

CLÁUDIO MANOEL TEIXEIRA VITOR

RENOVAÇÃO DE PASTAGEM DEGRADADA COM INTRODUÇÃO DE
GRAMÍNEAS, LEGUMINOSA E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2002

A DEUS, razão única de toda a existência, pela vida, saúde, proteção e por ter me permitido mais esta vitória.

Aos meus pais Márcio e Ilza, pela educação, pelo irrestrito apoio e por sempre terem dado o mais lindo exemplo de bondade e honestidade.

À minha amada esposa Carolina, pelo constante incentivo e tão dedicado amor.

AGRADECIMENTOS

Aos meus irmãos, pela confiança e pelo amor dedicados.

À minha sogra Dagmar, pelo apoio irrestrito.

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de realização do curso.

À FAPEMIG e à CAPES, pelo auxílio financeiro concedido.

Ao professor Dilermando Miranda da Fonseca, pela dedicada orientação, amizade e pelos conselhos durante todo o curso.

Ao professor Domício do Nascimento Júnior, pelo aconselhamento e pela amizade.

Ao professor José Ivo Ribeiro Júnior, pelo aconselhamento, pela amizade e pelas orientações relacionadas à estatística do experimento.

Aos colegas “Ratinho”, Luciano Melo, “Buldoguinho”, “Batatão”, Rogério e Cláudio Mistura pelo apoio, pela amizade, pelo convívio e pela troca de sugestões.

Aos professores do curso de Pós-graduação em Zootecnia, pelos conhecimentos e pelas experiências transmitidas, assim como pelo convívio e pela amizade.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia Nicolau e Egídio, pela efetiva e dedicada participação na condução dos trabalhos de campo.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia Fernando, Monteiro, Valdir, Vera e Wellington, pela cooperação e pelo auxílio na condução das análises laboratoriais.

Aos demais colegas de curso e funcionários do Departamento de Zootecnia.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

CLÁUDIO MANOEL TEIXEIRA VITOR, filho de Márcio Vitor dos Santos e Ilza Maria Teixeira Vitor, nasceu em Belo Horizonte, Minas Gerais, em 18 de setembro de 1971.

Em janeiro de 2000, graduou-se em Zootecnia, pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais.

Em março de 2000, iniciou o Programa de Pós-Graduação em nível de Mestrado em Zootecnia na UFV, concentrado os estudos na área de Forragicultura e Pastagens, defendendo tese em 15 de março de 2002.

CONTEÚDO

	Página
RESUMO	viii
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Procedimentos laboratoriais	17
3.2. Análises estatísticas	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. Período seco	21
4.1.1. Produção de matéria seca	21
4.1.2. Composição químico-bromatológica	26
4.1.2.1. Proteína bruta	26
4.1.2.2. Fibra em detergente neutro	31
4.1.2.3. Fibra em detergente ácido	33

4.1.2.4. Fósforo	34
4.1.2.5. Potássio	36
4.1.2.6. Cálcio	39
4.1.2.7. Magnésio	42
4.2. Período chuvoso	44
4.2.1. Produção de matéria seca total	44
4.2.2. Composição químico-bromatológica – média dos cortes 1 e 2	48
4.2.2.1. Proteína bruta	48
4.2.2.2. Fibra em detergente neutro	52
4.2.2.3. Fibra em detergente ácido	54
4.2.2.4. Fósforo	56
4.2.2.5. Potássio	58
4.2.2.6. Cálcio	60
4.2.2.7. Magnésio	62
4.2.3. Composição químico-bromatológica – corte 3	64
4.2.3.1 Proteína bruta	64
4.2.3.2. Fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido	66
4.2.3.3. Fósforo e potássio	68
4.2.3.4. Cálcio e magnésio	70
5. RESUMO E CONCLUSÕES	73
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

RESUMO

VITOR, Cláudio Manoel Teixeira, M.S. Universidade Federal de Viçosa, março de 2002. **Renovação de pastagem degradada com introdução de gramíneas, leguminosa e adubação nitrogenada.** Orientador: Dilermando Miranda da Fonseca. Conselheiros: Domício do Nascimento Júnior e José Ivo Ribeiro Júnior.

O experimento foi realizado em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, no período de março de 2000 a maio de 2001, em continuidade ao trabalho de MOREIRA (2000), objetivando avaliar a renovação de uma pastagem degradada de capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.). Foi utilizado um fatorial $(2 \times 4) + 2$, em blocos ao acaso completos, com três repetições, correspondendo, respectivamente, a duas gramíneas (*Brachiaria decumbens* Stapf. e *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf), quatro doses de N (0, 50, 100 e 150 kg/ha) e dois consórcios, *B. decumbens* + *S. guianensis* cv. Mineirão e *H. rufa* + *S. guianensis* cv. Mineirão. Em agosto de 2000, foi realizada a primeira amostragem do material correspondente ao período seco. No período chuvoso, foram realizadas três amostragens de material: dezembro de 2000, março de 2001 e maio de 2001. A adubação nitrogenada promoveu incremento na produção de MS do capim-braquiária, nos períodos seco e chuvoso, porém em nenhum dos períodos houve resposta do capim-jaraguá. Em geral, os

teores de proteína bruta (PB) aumentaram com as doses de N, tanto no período seco como no chuvoso, nas duas espécies introduzidas, com maiores valores para o capim-braquiária. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do capim-braquiária foram menores que os do capim-jaraguá, em ambos os períodos. Os teores de P foram pouco influenciados pelas doses de N, em ambas as espécies introduzidas. Quando se elevaram as doses de N, houve diminuição do teor de K para o capim-braquiária nos dois períodos. Quanto ao capim-jaraguá, não houve variação no teor de K, com as doses de N, em nenhum dos dois períodos. Não houve diferença nos teores de Ca, entre o capim-braquiária e o capim-jaraguá, em nenhum dos períodos. No período seco, os teores de Mg do capim-braquiária foram maiores que os do capim-jaraguá. Entretanto, no período chuvoso, não houve diferença nos teores de Mg entre as duas gramíneas. O consórcio capim-braquiária e estilosantes apresentou baixa produção de MS no período seco, igualando-se ao capim-braquiária sem adubação nitrogenada. No período chuvoso, não houve diferença estatística entre o consórcio e os tratamentos com adubação nitrogenada. A produção do consórcio capim-jaraguá e estilosantes no período seco foi similar à média de produção do capim-jaraguá adubado. No período chuvoso, não houve diferença entre o consórcio e o capim-jaraguá adubado com N. Os consórcios, em geral, apresentaram maiores teores de PB em comparação às gramíneas puras adubadas com N. Não houve diferença entre os teores de FDN do consórcio capim-braquiária e estilosantes e do capim-braquiária com doses de N, em nenhuma das amostragens. Os teores de FDN do consórcio capim-jaraguá e estilosantes, em geral, foram inferiores aos dos tratamentos capim-jaraguá com N. Quanto aos teores de FDA, não houve diferença entre os consórcios e as gramíneas adubadas, em nenhum dos cortes. Os resultados mostraram que o capim-braquiária constitui uma alternativa viável para renovação de pastagens na Zona da Mata de Minas Gerais, ao contrário do capim-jaraguá. O estilosantes também apresentou-se adaptado às condições da região, porém reduziu a

densidade de plantas na área e na composição de forragem produzida ao longo das avaliações.

ABSTRACT

VITOR, Cláudio Manoel Teixeira, M.S. Universidade Federal de Viçosa, March 2002. **Renewal of a degraded pasture with grasses and legume introduction, and nitrogen fertilization.** Adviser: Dilermando Miranda da Fonseca. Committee members: Domicio do Nascimento Júnior and José Ivo Ribeiro Júnior.

