



JULIANA DE SOUZA DIAS

**FÓSFORO E TAXAS DE LOTAÇÃO EM CAPIM-
XARAÉS E ESTILOSANTES MINEIRÃO
CONSORCIADOS**

LAVRAS - MG

2011

JULIANA DE SOUZA DIAS

**FÓSFORO E TAXAS DE LOTAÇÃO EM CAPIM-XARAÉS E
ESTILOSANTES MINEIRÃO CONSORCIADOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagem, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador
Prof. Antônio Ricardo Evangelista

**LAVRAS - MG
2011**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Dias, Juliana de Souza.

Fósforo e taxas de lotação em capim-xaraés e estilosantes
mineirão consorciados / Juliana de Souza Dias. – Lavras : UFLA,
2011.

64 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2011.

Orientador: Antônio Ricardo Evangelista.

Bibliografia.

1. *Brachiaria brizantha*. 2. *Stylosanthes guianensis*. 3.
Composição química. 4. Digestibilidade. 5. Intensidade de
desfolha. 6. Profundidade de pastejo. I. Universidade Federal de
Lavras. II. Título.

CDD – 633.208895

JULIANA DE SOUZA DIAS

**FÓSFORO E TAXAS DE LOTAÇÃO EM CAPIM-XARAÉS E
ESTILOSANTES MINEIRÃO CONSORCIADOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagem, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 16 de fevereiro de 2011

Prof. DSc. José Cardoso Pinto	UFLA
Prof. DSc. Mozart Martins Ferreira	UFLA
Profª. DSc. Fernanda Helena Martins Chizzotti	UFLA

Prof. DSc. Antônio Ricardo Evangelista
UFLA
(Orientador)

**LAVRAS - MG
2011**

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por todas as portas a mim abertas durante essa caminhada.

Aos meus pais e irmã, pelas oportunidades que me proporcionaram sempre com muito esforço, amor e, principalmente, incentivo nos momentos em que mais precisei. É difícil expressar o tamanho da minha gratidão a eles.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado e pela minha formação profissional e pessoal.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor Antônio Ricardo Evangelista, pela confiança, orientação, ensinamentos, dedicação, amizade, paciência, pela oportunidade e pelos primeiros aprendizados durante a iniciação científica.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação durante todos os anos de estudo.

Aos graduandos Olavo, Josiane, Dayane, Rodrigo e Isabela, pela fundamental ajuda na condução dos trabalhos de campo e laboratoriais.

Ao Núcleo de Estudos em Forragicultura e Pastagens – NEFOR e os amigos do Núcleo, pela colaboração, convivência, amizade e momentos felizes vividos.

Aos meus colegas de Pós-Graduação, especialmente: Vânia, Alan, Rosana, Marco Aurélio, Flávio, José Rodolfo, Andréa, Gilson, Leonardo, José Libêncio, Ronaldo, Greiciele, Amanda e Thiago pela disponibilidade, boa vontade e apoio e aos demais colegas, pela amizade, pelas conversas informais e companheirismo.

Às amigas que sempre me “agregaram” em suas casas nos momentos em que muito precisei: Melina, Josiane e Dayane e família Santuário.

A toda minha família, pelo apoio, incentivo e orações.

A todas as pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste sonho, meus sinceros agradecimentos.

Muito Obrigada a Todos!

RESUMO

Fósforo e taxas de lotação em Capim-Xaraés e Estilosantes Mineirão consorciados

Objetivou-se determinar níveis de adubação fosfatada para a implantação e persistência da leguminosa em sistema de consórcio entre *Stylosanthes guianensis* var. vulgaris cv. Mineirão e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés para pastejo. O experimento foi instalado em uma área de 8000 m². As doses de P utilizadas no estabelecimento da pastagem foram 25, 50, 100 e 200 kg/ha de P₂O₅. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições, em esquema de parcelas subdivididas, com as doses de P nas parcelas e as taxas de lotação (3,4 e 5,0 UA/ha) nas subparcelas. As maiores alturas pré pastejo no período chuvoso da gramínea ocorreram na dose de 100 kg/ha de P₂O₅ na taxa de lotação de 5,0 UA/ha. E no período seco, a maior altura foi observada na dose de 25 Kg/ha de P₂O₅ nas duas taxas de lotação. Para o Estilosantes Mineirão, as maiores alturas foram observadas na taxa de lotação de 5,0 UA/ha com redução das mesmas com o incremento das doses. A intensidade de desfolha no período chuvoso no capim Xaraés foi maior na dose de 25 Kg/ha e no Estilosantes foi a dose de 200 Kg/ha para o mesmo período. Tanto a Braquiaria quanto o Estilosantes tiveram as maiores profundidades de pastejo sob a dose de 100 Kg/ha. No período chuvoso houve aumento do teor de PB do capim Xaraés até a dose de 100 Kg/ha nas duas taxas de lotação, com valores máximos de proteína (7,62 e 7,3%) e acima desta dose, ocorreu diminuição do teor de PB. Para a leguminosa no período seco, houve redução do teor de PB até a dose de 100 Kg/ha apresentando em seguida aumento até a dose de 200 Kg/ha. No período chuvoso o capim Xaraés apresentou o maior valor de DIVMS sob a dose de 100 Kg/ha nas duas taxas de lotação e no período seco os maiores valores foram sob as doses de 100 e 200 Kg/ha. Nos dois períodos experimentais (chuvoso e seco) a leguminosa apresentou os maiores valores de DIVMS sob a lotação de 5,0 UA/ha. No período chuvoso e seco a Brachiaria apresentou aumento do teor de P com o incremento das doses. Assim como na gramínea, na leguminosa houve aumento do teor de P com o incremento das doses no período chuvoso e seco. A taxa de lotação de 5,0 UA/ha promoveu maior equilíbrio entre as forrageiras consorciadas promovendo maior valor nutritivo no mesmo. Favorece a implantação de pastos consorciados com Estilosantes Mineirão e capim Xaraés manejados com dose de 100 Kg/ha de adubação fosfatada e uma taxa de lotação de 5,0 UA/ha.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*. *Stylosanthes guianensis*. Composição química. Digestibilidade. Intensidade de desfolha. Profundidade de pastejo

ABSTRACT

Phosphorus and stocking rates in grass-legume intercropping and Xaraés

The objective was to determine levels of phosphorus for the implementation and persistence of legumes in intercropping among *Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* cv. Mineirão and *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés for grazing. The experiment was conducted in an area of 8000 m². The P used in the establishment of the pasture were 25, 50, 100 and 200 kg / ha P₂O₅. We used a randomized block design with three replications in a split plot, with the P fertilizer plots and stocking rates (3.4 and 5.0 AU / ha) subplots. The greatest heights before grazing grass in the rainy season occurred in the 100 kg / ha P₂O₅ as stocking rate of 5.0 AU / ha. And in the dry season, the maximum height was observed at a dose of 25 kg / ha P₂O₅ at both stocking rates. For the legume, the highest heights were observed in the stocking rate of 5.0 AU / ha with reducing them with increasing doses. The intensity of defoliation on grass during the rainy season was higher Xaraés at a dose of 25 kg / ha and Estilosantes was the dose of 200 kg / ha for the same period. Both *Braquiaria* as *Estilosantes* had depths of grazing on the dose of 100 kg / ha. In the rainy season increased the CP content of grass Xaraés until the dose of 100 kg / ha in both stocking rates, with a peak of protein (7.62 and 7.3%) and above this dose, a decrease in content CP. For the legume in the dry period, a reduction of CP until the dose of 100 kg / ha showing up then increase the dose of 200 kg / ha. In the rainy season the grass Xaraés had the highest IVDMD value in the dose of 100 kg / ha in both stocking rates and in the dry season the highest values were under 100 and 200 kg / ha. In both experimental periods (wet and dry) the legume had the highest IVDMD in the capacity of 5.0 AU / ha. In the rainy season and dry *Brachiaria* showed an increase of P content with increasing doses. As in the grass, the legume increased the P content with increasing doses during the rainy season and dry. The stocking rate of 5.0 AU / ha promoted greater balance between the consortium promoting greater forage nutritive value in it. Favors the establishment of grass mixed with legume and grass Xaraés managed with dose of 100 kg / ha of phosphate and a stocking rate of 5.0 AU / ha.

Key Words: *Brachiaria brizantha*. *Stylosanthes guianensis*. Chemical composition. Digestibility. Grazing intensity. Grazing depth

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Xaraés	12
2.2 <i>Stylosanthes guianensis</i> var. <i>vulgaris</i> cv. Mineirão	13
2.3 Importância do fósforo em pastagens consorciadas	14
2.4 Competição de gramíneas e leguminosas por nutrientes em consórcio	16
2.5 Manejo do pastejo em pastos consorciados	17
REFERÊNCIAS.....	19
3 CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO CAPIM XARAÉS E ESTILOSANTES MINEIRÃO CONSORCIADOS EM RESPOSTA AO FÓSFORO E PASTEJO NOS PERÍODOS CHUVOSO E SECO DO ANO	23
RESUMO.....	23
ABSTRACT.....	24
3.1 INTRODUÇÃO.....	25
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	26
3.2.1 Local.....	26
3.2.2 Forrageiras, dimensionamento da área e período de avaliação.....	26
3.2.3 Delineamento experimental, tratamentos e animais.....	26
3.2.4 Condução do experimento e coleta de dados.....	28
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
3.4 CONCLUSÕES.....	42
REFERÊNCIAS.....	43
4 QUALIDADE DA FORRAGEM DO CAPIM XARAÉS E ESTILOSANTES MINEIRÃO CONSORCIADOS EM RESPOSTA AO	

FÓSFORO E PASTEJO NOS PERÍODOS CHUVOSO E SECO DO ANO	
.....	45
RESUMO	45
ABSTRACT	46
4.1 INTRODUÇÃO	47
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	48
4.2.1 Local.....	48
4.2.2 Forrageiras, dimensionamento da área e período de avaliação.....	48
4.2.3 Animais, tratamentos e delineamento experimental.....	48
4.2.4 Condução do experimento e coleta de dados.....	50
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
4.4 CONCLUSÕES	60
REFERÊNCIAS	61

1 INTRODUÇÃO

A intensificação dos sistemas de produção em pastagem é apontada como uma das alternativas de exploração sustentável, minimizando a pressão sobre a abertura de novas áreas para produção agropecuária. Esse modelo, entretanto, deverá ser pautado pelo uso eficiente dos recursos físicos, incluindo a recuperação de áreas antropizadas e degradadas, calcada no aporte de conhecimento e de tecnologias poupadoras de insumos (BARCELLOS et al., 2008).

A competitividade da atividade pecuária brasileira origina-se, em grande parte, da produção de forragem obtida em pastagens cultivadas (BARCELLOS et al., 2008). Forrageiras perenes como base de leguminosas podem ser apropriadas em ambientes de alta produtividade agrícola, pois, podem contribuir para redução dos custos de produção e de energia e melhorar a proteção do ambiente (ANNICCHIARICO; TOMASONI, 2010).

As leguminosas forrageiras, em face da capacidade de fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico (N_2) e a sua contribuição, para a produção animal, são essenciais para incrementar a produtividade e constituem um caminho na direção da sustentabilidade de sistemas agrícolas e pecuários. Tal assertiva leva em consideração a diversidade de ambientes e sistemas de produção, nos mais de 220 milhões de ha de pastagens nativas e cultivadas, a importância econômica e social da pecuária bovina e seus desafios atuais e futuros para manter-se como uma atividade competitiva (BARCELLOS et al., 2008).

Leguminosas em consórcio de forrageiras geralmente aumentam produção de MS e, também, melhoram a qualidade da forragem, o consumo potencial e a produção de leite. A presença da leguminosa na pastagem aumenta a concentração de proteína e a digestibilidade, reduz a concentração de fibras e

resulta em uma composição mais equilibrada de minerais da forragem. Leguminosas, também, mantêm uma maior taxa de digestibilidade que gramíneas com maturidade avançada, alargando, assim, o período de colheita ideal (KUNELIUS et al., 2006).

A pequena tradição no uso de leguminosas forrageiras tropicais, combinada com a limitada adoção, por vezes mal-sucedida, restringe a capacidade de autopromoção da tecnologia. A melhor definição da clientela e ambiente de cultivo (cultivares especialistas), geração e disponibilização de informações sobre seu manejo e benefícios econômicos permanecem como desafios às instituições de pesquisa e transferência de tecnologias para a efetiva dispersão e adoção dessa tecnologia (BARCELLOS et al., 2008).

