

---

ARTIGOS CIENTÍFICOS

<b>Alterações dos atributos físicos e químicos do solo sob pastagem no sudoeste do estado de Mato Grosso.</b> .....	7
<i>Emílio Carlos de Azevedo e Cláudio Bianor Sverzut</i>	
<b>Aspectos fenológicos de <i>Discolobium pulchellum</i> Benth, leguminosae papilionoideae no pantanal de Poconé-MT .</b> .....	24
<i>Nicolau Elias Neto, Maria de Fátima Loureiro, Maria de F. Barbosa Coelho e Joadil Gonçalves de Abreu</i>	
<b>Aspectos morfológicos do fruto, semente e desenvolvimento pósseminar de <i>Sucupira-Branca (Pterodon emarginatus</i> Vog. - <b>Fabaceae).</b></b> .....	36
<i>Liliane Bonadio Terra, Breno Marques Silva e Silva, Carlos Ferreira Damiano Filho e Vitti Mouro</i>	
<b>Balanco de energia em <i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst. ex. A. Rich.) Stapf no cerrado mato-grossense pelo método de Bowen.</b> .....	53
<i>Carla Maria Abido Valentini; José Carlos de Arruda; Luciana Sanches; José Holanda Campelo Júnior; Sérgio Roberto de Paulo e Nicolau Priante Filho</i>	
<b>Comportamento do capim <i>Andropogon gayanus</i> em consórcio com leguminosas forrageiras e níveis de adubação fosfatada, no estado do Tocantins.</b> .....	62
<i>Rilner Alves Flores, Leonardo Santos Collier, Antonio Régio Soares Carvalho, Marcus André Ribeiro Correa<sup>3</sup> e Thomas Vieira Nunes</i>	
<b>Crescimento de mamica-de-cadela (<i>Brosimum gaudichaudii</i> Tréc.) em condições de adubação.</b> .....	73
<i>Suzana Magda Pimenta e Maria de Fátima Barbosa Coelho</i>	
<b>Fungicidas aplicados em tratamento de sementes de soja e seus efeitos sobre a nodulação e a fixação biológica do nitrogênio.</b> .....	87
<i>Daísa Bigaton, Lilian Maria Arruda Bacchi, Fábio Martins Mercante e Walber Luiz Gavassoni</i>	
<b>Influência de áreas sob a copa de leguminosas arbóreas na produção de fitomassa e nutrientes do capim survenola.</b> .....	102
<i>Paulo Francisco Dias, Sebastião Manhães Souto, Alexander Silva Resende, Joventino Fernandes Moreira, José Carlos Polidoro e Avílio Antônio Franco</i>	
<b>Intercâmbio gasoso em plantas jovens e adultas de <i>Tectona grandis</i> cultivadas no cerrado do Brasil Central.</b> .....	115
<i>Francisco de Almeida Lobo, José Holanda Campelo Júnior, Márcia Partotski, Keila Vilela de Oliveira e Carmen Eugenia Rodríguez Ortíz Fabíola</i>	
<b>Teores, acúmulo e redistribuição de macronutrientes em Castanheira-do-Brasil.</b> .....	132
<i>Sânia Lúcia Camargos e Takashi Muraoka</i>	
<b>Teores, acúmulo e redistribuição de micronutrientes em Castanheira-do-Brasil.</b> .....	144
<i>Sânia Lúcia Camargos e Takashi Muraoka</i>	
<b>Varição do efluxo de co do solo em área de floresta no noroeste de 2 Mato Grosso.</b> .....	155
<i>Carla Maria Abido Valentini, Luciana Sanches, Sérgio Roberto de Paulo, José de Souza Nogueira, Francisco de Almeida Lobo e George Louis Vourlitis</i>	

**Varição em frutos e sementes de mangava brava no cerrado do Parque Estadual da "Serra Azul," Barra do Garças-MT. ....**

167

*Laércio Wanderley dos Santos, Maria de Fátima Barbosa Coelho e Sandro Nunes Vieira*

**Varição sazonal de alguns parâmetros fisiológicos em folhas autosombreadas de plantas adultas de seringueira (*Hevea brasiliensis*, Müell. Arg. cultivar RRIM 600). ....**

*Elenice de Cássia Conforto, Regiane Peres Andreoli e Juliane Ribeiro Cavalcante*