The experiment was carried out at the Departamento de Zootecnia of Universidade Federal de Viçosa, in March/2000 to May/2001, in continuity to MOREIRA (2000) work. This work has as objective to evaluate the re-establishment of a degraded molassesgrass pasture (*Melinis minutiflora* Pal. of Beauv.). A (2 x 4) + 2 factorial arrangement in a complete randomized blocks experimental design, with three replications were used, corresponding, respectively, to two grasses (*Brachiaria decumbens* Stapf. and *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf), four N doses (0, 50, 100 and 150 kg/ha) and two consortia, *B. decumbens* + *S. guianensis* cv. mineirão and *H. rufa* + *S. guianensis* cv. Mineirão,. In August of 2000, it was performed the first material sampling corresponding to the dry season. In the rainy season, it was performed three material sampling: December/2000, March/2001 and May/2001. The nitrogen fertilization promoted increment in the dry matter production of signalgrass, in both seasons, however in none of the two seasons there were response of jaraguagrass. In general, the crude

protein (CP) contents increased with N doses, as for the dry season as for rainy season in the two introduced species, with larger values for signalgrass. The neutral detergent (NDF) and acid detergent (ADF) fiber contents of signalgrass were smaller than jaraguagrass, in both seasons. The P contents were little influenced by N doses, in both introduced species. As the N doses increased the K contents decreased for signalgrass in both seasons. With regard to jaraguagrass, there was no change in K contents as N doses increased, in both seasons. There was no difference in Ca contents, between signalgrass and jaraguagrass, in both seasons. In dry season the Mg contents of signalgrass were larger than jaraguagrass. However, in rainy season, there was no difference in Mg contents between the two grasses. Consortia of signalgrass and *Stylosanthes* presented low production of dry matter in dry season, being similar to signalgrass without nitrogen fertilization. In rainy season, there was no difference between consortia and treatments with nitrogen fertilization. Production of consortia of jaraguagrass and *Stylosanthes* in the dry season was similar to average of jaraguagrass with nitrogen fertilizer. In rainy season, there was no difference between consortium and jaraguagrass with nitrogen fertilizer. Consortia, in general, presented larger dry matter content in relationship to grasses with nitrogen fertilization. There was no difference between NDF contents of consortia signalgrass and *Stylosanthes* and signalgrass with nitrogen fertilization, in none of the cuts. The NDF contents of consortia jaraguagrass and *Stylosanthes*, in general, were smaller than jaraguagrass with nitrogen fertilization. With relationship ADF contents, there was no difference between consortia and fertilized grasses, in none of the cuts. Results showed that signalgrass constitutes a viable alternative for re-establishment pastures in the Zona da Mata of Minas Gerais, unlike jaraguagrass. *Stylosanthes* also came adapted to the conditions of the area; however it reduced density of plants in area and in the forage composition produced along of the sampling.

1- INTRODUÇÃO

A Zona da Mata de Minas Gerais possui pastagens que se localizam em áreas de topografia acidentada, com baixa fertilidade natural. Este fato, aliado ao manejo inadequado a que foram submetidas por longo tempo, constitui um sério problema para a produção de forragem.

A gramínea predominante nestas áreas de morro é o capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.), que, apesar de bem adaptado e menos exigente que outras forrageiras, apresenta baixa capacidade de suporte, agravada pela adoção de práticas inadequadas de manejo. Como consequência desse manejo, a maioria das pastagens apresenta-se com baixa cobertura vegetal, permitindo, dessa maneira, que grande parte da camada superficial do solo, a de maior fertilidade, seja arrastada pela erosão. Dessa forma, a quantidade de forragem disponível diminui consideravelmente, à medida que esse processo de degradação evolui. Ao mesmo tempo, aumenta a ocorrência de plantas invasoras, principalmente o sapé (*Imperata brasiliensis*), que contribuem para redução da produtividade das pastagens.

A recuperação e renovação de pastagens são estratégias que buscam a melhoria da produção e cobertura vegetal em áreas degradadas. Entende-se por recuperação o restabelecimento da

capacidade produtiva da pastagem formada com a mesma espécie, promovendo ou não a sementeira, conforme a densidade da forrageira na área. A renovação da pastagem consiste na utilização de práticas agronômicas, que visam a completa substituição da forrageira existente na pastagem por outras espécies.

Na renovação da pastagem, um fator de extrema importância é a escolha da espécie forrageira a ser utilizada, a qual deve ser adaptada ao relevo, à fertilidade do solo, distribuição de chuvas e, entre outros, ao clima da região onde vai ser implantada.

O capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.), por proporcionar ótima cobertura do solo mesmo em regiões montanhosas e ganhos/animal elevados, além de uma capacidade de suporte relativamente alta em relação a outras gramíneas, é bastante recomendado para a Zona da Mata Mineira.

Nesta região, também pode ser verificado que o capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf.) ainda persiste ao lado do capim-gordura em algumas áreas de pastagens naturais, onde os solos são mais férteis, denotando a adaptação da gramínea à região, mas que, devido à sua maior exigência em nutrientes e ao manejo mais intensivo, tem tido frequência cada vez mais reduzida na composição botânica da vegetação nessas áreas.

O nitrogênio também influencia a produtividade e persistência das forrageiras, atuando em diversos processos metabólicos, fazendo parte da constituição de hormônios, além de participar da molécula de clorofila, interferindo diretamente no processo fotossintético (SALLISBURY e ROSS, 1969). Este nutriente é também um componente essencial dos aminoácidos, os quais formam as proteínas. Em consequência disto, o nitrogênio é responsável direto pelo aumento no teor de proteína.

O nitrogênio é um dos nutrientes requeridos em maiores quantidades pelas plantas, o mais caro e o mais facilmente perdido, quando não associado à parte orgânica do solo. As leguminosas podem incorporar grandes quantidades de N por meio da fixação simbiótica

com o *Rhizobium*. Além disso, a maioria das leguminosas tropicais associa-se a fungos micorrízicos, que favorecem a absorção de água e nutrientes minerais do solo.

O capim-braquiária e o capim-jaraguá são gramíneas que se mostram bem adaptadas às condições edafoclimáticas da Zona da Mata Mineira, podendo responder à adubação nitrogenada ou ser utilizados em consórcio com leguminosas fixadoras de N, como alternativa para solucionar o problema da degradação nestes solos. Com isso, espera-se elevar os índices de produtividade da pecuária bovina nesta região, além de preservar o meio ambiente.

Nesse sentido, realizou-se o presente trabalho objetivando-se avaliar a renovação de uma pastagem degradada de capim-gordura, por intermédio das introduções de capim-braquiária e capim-jaraguá, adubados com nitrogênio e em consórcio com estilosantes.

2- REVISÃO DE LITERATURA

A região da Zona da Mata de Minas Gerais, primitivamente, era coberta pela Floresta Atlântica, que penetrava em Minas Gerais pelos lados sul, sudeste, leste e parte do nordeste. Da floresta original pouco resta, em consequência da sua devastação para a introdução de atividades agrícolas. Com a constante queda da fertilidade natural dos solos, após os primeiros anos de uso agrícola, grande parte das lavouras transformou-se em mata secundária ou em pastagens naturais, que são utilizadas pela pecuária bovina (PIMENTEL et al., 1982).