Visto que, apesar das relevantes possibilidades de contribuição para produção de bovinos a pasto e dos muitos esforços já envidados por diferentes instituições de ensino e pesquisa, o uso de leguminosas em pastagens no Brasil ainda é muito limitado, por isso, objetivou-se determinar doses de adubo fosfatado para a persistência da leguminosa em sistema de consórcio entre *Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* cv. Mineirão e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

Entre as espécies forrageiras, as do gênero *Brachiaria* apresentam destacada participação no mercado brasileiro por se adaptarem às mais variadas condições climáticas e de solo. Estima-se que existam no Brasil, aproximadamente, 115 milhões de hectares de pastagens cultivadas e que 80% desta área sejam ocupadas pelas espécies do gênero *Brachiaria* (CHIZZOTTI et

al. , 2005). O gênero *Brachiaria* é da família *Poaceae*, de origem africana, foi introduzida no Brasil em 1952 (ALVES; CARNEIRO; DUSI, 2007).

A espécie *Brachiaria brizantha* possui ampla adaptação edafoclimática e fácil disseminação, em razão da grande quantidade de sementes produzidas, facilitando a sua dispersão ao longo do tempo. As folhas são linear-luncladas com bainhas abarcentes, em geral densamente pilosas, com pelos longos e esbranquiçados (FIALHO et al., 2009).

O lançamento de novos cultivares de gramíneas forrageiras resulta da demanda crescente pela busca por plantas mais competitivas, menos exigentes em fertilidade do solo, com menor sazonalidade de produção e maior resistência a pragas, doenças e outros. Em atendimento a essa demanda, a EMBRAPA Gado de Corte lançou o cultivar de *Brachiaria brizantha* denominado Xaraés. O cultivar Xaraés foi liberado com o objetivo de promover a diversificação de espécies forrageiras nas pastagens do gênero *Brachiaria*, oferecendo opção alternativa de qualidade à *B. brizantha* cv. Marandu, contribuindo para a redução do monocultivo de forrageira predominante no Brasil Central (MARTUSCELLO et al., 2005).

O cultivar Xaraés é uma planta cespitosa que pode enraizar nos nós basais e no final do ciclo pode apresentar altura média de 1,5 m. É de estabelecimento rápido e com rebrotação superior à do cultivar Marandu. O florescimento é tardio e a produtividade de sementes puras chega a 120 kg/ha/ano (MARTUSCELLO et al. , 2005).

2.2 *Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* cv. Mineirão

O gênero *Stylosanthes* (Leguminosae – Papilionoidea) é nativo do Brasil, que mostra ampla distribuição geográfica. Na América do Sul, o *Stylosanthes guianensis* é recomendado por ser adaptado a solos ácidos,

deficientes em fósforo e com elevados teores de alumínio. É, também, resistente à seca e sensível a baixas temperaturas (HOFFMANN; VIEIRA, 2000).

Segundo QUECINI et al. (2002), em razão dos estilosantes exibirem crescimento vigoroso, profundo enraizamento e resistência a solos pouco férteis, associado a uma vasta gama de gramíneas, são atualmente usados como bancos de proteína, e, principalmente, como culturas forrageiras.

A Embrapa Cerrados e a Embrapa Gado de Corte, lançaram, em 1993, a leguminosa forrageira *Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* cv. Mineirão. Esta planta caracteriza-se por ser perene, de hábito semi-ereto, podendo atingir até 2,5 m de altura. Os caules são ramificados, semi-lenhosos na base e altamente pilosos, sendo os pêlos viscosos (JERBA; FERNANDES, 2004).

O cultivar Mineirão adapta-se bem às condições dos Cerrados, destacando-se, ainda, pela grande produção de matéria seca, alta retenção de folhas no período seco, grande resistência ao pastejo e ao pisoteio, boa capacidade de consorciação, alto teor proteico (12-18%), nodulação com estirpes nativas de *Rhizobium* e resistência ao estresse hídrico. (JERBA; FERNANDES, 2004).

Uma das características marcantes do Estilosantes Mineirão é a elevada pilosidade dos órgãos vegetativos aéreos, bem como a presença de uma secreção viscosa que recobre todo o sistema caulinar da planta adulta. Essa secreção não impede a ingestão do cultivar pelo gado, porém, os animais que se alimentam dessa forrageira permanecem com uma “mela” negra na região da boca (JERBA; FERNANDES, 2004).

2.3 Importância do fósforo em pastagens consorciadas

A produção de forragem depende de fatores inerentes ao ambiente, como temperatura e radiação, e de fatores passíveis de serem alterados pelo

homem, como disponibilidade de nutrientes e de água. Além disso, as técnicas de manejo empregadas podem influenciar na dinâmica de produção e uso dessa forragem (BARBERO et al., 2009). Isto é, o estado da fertilidade do solo e práticas de manejo de nutrientes são fatores-chave que determinam a produtividade agrícola (MASVAYA, 2010).

A deficiência de P no solo, além de comprometer o valor nutritivo da forragem, tem primeiramente efeito sobre o estabelecimento e desenvolvimento das plantas forrageiras, comprometendo a capacidade de suporte das pastagens e a oportunidade de introdução de leguminosas para a formação de pastagens consorciadas. A nodulação e fixação de N₂ pelas leguminosas forrageiras nas pastagens dependem de boa nutrição fosfatada e o custo unitário deste fertilizante que é relativamente alto (PINTO et. al., 2002).

Segundo CECATO et. al. (2000), o P condiciona as raízes e as plântulas a se desenvolverem mais rapidamente, aumenta a resistência aos rigores do inverno, além de melhorar a eficiência na utilização de água. Considerando então que o P desempenha importante papel no desenvolvimento radicular e no perfilhamento das gramíneas, a sua deficiência passa a limitar a capacidade produtiva das pastagens. Um dos maiores problemas no estabelecimento e na manutenção de pastagens nos latossolos brasileiros reside nos níveis extremamente baixos de fósforo disponível e total. Além da grande deficiência desse elemento nos solos, acrescenta-se a sua alta capacidade de adsorção de P em consequência da acidez e altos teores de óxidos de ferro Fe e de Al (IEIRI et al., 2010). A resposta das plantas à adubação só se potencializa quando os nutrientes utilizados, principalmente os limitantes, são utilizados em associação (CECATO et. al., 2000). Nessa situação, a adubação fosfatada é fundamental, independente do sistema de exploração, seja extensivo ou intensivo, para que esse elemento não seja limitante na resposta da planta forrageira, principalmente quando são aplicados níveis elevados de nitrogênio (IEIRI et. al., 2010).

2.4 Competição de gramíneas e leguminosas por nutrientes em consórcio

A concorrência por recursos é um fator importante na determinação das comunidades vegetais. Em detrimento da disponibilidade de nutrientes para as plantas ser determinada por interações bióticas abaixo do solo, os organismos do solo desempenham um papel importante na dinâmica da comunidade vegetal e podem contribuir para a coexistência das espécies de plantas (WURST; LANGEL; SHEU, 2005).

A baixa persistência da maioria das leguminosas, quando em consorciação com gramíneas tropicais, é uma das maiores limitações da fixação de nitrogênio em pastagem que é atribuída à agressividade da gramínea, falta de adaptação às pressões bióticas e abióticas, ao manejo imposto e a não reposição no solo, dos nutrientes exportados na forma de produto animal (CARVALHO; PIRES, 2008). Isto é decorre da forte competitividade da gramínea associados ao seu extenso sistema radicular, a eficiência de utilização de N e P e da sua tolerância ao seu pastejo (TRANNIN, 2000).

A capacidade de competição da gramínea tropical vem da sua maior eficiência em promover o crescimento e extrair nutrientes, fruto da fixação fotossintética que a difere das plantas de ciclo C_3 , como as leguminosas (CARVALHO; PIRES, 2008).

As leguminosas apresentam menor habilidade de competição por K, quando associadas com gramíneas. A explicação para esse fato tem sido relacionada com a capacidade de troca de cátions (CTC) das raízes dessas plantas. (PAULINO; PAULINO, 2003).

A CTC das raízes resulta da existência de pontos carregados negativamente no espaço livre da parede celular das raízes. Essa característica exerce uma influência qualitativa na absorção de nutrientes pelas plantas. Assim,

uma espécie com alta CTC de raízes absorve mais cátions divalentes (como Ca), enquanto que espécies com baixa CTC de raízes absorvem mais cátions monovalentes (como K). Além disso, a neutralização do Al tóxico, em solos ácidos para formação de pastagens consorciadas, além dos efeitos benéficos sobre o crescimento e nodulação das leguminosas, deve favorecer a absorção de K pelas mesmas, na medida em que pode aumentar a CTC das raízes de gramíneas (PAULINO; PAULINO, 2003).

Se a fertilidade do solo é alta, gramíneas e leguminosas competem espaço essencialmente pela luz e pouco por nutrientes do solo. Se o N é limitante, as gramíneas podem se beneficiar do N fixado por leguminosas que podem reduzir a capacidade competitiva das mesmas (EISENHAUER; SCHEU, 2008).

2.5 Manejo do pastejo em pastos consorciados

O desenvolvimento de estratégias de manejo do pastejo para pastos consorciados não é simples. Mesmo nas regiões de clima temperado, com maior histórico de pesquisas sobre o assunto, ainda existe muita incerteza sobre as estratégias de manejo para controlar o balanço entre as espécies em pastos consorciados (HODGSON; SILVA, 2000). Além disso, nas regiões tropicais, uma dificuldade para a implantação, entendimento e o manejo de pastos consorciados é a grande diversidade de espécies forrageiras e tipos morfológicos existentes, possibilitando número muito alto de consorciações binárias sobre as quais ainda se conhece pouco. Esses fatores sugerem a necessidade de desenvolvimento de estratégias de manejo do pastejo específicas para cada consórcio (CRUZ; SINOQUET, 1994; THOMAS, 1995; FISHER et al., 1996).

O pastejo de partes da planta pode eliminar um processo chave da persistência (órgãos reprodutivos de leguminosas anuais, por exemplo), pode

acentuar estresses bióticos e ambientais (reduzir o vigor ou tolerância), e pode atuar como um agente secundário modificando a agressividade da planta em relação aos competidores (SHEATH; HODGSON, 1989). Mais especificamente, o processo de pastejo pode afetar a persistência das leguminosas por meio da desfolha, do pisoteio, da deposição de fezes e urina, e da dispersão de sementes (CURLL; JONES, 1989).

Dependendo da estrutura do pasto, as leguminosas podem se beneficiar do amortecimento do impacto dos cascos dos animais proporcionado pela gramínea acompanhante (CURLL; JONES, 1989). Entretanto, no caso dos pastos consorciados com gramíneas cespitosas, em que os animais tendem a caminhar entre as touceiras da gramínea, e, portanto, sobre as leguminosas (FISHER, 1989), a proteção ocorre apenas na área próxima à base das touceiras.

De modo geral, as leguminosas eretas de clima temperado, como a alfafa (*Medicago sativa*), necessitam de lotação rotacionada para assegurar a sua persistência (CURLL, 1989). Já as leguminosas prostradas de clima temperado, como os trevos, podem ser manejadas sob lotação contínua (CURLL, 1989).

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. R.; CARNEIRO, V. T. C.; DUSI, D. A. In situ localization of three cDNA sequences associated with the later stages of aposporic embryo sac development of *Brachiaria brizantha*. **Protoplasma**, Áustria, v. 231, p. 161-171, 2007.
- ANNICCHIARICO, P.; TOMASONI, C. Optimizing legume content and forage yield of mown white clover–Italian ryegrass mixtures through nitrogen fertilization and grass row spacing. **Grass and Forage Science**, Inglaterra, v. 65, p. 220 - 226, 2010.
- BARBERO, L. M.; CECATO, U.; LUGÃO, S. M. B.; GOMES, J. A. N.; LIMÃO, V. A.; BASSO, K. C. Produção de forragem e componentes morfológicos em pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 5, p. 788- 795, 2009.
- BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; JUNIOR, G. B. M. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. suplemento especial, p. 51- 67, 2008.
- BIEWER, S.; ERASMI, S.; FRICKE, T.; WACHENDORF, M. Prediction of yield and the contribution of legumes in legume-grass mixtures using field spectrometry. **Precision Agriculture**, Argentina, v. 10, p. 128–144, 2009.
- CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 53, p. 103- 113, 2008.
- CECATO, U.; YANAKA, F. Y.; FILHO, M. R. T. B.; SANTOS, G. T.; CANTO, M. W.; ONORATO, W. M.; PETERNELLI, M. Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do

capim-marandu (*Brachiaria brizantha* [Hochst] Stapf. cv. Marandu). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n. 3, p. 817- 822, 2000.