## COMPORTAMENTO DO CAPIM *Andropogon gayanus* EM CONSÓRCIO COM LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO FOSFATADA, NO ESTADO DO TOCANTINS

*Rilner Alves Flores<sup>1</sup>, Leonardo Santos Collier<sup>2</sup>, Antonio Régio Soares Carvalho<sup>3</sup>,  
Marcus André Ribeiro Correa<sup>3</sup> e Thomas Vieira Nunes<sup>3</sup>*

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi de avaliar a produção de matéria seca do capim *Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina, solteiro, consorciado com *Stylosanthes guianensis* L. ou com *Calopogonium muconoides* sob duas doses de adubação fosfatada. O experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico Plíntico, empregando-se o delineamento em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, sendo alocados nas parcelas três modalidades de cultivo de andropógon (solteiro, consorciado com estilosantes ou com calopogônio) e, nas subparcelas, as doses de fósforo (0 e 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) na forma de superfosfato simples. A produção total de matéria seca acumulada demonstrou a superioridade do cultivo do andropógon com as leguminosas. A maior produção de matéria seca na ausência da adubação foi obtida pelo consórcio andropógon x estilosantes. Com a adubação fosfatada, os tratamentos consorciados apresentaram maior quantidade de matéria seca em relação ao cultivo solteiro.

**Termos para Indexação:** *Andropogon gayanus*, consórcio, leguminosas, adubação fosfatada.

---

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/UFT Acadêmico da Universidade Federal do Tocantins; Campus Universitário de Gurupi Universidade Federal do Tocantins. Zona Rural. Cx. Postal 66. Gurupi, CEP. 77402-970; rilneralves@uft.edu.br

<sup>2</sup>Professor Adjunto. Campus Universitário de Gurupi; Universidade Federal do Tocantins. Zona Rural. Cx. Postal 66. Gurupi, CEP. 77402-970. leonardo@uft.edu.br

<sup>3</sup>Colaborador; Acadêmico da Universidade Federal do Tocantins. Campus Universitário de Gurupi. Zona Rural. Cx. Postal 66. Gurupi-TO, CEP. 77402-970. [regio@uft.edu.br](mailto:regio@uft.edu.br); [marcusribeiro@uft.edu.br](mailto:marcusribeiro@uft.edu.br); [thomas@uft.edu.br](mailto:thomas@uft.edu.br).

## BEHAVIOR OF ANDROPOGON GAYANUS GRASS INTERCROPPED WITH LEGUMINOUS FORAGES AND PHOSPHORUS FERTILIZATION LEVELS, IN THE STATE OF TOCANTINS

**ABSTRACT:** The objective of this project was to evaluate the forage mass of *Andropogon* grass either in monoculture or intercropped with *Stylosantes guianensis* or *Calopogonium muconoides*, under phosphorus fertilization. The field trial was carried out under a plinthic Red Yellow Latosol, in a randomized block split-plot design with four replications: three forms of *Andropogon* cultivation (monoculture, intercropped with *Stylosantes*, or with *Calopogonium*) were assigned to the plots, while phosphorus fertilization levels (0 and 100 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) with single superphosphate were assigned to the split-plots. The total accumulated forage dry matter production suggests a better yield of *Andropogon* when grown in association with leguminous forage crops, especially *Stylosantes*. When fertilizers were used, *Andropogon* intercropped with legume crops had higher dry matter yield than *Andropogon* cultivated alone.

**Index Terms:** *Andropogon gayanus*, intercropping, leguminous, phosphorus fertilization

### INTRODUÇÃO

A atividade pecuária no Brasil é voltada para os ruminantes, principalmente através do uso de pastagens nativas ou cultivadas para sua alimentação (Rossi & Monteiro, 1999). Essas por sua vez, vêm sendo manejadas de forma inadequada, comprometendo as características físicas e químicas do solo desde a sua implantação, acentuando a baixa fertilidade dos solos tropicais e não lhes dando condições de sustentar a produtividade.

As pastagens formadas e as já existentes no Estado do Tocantins não diferem das restantes do Brasil Central, onde 80% encontram-se em algum estágio de degradação (Macedo, 1995). O manejo realizado pelo pecuarista é o responsável por esta degradação, começando com a ausência de adubação nos solos cultivados com gramíneas forrageiras tropicais e com leguminosas (Michalk et al., 1998). Dentre os problemas relacionados a fertilidade e nutrição de plantas em solos de cerrado, destacam-se os baixos níveis de

fósforo, ocasionando pequeno crescimento do sistema radicular, menor perfilhamento na fase de implantação, resultando em menor cobertura de solo e menor competição por espécies invasoras de baixa aptidão forrageira (Rossi & Monteiro, 1999).