Nesta região, duas unidades de paisagem destacam-se, as elevações e as baixadas, que representam ambientes contrastantes. As elevações podem apresentar-se isoladas ou formando extensas cadeias, com solos pouco férteis, relevo forte ondulado e montanhoso, onde predomina o capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.). As baixadas são formadas pelos leitos maiores dos rios e, em nível superior, pelos terraços fluviais. Apresentam, geralmente, melhor fertilidade do solo, onde predomina o capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf) e encontra-se, esporadicamente, o capim-colônião (*Panicum maximum* Jacq.) (BARUQUI et al., 1985).

Segundo estes autores, o manejo inadequado nesses solos de relevo acidentado, como as sucessivas queimadas, o super e o subpastejo, ocasiona a deterioração das suas características químicas e físicas, levando à substituição da forrageira que originalmente ocupava a área por outras que se adaptam melhor às novas condições surgidas, caracterizando, assim, a degradação dessas pastagens.

Degradação das pastagens é definida, por MACEDO (1993), como o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais e superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados.

O nível de degradação das pastagens no Brasil Central demonstra que esses conceitos básicos não recebem a devida atenção por parte dos técnicos e pecuaristas. Assim, pastagens são consideradas em degradação quando a produção de forragem é insuficiente para manter determinada lotação animal. Entretanto, quando a produção de matéria seca diminui sensivelmente, a ponto de ser notada por meio da lotação animal, a planta forrageira já reduziu drasticamente o sistema radicular, o perfilhamento, a expansão de folhas novas e os níveis de carboidratos nas raízes e na base dos colmos (CORSI e NASCIMENTO JR., 1986).

De modo geral, a degradação das pastagens está associada a fatores ligados ao estabelecimento da forrageira e ao manejo. As causas mais importantes da degradação das pastagens geralmente são: utilização de germoplasma inadequado ao local; má formação inicial (causada pela ausência ou deficiência de práticas de conservação do solo, preparo do solo, calagem e adubação, escolha apropriada da espécie forrageira, sistema e método de semeadura de plantio); uso do fogo como rotina; ausência ou uso inadequado de adubação de manutenção; ocorrência de pragas, doenças ou plantas invasoras; e excesso de lotação animal e sistemas inapropriados de pastejo.

O estabelecimento de critérios acurados para avaliar estádios de degradação de pastagens cultivadas é tarefa difícil, tendo em vista a diversidade das espécies com relação às suas características morfofisiológicas e dos ecossistemas em que são cultivadas. Distúrbio fisiológico da espécie principal, mudanças na composição botânica na área, invasão de novas espécies, desaparecimento da espécie principal e diminuição da densidade de invasoras mais palatáveis (por meio do consumo pelos animais), resultando em áreas de solo descoberto, constituem as principais fases de degradação de uma pastagem, e, uma vez atingida a última fase, o restabelecimento da sua capacidade produtiva torna-se bastante oneroso (NASCIMENTO JR. et al., 1994).

A recuperação e a renovação de pastagens são estratégias que buscam a melhoria da produção e cobertura vegetal em áreas degradadas. Esses termos e outros, como melhoramento, reforma e formação de pastagens, sobrepõem-se e acabam por confundir pesquisadores e técnicos com relação ao seu real significado. Entende-se por recuperação o restabelecimento da capacidade reprodutiva da pastagem formada com a mesma espécie, promovendo ou não a semeadura, conforme a densidade da forrageira na área (RODRIGUES e REIS, 1994). Por outro lado, a renovação da pastagem consiste na utilização de práticas agronômicas que visam à completa substituição da forrageira existente na pastagem por outras.

A condição essencial para se proceder à recuperação da pastagem é a presença de uma população adequada de plantas forrageiras. Existem vários métodos de recuperação de uma pastagem degradada, a saber: manejo da pastagem, controle de invasoras, melhoramento da fertilidade do solo, introdução de espécies, uso de culturas anuais e uso de implementos, os quais podem ser utilizados em conjunto ou isoladamente.

Na Zona da Mata, o capim-gordura geralmente é bem adaptado e explorado sob pastejo mínimo, em lotação contínua, mas nem sempre é bem manejado, razão pela qual as pastagens com essa espécie apresentam acentuado grau de degradação e infestação de plantas

invasoras, como capim-sapé (*Imperata brasiliensis*), capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*), capim-gordo (*Paspalum conjugatum*), capim-capivara (*Paspalum laxum*), entre outras (MOREIRA, 1981; PIMENTEL et al., 1982).

Segundo BARUQUI et al. (1985), também pode ser verificada na Zona da Mata, ao lado do capim-gordura, a presença do capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf.), denotando a adaptação dessa gramínea à região, mas, em decorrência de sua maior exigência em nutrientes, manejo mais intensivo e acentuada exaustão da fertilidade do solo, causada pelo mau manejo das pastagens, tem apresentado frequência cada vez mais reduzida na composição botânica nessas áreas.

Entre as várias espécies do gênero *Brachiaria*, a *Brachiaria decumbens* Stapf. tem se caracterizado por proporcionar boa cobertura de solo, mesmo em regiões montanhosas, além de uma capacidade de suporte relativamente alta em relação a outras gramíneas, e alto potencial de produção de forragem, inclusive quando submetida a lotações animais mais elevadas (BOTREL e XAVIER, 2000).

O nitrogênio é considerado um dos elementos minerais de fundamental importância para as plantas, sendo constituinte essencial das proteínas, além de participar ativamente no processo fotossintético, fazendo parte da molécula de clorofila.

O efeito positivo do nitrogênio sobre o rendimento e a qualidade da forragem é relatado por vários autores (VICENT-CHANDLER, et al., 1959; GOMIDE et al., 1984b; CARVALHO e SARAIRA, 1987; PACIULLO et al., 1998; RIBEIRO et al., 1999; e ANDRADE et al., 2000). No entanto, a amplitude de resposta varia entre espécies, uma vez que a produtividade, o valor nutritivo e a persistência são características inerentes a cada espécie, sendo, portanto, atributos dependentes da constituição genética, das condições climáticas e edáficas, bem como do manejo adotado (COSTA et al., 1983). Com o aumento do nível de nitrogênio no solo, a planta forrageira suporta maior frequência de utilização (COSTA e SAIBRO, 1984), aumentando a produção de matéria seca, bem como a taxa de lotação e o ganho de peso dos

animais em pastejo (MATOS e WERNER, 1979; FAVORETTO et al., 1985).

Em trabalho realizado por GOMIDE et al. (1984a), com capim-colonião, verificou-se que a aplicação do nitrogênio em doses crescentes resultou em aumentos lineares no crescimento vegetal, com produção de matéria seca da ordem de 33 kg/ha por kg de nitrogênio aplicado.

CARVALHO e SARAIVA (1987), estudando doses de nitrogênio em pastagem de capim-gordura, verificaram que, na medida em que estas doses foram aumentadas, sua concentração na parte aérea da forrageira também elevou-se. Porém, na ausência de nitrogênio, essa concentração foi muito baixa, resultando em teores de proteína bruta (PB) na forragem que variaram de 4,87 a 6,75% entre os cortes efetuados. Em média, esses teores de PB aumentaram para 9,37%, com a aplicação de 200 kg/ha de N no primeiro ano agrícola, e 9,69%, com 133 kg/ha de N no segundo ano.

Segundo CRUZ FILHO et al. (1986), a aplicação de nitrogênio proporcionou aumento significativo na produção de capim-braquiária introduzido em pastagem de capim-gordura na região da Zona da Mata Mineira, provavelmente devido à maior competitividade do capim-braquiária em relação ao capim-gordura. Os autores observaram, também, o efeito do nitrogênio sobre as espécies invasoras, e em todos os tratamentos houve dominância do capim-braquiária, com baixa infestação por espécies indesejáveis.