CHIZZOTTI, F. H. M.; PEREIRA, O. G.; FILHO, S. C. V.; GARCIA, R.; CHIZZOTTI, M. L.; LEÃO, M. I.; PEREIRA, D. H. Consumo, digestibilidade total e desempenho de novilhos Nelore recebendo dietas contendo diferentes proporções de silagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e de Sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 6, p. 2427- 2436, 2005 (suplemento).

CRUZ, P. A.; SINOQUET, H. Competition for light and nitrogen during a regrowth cycle in a tropical forage mixture. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 36, p. 21-30, 1994.

CURLL, M. L. Discussion. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.) **Persistence of Forage Legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, p. 357, 1989.

CURLL, M. L.; JONES, R. M. The plant-animal interface and legume persistence: an Australian perspective. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.) **Persistence of Forage Legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, p. 339-357, 1989.

EISENHAUER, N.; SCHEU, S. Earthworms as drivers of the competition between grasses and legumes. **Soil Biology and Biochemistry**, Holanda, v. 40, p. 2650- 2659, 2008.

FIALHO, C. M. T.; FERREIRA, E. A.; MEIRA, R. A. S.; SANTOS, J. B.; SILVA, A. A.; FREITAS, F. C. L.; GALON, L.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; TIRONI, S. P.; ROCHA, P. R. R. Caracteres morfoanatômicos de *Brachiaria brizantha* submetida à aplicação de TRINEXAPAC-ETHYL. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 533-539, 2009.

FISHER, M. J. Discussion. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.) **Persistence of Forage Legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, p. 308, 1989.

FISHER, M. J.; RAO, I. M.; THOMAS, R. J. et al. Grasslands in the well watered tropical lowlands. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed.) **The Ecology and Management of Grazing Systems**. Wallingford: CAB International, p. 393-425, 1996.

HODGSON, J.; SILVA, S. C. Sustainability of grazing systems: goals, concepts and methods. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Ed.) **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. Wallingford: CAB International, p. 1-13, 2000.

HOFFMANN, L. V.; VIEIRA, M. L. C. Resposta *In Vitro* e suscetibilidade ao *Agrobacterium* de duas cultivares de *Stylosanthes guianensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 4, p. 733-742, 2000.

IEIRI, A. Y.; LANA, R. M. Q.; KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H. S. Fontes, doses e modos de aplicação de fósforo na recuperação de pastagem com *Brachiaria*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1154-1160, 2010.

JERBA, V. F.; FERNANDES, C. D. Caracterização dos tipos de tricomas do sistema caulinar do *Stylosanthes Mineirão*. **Publicatio UEPG Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, Ponta Grossa, v. 10, n. 3, p. 7-12, 2004.

KUNELIUS, H. T.; DURR, G. H.; MCRAE, K. B.; FILLMORE, S. A. E. Performance of Timothy-based grass/legume mixtures in cold winter region. **Journal Agronomy and Crop Science**, Alemanha, v. 192, p.159-167, 2006.

MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; JÚNIOR, D. N.; SANTOS, P. M.; JUNIOR, J. I. R.; CUNHA, D. N. F. V.; MOREIRA, L. M. Características morfogênicas e estruturais do capim - Xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 1475-1482, 2005.

MASVAYA, E. N.; NYAMANGARA, J.; NYAWASHA, R. W.; ZINGORE, S.; DELVE, R. J.; GILLER, K. E. Effect of farmer management strategies on

spatial variability of soil fertility and crop nutrient uptake in contrasting agro-ecological zones in Zimbabwe. **Nutrient Cycling Agroecosystems**, Alemanha, v. 88, p. 111-120, 2010.

PAULINO, V. T.; PAULINO, T. S. Avanços no manejo de pastagens consorciadas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v. 3, n. 3, p. 1-16, 2003.

PINTO, J. C.; SIQUEIRA, J. O.; MORAIS, A. R.; SANTOS, C. L. Influência do fósforo, micorriza e nitrogênio no conteúdo de minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi* consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 2, p. 605-616, 2002.

QUECINI, V. M.; OLIVEIRA, C. A.; ALVES, A. C.; VIEIRA, M. L. C. Factors influencing electroporation-mediated gene transfer to *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. Protoplasts. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 1, p. 73-80, 2002.

SHEATH, G. W.; HODGSON, J. Plant-animal factors influencing legume persistence. In: MARTEN, G. C.; MATCHES, A. G.; BARNES, R. F. et al. (Ed.) **Persistence of Forage Legumes**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, p. 361-372, 1989.

THOMAS, R. J. Roles of legumes in providing N for sustainable tropical pasture systems. **Plant and Soil**, v. 174, n. 1-2, p. 103-118, 1995.

TRANNIN, W. S.; URQUIAGA, S.; GUERRA, G.; IBIJBIJEN, J.; CADISCH, G. Interspecies competition and N transfer in a tropical grass-legume mixture. **Biology and Fertility Soils**, Itália, v. 32, p. 441-448, 2000.

WURST, S.; LANGEL, R.; SCHEU, S. Do endogeic earthworms change plant competition? A microcosm study. **Plant and Soil**, Australia, v. 271, p. 123-130, 2005.

3 CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO CAPIM XARAÉS E ESTILOSANTES MINEIRÃO CONSORCIADOS EM RESPOSTA AO FÓSFORO E PASTEJO NOS PERÍODOS CHUVOSO E SECO DO ANO

RESUMO

A adubação fosfatada em pastagens consorciadas pode elevar a produção de biomassa de leguminosas, porque o fertilizante pode aumentar o seu crescimento. Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito da adubação fosfatada residual na implantação em características da pastagem de gramínea e leguminosa, com diferentes taxas de lotação. O experimento foi realizado com as forrageiras *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e a leguminosa *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão, em delineamento experimental blocos casualizados com 3 repetições, disposto em um esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas foram constituídas pelas doses de P_2O_5 aplicadas no estabelecimento (25, 50, 100 e 200 kg/ha), as subparcelas foram constituídas pelas taxas de lotação de 3,4 e 5,0 UA/ha empregadas no manejo da pastagem consorciada. As maiores alturas pré pastejo no período chuvoso da gramínea ocorreram na dose de 100 kg/ha de P_2O_5 na taxa de lotação de 5,0 UA/ha. E no período seco, a maior altura foi observada na dose de 25 Kg/ha de P_2O_5 nas duas taxas de lotação. Para o Estilosantes Mineirão, as maiores alturas foram observadas na taxa de lotação de 5,0 UA/ha com redução das mesmas com o incremento das doses. A intensidade de desfolha no período chuvoso no capim Xaraés foi maior na dose de 25 Kg/ha e no Estilosantes foi à dose de 200 Kg/ha para o mesmo período. Tanto a Braquiaria quanto o Estilosantes tiveram as maiores profundidades de pastejo sob a dose de 100 Kg/ha. Pastos consorciados com Estilosantes Mineirão e capim Xaraés devem ser implantados com uma dose de 100 Kg/ha de adubação fosfatada e manejado com taxa de lotação de 5,0 UA/ha.

Palavras-chave: adubação fosfatada, *Brachiaria brizantha*, *Stylosanthes guianensis*, pastejo rotacionado

STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF GRASS XARAES AND MINEIRÃO CONSORTIUM IN RESPONSE TO PHOSPHORUS AND GRAZING IN DRY AND RAINY PERIODS OF THE YEAR

ABSTRACT

The phosphorus in mixed pastures can increase the yield of pulses, because the fertilizer can increase their growth. The objective of this study was to evaluate the effect of residual phosphorus in the deployment characteristics of the pasture grass and legume, with different stocking rates. The experiment was conducted with the grasses *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés and *Stylosanthes guianensis*. Mineirão in randomized block design with three replications arranged in a split plot, where the plots were levels of P₂O₅ applied in the establishment (25, 50, 100 and 200 kg / ha) subplots were set up fees a capacity of 3.4 and 5.0 AU / ha used in the management of pasture. The greatest heights before grazing grass in the rainy season occurred in the 100 kg / ha P₂O₅ as stocking rate of 5.0 AU / ha. And in the dry season, the maximum height was observed at a dose of 25 kg / ha P₂O₅ at both stocking rates. For the legume, the highest heights were observed in the stocking rate of 5.0 AU / ha with reducing them with increasing doses. The intensity of defoliation on grass during the rainy season was higher Xaraés at a dose of 25 kg / ha and *Estilosantes* was the dose of 200 kg / ha for the same period. Both *Braquiaria* as *Estilosantes* had depths of grazing on the dose of 100 kg / ha. Intercropped with pasture grass and legume Xaraés must be implanted with a dose of 100 kg / ha of phosphate and handled with stocking rate of 5.0 AU / ha.

Key Words: fertilization, *Brachiaria brizantha*, *Stylosanthes guianensis*, rotational grazing

3.1 INTRODUÇÃO

Graças ao processo de fixação biológica de N_2 atmosférico, leguminosas podem melhorar a sustentabilidade dos atuais sistemas de cultivo, diminuindo os impactos ambientais ligados ao uso intensivo de fertilizantes nitrogenados. Atualmente, as leguminosas são utilizadas em consórcio e vem despertando crescente interesse a fim de combinar alta produtividade e uso reduzido de insumos externos.

Leguminosas podem proporcionar aumento da produção de forragem e, também, prolongar o período de pastejo, pois podem permanecer verdes por mais tempo em comparação às gramíneas durante a estação seca. Porém é importante que a leguminosa seja capaz de estabelecer e persistir na área e não apenas ser bem adaptada às condições ambientais de uma dada região, mas também ser compatível com as gramíneas dominantes na pastagem.

Uma consideração importante na definição de estratégias de pastejo é como essas estratégias modificam a estrutura do pasto e como estas modificações afetam a dinâmica dos componentes do pasto. São indesejáveis as estratégias que maximizam o acúmulo de forragem e, também, contribuem para deteriorar a estrutura do pasto ou diminuem a persistência da leguminosa mesmo em um longo período de tempo.

Considerando o exposto, postula-se que a adubação fosfatada na implantação de pastagens consorciadas quando em pastejo rotacionado pode melhorar a qualidade estrutural da pastagem, permitindo um aumento da sua capacidade de suporte. O objetivo da condução deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação fosfatada residual de implantação em características de pastejo de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés consorciada com *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Local

O experimento foi conduzido em uma área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Lavras, Minas Gerais, é geograficamente definida pelas coordenadas de 21° 14' de latitude sul, 45° de longitude oeste de Greenwich e 900 m de altitude. O clima que possui duas estações bem definidas: seca, de abril a setembro e chuvosa, de outubro a março (SAMPAIO et al., 2000).

3.2.2 Forrageiras, dimensionamento da área e período de avaliação

Foram empregadas as forrageiras *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão, sendo esta estabelecida na proporção de 30% de participação na consorciação. A pastagem foi implantada em novembro de 2007 em uma área de 8000m². A área destinada a cada tratamento de adubação foi de 2000 m² que, posteriormente, foi dividida em 2 piquetes de 1000 m², totalizando 8 piquetes. Cada piquete apresentou três subdivisões imaginárias, totalizando 24 parcelas experimentais de 333,3 m². O experimento consiste em uma sequência de avaliações, juntamente com os dados do ano agrícola de 2010.

3.2.3 Delineamento experimental, tratamentos e animais

Os animais utilizados no experimento foram novilhas da raça Tabapuã – PO, que foram introduzidas no experimento para proporcionar o efeito do pastejo na comunidade de plantas. As taxas de lotação médias utilizadas no

manejo da pastagem consorciada foram de 3,4 e 5,0 UA/ha, determinadas por meio da fórmula: $TL \text{ (UA/ha)} = (NA \times PV \times PO) / (AP \times CP \times 450)$, onde NA, PV, PO, AP e CP, correspondem, respectivamente, ao número de animais por piquete, peso vivo médio dos animais, período de ocupação do piquete, área do piquete e duração do ciclo de pastejo (ANDRADE, 2004).

O ajuste da lotação foi feito com novilhas que permaneciam em pastagem adjacente à área experimental. Durante o período experimental foram realizados os ciclos de pastejo com duração de 32 dias no período chuvoso e 62 dias na seca. Os períodos de ocupação e descanso de 2 e 30 dias e 2 e 60 dias, respectivamente, foram fixos.