O capim andropogon (*Andropogon gayanus* kunth cv. Planaltina), recomendado para a região dos cerrados com base em resultados experimentais obtidos em solos ácidos e com baixa fertilidade natural, destaca-se pelo seu bom desempenho mesmo sob condições adversas (Goedert et al., 1985) e de estresse hídrico. Esse capim apresenta capacidade de rebrota após o fogo, utilizado para a renovação e limpeza das pastagens a fim de aumentar a produção das forrageiras e melhorar a palatabilidade (Santos et al., 1992), resiste ao ataque das cigarrinhas-das-pastagens e apresenta bom teor de proteína bruta (Costa et al., 2001). Todavia, seu aspecto rústico, sugere menor investimento com adubação, o que aliado ao pisoteio e ao seu crescimento cespitoso, levam a maior exposição do solo, ocasionando grandes perdas de nutrientes no período de chuvas intensas, principalmente de fósforo e de nitrogênio.

Diante dos problemas nutricionais existentes e da menor viabilidade econômica na correção das limitações de solos tropicais, buscam-se espécies forrageiras adaptadas as condições edafoclimáticas locais e que possam minimizar estas restrições. As leguminosas forrageiras, além da capacidade de fixar biologicamente o N atmosférico (Giller & Cadisch, 1995), podem aumentar o suprimento de N no solo quando consorciadas com gramíneas, melhorando a qualidade da dieta e aumentando a produção animal. Além de sua contribuição para a adubação nitrogenada, as leguminosas através da acidificação do solo na região da rizosfera facilitam a mobilização do fósforo (Eira, 1992), melhorando conseqüentemente a eficiência de seu aproveitamento.

Entre as leguminosas utilizadas em consórcios, o calopogônio é o mais difundido no cerrado, com boa adaptação a solos arenosos e de pH baixo, porém seu manejo deve ser cuidadoso, podendo até prejudicar o crescimento de gramíneas como a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Souza Filho et al. (2000) verificaram variações na atividade alelopática do calopogônio em função do seu estágio de desenvolvimento, sendo mais intensa quando as plantas estão na fase vegetativa (três meses de cultivo) do que na fase reprodutiva – início da floração. Com a espécie *Stylosantes guianensis*, os resultados da Embrapa (1993) indicaram que esta leguminosa apresenta excelente adaptação às

condições edafoclimáticas da região, valorizando os ganhos de peso animal. Por sua vez, Boddey et al. (1996) constataram que o consórcio de *Andropogon gayanus* com *Stylosanthes* spp. é capaz de adicionar à pastagem de 67 a 117 kg/ha de N.

Em busca de alternativas para um manejo das pastagens que minimizem o problema de custos elevados para a obtenção de alta produtividade, avaliou-se a produção de matéria seca após o desenvolvimento do capim *Andropogon gayanus* cv. Planaltina solteiro, consorciado com *Stylosantes guianensis* cv. Campo Grande e/com *Calopogonium muconoides* cv. comum sob dois níveis de adubação fosfatada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi, em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico Plíntico, em área de capoeira, sem cultivo, no ano agrícola 2003/2004.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas. As três modalidades de plantio: andropógon consorciado com calopogônio, andropógon consorciado com estilosantes e andropógon solteiro foram dispostos nas parcelas e, nas sub-parcelas, empregou-se duas doses de fósforo: 0 e 100kg/ha de  $P_2O_5$  na forma de superfosfato simples. Cada parcela correspondeu a uma área de 12m<sup>2</sup> (4m x 3m). Antes da semeadura (10/2003) foi realizada análise do solo obtendo-se os seguintes resultados: pH (CaCl<sub>2</sub>) 5,0; matéria orgânica 27,0g/dm<sup>3</sup>; P 1,8mg/dm<sup>3</sup> e Ca, Mg, K, Al e H+Al 19, 9, 3, 0 e 20mmol/dm<sup>3</sup>, respectivamente. Foi aplicado 1,0t/ha de calcário dolomítico a lanço e posteriormente incorporado no dia 25 de outubro de 2003. A adubação fosfatada com superfosfato simples foi realizada 35 dias após a calagem. A semeadura foi feita a lanço utilizando a densidade recomendada de 12kg/ha de sementes viáveis de andropógon cv. Planaltina (VC= 35%). Nas mesmas áreas, junto com as sementes de andropógon, foram introduzidas sementes de estilosantes cv. Campo Grande na densidade de 1,25kg/ha (VC= 60%) e de calopogônio cv. Comum (VC= 80%) na densidade de 2,0kg/ha previamente escarificadas para superação da dormência. A semeadura foi realizada em 22 de dezembro de 2003 e 80 dias após, coincidindo com o primeiro corte (11/03/2004), foi realizada a adubação nitrogenada e potássica de cobertura (80kg/ha de N e 40kg/ha de K<sub>2</sub>O em todos os tratamentos). O segundo corte ocorreu no dia 24/04, 45 dias após o primeiro.