Trabalhos conduzidos em condições tropicais mostraram que a aplicação de nitrogênio aumenta a produção de matéria seca das gramíneas, bem como o ganho de peso dos animais em pastejo (QUINN et al., 1961; MATTOS e WERNER, 1979). No entanto, em função dos altos custos dos fertilizantes e da baixa eficiência de algumas fontes de nitrogênio nos solos tropicais, deve-se analisar o aspecto econômico dessa adubação em pastagens. Nesse sentido, a introdução de leguminosas nas pastagens é uma forma de se buscar maior economicidade na produção de forragem para os animais criados em

condições de campo, quando comparada ao uso de pastagens de gramíneas exclusivas (STOBBS, 1966; ANDRADE e CAMPOS, 1979).

A principal expectativa do uso de leguminosa em pastagem é a melhoria da produção animal em relação à pastagem de gramínea exclusiva, como efeito da participação direta da leguminosa melhorando e diversificando a dieta do animal e também do aumento da disponibilidade de forragem pelo aporte de nitrogênio ao sistema, por intermédio de sua reciclagem e transferência para a gramínea acompanhante (PEREIRA, 2001).

Segundo CANTARUTTI e BODDEY (1997), o aporte de N que as leguminosas conferem à pastagem é basicamente por meio da transferência do nitrogênio biologicamente fixado para o sistema ou, mais especificamente, para a gramínea acompanhante. Assim, foram identificadas duas formas de transferência de N das leguminosas para as gramíneas: direta e indireta. A transferência direta de N da leguminosa para a gramínea se faz por mecanismos que operam em curto espaço de tempo e em pequenas distâncias. Há evidências de que esta transferência ocorra por meio de produtos nitrogenados excretados pelas raízes, por fluxo de N através das hifas de micorrizas que interconectam as raízes das duas espécies e por reabsorção do N volatilizado ou lixiviado da folhagem da leguminosa (CANTARUTTI e BODDEY, 1997). Uma proporção significativa do N transferido da leguminosa para a gramínea processa-se indiretamente por mecanismos de reciclagem que ocorrem subterraneamente, por intermédio da senescência de raízes e nódulos, e, superficialmente, via fezes e urina dos animais e decomposição de resíduos vegetais.

Muitos esforços têm sido feitos no sentido de encontrar melhores e persistentes associações entre gramíneas e leguminosas forrageiras nas pastagens. A não persistência da consorciação é a grande dificuldade encontrada, ora devido às características das espécies em consorciação, ora em consequência do manejo inadequado das forrageiras consorciadas (MOZZER, 1974).

Em pastos consorciados de gramíneas e leguminosas, não é aconselhável a aplicação de adubos nitrogenados. O nitrogênio, além de inibir a nodulação das leguminosas, favorece mais o crescimento das gramíneas e acarreta desequilíbrio entre as duas espécies (PEREIRA e ANDRADE, 1993).

De modo geral, as leguminosas apresentam melhor persistência e permanecem verdes por mais tempo que as gramíneas no período de seca, visto que possuem um sistema radicular mais profundo.

Para as regiões montanhosas da Zona da Mata Mineira, o calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), a centrosema (*Centrosema pubescens*), a galactia (*Galactia striata*) e o estilosantes (*Stylosanthes guianensis*) são recomendados para consorciação com o capim-gordura. O estilosantes tem mostrado grande adaptação a solos de baixa fertilidade em geral, sendo o gênero mais trabalhado e com maior número de recomendações para o ecossistema de cerrado. Um exemplo deste gênero é o *S. guianensis* cv. Mineirão, lançamento da EMBRAPA (BARCELLOS et al., 2000).

Segundo ZIMMER et al. (1995), a consorciação de braquiárias com leguminosas tem apresentado sérios problemas de persistência, principalmente devido à grande competitividade dessas gramíneas e à dificuldade de manejo para essas consorciações.

Muitos são os benefícios técnicos, econômicos e ambientais promovidos pela introdução de leguminosas em pastagens. Embora se reconheça que potencialmente as leguminosas não se adequem a sistemas de produção intensivos, a demanda potencial por seu uso em sistemas com menor aporte de insumos é ampla nas regiões tropicais.

Seria muito importante se uma leguminosa chegasse ao estágio final de avaliação, em pastejo, permitindo um conhecimento de seus mecanismos de persistência, grau de seletividade pelo animal, exigências nutricionais e recomendação de adubo para manutenção, além de estratégias de manejo que garantam persistência e produtividade. No entanto, muitas lacunas ainda existem em todas estas áreas.

3- MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV) - MG, no período de março de 2000 a maio de 2001.

A cidade de Viçosa está localizada na Zona da Mata de Minas Gerais, numa altitude de 651 m, 20°45' de latitude sul e 42°51' de longitude oeste. A temperatura média anual é de 19°C, oscilando entre a média das máximas de 22,1°C e a média das mínimas de 15°C; a umidade relativa do ar é, em média, de 80% e a precipitação média anual, de 1.340 mm, com estações seca e chuvosa bem definidas. Seu clima, pelo sistema de KÖEPEN (1948), é classificado como Cwa, subtropical, com inverno ameno e seco.

As avaliações neste experimento foram realizadas em continuidade ao trabalho de MOREIRA (2000), implantado em outubro de 1998.

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma área de pastagem de capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.) degradada, onde os tratamentos foram distribuídos em um esquema fatorial (2 x 4) + 2, correspondendo, respectivamente, a duas gramíneas (*Brachiaria decumbens* Stapf e *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf), quatro doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 kg/ha) e dois consórcios

(braquiária/estilosantes e jaraguá/estilosantes). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições, de acordo com os seguintes tratamentos:

- 1- Capim-braquiária sem adubação nitrogenada (Testemunha = 0 kg/ha de N) $\Rightarrow B + 0$
- 2- Capim-braquiária com 50 kg/ha de N $\Rightarrow B + 50$
- 3- Capim-braquiária com 100 kg/ha de N $\Rightarrow B + 100$
- 4- Capim-braquiária com 150 kg/ha de N $\Rightarrow B + 150$
- 5- Capim-jaraguá sem adubação nitrogenada (Testemunha = 0 kg/ha de N) $\Rightarrow J + 0$
- 6- Capim-jaraguá com 50 kg/ha de N $\Rightarrow J + 50$
- 7- Capim-jaraguá com 100 kg/ha de N $\Rightarrow J + 100$
- 8- Capim-jaraguá com 150 kg/ha de N $\Rightarrow J + 150$
- 9- Capim-braquiária e estilosantes cv. mineirão $\Rightarrow B + E$
- 10- Capim-jaraguá e estilosantes cv. mineirão $\Rightarrow J + E$

Em agosto de 1998, antes da implantação do experimento conduzido por MOREIRA (2000), foram retiradas amostras de solo das unidades experimentais (10 x 10 m), na camada de 0 a 20 cm de profundidade, para análises físico-químicas. Após a amostragem do solo, em setembro de 1998, foi realizada queima controlada na área experimental, visando à eliminação da vegetação existente para facilitar a operação de sulcamento.

Em outubro de 1998, foram abertos sulcos espaçados de 1 m, com profundidade que variou de 15 a 20 cm, utilizando-se um sulcador reversível tracionado por uma junta de bois.

