significativo.

Tabela 4 - Médias de teores totais de Fe, Zn, Cu e Mn da parte aérea de braquiária, em partes por milhão (ppm), aos 74 dias após o plantio com a aplicação de doses crescentes de calcário e gesso, em um Argissolo Vermelho.

Nutriente	Tratamentos	Doses em kg ha ⁻¹ -----				
		0	500	1000	2000	4000
Ferro	Calcário	130,6Ba	99,0Ab	102,9Bb	137,1Ba	152,1Aa
	Gesso	162,0Ab	105,1Ac	164,1Ab	189,9Aa	149,4Ab
Zinco	Calcário	32,8Aa	29,4Ba	31,4Ba	31,5Aa	31,5Aa
	Gesso	33,4Abc	46,1Aa	39,3Aab	29,0Ac	29,0Ac
Cobre	Calcário	8,1Ab	7,6Ab	8,9Ab	11,4Aa	11,7Aa
	Gesso	8,9Aa	9,0Aa	7,6Aa	9,5Ba	8,7Ba
Manganês	Calcário	152,6Aa	134,1Aa	104,1Bb	66,3Bc	106,0Bb
	Gesso	106,3Bb	136,1Aa	140,1Aa	104,2Ab	147,6Aa

* Médias no mesmo nutriente seguidas de mesmas letras minúsculas, na linha, e maiúsculas, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância para o mesmo nutriente.