A rotação nas diferentes taxas de lotação não foi simultânea. Apenas após a rotação da menor taxa de lotação nos quatro diferentes tratamentos de adubação foram introduzidos mais animais na área experimental, para se realizar a rotação nos outros quatro piquetes restantes. Como o número de piquetes foi de apenas oito, o período de descanso da pastagem foi completado com a permanência dos animais em área adjacente por 16 dias, em cada ciclo de pastejo.

Foi utilizado como delineamento experimental blocos casualizados com três repetições, disposto em um esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas foram constituídas pelas doses de P_2O_5 aplicadas no estabelecimento (novembro 2007) das forrageiras em consórcio, que foram as seguintes: 25, 50, 100 e 200 kg/ha, as subparcelas foram constituídas pelas taxas de lotação (3,4 e 5,0 UA/ha) adotadas no manejo da pastagem consorciada. A casualização utilizada neste experimento foi incompleta, não havendo sorteio dos tratamentos dentro dos blocos. Isso se deveu às restrições com relação ao tamanho da área experimental, já que não seria viável manter todos os animais em repetições individuais de 333,3 m², contudo, a avaliação restringiu-se ao comportamento

das plantas em consórcio, efetuando-se o pastejo rotacionado sem a avaliação do desempenho animal.

A análise de variância dos dados foi realizada por meio do programa SISVAR (FERREIRA, 2000). Os efeitos das doses de P foram testados por meio de equações de regressão do software SISVAR (FERREIRA, 2000). Para interação significativa procedeu-se ao desdobramento das doses de P dentro de cada taxa de lotação. O nível de significância adotado foi de 5%.

O modelo estatístico adotado para cada período de avaliação foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + D_j + (BD)_{ij} + T_k + (DT)_{jk} + E(ijk)$$

Sendo:

Y_{ijk} = valor observado na subparcela k, da parcela j e bloco i;

μ = média geral;

B_i = efeito do bloco i, com $i = 1, \dots, 3$

D_j = efeito da dose de fósforo j, com $j = 1, \dots, 4$

$(BD)_{ij}$ = erro da parcela que recebeu a dose de fósforo j no bloco i, com distribuição normal de média zero e variância σ^2 .

T_k = efeito da taxa de lotação k, com $k = 1, 2$

$(DT)_{jk}$ = efeito da interação doses de fósforo x taxas de lotação;

$E(ijk)$ = erro da subparcela que recebeu a taxa de lotação k associada à dose de fósforo j no bloco i, com distribuição normal de média zero e variância σ^2 .

3.2.4 Condução do experimento e coleta de dados

As doses de fósforo estudadas foram todas aplicadas na implantação da pastagem (novembro de 2007). Portanto, estas avaliações do presente estudo ocorrem na fase de manutenção da pastagem consorciada, estudando o efeito residual das doses de fósforo empregadas no estabelecimento das espécies. Foi

efetuada a adubação padrão de manutenção para todos os tratamentos de P e K, tomando-se por base os resultados da análise de solo e a recomendação, em função da exigência da *Brachiaria*.

Com o objetivo de não alterar demasiadamente a estrutura do pasto consorciado, em virtude de cortes sucessivos, optou-se por realizar ciclos de pastejo durante todo o período experimental, porém com retirada de forragem em duas amostragens. A primeira foi efetuada no mês de dezembro de 2009, recebendo a denominação de “período chuvoso”. Já a segunda avaliação compreendeu as amostragens nos piquetes realizadas no mês de julho de 2010, sendo denominada de “período seco”.

Por ocasião das amostragens, imediatamente antes da entrada dos animais na pastagem consorciada, foi utilizado um quadrado de 1m de lado (área de 1m²), com qual foram feitas as avaliações de altura pré-pastejo do capim-Xaraés, com base em três medidas de altura da gramínea, da superfície do solo até o horizonte visual de folhas, tomadas de forma aleatória dentro do quadrado. A altura pré-pastejo do estilosantes Mineirão, também, foi realizada com base em três medidas de altura da leguminosa, tomadas da superfície do solo até a inserção da última folha. Ainda, realizou-se o corte de toda a gramínea dentro do quadrado, rente ao solo, e toda leguminosa a 5 cm da superfície do solo.

As três sub-amostras de gramínea cortadas em cada parcela, após terem sido pesadas, foram misturadas gerando uma amostra composta da qual foi retirada uma alíquota de, aproximadamente, 500 g para determinação do teor de matéria seca (MS) por meio de secagem em estufa com circulação de ar a 55°C por 72 h. O mesmo procedimento foi efetuado para o Estilosantes Mineirão. Imediatamente após a saída dos animais do piquete, o quadrado foi novamente lançado três vezes dentro de cada parcela, procedendo-se às retiradas de amostras para a avaliação do resíduo pós-pastejo.

A intensidade de desfolha (%) foi calculada com base na diferença entre a massa de forragem medida imediatamente antes e após o período de ocupação, dividida pela massa de forragem pré-pastejo no respectivo ciclo de pastejo (ANDRADE, 2004). A profundidade de pastejo (%) foi calculada com base na diferença entre a altura da gramínea ou da leguminosa medida imediatamente antes e após o período de ocupação, dividida pela altura da gramínea ou da leguminosa no pré-pastejo, no respectivo ciclo de pastejo (ANDRADE, 2004).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da interação doses x taxas de lotação ($P < 0,05$) na altura pré pastejo do capim Xaraés no período chuvoso e seco. No período chuvoso a maior altura foi obtida sob a dose de P de 25 kg/ha na taxa de lotação de 5,0 UA/ha (0,97m) (Figura 1). No período seco, a maior altura, também, foi obtida na taxa de lotação de 5,0 UA/ha (0,86m) obtida na dose de P de 25 kg/ha (Figura 2). Tanto no período chuvoso como no período seco a altura pré pastejo nas duas taxas de lotação se estabilizaram após a dose de 100 Kg/ha. A tendência é que ocorra maior altura do relvado no maior suprimento de P, porém isso não foi observado neste estudo para o capim Xaraés. Possivelmente, em função da menor presença de leguminosas na pastagem, o baixo suprimento de N foi o fator responsável pela maior altura na dose de 100 kg/ha e a estabilização da mesma a partir da adubação com 100 kg/ha de P_2O_5 .

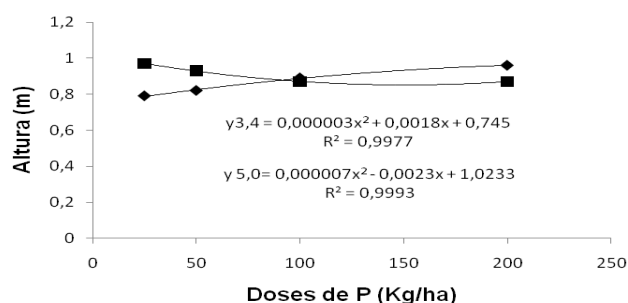


Figura 1 Altura pré pastejo do capim Xaraés sob doses de P e taxas de lotação no período chuvoso [3,4 (♦) e 5,0 (■) UA/ha]

Os resultados de SILVA (2004) que avaliou o efeito da altura em pastos de capim-Mombaça, por ocasião do início do período de pastejo (60, 80, 100, 120 e 140 cm), revelaram que a taxa de consumo de forragem de novilhas leiteiras aumentou com o aumento da altura pré pastejo e atingiu um valor máximo por volta de 90-100 cm, ponto a partir do qual passou a diminuir até a altura de 140 cm. Esse comportamento foi explicado por um aumento linear na massa de forragem do bocado com alturas crescentes de pastejo compensado por uma frequência de bocados muito baixa nas maiores alturas do pasto.

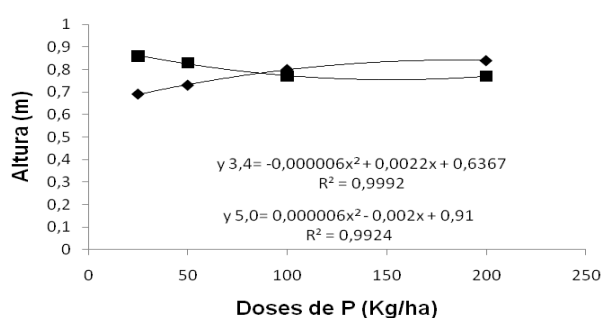


Figura 2 Altura pré - pastejo do capim-Xaraés sob doses de P e taxas de lotação no período seco [3,4 (♦) e 5,0 (■) UA/ha]

Maiores alturas pré - pastejo ocorreram no período chuvoso e menor durante o período seco. Porém, os valores de altura nos pré – pastejo, mesmo no período seco para esta gramínea, foram bem acima do que é preconizado para a mesma, 30 cm. Esses altos valores de altura no período seco não implicam em qualidade da forrageira, já que na massa de forragem pode conter grande quantidade de material morto e colmos, indicando assim que o período de descanso de 60 dias foi muito longo.

É importante salientar que as menores alturas do capim-Xaraés, observadas no pré pastejo, seja pelo efeito da adubação, ou pela lotação adotada, podem trazer benefícios para a leguminosa consorciada com esta gramínea, pois, nesta situação o sombreamento que a gramínea exerceria sobre a leguminosa, durante o período de descanso, também, seria menor.

Esses resultados não diferem dos encontrados por SILVEIRA (2006) que trabalhando com composição morfológica, encontrou no capim-Xaraés 1,22 m de altura média. Porém, PEDREIRA; PEDREIRA; SILVA (2009) sugerem que, em regime de lotação rotativa, o manejo do pastejo do capim Xaraés seja feito observando a altura de entrada ou pré pastejo de 30 cm e saída ou pós pastejo de 15 cm para evitar acúmulo excessivo de colmos. No presente trabalho, seguir essas recomendações foi inviável já que as forrageiras estavam em consórcio e seguindo uma sequência de avaliações a partir da implantação em 2007.

Houve efeito significativo da interação doses de P x taxas de lotação ($P < 0,05$) na altura pós pastejo do capim Xaraés no período chuvoso e seco. Tanto no período chuvoso quanto no seco, a taxa de lotação de 3,4 UA/ha não houve resposta à adubação, enquanto sob a taxa de lotação de 5,0 UA/ha nos dois períodos de avaliação, a altura reduziu de forma quadrática até a dose de 100 kg/ha com posterior estabilização ($P < 0,05$) (Figuras 3 e 4). Na taxa de lotação de 5,0 UA/ha há um maior controle do crescimento do capim-Xaraés em

função da maior intensidade de desfolha, já que foi nessa mesma taxa que ocorreram as menores alturas no pós pastejo e sob a dose de 100 kg/ha de P_2O_5 .

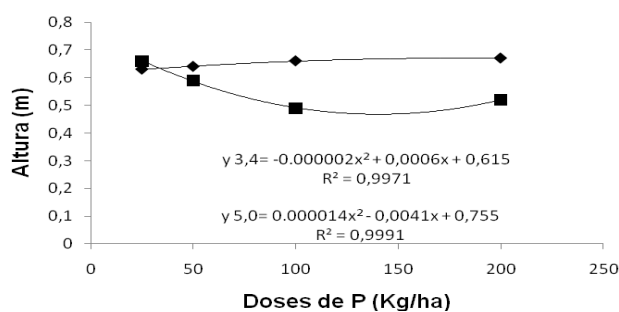


Figura 3 Altura pós - pastejo do capim Xaraés sob doses de P e taxas de lotação no período de chuvoso [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

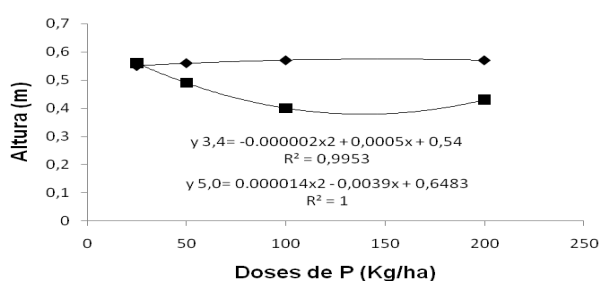


Figura 4 Altura pós - pastejo do capim Xaraés sob doses de P e taxas de lotação no período seco [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

É possível inferir que independente da taxa de lotação adotada, os acréscimos nas doses de P aplicadas provocaram diminuição do resíduo pós - pastejo do capim Xaraés, apesar do controle da altura ter sido maior na taxa de lotação de 5,0 UA/ha.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para a interação doses de P x taxas de lotação nas alturas pré - pastejo do período chuvoso e seco do Estilosantes Mineirão. Nos dois períodos avaliados têm-se as maiores alturas onde as doses de fósforo foram elevadas (Figuras 5 e 6), ao contrário do que foi encontrado para o capim Xaraés no pré - pastejo, que teve as maiores alturas nas menores doses de adubação. Possivelmente, a maior competição com a gramínea por nutrientes nas maiores doses de P contribuiu para aumentar o crescimento da leguminosa. É importante salientar que o Estilosantes Mineirão é beneficiado por estratégias de manejo que evitem o superpastejo das plantas adultas e que permitam a manutenção de boa estrutura de caules, gemas de rebrotação e área foliar (BARCELLOS et al., 2001).