Em novembro de 1998, foi feita correção do solo, com aplicação de 1,7 t/ha de calcário dolomítico (PRNT 100%), a lanço, espalhado uniformemente em toda a área experimental, o que correspondeu à metade da dose recomendada para o caso de incorporação total do calcário na camada de 0 a 20 cm de profundidade do solo estudado.

Ainda em novembro, após a aplicação de 90 kg/ha de P_2O_5 , utilizando-se 450 kg/ha de superfosfato simples, aplicados manualmente no fundo do sulco, procedeu-se à sementeira das espécies, de forma manual, de acordo com os tratamentos, utilizando-se 4 kg/ha de sementes de capim-braquiária, 4 kg/ha de sementes de capim-jaraguá e 2 kg/ha de sementes de estilosantes. Nas parcelas correspondentes às consorciações do capim-braquiária e capim-jaraguá com o estilosantes, a sementeira das gramíneas foi efetuada em sulcos alternados com os da leguminosa.

Em janeiro de 1999, foi realizada adubação potássica, acrescida de micronutrientes aplicados em cobertura, nas quantidades de 60 kg/ha de K_2O (105 kg/ha de cloreto de potássio) e 30 kg/ha de micronutrientes na forma de FTE BR 12.

A adubação nitrogenada correspondente aos tratamentos foi aplicada em cobertura, parcelada em duas vezes nos tratamentos que não incluíram a leguminosa, utilizando-se a uréia para fornecimento do nutriente.

As avaliações correspondentes a este trabalho tiveram início em março de 2000, após um corte de uniformização de todas as plantas na área experimental. Para essas avaliações, foram consideradas duas fases, denominadas época seca e época chuvosa.

Época seca

Após o rebaixamento, no dia 17 de março de 2000, foram aplicados os adubos fosfatado e potássico, nas doses de 45 kg/ha de P_2O_5 (225 kg/ha de superfosfato simples), como fonte de fósforo e enxofre, e 60 kg/ha de K_2O (100 kg/ha de cloreto de potássio), como fonte de potássio.

A adubação nitrogenada foi parcelada em duas vezes, nas doses correspondentes a cada tratamento, exceto nos tratamentos que incluíram a leguminosa, onde não foi feita esta adubação. As aplicações foram feitas a lanço, abrangendo toda a parcela experimental,

utilizando-se a uréia como fonte do nutriente. A primeira parcela da dose do adubo nitrogenado foi realizada no dia 17 de março de 2000 e a segunda, no dia 08 de maio de 2000, 52 dias após a primeira. A decisão pela adubação em apenas dois parcelamentos foi em razão da irregularidade das chuvas na região.

Os dados de precipitação pluvial mensal e as médias de temperaturas máximas e mínimas, no período de março de 2000 a maio de 2001, encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1 - Precipitação pluvial mensal e temperaturas médias das máximas e mínimas durante o período experimental

Ano	Meses	Precipitação (mm)	Temperaturas (°C)	
			Média das máximas	Média das mínimas
2000	Março	105,5	27,3	18,3
	Abril	37,1	26,9	15,5
	Maio	6,0	25,2	13,0
	Junho	14,4	24,8	10,6
	Julho	13,6	22,8	11,4
	Agosto	19,1	25,6	11,7
	Setembro	82,9	24,4	15,5
	Outubro	66,7	29,7	17,0
	Novembro	206,9	26,6	18,2
	Dezembro	229,0	28,8	19,2
2001	Janeiro	169,5	29,5	18,8
	Fevereiro	46,6	32,4	19,5
	Março	147,2	30,1	18,2
	Abril	33,6	29,9	17,0
	Maio	59,5	26,3	14,7

Fonte: Departamento de Engenharia Agrícola (UFV).

A amostragem (avaliação) referente à época seca foi realizada em 02 de agosto de 2000, considerando-se a altura das plantas de estilosantes, que têm desenvolvimento inicial mais lento que o das gramíneas.

Nas avaliações, foi utilizado o método do “peso real” (GARDNER, 1986), executado com o auxílio de uma unidade amostral metálica, de forma retangular e tamanho 2,0 x 0,5 m (1 m²). A distribuição do retângulo na parcela foi de forma sistemática casualizada, conforme

NASCIMENTO JR. (1991), que consistiu em definir os pontos de amostragem reticulando a área. Para isso, a parcela foi imaginariamente estratificada como um tabuleiro de xadrez e a interseção das linhas horizontais com as verticais originaram combinações de pontos distintos que puderam ser sorteados. Foram eliminadas duas fileiras de plantas, correspondentes a dois sulcos laterais de plantio, e 1 m de cada extremidade da parcela, que constituiu a bordadura.

Foram sorteados três pontos dentro de cada parcela experimental e, com o auxílio de uma trena, estes pontos foram demarcados. O quadro de amostragem foi alocado em cada ponto, perpendicularmente ao sulco de plantio que continha o ponto sorteado, de modo a abranger também o sulco situado imediatamente abaixo.

Todas as plantas que se encontravam no interior do retângulo de amostragem foram colhidas, com o auxílio de cutelos, a uma altura de 15 cm (exceto para o estilosantes, que foi cortado a uma altura de 25 cm), medida por uma régua de madeira. Após a colheita, toda a vegetação foi transferida para sacos plásticos devidamente identificados e colocadas à sombra até que todas as parcelas fossem amostradas. Em seguida, as amostras contidas nos sacos plásticos foram colocadas em câmara fria (-10°C), para posteriormente serem separadas nos seguintes grupos:

- 1- Capim-braquiária
- 2- Capim-jaraguá
- 3- Estilosantes
- 4- Capim-gordura
- 5- Capim-sapé
- 6- Outras plantas daninhas
- 7- Outras plantas forrageiras

As plantas destes diferentes grupos foram pesadas separadamente em balança com precisão de 1 g, e uma sub-amostra de

aproximadamente 200 gramas foi colocada em saco de papel, identificado com o número do bloco de onde o material foi retirado, a respectiva parcela, o ponto alocado dentro da parcela e o grupo ao qual a planta pertencia. Todos os sacos de papel com as sub-amostras foram colocados em estufa com ventilação forçada, a uma temperatura de 55 – 65°C por 72 horas.

Após serem retiradas da estufa, as amostras permaneceram por uma hora à temperatura ambiente e, após, foram pesadas para determinação da ASA (amostra seca ao ar). As amostras de capim-braquiária, capim-jaraguá, estilosantes e capim-gordura provenientes dos três retângulos amostrados em cada parcela foram misturadas, formando uma amostra composta. Estas amostras compostas geradas foram passadas em moinho com peneiras de malha de 1 mm e armazenadas em vidros com tampas, para posteriores análises.

Logo após a colheita das amostras no campo, 21 vacas foram colocadas em cada bloco, permanecendo por dois dias até consumirem o remanescente da forragem que não foi colhida na amostragem, mantendo o pastejo até que todas as plantas atingissem a altura das que foram amostradas.

No dia 06 de agosto de 2000, houve uma queimada acidental nas proximidades da área experimental, chegando a atingir todo o bloco II e parte dos blocos I e III. O estilosantes não recuperou no bloco II em nenhum dos dois consórcios. Tomou-se, então, a decisão de eliminar o bloco II no período chuvoso, ficando, assim, com apenas duas repetições (blocos I e III).

Época chuvosa

No dia 07 de setembro de 2000, foi aplicada metade das doses totais dos adubos fosfatado e potássico aplicados no ano anterior, ou seja, 22,5 kg/ha de P₂O₅ (112,5 kg/ha de superfosfato simples) e 30 kg/ha de K₂O (50 kg/ha de cloreto de potássio), e metade da dose de

nitrogênio correspondente a cada tratamento (exceto nos consórcios com estilosantes), tendo a uréia como fonte do nutriente.

