

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

Adriano Portz⁽²⁾; Carla Andreia da Cunha Martins⁽³⁾; Giovane Leal de Souza Silva⁽⁴⁾; Everaldo Zonta⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAPERJ

⁽²⁾ Professor; Universidade Federal Fluminense; Volta Redonda, RJ; aportz@id.uff.br; ⁽³⁾ Profissional; Universidade Federal Fluminense; Volta Redonda, RJ; candcunha@yahoo.com.br; ⁽⁴⁾ Profissional; EMATER-Rio; Parati, RJ; giovaneleal@agronomo.eng.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 capim mombaça 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 gramínea. 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 no entanto não influenciaram no acúmulo de massa seca. 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, magnésio 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

O Brasil em sua grande maioria é composto por solos ácidos que reduzem a capacidade de produção das culturas. 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. Além do uso do calcário tradicionalmente busca-se outras fontes

que podem trazer benefícios como condicionadores de solo e fontes de nutrientes para as plantas. 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, carreando consigo alguns nutrientes. Nas plantas forrageiras, a deficiência de enxofre, constatada com freqüência, 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. Ernani et al. (2001), observaram diminuição do pH em solos com aplicação de gesso incorporado, não havendo alteração do Al trocável e percolando mais Ca, Mg e Al do que corretivos de acidez. O objetivo deste trabalho foi verificar os benefícios da aplicação do gesso comparado ao calcário no crescimento inicial de capim mombaça cultivado 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 o 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 (o calcário e o 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 *Panicum maximum* cv mombaça 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 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, 2011) 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 (68cm) quando comparado ao tratamento com gesso (62,3cm) aplicado no solo, mas não houve efeito significativo das doses e da interação entre os tratamentos e doses aplicadas no ensaio para a variável. Observou-se (**Tabela 2**) que o calcário não proporcionou incremento de massa seca com aumento das doses do corretivo, o mesmo ocorrendo com o gesso. Grillo et al. (2000), verificaram que o aumento do valor V% em um Latossolo com a adição de doses de calcário não proporcionou maior acúmulo de matéria seca em *Panicum maximum* cv. Tanzânia, e esta foi decrescente quanto maior era o valor V%. 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 capim mombaça, mais adaptado ao cultivo em solos levemente ácidos.

Maior teor de nitrogênio na parte aérea de capim mombaça foi observado com a aplicação de calcário e sendo decrescente na medida do aumento da dose do corretivo aplicada ao solo (**Tabela 3**). O teor de fósforo na parte aérea da planta não foi influenciado significativamente pelos tratamentos e doses aplicados no solo e o teor potássio foi influenciado apenas pela dose maior de calcário.

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 no capim mombaça foram observados nas doses de calcário, devido também a sua maior disponibilidade no solo fornecida pelo corretivo, não apresentando diferença entre as doses 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).

Observou-se leve aumento do teor de enxofre na parte aérea com o aumento das doses de gesso o que não foi observado com a aplicação do calcário (**Tabela 3**). O gesso pode promover no solo maior disponibilidade de S-SO₄⁻² para as culturas, no entanto solos argilosos tendem apresentar maior adsorção de sulfatos, e desta forma, são exigidas maiores doses de enxofre para a adequada disponibilidade do elemento para as plantas. Houve tendência de diminuição do teor de ferro na parte aérea com o aumento das doses de calcário, provavelmente efeito resultante do aumento do pH no solo em doses mais elevadas de calcário, indisponibilizando o mesmo a planta (**Tabela 4**). O mesmo efeito apenas foi observado na dose mais alta de gesso aplicado no solo. Não houve efeito da aplicação do calcário no solo para zinco acumulado na parte aérea do capim mombaça, entretanto a dose mais elevada de gesso reduziu o teor na planta (**Tabela 4**). Estes resultados corroboram aos obtidos por Custódio et al. (2005), onde foi observado redução nos teores de Zn, Fe e Cu em capim Tanzânia com o aumento das doses de gesso aplicadas no solo. O teor de cobre no capim mombaça não foi influenciado pelas doses de calcário e de gesso aplicados no Argissolo. Maiores



teores de manganês na parte aérea foram observados quando se aplicou o gesso no solo e significativamente maiores a medida que as doses aumentavam (**Tabela 4**), observando um efeito contrário na aplicação de maiores doses de calcário. O aumento do pH do solo com a aplicação do calcário pode ser responsável pela diminuição da disponibilidade do manganês no solo, o que consequentemente 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.