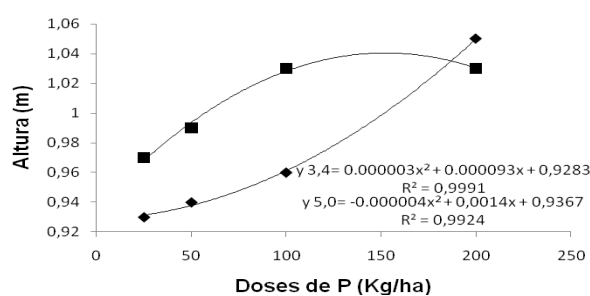


Figura 5 Altura pré - pastejo do Estilosantes Mineirão sob doses de P e taxas de lotação no período de chuvoso [3,4 (♦) e 5,0 (■) UA/ha]

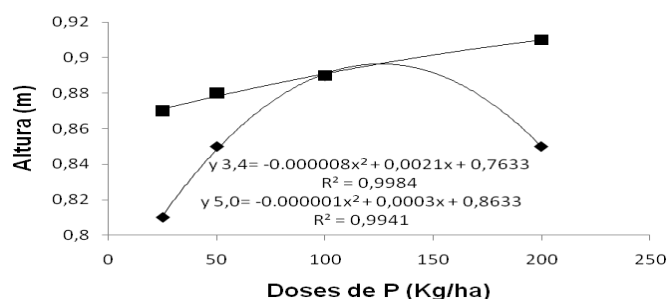


Figura 6 Altura pré - pastejo do Estilosantes Mineirão sob doses de P e taxas de lotação no período seco [3,4 (♦) e 5,0 (■) UA/ha]

O crescimento do Estilosantes Mineirão foi favorecido sob a taxa de lotação de 5,0 UA/ha, onde se observou maiores alturas em relação à taxa de lotação de 3,4 UA/ha.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para a altura no pós - pastejo do Estilosantes Mineirão com interação entre as doses de P e taxas de lotação. Nos dois períodos de avaliação, chuvoso e seco, verificou-se que, em ambos, as alturas tiveram uma leve queda até a dose de 100 Kg/ha e posteriormente a esta aumentou (Figuras 7 e 8). As taxas de lotação de 3,4 UA/ha não se ajustaram ao modelo.

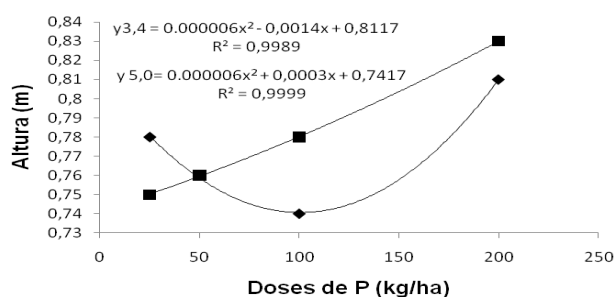


Figura 7 Altura pós - pastejo do Estilosantes Mineirão sob doses de P e taxas de lotação no período de chuvoso [3,4 (♦) e 5,0 (■) UA/ha]

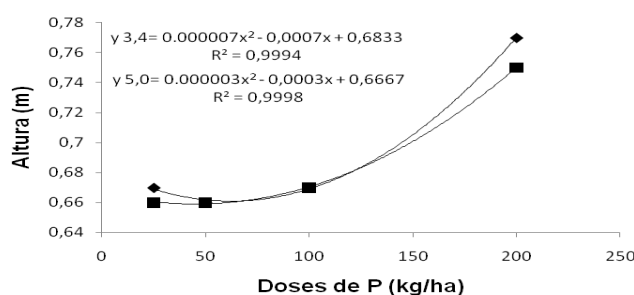


Figura 8 Altura pós - pastejo do Estilosantes Mineirão sob doses de P e taxas de lotação no período seco [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

Assim como no pré - pastejo, no resíduo pós -pastejo do Estilosantes a taxa de lotação de 5,0 UA/ha foi a que resultou em maiores alturas. Isto ocorreu, porque as maiores alturas de capim Xaraés, também, foram observadas nessa taxa de lotação. Por isso, apesar do maior numero de animais pra consumir a forragem, os mesmos não foram suficientes para consumir grande quantidade da leguminosa, já que tinham a gramínea em grande disponibilidade.

O efeito das condições climáticas no rendimento das forrageiras que compõem uma pastagem consorciada pode ser observado em um ensaio realizado, em que a taxa de crescimento das gramíneas foi 2,2 vezes superior a das leguminosas no período de máxima precipitação (verão) e em 1,9 vezes no período de mínima precipitação (inverno) (PEREIRA, 2001). As leguminosas, portanto, com menor potencial de competição no verão, poderiam levar alguma vantagem durante o inverno onde a diferença entre as taxas de crescimento das duas espécies é menor. Assim, na definição das espécies ou cultivares a serem consorciadas, além da taxa de crescimento individual deve ser analisado, também, seu comportamento ao longo do ano. É importante salientar que, a taxa de crescimento de gramíneas e leguminosas isoladas é diferente do observado na

consorciação, principalmente em função da competição por luz, por água e por nutrientes (PEREIRA, 2001).

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da interação doses de P x taxas de lotação sobre a intensidade de desfolha do capim Xaraés no período chuvoso. A intensidade de desfolha do pasto representa a redução percentual da massa de forragem durante o período de ocupação do piquete.

A maior intensidade de desfolha ocorreu na taxa de lotação de 5,0 UA/ha (48,8%) sob a menor dose de adubação (25 Kg/ha) diferente do que ocorreu na taxa de lotação de 3,4 UA/ha que teve a maior intensidade de desfolha (26,2%) sob a dose de 100 Kg/ha. O estágio fenológico da planta no momento da desfolha interfere na rebrota da parte aérea.

A intensidade de desfolha do capim Xaraés no período seco respondeu de forma significativa ($P < 0,05$) as taxas de lotação, com aumento quadrático na lotação de 3,4 UA/ha para a lotação 5,0 UA/ha.

A intensidade de desfolha depende da estrutura do pasto, já que uma maior proporção de pseudocolmo e de material senescente altera o comportamento ingestivo dos ruminantes, limitando o consumo (SOLLENBERGER; BURNS, 2001), bem como da densidade de lotação utilizada (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

Segundo THORNTON; MILLARD (1997), repetidas desfolhas em gramíneas causam reduções no crescimento radicular quando essas plantas são comparadas àquelas não desfolhadas.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da interação doses de P x taxas de lotação para a intensidade de desfolha do Estilosantes Mineirão no período chuvoso (Figura 9).

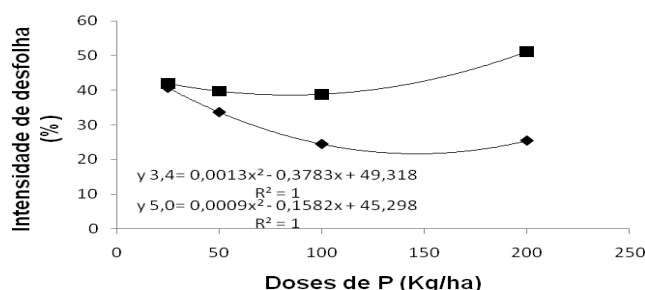


Figura 9 Intensidade de desfolha do Estilosantes Mineirão sob doses de P e taxas de lotação no período chuvoso [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

Menores intensidades de desfolha no Estilosantes em relação à gramínea foram verificadas no mesmo período de avaliação chuvoso. Isso possivelmente em virtude da preferência dos animais no verão por gramíneas. Avaliações relativas a padrões de desfolhação de perfilhos individuais revelaram que a cada evento de desfolhação cerca de 2/3 ou 67% do comprimento do limbo foliar das folhas era removido, independentemente da altura de pasto sendo avaliada e da frequência dos eventos de desfolhação ocorridos (GONÇALVES, 2002).

No período seco, a leguminosa deu resposta significativa ($P < 0,05$) para a intensidade de desfolha sobre as taxas de lotação, onde a maior desfolhação ocorreu na taxa de 3,4 UA/ha (52,23%) contra (30,19%) vista na taxa de 5,0 UA/ha.

Em pastagens consorciadas, menor efeito adverso da desfolhação severa ocorre ao final da estação chuvosa do ano, pois, o crescimento das plantas cessa na estação seca e fria, diminuindo a competitividade entre as espécies (BURT et al., 1983).

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da interação de doses de P e taxas de lotação sob a profundidade de pastejo no capim Xaraés no período chuvoso. Apesar da taxa de lotação de 3,4 UA/ha não se ajusta aos modelos de regressão,

por outro lado é visível a maior profundidade de pastejo quando essa taxa foi de 5,0 UA/ha (Figura 10). Isso já podia ser esperado, já que as maiores alturas no pré - pastejo foram observadas nessa mesma taxa de lotação.

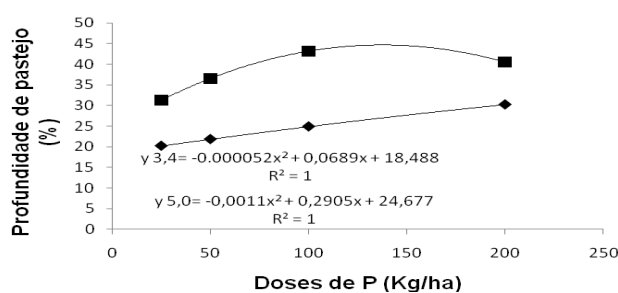


Figura 10 Profundidade de pastejo do capim Xaraés sob doses de P e taxas de lotação no período chuvoso [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

Houve efeito ($P < 0,05$) da interação da adubação e taxas de lotação sobre a profundidade de pastejo da Braquiaria no período seco (Figura 11), e a taxa de lotação 3,4 UA/ha não se adequou ao modelo. Nota-se um aumento da profundidade à medida que se aumenta a adubação até a dose de 100 Kg/ha e posteriormente a esta há uma queda. Isto pode ser em detrimento do maior estabelecimento de leguminosas nas maiores doses de P e no inverno há uma maior seleção dos animais pelas mesmas.

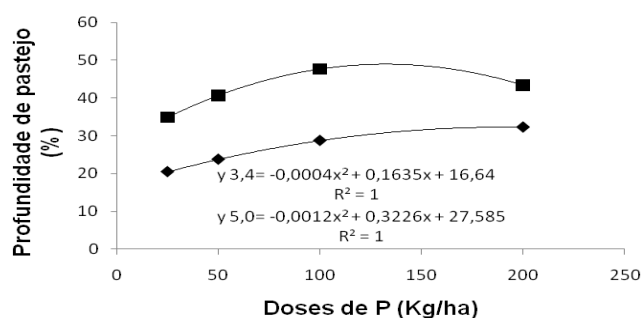


Figura 11 Profundidade de pastejo do capim Xaraés sob doses de P e taxas de lotação no período seco [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

Tanto no período chuvoso como no período seco, a maior profundidade de pastejo foi verificada na taxa de lotação de 5,0 UA/ha. Possivelmente porque a maior quantidade de animais intensifica o pastejo e por isso aumenta a profundidade do mesmo.

A relação entre doses de P e taxas de lotação na profundidade de pastejo em Estilosantes Mineirão em período chuvoso, foi explicada por modelos quadráticos ($P < 0,05$), havendo aumento da profundidade de pastejo até a dose de 100 Kg/ha na taxas de lotação 5,0 UA/ha com o incremento das doses de P e na lotação 3,4 UA/ha houve um aumento das doses com o incremento da adubação (Figura 12).