A primeira avaliação (amostragem) referente à época chuvosa foi feita em 23 de dezembro de 2000 e a segunda, em 05 de março de 2001. Empregou-se a mesma metodologia utilizada na amostragem da época seca.

O processamento das amostras até a obtenção do material pronto para ser analisado, nas duas amostragens, também foi feito de maneira similar à da época seca.

As 21 vacas também foram utilizadas para uniformizar as parcelas após a primeira e segunda amostragens na época chuvosa.

No dia 12 de março de 2001, foi aplicada a outra metade das doses de adubo fosfatado, potássico e nitrogenado.

A terceira amostragem da época chuvosa foi realizada em 12 de maio de 2001, segundo os mesmos procedimentos das avaliações anteriores.

3.1- Procedimentos laboratoriais

As análises das amostras de forragem foram feitas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFV.

A porcentagem de matéria seca corrigida (105°C) foi obtida conforme o método descrito por SILVA (1990), apenas para o capim-braquiária, capim-jaraguá, capim-gordura e estilosantes, pois apenas estas forrageiras foram submetidas às análises químico-bromatológicas. Nos demais componentes da composição botânica da amostra de forragem colhida, efetuou-se apenas a secagem a 65°C.

As análises de proteína bruta (PB) foram feitas segundo SILVA (1990). A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA) seguiu o método descrito por VAN SOEST (1965). Para análise dos minerais P, K, Ca e Mg, as amostras foram mineralizadas por via úmida (4 mL HNO₃ concentrado e 1 mL HClO₄ 70-72% para 0,2 g de matéria seca) e as soluções resultantes, devidamente

diluídas, tiveram seus teores de P determinados por calorimetria, de K por fotometria de chama e de Ca e Mg por espectrofotômetro de absorção atômica.

Para o período seco, a produção de matéria seca, em kg/ha, do capim-braquiária e do estilosantes, juntamente com a do capim-jaraguá e do estilosantes nos consórcios, foi somada, obtendo-se a produção total daquelas parcelas, no intuito de comparar a produção do consórcio com a produção das gramíneas exclusivas (capim-braquiária ou capim-jaraguá), que tiveram seus valores de produção quantificados de acordo com a produção individual de cada gramínea. Quanto ao capim-gordura, capim-sapé, outras plantas daninhas e outras plantas forrageiras existentes e identificadas nos dez tratamentos, prevaleceu o valor individual encontrado para cada característica avaliada.

Para os valores das características PB, FDN, FDA, P, K, Ca e Mg avaliadas nos tratamentos correspondentes aos consórcios, os cálculos foram efetuados usando-se a seguinte fórmula:

$$MP + ((W_1 \times MS_1) + (W_2 \times MS_2))/MS_1 + MS_2$$

em que:

MP = média ponderada da característica avaliada;

W_1 = valor de PB (dag/kg), FDN (%), FDA (%), P (dag/kg), K (dag/kg), Ca (dag/kg) ou Mg (dag/kg), encontrado para a gramínea introduzida;

W_2 = valor de PB (dag/kg), FDN (%), FDA (%), P (dag/kg), K (dag/kg), Ca (dag/kg) ou Mg (dag/kg), encontrado para a leguminosa introduzida;

MS_1 = produção de MS (kg/ha) encontrada para a gramínea introduzida; e

MS_2 = produção de MS (kg/ha) encontrada para a leguminosa introduzida.

Para o período chuvoso, a produção de matéria seca das diversas plantas existentes na área experimental foi resultado da soma dos três

cortes referentes a este período. Estes valores, em kg/ha, foram manipulados de maneira similar ao do período seco.

Para os valores das características PB, FDN, FDA, P, K, Ca e Mg, foi considerada a média dos valores resultantes do primeiro e segundo cortes, que correspondeu à aplicação de metade das doses totais de nitrogênio referente a cada tratamento (0, 25, 50 e 75 kg/ha de N), e o terceiro corte correspondeu à outra metade das doses totais.

Nos tratamentos correspondentes aos consórcios, utilizaram-se os cálculos semelhantes aos do período seco.

3.2- Análises estatísticas

A interação entre os fatores nitrogênio com quatro doses (0, 50, 100 e 150 kg/ha) e as gramíneas com dois níveis (capim-braquiária e capim-jaraguá) foram desdobradas independentemente do resultado de significância, para estudo dos efeitos do nitrogênio dentro de cada gramínea e dos efeitos das gramíneas dentro de cada dose de nitrogênio. Para as doses de nitrogênio dentro da cada gramínea, foi realizada uma análise de regressão, adotando-se o modelo com coeficiente de regressão significativo a 5 ou 1% de significância pelo teste t. Para as gramíneas dentro das doses de nitrogênio, as médias foram comparadas pelo teste F, adotando-se o nível de significância de 5%.

Para os tratamentos adicionais ao fatorial, os consórcios (capim-braquiária e estilosantes; capim-jaraguá e estilosantes), foi realizado um teste F, a 5% de probabilidade, para comparar as suas médias entre si.

Também foi feito um estudo de comparação da média dos tratamentos incluídos no fatorial com a média dos tratamentos incluídos nos consórcios, aplicando-se o teste de Dunnett, a 5% de probabilidade. Este teste foi aplicado duas vezes: a primeira para comparar os tratamentos com capim-braquiária adubados com N com o consórcio capim-braquiária e estilosantes e a segunda para comparar

os tratamentos com capim-jaraguá adubados com N com o consórcio capim-jaraguá e estilosantes.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Período seco

4.1.1- Produção de matéria seca

O rendimento forrageiro do capim-braquiária aumentou linearmente ($P < 0,01$) em resposta à aplicação de doses crescentes de nitrogênio (Figura 1). Com relação às outras plantas já existentes na área, não foi detectada influência ($P > 0,05$) das doses de nitrogênio sobre as produções de matéria seca do capim-gordura ($\bar{Y} = 96,68$ kg/ha de MS), capim-sapé ($\bar{Y} = 94,51$ kg/ha de MS), das outras plantas daninhas ($\bar{Y} = 23,50$ kg/ha de MS) e das outras plantas forrageiras ($\bar{Y} = 360,06$ kg/ha de MS), provavelmente devido à competição do capim-braquiária, que não possibilitou o desenvolvimento dessas plantas invasoras.

Neste experimento, o capim-braquiária apresentou rendimentos de MS inferiores aos encontrados por BOTREL et al. (1994), para a dose de 50 kg/ha de adubação nitrogenada. Isto se deve, provavelmente, à falta de preparo total do solo no atual trabalho, o que diferiu do trabalho citado, em que melhores condições iniciais para o

desenvolvimento das plantas foram proporcionadas pela aração e gradeação do solo.