A produção de matéria seca foi avaliada duas vezes através do corte do capim até a altura de 0,25m, utilizando-se um quadro metálico de 0,25m<sup>2</sup> lançado ao acaso em cada sub-parcela do experimento. Os materiais colhidos foram pesados para a determinação da produção de matéria verde e submetidos à secagem em estufa ventilada a 65°C para a quantificação da matéria seca (MS). Os dados de produção de MS foram analisados estatisticamente através do teste de Tukey permitindo uma comparação entre os tratamentos com e sem consórcio dentro da mesma dose de fósforo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A produção de matéria seca do capim andropógon obtida com o primeiro corte foi bastante expressiva (Tabela 1) quando comparado com os resultados obtidos por Costa et al. (2001) em Rondônia, onde no período chuvoso alcançou 10 e 14t/ha/ano. O resultado apresentado no corte do capim andropógon indica que a produção de MS não diferiu estatisticamente com presença ou não das leguminosas.

Não foi detectada interação significativa entre os tratamentos para o primeiro corte (Tabela 1), bem como diferenças significativas entre os cultivos com ou sem a presença de leguminosas, apesar de uma maior produção para os cultivos consorciados. Mesmo sem diferenças estatísticas, o menor valor apresentado pelo consórcio com o calopogônio em relação ao com estilosantes na ausência de adubação se explica pelo seu hábito de crescimento, exercendo competição sobre a gramínea.

**TABELA 1.** Matéria seca (kg/ha) do primeiro corte de capim Andropogón sob doses de fósforo (P) em 2004, consorciados com Estilosantes cv. Campo Grande ou Calopogônio cv. Comum.

Dose de P em kg/há	andropógon consorc. Calop.	andropógon consorc. Estilos.	andropógon solteiro	Média kg/ha
0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6860	7700	5020	6527 A
100 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5310	5560	4720	5197 B
Média	6087 a	6633 a	4870 b	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente a nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

C.V.entre parcelas= 21,6%, C.V. entre subparcelas = 10,3%.

O efeito da competição do calopogônio pode inclusive ser devido a alelopatia, conforme relatado por Souza Filho et al. (2003) em plantas invasoras de pastagem. Esse fato foi verificado visualmente neste experimento, prejudicando a produção de MS do andropógon. Nesta etapa, a melhor resposta foi obtida com os tratamentos não adubados, o que pode ser explicada pelo efeito da competição que as leguminosas estariam exercendo sobre a implantação do andropógon, dificultando sua nutrição possivelmente por utilizar parte da adubação fosfatada.

A produção total de MS acumulada nos dois cortes (Tabela 2) revelou interação significativa entre os tratamentos, sendo realizados desdobramentos.

Na ausência de adubação fosfatada, observou-se maior produção de MS para o consórcio andropógon x estilosantes (13100kg/ha) sem, contudo, diferir significativamente para o cultivo solteiro (10430kg/ha). Nesse caso, a maior eficiência no aproveitamento de P e fornecimento de N através da fixação biológica, resultariam em incremento no fornecimento de nitrogênio ao ecossistema, além de uma cobertura do solo mais eficiente (Ribeiro, 1999) que reduziria a perda de água mantendo a temperatura do solo em níveis favoráveis às culturas (Bragagnolo & Mielniczuk, 1990). Resultados obtidos por Martins & Cruz (1998) também demonstraram a capacidade das leguminosas em transferir o N atmosférico para as gramíneas, aumentando sua produção de MS.