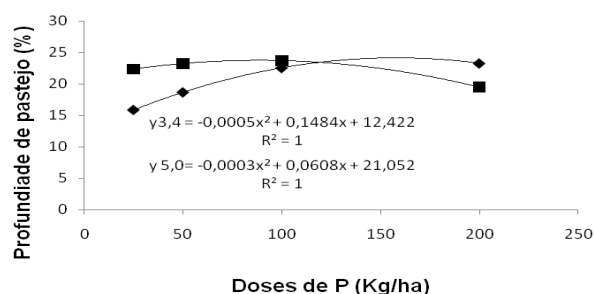


Figura 12 Profundidade de pastejo do Estilosantes Mineirão sob doses de P e taxas de lotação no período chuvoso [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

No período seco, o Estilosantes respondeu quadraticamente à interação de doses de P com taxa de lotação ($P < 0,05$) (Figura 13), havendo declínio da profundidade de pastejo após a dose de 100 Kg/ha. Porém, a maior profundidade de pastejo observada foi na taxa de lotação de 5,0 UA/ha. Isso ocorreu em função do maior número de animais aumentarem a desfolha de leguminosa.

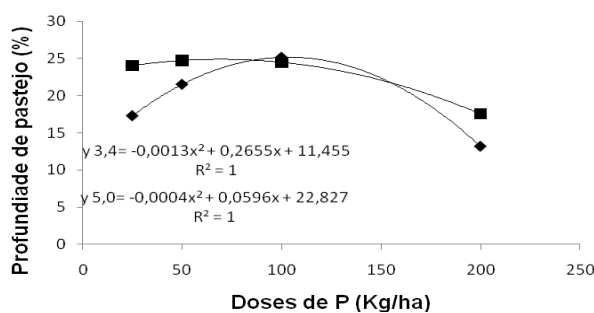


Figura 13 Profundidade de pastejo do Estilosantes Mineirão sob doses de P e taxas de lotação no período seco [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

3.4 CONCLUSÕES

A adubação fosfatada na dose de 100 Kg/ha na implantação da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés consorciada com *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e a taxa de lotação de 5,0 UA/ha favorecem a manutenção da leguminosa no sistema.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C. M. S. **Estratégias de manejo para pastos consorciados na Amazônia Ocidental**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p. 174, 2004.
- ANDRADE, C. M. S.; GARCIA, R.; VALENTIM, J. F.; PEREIRA, O. G. Grazing management strategies for massaigrass-forage peanut pastures. 3. Definition of sward targets and carrying capacity. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 2, p. 352-357, 2006.
- BARCELLOS, A. O.; ANDRADE, R. P.; KARIA, C. T. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. 2.ed. p. 297-357.
- BURT, R. L.; CAMERON, D. G.; CAMERON, D. F. et al. *Stylosanthes*. In: BURT, R. L.; ROTAR, P. P.; WALKER, J. L. et al. **The role of centrosema, desmodium, and stylosanthes in improving tropical pastures**. Boulder: Westview Press, p. 141-181, 1983.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, p.255-258, 2000.
- GONÇALVES, A.C. **Características morfológicas e padrões de desfolhação em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, p. 124, 2002.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed.) **The Ecology and Management of Grazing Systems**. Wallingford: CAB International, p. 3-36, 1996.

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, S. C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 4, p. 618-625, 2009.

PEREIRA, J. M. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. In: E, A. R.; E, C. J. S.; G, R. S.; e J, A. Lima (eds). Simpósio de Forragicultura e Pastagens: Temas em Evidências. **Anais do Simpósio de Forragicultura e Pastagens**. UFLA/NEFOR., Lavras, p. 111-141, 2001.

SAMPAIO, S. C.; CORRÊA, M. M.; BOAS, M. A. V.; DE OLIVEIRA, L. F. C. Estudo Da Precipitação Efetiva Para o Município de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, DEAg/UFPB, v. 4, n. 2, p. 210-213, 2000.

SILVA, A. L. P. **Estrutura do dossel e o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras em pastos de capim Mombaça**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, p. 104, 2004.

SILVEIRA, M. C. T. **Caracterização morfológica de oito cultivares do gênero *Brachiaria* e dois do gênero *Panicum***. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, p. 83, 2006.

SOLLENBERGER, L. E.; BURNS, J. C. Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Paulo: SBZ, 2001. 1 CD-ROM

THORNTON, B.; MILLARD, P. Increased defoliation frequency depletes remobilization of nitrogen for leaf growth in grasses. **Annals of Botany**, Oxford, v. 80, p. 89-95, 1997.

4 QUALIDADE DA FORRAGEM DO CAPIM XARAÉS E ESTILOSAANTES MINEIRÃO CONSORCIADOS EM RESPOSTA AO FÓSFORO E PASTEJO NOS PERÍODOS CHUVOSO E SECO DO ANO

RESUMO

No manejo de pastagens consorciadas, a intensidade e o método de pastejo são umas das variáveis mais importantes, uma vez que podem determinar o sucesso no consórcio. Objetivou-se avaliar a qualidade nutricional de uma pastagem de *Brachiaria brizantha* consorciada com *Stylosanthes guianensis*, com diferentes doses de fósforo e taxas de lotação. Foi utilizado como delineamento experimental blocos casualizados com três repetições, disposto em um esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas foram constituídas pelas doses de P_2O_5 aplicadas no estabelecimento (25, 50, 100 e 200 kg/ha), as subparcelas foram constituídas pelas taxas de lotação adotadas no manejo da pastagem consorciada. No período chuvoso houve aumento do teor de PB do capim Xaraés até a dose de 100 Kg/ha nas duas taxas de lotação, com valores máximos de proteína (7,62 e 7,3%) e posteriormente a essa dose, ocorreu diminuição do teor de PB. Para a leguminosa no período seco, houve redução do teor de PB até a dose de 100 Kg/ha apresentando em seguida aumento até a dose de 200 Kg/ha. No período chuvoso o capim Xaraés obteve o maior valor de DIVMS sob a dose de 100 Kg/ha nas duas taxas de lotação e no período seco os maiores teores foram sob as doses de 100 e 200 Kg/ha. Nos dois períodos experimentais (chuvoso e seco) a leguminosa obteve os maiores valores de DIVMS sob a lotação de 5,0 UA/ha. No período chuvoso e seco a *Brachiaria* obteve aumento do teor de P com o incremento das doses. Assim como na gramínea, na leguminosa houve aumento do teor de P com o incremento das doses no período chuvoso e seco. A taxa de lotação de 5,0 UA/ha promoveu maior equilíbrio entre as forrageiras consorciadas promovendo maior valor nutritivo no mesmo. A adubação fosfatada de até 100 Kg/ha no estabelecimento da pastagem proporciona uma boa manutenção do valor nutritivo das espécies em consórcio.

Palavras-chave: proteína bruta, digestibilidade, *Brachiaria brizantha*, *Stylosanthes guianensis*

FORAGE QUALITY OF GRASS XARAES AND MINEIRÃO CONSORTIUM IN RESPONSE TO PHOSPHORUS AND GRAZING IN DRY AND RAINY PERIODS OF THE YEAR

ABSTRACT

In the management of mixed pasture, the intensity and grazing method is one of the most important variables, since they can determine the success of the consortium. The objective was to evaluate the nutritional quality of a *Brachiaria brizantha* and *Stylosanthes guianensis* with different doses of phosphorus and stocking rates. Was used as an experimental block design with three replications arranged in a split plot, where the plots were levels of P_2O_5 applied in the establishment (25, 50, 100 and 200 kg / ha) subplots were set up fees stocking adopted in the management of pasture. In the rainy season increased the CP content of grass Xaraés until the dose of 100 kg / ha in both stocking rates, with a peak of protein (7.62 and 7.3%) and after that dose, a decrease of CP. For the legume in the dry period, a reduction of CP until the dose of 100 kg / ha showing up then increase the dose of 200 kg / ha. In the rainy season the grass Xaraés had the highest value of IVDMD in the dose of 100 kg / ha in both stocking rates and in the dry season the highest levels were under 100 and 200 kg / ha. In both experimental periods (wet and dry) the legume received the greatest values of IVDMD in the stocking of 5.0 AU / ha. In the rainy season and dry *Brachiaria* had an increase of P content with increasing doses. As in the grass, the legume increased the P content with increasing doses during the rainy season and dry. The stocking rate of 5.0 AU / ha promoted greater balance between the consortium promoting greater forage nutritive value in it. Phosphorus fertilization of 100 kg / ha in pasture establishment offers a good maintenance of the nutritional value of the species in the consortium

Key Words: crude protein, digestibility, *Brachiaria brizantha*, *Stylosanthes guianensis*

4.1 INTRODUÇÃO

Em função do aumento de pressões econômicas e ambientais, a fixação de N de leguminosas tem recebido atenção especial nas últimas duas décadas, principalmente em sistemas de culturas, tais como pastagens à base de leguminosas. Assim, a expectativa do uso de leguminosas forrageiras é crescente, em virtude da capacidade de algumas espécies em fixar biologicamente o nitrogênio atmosférico, isto é, leguminosas são utilizadas como fonte de nitrogênio para as culturas associadas.

A capacidade das leguminosas de fixar o N₂ atmosférico e sua ocorrência em praticamente todos os ecossistemas terrestres pode fornecer potencialmente uma fonte de N em qualquer lugar que o N do solo é limitado. No entanto, a capacidade de fixar nitrogênio pode predispor a planta a uma maior exigência de P.

Em solos ácidos, a toxidez de alumínio e manganês e a baixa oferta de nutrientes, notadamente de fósforo são a maior limitação de crescimento. Em pastagens, estas limitações levam à proliferação de espécies de pouca ou intermediária produtividade e baixo valor nutricional para o gado.

No manejo de pastagens, em especial as consorciadas, a intensidade e o método de pastejo são variáveis importantes, uma vez que podem determinar o sucesso no consórcio. O entendimento de fatores associados à capacidade de produção e que podem contribuir para maior persistência e desempenho de leguminosas forrageiras em pastagens é muito importante.

Objetivou-se avaliar o valor nutricional da forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés consorciada com *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão em função de doses de fósforo e pastejo.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Local

O experimento foi conduzido em uma área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O município de Lavras, Minas Gerais, está localizado a 21° 14' de latitude sul, 45° de longitude oeste de Greenwich e 900 m de altitude. O clima que possui duas estações definidas, seca de abril a setembro e chuvosa de outubro a março (SAMPAIO et al, 2000).

4.2.2 Forrageiras, dimensionamento da área e período de avaliação

Foram usadas as forrageiras *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e a leguminosa *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão, estabelecida para atingir proporção de 30% de participação da leguminosa. A pastagem foi implantada em novembro de 2007 em uma área de 8000m². A área destinada a cada tratamento de adubação foi de 2000 m² que, posteriormente, foi dividida em 2 piquetes de 1000 m², totalizando 8 piquetes. Cada piquete apresentou três subdivisões imaginárias totalizando 24 parcelas experimentais de 333,3 m². O experimento consiste em seqüência de avaliações, com os dados do ano agrícola de 2010.

4.2.3 Animais, tratamentos e delineamento experimental

Os animais utilizados no experimento foram novilhas da raça Tabapuã – PO, que foram utilizadas para provocarem os efeitos do pastejo. As taxas de lotação médias utilizadas no manejo da pastagem consorciada foram de 3,4 e 5,0 UA/ha, determinadas por meio da fórmula: $TL \text{ (UA/ha)} = (NA \times PV \times PO) / (AP$

x CP x 450), onde NA, PV, PO, AP e CP, correspondem, respectivamente, ao número de animais por piquete, peso vivo médio dos animais, período de ocupação do piquete, área do piquete e duração do ciclo de pastejo (ANDRADE, 2004).

O ajuste da lotação foi feito com novilhas que permaneciam em pastagem adjacente à área experimental. Durante o período experimental foram realizados os ciclos de pastejo com duração de 32 dias no período chuvoso e 62 dias na seca. Os períodos de ocupação e descanso de 2 e 30 dias e 2 e 60 dias, respectivamente, foram fixos.

A rotação nas diferentes taxas de lotação não foi simultânea. Apenas após a rotação da menor taxa de lotação nos quatro diferentes tratamentos de adubação foram introduzidos mais animais na área experimental, para se realizar a rotação nos outros quatro piquetes restantes. Como o número de piquetes foi apenas de oito, o período de descanso da pastagem foi completado com a permanência dos animais em área adjacente por 16 dias, em cada ciclo de pastejo.

Foi utilizado como delineamento experimental blocos casualizados com três repetições, disposto em um esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas foram constituídas pelas doses de P_2O_5 aplicadas no estabelecimento (25, 50, 100 e 200 kg/ha), as subparcelas foram constituídas pelas taxas de lotação adotadas no manejo da pastagem consorciada. A casualização utilizada neste experimento foi incompleta, não havendo sorteio dos tratamentos dentro dos blocos. Isso se deveu às restrições com relação ao tamanho da área experimental, já que não seria viável manter todos os animais em repetições individuais de 333,3 m², contudo, a avaliação restringiu-se ao comportamento das plantas em consórcio ao contrário dos animais que foram usados somente para simulação do pastejo. A análise de variância dos dados foi realizada por meio do software SISVAR (FERREIRA, 2000). Os efeitos das doses de P foram

testados por meio de equações de regressão do software SISVAR (FERREIRA, 2000). Para interação significativa a 5%, procedeu-se ao desdobramento das doses de P dentro de cada taxa de lotação.