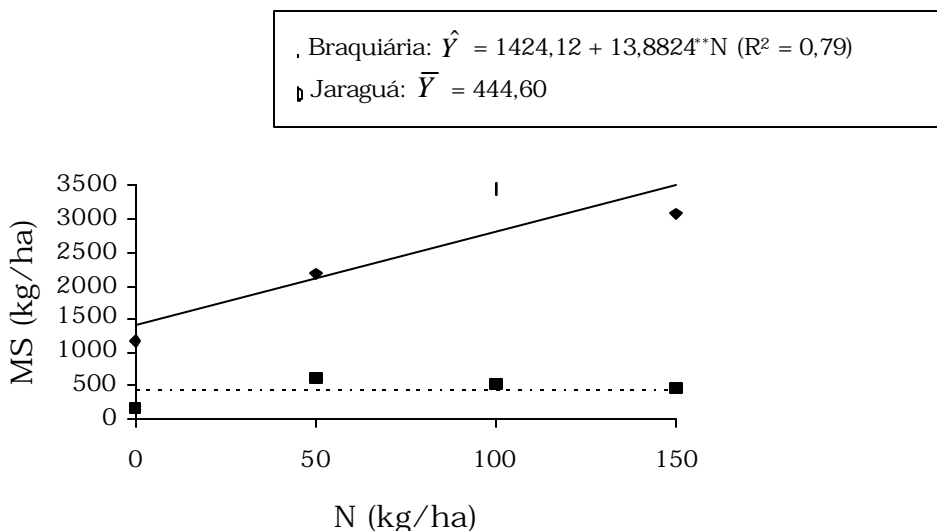


Figura 1 - Produções de matéria seca (MS) do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, no período seco (**Significativo pelo teste t, $P < 0,01$).

No caso do capim-jaraguá, não foi observada influência ($P > 0,05$) da adubação nitrogenada sobre a produção de MS (Figura 1), e nem sobre a produção de MS do capim-sapé ($\bar{Y} = 247,52$ kg/ha de MS). Por outro lado, a produção de MS do capim-gordura ajustou-se ($P < 0,05$) a um modelo quadrático cuja equação foi $\hat{Y} = 44,91 + 8,8474*N - 0,04259*N^2$ ($R^2 = 0,91$), atingindo produção máxima de 504,39 kg/ha de MS, na dose estimada de 103,87 kg/ha de N. Já as produções de outras plantas daninhas e de outras plantas forrageiras aumentaram linearmente ($P < 0,01$; $P < 0,05$) em resposta à adubação nitrogenada, ajustando-se às seguintes equações, respectivamente: $\hat{Y} = -1,98 + 0,8078^{**}N$ ($R^2 = 0,82$) e $\hat{Y} = 2,53 + 8,7781^{**}N$ ($R^2 = 0,74$).

Os resultados encontrados para o capim-jaraguá não eram esperados, uma vez que a literatura mostra, em geral, resposta positiva à adubação nitrogenada (COSTA, 1981; SILVA, 1983). Acresce-se, ainda, que a produção média de MS do capim-jaraguá em todos os

tratamentos foi baixa, provavelmente em função da baixa densidade dessas plantas na área. Isto pode ter contribuído para menor aproveitamento do N, possivelmente absorvido pelas plantas invasoras, favorecidas na competição por espaço, luz, água e nutrientes aplicados. Isto foi evidenciado pelo acréscimo nas produções de outras plantas daninhas, de outras plantas forrageiras e do capim-gordura até a dose de 103,87 kg/ha de N. Resultados semelhantes foram encontrados por CRUZ FILHO et al. (1986).

No caso do capim-gordura, a produção máxima com a dose de 103,87 kg/ha de N, provavelmente, deveu-se ao baixo potencial de resposta desta forrageira e a outros fatores de crescimento (níveis de outros nutrientes e fatores climáticos). Resultado semelhante foi encontrado por CARO-COSTA et al. (1960), em Porto Rico, onde o capim-gordura respondeu à aplicação de N até a dose de 90 kg/ha, mas apresentou decréscimo de produção com doses mais elevadas.

Nos tratamentos que incluíram a leguminosa, o consórcio com o capim-braquiária produziu 1018,05 kg/ha de MS, sendo a participação da gramínea de 68,13% (693,56 kg/ha) e a da leguminosa de 31,87% (324,49 kg/ha), enquanto o consórcio com o capim-jaraguá produziu 396,32 kg/ha de MS, sendo que 30,25% (119,90 kg/ha) destes foram provenientes da gramínea e 69,75% (276,42 kg/ha), da leguminosa.

Na avaliação de MOREIRA (2000), na mesma área experimental, os resultados dos consórcios foram diferentes dos obtidos no atual ensaio, sendo maior a contribuição da leguminosa nos tratamentos correspondentes ao consórcio, para as duas gramíneas. Esta redução no percentual da leguminosa nos consórcios não era esperada, devido à boa adaptação dessa forrageira aos solos de baixa fertilidade e à alta competitividade com as gramíneas.

Ao se compararem as produções dos consórcios e das gramíneas adubadas, observou-se que o rendimento do capim-braquiária e estilosantes foi inferior ($P < 0,05$) ao dos tratamentos com 50, 100 e 150 kg/ha de N, porém, não foi observada diferença ($P > 0,05$) entre o consórcio e o capim-braquiária sem adubação nitrogenada (Quadro 2).

Isto indica que não ocorreu transferência de N da leguminosa para a gramínea, provavelmente devido à distância entre os sulcos das forrageiras (1 m), resultando em redução ou ausência de resíduos vegetais do estilosantes para reciclagem, que, segundo CANTARUTTI e BOODEY (1997), é a forma mais eficiente de passagem do N da leguminosa para a gramínea.

Entretanto, resultado diferente foi encontrado por CADISH et al. (1989), os quais, em um ecossistema com estação seca bem definida, estimaram em associações gramínea-leguminosa, onde a leguminosa participava com 30 a 50% do total de forragem disponível, a fixação de nitrogênio entre 50 e 100 kg/ha.ano. Portanto, a quantidade fixada de N depende do desenvolvimento e da distribuição da leguminosa na área, da fertilidade do solo, dos efeitos climáticos e da quantidade de resíduos da leguminosa reciclado (ALVES e MEDEIROS, 1997).

Quadro 2 - Produções de matéria seca (kg/ha) de forrageiras introduzidas e do capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, no período seco

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	1018,1 b A	396,3 a B	65,2 a A	86,1 b A
0	1174,5 b A	177,0 a B	39,6 a B	69,7 b A
50	2183,7 a A	615,1 a B	152,9 a A	306,5 b A
100	3430,3 a A	519,2 a B	109,8 a B	578,1 a A
150	3072,7 a A	467,1 a B	84,4 a B	389,0 a A
CV (%)	27,22		93,22	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste F.

A produção de MS no consórcio capim-jaraguá e estilosantes não diferiu ($P < 0,05$) dos demais tratamentos de capim-jaraguá com doses de N (Quadro 2). Neste caso, a produção de MS do consórcio teve participação expressiva da leguminosa (69,75%), o que contribuiu

diretamente para a produção da parcela. Além disso, a baixa produção do capim-jaraguá nos tratamentos com adubação nitrogenada pode ser atribuída ao aproveitamento do nutriente por outras plantas existentes na área, principalmente o capim-gordura e as outras plantas forrageiras, que em alguns tratamentos até superaram a produção do capim-jaraguá.

Comparando as produções de MS dos tratamentos envolvendo as gramíneas introduzidas, o capim-braquiária foi superior ($P < 0,05$) ao capim-jaraguá em todas as doses de N e no consórcio com o estilosantes (Quadro 2). Resultados semelhantes foram encontrados por BOTREL e XAVIER (2000), avaliando 17 forrageiras em área de relevo acidentado. Os autores verificaram que a maior produção de MS e a melhor cobertura do solo foram proporcionadas pelo capim-braquiária, enquanto as piores produção de MS e cobertura do solo, pelo capim-jaraguá, sendo o seu uso considerado inviável em áreas montanhosas.

O capim-jaraguá, por ser considerado mais exigente em fertilidade do solo, se comparado ao capim-braquiária, pode ter sido limitado por outros nutrientes na sua resposta ao N, especialmente o K. Além disso, o capim-braquiária tem melhor potencial de produção forrageira em regiões montanhosas, pelo hábito de crescimento, que lhe permite melhor cobertura do solo e, portanto, vantagem na competição pelo nutriente fornecido com as plantas indesejáveis (MOREIRA, 2000).