Por outro lado, quando realizada a adubação fosfatada, apesar de não ter ocorrido diferenças significativas entre os cultivos consorciados (Tabela 2), o consórcio andropógon x calopogônio apresentou maior média de produção (10 390kg/ha) em relação ao consórcio andropógon x estilosantes (9520kg/ha), ambos superiores ao cultivo solteiro (4300kg/ha), confirmando o benefício do consórcio para a gramínea. Resultados obtidos por Paciullo et al. (2003) confirmam que pastagem consorciada produz mais massa de forragem do que pastagem solteira e melhora a qualidade da forragem disponível na pastagem consorciada. Myers & Robbins (1991) também verificaram baixas produtividades em pastagens não consorciadas.

De maneira geral, a maior produtividade obtida com o plantio consorciado de andropógon com estilosantes e calopogônio sugere que, considerando grandes extensões de pastagens formadas, pode-se elevar consideravelmente o volume total de biomassa obtida, possibilitando menores custos com suplementações alimentares.

Como ocorrido no primeiro corte, independentemente do tipo de consórcio empregado, houve maior produção de MS na ausência de adubação fosfatada. Tal fato pode estar relacionado com o curto intervalo de tempo entre a realização das operações de calagem e adubação fosfatada, que poderia gerar formas de fósforo precipitadas com cálcio (Novais & Smith, 1999), bem como à distribuição irregular das chuvas e o crescimento inicial lento do andropógon./

**TABELA 2.** Matéria seca total acumulada (kg/ha) em dois cortes de capim andropógon sob doses de fósforo (P) em 2004, consorciados com estilosantes cv. Campo Grande e calopogônio cv. Comum.

Dose de P em kg/ha	andropógon consorc. Calop.	andropógon consorc. Estilos.	andropógon solteiro	Média kg/ha
0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	8910 A b	13 100 A a	10 430 A ab	10 813 A
100 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10 390 A a	9520 B a	4300 B b	8070 B
Média	9650 ab	11 310 a	7365 b	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula, na linha, não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

C.V.entre parcelas= 21,6%, C.V. entre subparcelas = 10,30%.

Os parâmetros da análise de solo após os cortes do capim (Tabela 3), evidenciam que no tratamento consórcio com o calopogônio, sem adubação fosfatada, houve um teor menor de matéria orgânica do que o do consórcio com o estilosantes, embora sem diferir estatisticamente, o que pode ser explicado pelo seu maior poder de competição com o andropógon por nutrientes do solo. Pastagens consorciadas com calopogônio podem apresentar menor cobertura do solo, ocasionando maiores perdas de carbono. Os teores de Ca e o pH após o cultivo encontram-se maiores que os valores determinados antes do plantio, devido ao uso do calcário para a correção do solo. Em praticamente todos os outros parâmetros de solo avaliados, o consórcio com o calopogônio apresentou teores de nutrientes no solo menores do que o consorciado com o estilosantes. Isso pode ser explicado pelo fato do estilosantes não competir tanto quanto o calopogônio com o capim, o que está relacionado ao hábito de crescimento do estilosantes (Embrapa, 1993).

**TABELA 3.** Características químicas do solo após dois cortes de andropógon em um latossolo vermelho-amarelo no sul do Tocantins.

Tratamentos	MO	pH (CaCl <sub>2</sub> )	P Mehlich	K	Ca	Mg	H + Al
Doses de P Q (kg/ha)	g/cm <sup>3</sup>		mg/cm <sup>3</sup>			mmol dm <sup>3</sup>	
0 (androp. cons. estilos.)	19,0	5,4	1,43	32,5	25,0	11,3	25
0 (androp. cons. calop.)	14,2	5,3	1,05	24,2	23,0	10,5	26
0 (androp. solteiro)	15,7	5,5	1,28	20,5	23,2	10,5	23
100 (androp. cons. estilos.)	12,0	5,2	1,50	22,2	22,7	10,2	26
100 (androp. cons. calop.)	14,2	5,1	1,58	21,5	21,7	9,5	27
100 (androp. solteiro)	13,2	5,5	1,23	16,5	24,5	10,2	22

(\*) Significativo a 5%, (\*\*) significativo a 1% de probabilidade.

Segundo Morikawa (1993), o andropógon, na ausência de P, N, S e K, reduz a produção de MS da parte aérea em até 98, 72, 40 e 24%, respectivamente, podendo ainda reduzir o perfilhamento com a falta de P e N. No caso do tratamento consorciado com calopogônio em área sem adubação

fosfatada, o menor valor de P apresentado indica que o solo necessita de maior correção nos próximos anos de produção em relação ao estilosantes. De maneira geral, o teor de fósforo foi baixo, mesmo nos tratamentos adubados, o que sugere uma grande extração e aproveitamento desse nutriente pela forragem.