O modelo estatístico adotado para cada período de avaliação foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + D_j + (BD)_{ij} + T_k + (DT)_{jk} + E(ijk)$$

Sendo:

Y_{ijk} = valor observado na subparcela k, da parcela j e bloco i;

μ = média geral;

B_i = efeito do bloco i, com $i = 1, \dots, 3$

D_j = efeito da dose de fósforo j, com $j = 1, \dots, 4$

$(BD)_{ij}$ = erro da parcela que recebeu a dose de fósforo j no bloco i, com distribuição normal de média zero e variância σ^2 .

T_k = efeito da taxa de lotação k, com $k = 1, 2$

$(DT)_{jk}$ = efeito da interação doses de fósforo x taxas de lotação;

$E(ijk)$ = erro da subparcela que recebeu a taxa de lotação k associada à dose de fósforo j no bloco i, com distribuição normal de média zero e variância σ^2 .

4.2.4 Condução do experimento e coleta de dados

As doses de fósforo estudadas foram todas aplicadas na implantação da pastagem, novembro de 2007, portanto, estas avaliações iniciam-se na fase de manutenção da pastagem consorciada, estudando o efeito residual das doses de fósforo empregadas no plantio das espécies em consorciação sobre a manutenção da capacidade produtiva da pastagem.

Com o objetivo de não alterar demasiadamente a estrutura do pasto consorciado, em função de cortes sucessivos da leguminosa, optou-se por realizar apenas duas amostragens. A primeira no mês de dezembro de 2009 e

recebendo a denominação de “período chuvoso”. Já a segunda avaliação, compreendeu as amostragens nos piquetes realizadas no mês de julho de 2010, sendo denominada de “período seco”.

Imediatamente antes da entrada dos animais na pastagem consorciada, foi utilizado um quadrado de 1m de lado (área de 1m²), para a coleta das amostras jogadas ao acaso três vezes em cada parcela, cortando-se toda a parte aérea do capim-xaraés rente ao solo e do Estilosantes Mineirão a 5 cm da superfície do solo, originando desta forma três sub-amostras. Após pesar os componentes da gramínea de cada sub-amostra, estas foram misturadas originando uma amostra composta da parcela, de onde foi retirada uma alíquota de, aproximadamente, 500g da gramínea e o mesmo foi feito com a leguminosa, que foram utilizadas para determinação e análise dos componentes da planta.

O material coletado foi seco em estufa com circulação de ar a 55°C por 72 h e moído em moinho do tipo Willey com peneira de malha de 1 mm para determinação dos teores de PB, AOAC (1990) e P (SARRUGE & HAAG, 1974). A determinação da digestibilidade in vitro da MS (DIVMS) foi efetuada segundo método de (TILLEY & TERRY, 1963). Os valores encontrados para os teores de PB, P e DIVMS foram corrigidos para a MS a 105°C.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para a interação doses de P x taxas de lotação sob o teor de proteína bruta do capim Xaraés no período chuvoso. Houve aumento quadrático até a dose de 100 Kg/ha nas duas taxas de lotação, com valores máximos de proteína (7,62 e 7,3%) respectivamente para a taxa 3,4 e 5,0 UA/ha e, posteriormente, a essa dose, ocorreu diminuição do teor de PB (Figura1). Isso pode ter ocorrido porque as maiores adubações podem proporcionar maior crescimento à forrageira, sem, contudo aumentar o seu valor

nutricional, que neste caso o maior crescimento pode ter proporcionado maior número de folhas senescentes na planta.

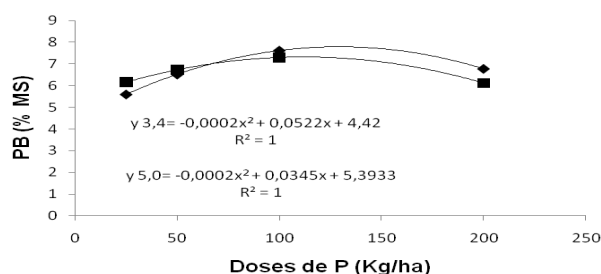


Figura 1 Teor de proteína bruta (PB) do capim Xaraés sob doses de P e taxas de lotação no período de chuvoso [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

Nota-se que nas duas taxas de lotação, os teores de PB foram sempre superiores a 7%, valor abaixo do qual, segundo MINSON (1990), limitaria o consumo voluntário e, conseqüentemente, a produção animal.

Resultados semelhantes foram obtidos por PACIULLO et al. (2003) que determinaram as características produtivas e qualitativas de pastagens de braquiária e verificaram valores de 6,6 e 8,6% de PB para o meses de janeiro e março, respectivamente, com média de 7,6% de PB.

Em estudo com doses de N e P no capim-braquiária, MAGALHÃES et al. (2007) verificaram que apenas o N influenciou nos teores de PB, mostrando aumento de 22,5% na dose 100 kg/ ha de N, quando comparada à testemunha.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) na interação de taxas de lotação e adubação fosfatada no período de seca para a braquiária. Verificou-se aumento quadrático sob as taxas de lotação e com valores máximos de proteína (8,65 e 5,37%), respectivamente, para a taxa 3,4 e 5,0 UA/ha, ocorrendo nas doses de 200 e 25 Kg/ha de P (Figura 2). Esse teor de PB superior na taxa de lotação de

3,4 UA/ha é em função da maior disponibilidade da leguminosa nessa mesma taxa de lotação e com isso, maior fornecimento de N.

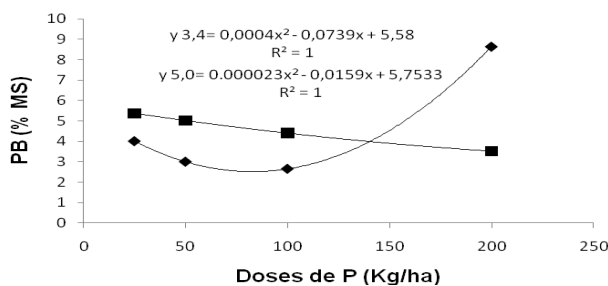


Figura 2 Teor de proteína bruta (PB) do capim Xaraés sob doses de P e taxas de lotação no período de seca [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

O valor de PB foi maior que o descrito por BOTREL et al. (2002) na *Brachiaria decumbens* onde verificaram valores de 10,4 e 5,8% e 7,0 e 5,4% de PB nos períodos chuvoso e seco, respectivamente. No trabalho de NAVE (2007) foi observada nas lâminas foliares e nos colmos da cv. Xaraés, manejada com 28 dias de descanso, teores de PB de (12,2 e 7,1%).

Em capim Marandu sob adubação fosfatada aos 28 dias, SANTOS et al. (2008) relatou teor de 6,4% de PB.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para a interação adubação fosfatada x taxas de lotação sobre a DIVMS da braquiária no período de chuva. O aumento quadrático da DIVMS chegou ao valor máximo de (51,34 e 55,46%) para as taxas de lotação de 3,4 e 5,0 respectivamente e para as doses de 25 e 100 Kg/ha (Figura 3).

Em razão da maior digestibilidade no pasto manejado sob a taxa de lotação 5,0, pode-se inferir que o manejo da pastagem interfere no valor nutritivo do mesmo.

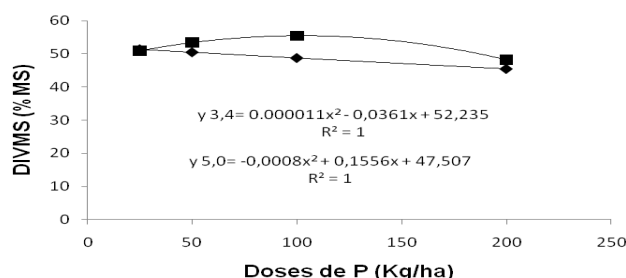


Figura 3 Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do capim Xaraés sob doses de P e taxas de lotação no período chuvoso [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

Os valores de DIVMS da Braquiária estão abaixo do que é recomendado para esta forrageira, que, segundo (HAMILTON et al., 1970), valores iguais ou superiores de 65% de DIVMS são indicativos de bom valor nutritivo da espécie forrageira, o que permite bom consumo de energia digestível.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) no período de seca para a interação de doses e taxas de lotação na DIVMS do capim Xaraés. Observou-se efeito quadrático sobre a digestibilidade em que as maiores médias foram obtidas nas adubações de 200 e 100 Kg/ha (54,62 e 95,83) para as lotações de 3,4 e 5,0 respectivamente.

Nota-se que no período chuvoso e seco a DIVMS foi maior para a taxa de lotação 5,0. Isto ocorreu, porque nestas situações, o controle do crescimento da gramínea foi mais eficiente, visto que, na medida em que a planta forrageira amadurece, a produção dos componentes potencialmente digestíveis tende a decrescer, como exemplo a proporção de lignina e aumenta, levando à queda na digestibilidade.

Os valores de digestibilidade foram mais elevados no período de seca. Em geral, mais altos valores de digestibilidade são observados nas estações frias (outono/inverno) que nas estações quentes (primavera/verão) (MACADAM et al., 1996). WILSON (1982), em revisão dos efeitos de fatores climáticos sobre o

valor nutritivo de espécies forrageiras, concluiu que a temperatura é o fator mais importante, e a digestibilidade decresce de 0,08 a 1,81 unidades percentuais para cada grau centígrado de elevação na temperatura. Esta queda é atribuída à elevação dos teores de lignina (WILSON et al., 1991), embora alguns estudos não tenham encontrado aumento da lignificação em temperaturas mais elevadas (FALES, 1986).

Maior taxa de declínio na digestibilidade com o avanço da maturidade foi verificada nas estações quentes (JONHSON et al., 1973; MACADAM et al., 1996).

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da adubação no período chuvoso sobre o teor de P da gramínea. Os teores de fósforo variaram de forma semelhante em resposta aos acréscimos nas doses de P, com aumentos nas doses aumentou-se, também, o teor de P na planta, obtendo então o teor máximo na dose de 200 Kg/ha. Possivelmente porque onde se adubou mais, houve maior quantidade de fósforo disponível para absorção da planta que o acumulou no seu tecido. RAMOS et al. (1997), também, observaram aumentos nos teores de P das plantas de *B. brizantha* com acréscimos nas doses de P no solo.

Houve resposta significativa de P à interação dose x taxa de lotação ($P < 0,05$). O teor de P aumentaram quadraticamente à medida que se aumentou as doses, obtendo nas duas taxas de lotação o teor máximo na maior dose, isto é, na dose de 200 Kg/ha (Figura 4). Esse aumento de P, observado na estação chuvosa e seca indica que houve aumento progressivo na absorção do nutriente em função da elevação de sua disponibilidade no solo, causada pelos incrementos na adubação fosfatada.

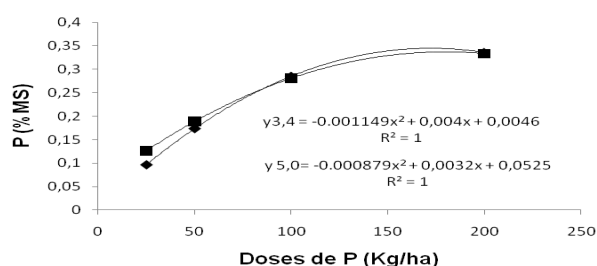


Figura 4 Teor de fósforo (P) do capim Xaraés sob doses de P e taxas de lotação no período seco [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

Segundo (CHIEN; MENON, 1995), a eficiência agrônômica da adubação fosfatada é altamente dependente da espécie extratora, e SIQUEIRA et al. (2004), também, relatam que a adaptabilidade aos solos tropicais da espécie a ser cultivada é fundamental para definir o grau de eficiência na absorção de P, fator determinante na racionalização da adubação fosfatada.