O cálcio teve pronunciado aumento de disponibilidade no Argissolo com a aplicação de calcário, o mesmo sendo observado apenas na maior dose de gesso (4.000 kg ha⁻¹). Houve redução significativa do Al disponível e aumento do pH com o aumento das doses de calcário no Argissolo, o que não ocorreu com o gesso aplicado no solo. 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 houve incremento na produção de massa seca de capim mombaça com a aplicação de calcário e gesso.

No Argissolo as doses de gesso não aumentaram os teores de N, P, K, Ca e Mg na parte aérea de braquiária.

O calcário aumentou a disponibilidade de cálcio, diminuiu do Al e aumentou o pH no solo. Houve 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.

ERNANI, P.R.; RIBEIRO, M.S.; BAYER, C. Modificações químicas em solos ácidos ocasionadas pelo método de aplicação de corretivos da acidez e de gesso agrícola. *Scientia Agrícola*, 58(4):825-831, 2001.

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.

GRILLO, J.G.; PINTRO, J.C.; TORMENA, C.A.; SCAPIM, C.A.; MUNIZ, A.S. Efeitos de doses de corretivo e de camadas de correção da acidez do solo sobre a produção de matéria seca de *Panicum maximum* Jacq cv Tanzânia. *Acta Scientiarum*, (22)4:1069-1074, 2000.

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.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

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.

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 capim mombaça, 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 | 9,13 Aa | 9,25 Aa | 6,78 Ab | 7,32 Aab | 7,42 Aab |
| Gesso | 6,80 Ba | 7,09 Ba | 7,20 Aa | 7,81 Aa | 8,36 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 capim mombaça, 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 | 1,54Aab* | 1,59Aa | 1,36Abc | 1,23Acb | 1,17Ad |
| | Gesso | 1,19Bab | 1,06Bb | 1,19Bab | 1,25Aa | 1,02Bb |
| Fósforo | Calcário | 0,08 ^{ns} | 0,08 | 0,10 | 0,09 | 0,09 |
| | Gesso | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,12 | 0,11 |
| Potássio | Calcário | 1,36Aa | 1,44Aa | 1,39Aa | 1,42Aa | 1,60Aa |
| | Gesso | 1,35Aab | 1,32Aab | 1,45Aa | 1,41Aab | 1,12Bb |
| Cálcio | Calcário | 0,74 ^{ns} | 0,74 | 0,75 | 0,75 | 0,76 |
| | Gesso | 0,71 | 0,86 | 0,91 | 0,87 | 0,85 |
| Magnésio | Calcário | 0,15Ac | 0,34Aab | 0,43Aa | 0,30Ab | 0,35Aab |
| | Gesso | 0,10Aa | 0,10Ba | 0,13Ba | 0,14Ba | 0,12Ba |
| Enxofre | Calcário | 0,27Aa | 0,33Aa | 0,27Aa | 0,29Ba | 0,34Aa |
| | Gesso | 0,25Ac | 0,32Abc | 0,30Abc | 0,47Aa | 0,40Aab |

* 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 capim mombaça, 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 | 117,37Bb | 185,31Aa | 97,73Bb | 118,23Bb | 100,73Ab |
| | Gesso | 140,72Ab | 113,31Bc | 163,48Aa | 169,61Aa | 102,76Ac |
| Zinco | Calcário | 19,79Ba | 19,84Ba | 25,05Aa | 19,82Ba | 20,24Aa |
| | Gesso | 24,60Aa | 23,79Aa | 24,27Aa | 26,84Aa | 18,17Ab |
| Cobre | Calcário | 8,50 ^{ns} | 6,91 | 8,38 | 8,23 | 8,62 |
| | Gesso | 10,17 | 10,10 | 9,31 | 12,63 | 9,43 |
| Manganês | Calcário | 124,10Aa | 123,90Aa | 76,67Bb | 64,25Bb | 66,18Bb |
| | Gesso | 93,91Bc | 124,17Ab | 141,67Aab | 144,41Aa | 133,51Aab |

* 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.