### CONCLUSÕES

O plantio consorciado de andropógon com o estilosantes ou calopogônio produziu maior volume total de biomassa que o cultivo solteiro, o que resultaria em menor custo para a suplementação alimentar.

Com exceção do pH e do Ca trocável, não foram observadas alterações significativas nos parâmetros da fertilidade do solo nos tratamentos utilizados.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BODDEY, R. M.; ALVES JUNIOR, B.; URQUIAGA, S. Nitrogen cycling and sustainability of improved pastures in the Brazilian cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., 1996, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa-CPAC, 1996, p. 33-38.

BRAGAGNOLO, N.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por resíduos de oito seqüências de culturas e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo, germinação e crescimento inicial do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, p. 91-98, 1990.

COSTA, N. L.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A. et al.. **Formação e manejo de pastagens de Capim-Andropógon em Rondônia. RT/25**, Rondônia: EMBRAPA-CPAF, 2001. p.1-2.

EIRA, A. F. Solubilização microbiana de fosfatos. In: CARDOSO, E.J.B.N. et al. (Coord.). **Microbiologia do Solo**. Campinas: SBCS, 1992. p. 243-256.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Recomendações para o estabelecimento e utilização do *Stylosantes guianensis* cv. Mineirão**. Brasília: EMBRAPA CPAC/CNPQC, 6p, 1993. (Comunicado Técnico, 49).

GOEDERT, W. J.; RITCHEY, K. D.; SANZONOWICZ, C. Desenvolvimento radicular do capim-andropogon e sua relação com o teor de cálcio no perfil do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa-MG, v.9**, p.89-91, 1985.

GILLER, K.; CADISCH, G. Future benefits from biological nitrogen fixation: an ecological approach to agriculture. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 174, p. 255-277, 1995.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema do cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 28-62.

MARTINS, M. A.; CRUZ, A. F. Significância do micélio externo dos fungos micorrízicos arbusculares: III. Estudo da transferência de nitrogênio entre plantas inter-conectadas por um mesmo micélio. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 289-294, 1998.

MICHALK, D. L.; NAN-PING, F.; CHIN-MING, Z. Improvement of dry tropical rangelands on Hainan Island, China: 4. Effects of seedbed on pasture establishment. **Journal of Range Management**, Tucson, v. 51, n. 1, p. 106-114, 1998.

MORIKAWA, C. K. **Limitações nutricionais para o andropógon e brachiário em latossolo da região do Campos das Vertentes-MG**. 1993. 136p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas) – ESAL, Lavras/MG.

MYERS, R. J. K.; ROBBINS, G. B. Sustaining productive pastures in the tropics, 5, Maintaining productive sown grass pastures. **Tropical Grasslands**, Austrália, v. 25, p. 104-110, 1991.

NOVAIS, R. F., SMITH, T. J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: UFV, DPS, 1999. 399p.

PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; ALVIM, M. J.; CARVALHO, M. Características produtivas e qualidades de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 421-426, 2003.

RIBEIRO, P.A. **Utilização de leguminosas na produção de biomassa e como fonte de nutrientes em um Podzólico Vermelho-Amarelo no município de Alagoinha – PB**. 1999. 57p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Manejo do Solo e Água) – Universidade Federal da Paraíba.

ROSSI, C.; MONTEIRO, F. A. Doses de fósforo, épocas de coleta e o crescimento e diagnose nutricional nos capins braquiária e colônia. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 1101-1110, 1999 (suplemento).

SANTOS, D.; BAHIA, V. G.; TEIXEIRA, W. G. Queimadas e erosão do solo. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 16, p. 62-68, 1992.

SOUZA FILHO, A. P. S.; ALVES, S. M.; DUTRA, S. **Variações na atividade potencialmente alelopática do pimarandu em função do estágio de desenvolvimento das plantas**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, MG. **Anais ...**Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.

SOUZA FILHO, A. P. S., ALVES, S. M., FIGUEREDO, F. J. C. Efeitos alelopáticos do calopogônio em função de sua idade e da densidade de sementes da planta receptora. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21. n.2. p. 211-218, 2003.