Segundo (FOLONI et al., 2008), em áreas envolvendo rotações de culturas produtoras de grãos com pastagens de braquiária, 56 %, em média, do P aplicado foi recuperado pelas plantas constituintes do sistema, enquanto nas áreas cultivadas somente com as lavouras graníferas a recuperação foi de apenas 35 %, em média, do P adicionado via fertilizantes, em 17 anos de cultivos consecutivos, com doses variando de 0 a 100 kg/ha de P_2O_5 aplicadas anualmente nas culturas.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da interação de doses de fósforo e taxas de lotação no teor de PB do Estilosantes Mineirão no período chuvoso. Na taxa de lotação 3,4 UA/ha não houve ajuste da equação e para a taxa 5,0 UA/ha o teor de PB variou de 8,17% para o menor valor a 10,6% para o maior valor, que foram nas doses de 200 e 25 Kg/ha respectivamente (Figura 5). É provável que os maiores teores observados de PB no Estilosantes Mineirão com a aplicação das menores doses de P decorreram das melhores condições proporcionadas para a leguminosa se desenvolver desde seu estabelecimento.

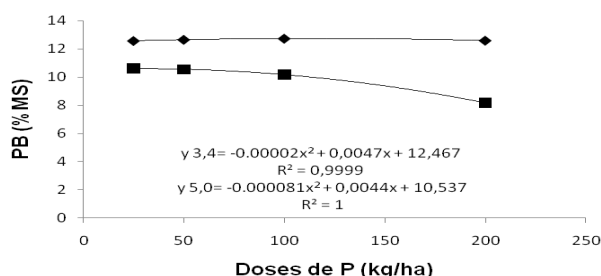


Figura 5 Teor de proteína (PB) do estilosantes sob doses de P e taxas de lotação no período chuvoso [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

Esses resultados foram diferentes daqueles reportados por PACIULLO et al., (2003) que observaram no *S. guianensis* teores de PB de 16,3% e 12,0% nos meses de janeiro e maio respectivamente. E JINGURA et al., (2001) encontraram (13,4% PB) em Estilosantes numa média de 77 amostras colhidas em quatro tipos de solo no Zimbábue.

No período seco, também, houve interação significativa ($P < 0,05$) para doses de P e taxas de lotação (Figura 6) no teor de PB do Estilosantes. Houve redução do teor até a dose de 100 Kg/ha apresentando em seguida aumento até a dose de 200 Kg/ha.

Nota-se, que, nos dois períodos de avaliação (chuvoso e seco), os valores de PB do Estilosantes Mineirão foram sempre superiores à braquiária para uma mesma dose de P. Isto sugere que têm potencial para melhorar as dietas de ruminantes onde as concentrações de PB de gramíneas são baixas durante a estação seca. Com isso a presença da leguminosa na pastagem pode proporcionar dietas de melhor qualidade e em consorciação podem aumentar a ingestão dos ruminantes sob pastejo do material disponível na pastagem durante a estação seca. O valor nutritivo da leguminosa é importante, pois, está relacionado à contribuição à melhoria da dieta em condições de pastejo, onde os

melhores resultados são encontrados quando esse valor é relativamente superior ao da gramínea acompanhante (GONZÁLEZ et al., 1996; LASCANO, 1994).

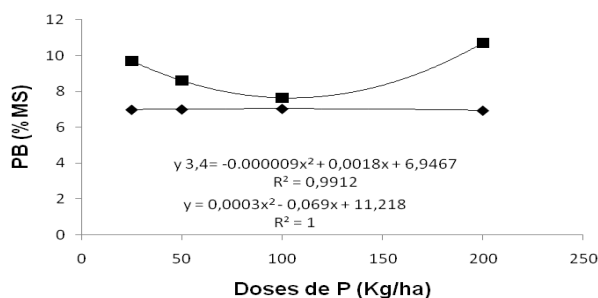


Figura 6 Teor de proteína (PB) do estilosantes sob doses de P e taxas de lotação no período seco [3,4 (◆) e 5,0 (■) UA/ha]

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da interação dose de P x taxas de lotação no período chuvoso e seco sobre a DIVMS da leguminosa. Nos dois períodos de avaliação (chuvoso e seco) as maiores médias de DIVMS foram encontradas na taxa de lotação de 5,0 UA/ha, entre as doses de 50 e 100 Kg/ha. Uma hipótese que pode ser levantada é a de que a combinação de fatores como a adubação fosfatada diferenciada, a competição com a gramínea e as condições climáticas regionais tenham acelerado a maturação desta leguminosa, contribuindo para a redução de sua DIVMS.

Os resultados de DIVMS deste trabalho foram semelhantes aos de AROEIRA et al., (2005) que observaram que a DIVMS do *Stylosanthes* variou de 42,1% a 48,0%, dependendo do mês. E VALLE et al., (2001), observou valores de DIVMS para esta mesma leguminosa variando de 50% a 60%.

AROEIRA et al. (2005) avaliaram digestibilidade in vitro da matéria seca de pastagem consorciada de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Stylosanthes guianensis* var. vulgaris cv. Mineirão e leguminosas arbóreas e

viram que a digestibilidade das mesmas varia pouco e de forma inconsistente ao longo do ano.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para a interação de doses de fósforo e taxas de lotação no período chuvoso e seco do Estilosantes Mineirão para o teor de P na planta. Houve aumento quadrático do teor de P com o aumento da adubação nas duas taxas de lotação (Figuras 7 e 8).

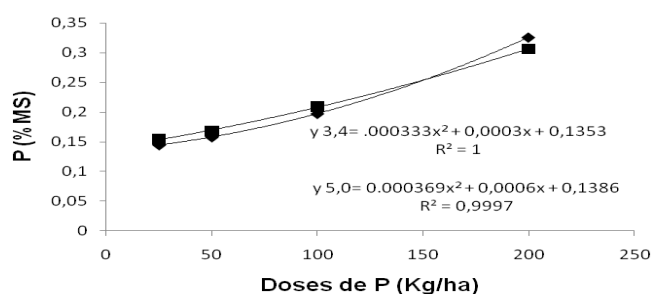


Figura 7 Teor de fósforo (P) do estilosantes sob doses de P e taxas de lotação no período chuvoso [3,4 (♦) e 5,0 (■) UA/ha]

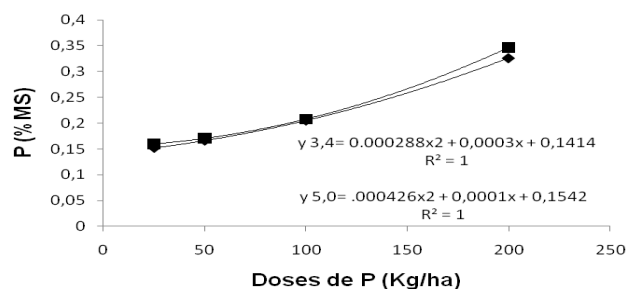


Figura 8 Teor de fósforo (P) do estilosantes sob doses de P e taxas de lotação no período seco [3,4 (♦) e 5,0 (■) UA/ha]

Nas duas estações do ano, as concentrações de fósforo foram maiores que as encontradas por ADJOLOHOUN et al., (2008) em *S. fruticosa* (0,10%

MS), que foram baixas quando comparadas com as das outras espécies (0,14-0,19%) e pode ser limitante (RIVIÈRE, 1991), especialmente para animais em lactação.

4.4 CONCLUSÕES

Conclui-se que a taxa de lotação de 5,0 UA/ha promoveu maior equilíbrio entre as forrageiras consorciadas promovendo maior valor nutritivo que a taxa de lotação de 3,4 UA/ha e a adubação fosfatada de até 100 Kg/ha no estabelecimento da pastagem proporciona uma boa manutenção do valor nutritivo das espécies em consórcio.

REFERÊNCIAS

ADJOLOHOUN, S.; BULDGEN, A.; ADANDEDJAN, C.; DECRUYENAERE, V.; DARDENNE, P. Yield and nutritive value of herbaceous and browse forage legumes in the Borgou region of Benin. **Tropical Grasslands**, St. Lucia, v. 42, p. 104–111, 2008.

ANDRADE, C. M. S. **Estratégias de manejo para pastos consorciados na Amazônia Ocidental**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p.174, 2004.

AROEIRA, L. J. M.; PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F.; MORENZ, M. J. F.; SALIBA, E. S.; SILVA, J. J.; DUCATTI, C. Disponibilidade, composição bromatológica e consumo de matéria seca em pastagem consorciada de *Brachiaria decumbens* com *Stylosanthes guianensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 413-418, 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists**. 15.ed. Arlington, v.1, p. 1117, 1990.

BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; FERREIRA, R. P. Potencial forrageiro de gramíneas em condições de baixas temperaturas e altitudes elevada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n. 3, p. 393-398, 2002.

CARNEVALLI, R. A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, p. 136, 2003.

CHIEN, S. H.; MENON, R. G. Factors affecting the agronomic effectiveness of phosphate rock for direct application. **Fertilizer Research**, Winsconsin, v. 41, p. 227-234, 1995.

FALES, S. L. Effects of temperature on fiber concentration, composition, and *in vitro* digestion kinetics of tall fescue. **Agronomy Journal**, Madison, v. 78, p. 963-966, 1986.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, p. 255-258, 2000.

FOLON, J. S. S.; TIRITANI, C. S.; CALONEGO, J. C.; JUNIOR, J. A. Aplicação de fosfato natural e reciclagem de fósforo por milheto, braquiária, milho e soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 1147-1155, 2008.

GONZÁLEZ, M. S.; NEURKVAN, L. M.; ROMERO, F. Producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoii* o *Desmodium ovalifolium*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 18, p. 2-12, 1996.

HAMILTON, R. I.; LAMBOURNE, L. J.; ROE, R.; MINSON, D. J. Quality of tropical grasses for milk production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11., 1970, Surfers Paradise. **Proceedings...** Surfers Paradise, p. 860-864, 1970.

JINGURA, R. M.; SIBANDA, S.; HAMUDIKUWANDA, H. Yield and nutritive value of tropical forage legumes grown in semi-arid parts of Zimbabwe. **Tropical Grasslands**, St. Lucia, v. 35, p. 168-174, 2001.

JOHNSON, W. L.; GUERRERO, J.; PEZO, D. Cell wall constituents and *in vitro* digestibility of napier grass (*Pennisetum purpureum*). **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 37, n. 5, p. 1255-1261, 1973.

LASCANO, C.E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, p.109-121, 1994.

MACADAM, J. W.; KERLEY, M. S.; PIWONKA, E. J. Tiller development influences seasonal change in cell wall digestibility of big bluestem (*Andropogon gerardii*). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Londres, v. 70, p.79-88, 1996.

MAGALHÃES, A. F.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. R.; SOUSA, R. S.; VELOSO, C. M. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 5, p. 1240-1246, 2007.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. Queensland: Academic Press, p. 483, 1990.

NAVE, R. L. G. **Produtividade, valor nutritivo e características físicas da forragem do capim-xaraés [*Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf] em resposta a estratégias de pastejo sob lotação intermitente**. Dissertação (Mestrado) - Universidade São Paulo, Piracicaba, p. 94, 2007.

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

RAMOS, G. M. et al. Doses de fósforo na produção de gramíneas forrageiras em solos ácidos e de baixa fertilidade da região meio-norte do Brasil. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 19, n. 3, p. 24-27, 1997.

RIVIÈRE, R. **Manuel d'Alimentation des Ruminants Domestiques en Milieu Tropical**. La documentation française, Paris, p. 529, 1991.

SAMPAIO, S. C.; CORRÊA, M. M.; BOAS, M. A. V.; DE OLIVEIRA, L. F. C. Estudo Da Precipitação Efetiva Para o Município de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, DEAg/UFPB, v. 4, n. 2, p. 210-213, 2000.

SANTOS, L. C. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes adubações. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 856-866, 2008.

SARRUGE, J. R.; HAAG, H.P. **Análise química em plantas**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, p. 56, 1974.

SIQUEIRA, J. O.; ANDRADE, A. T.; FAQUIM, V. O papel dos microrganismos na disponibilização e aquisição de fósforo pelas plantas. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. eds. Fósforo na agricultura brasileira. **Potafos**, Piracicaba, p. 117-149, 2004.

TILLEY, J. A. M.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the ‘in vitro’ digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, Oxford, v. 18, p. 104-111, 1963.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM. **Anais**, Piracicaba: Fealq, p.133-176, 2001.

WILSON, J. R. Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. In: HACKER, J.B. (Ed.). Nutritional limits to animal production from pastures. **Commonwealth Agricultural Bureaux**, Santa Lucia, p. 111-131, 1982.

WILSON, J. R.; DEINUM, B.; ENGELS, F. M. Temperature effects on anatomy and digestibility of leaf and stem of tropical and temperate forage species. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, Holanda, v. 39, n. 1, p. 31-48, 1991.