A produção de MS do capim-gordura nos tratamentos capim-jaraguá adubados com 0, 100 e 150 kg/ha de N foi superior ($P < 0,05$) à dos tratamentos capim-braquiária com as mesmas doses de N. Esta maior produção do capim-gordura na parcela com capim-jaraguá expressa, indiretamente, o baixo estabelecimento e a densidade do capim-jaraguá na pastagem e, portanto, baixa resposta ao N aplicado. Já na comparação entre o consórcio e a adubação com 50 kg/ha de N, as produções do capim-gordura não diferiram ($P > 0,05$) tanto com capim-jaraguá quanto com capim-braquiária (Quadro 2).

A produção do capim-sapé foi maior ($P < 0,05$) somente na parcela de capim-jaraguá com 100 kg/ha de N, em relação à parcela de capim-

braquiária correspondente. Já a produção de outras plantas daninhas foi maior ($P < 0,05$) na parcela de capim-jaraguá com 150 kg/ha de N. Nas outras plantas forrageiras, não houve influência ($P > 0,05$) das doses de N aplicado sobre as produções de MS entre o capim-jaraguá e o capim-braquiária (Quadro 3).

Quadro 3 - Produções de matéria seca (kg/ha) do capim-sapé, outras plantas daninhas e outras plantas forrageiras, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, no período seco

Fatores	Capim-sapé		Outras daninhas		Outras forrageiras	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	164,0 a A	125,9 b A	69,9 a A	14,2 b A	55,9 a A	20,7 a A
0	89,3 a A	132,7 b A	6,9 a A	2,3 b A	4,6 a A	198,3 a A
50	139,4 a A	173,8 b A	21,2 a A	49,7 b A	37,5 a A	366,3 a A
100	79,0 a B	412,1 a A	28,0 a A	43,3 b A	400,2 a A	443,2 a A
150	70,3 a A	271,5 b A	37,9 a B	139,1 a A	997,9 a A	1635,7 a A
CV (%)	76,42		128,96		181,70	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de capim-sapé, dentro de outras daninhas e dentro de outras forrageiras, na linha, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste F.

4.1.2- Composição químico-bromatológica

4.1.2.1- Proteína bruta

As variações nos teores de PB das espécies de gramíneas introduzidas e do capim-gordura são apresentadas nas Figuras 2 e 3. Nota-se no caso do capim-braquiária resposta linear ($P < 0,01$) com o incremento das doses de N. Resultados semelhantes foram encontrados por GOMIDE et al. (1984a), GOMIDE et al. (1984b) e MENDES (2000), que demonstraram efeito positivo do nitrogênio sobre o teor de proteína em gramíneas. De fato, segundo HOVELAND e MONSON (1980) e GOMIDE et al. (1984b), a adubação nitrogenada em pastagens tropicais eleva, sobremaneira, o teor de proteína bruta da matéria seca

disponível, principalmente pelo incremento na quantidade de nitrogênio solúvel nas formas orgânica e inorgânica no solo (MORRISON, 1987).

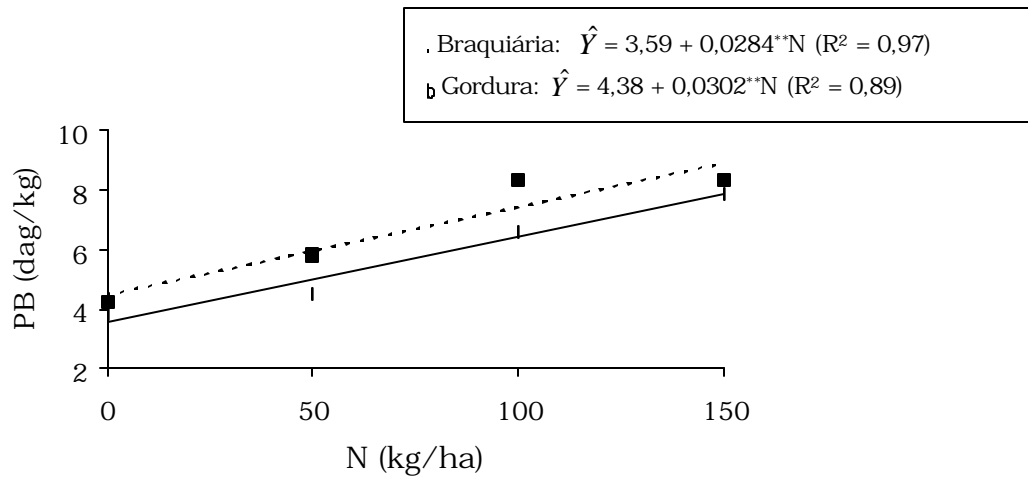


Figura 2 - Teores de proteína bruta (PB) na parte aérea do capim-braquiária e do capim-gordura, em função das doses de nitrogênio, no período seco (**Significativo pelo teste t, $P < 0,01$).

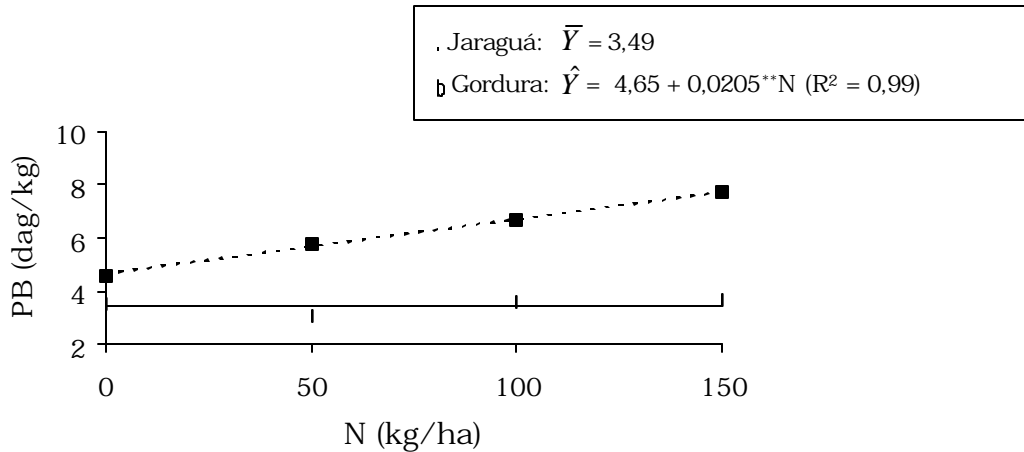


Figura 3 - Teores de proteína bruta (PB) na parte aérea do capim-jaraguá e do capim-gordura, em função das doses de nitrogênio, no período seco (**Significativo pelo teste t, $P < 0,01$).

Já os teores de PB no capim-jaraguá não foram alterados ($P>0,05$) com o aumento das doses de N (Figura 3), provavelmente devido à baixa densidade dessas plantas em todos os níveis de adubação nitrogenada, que pode ter contribuído para menor aproveitamento do N, resultando em maiores perdas desse nutriente por volatilização e lixiviação, ou mesmo pela absorção de plantas invasoras. Este resultado diferiu daquele encontrado por SILVA (1983), que verificou aumentos no teor protéico do capim-jaraguá, em função do incremento de doses de nitrogênio.

Os teores de PB do capim-gordura nas parcelas com capim-braquiária e com capim-jaraguá aumentaram linearmente ($P<0,01$) com as doses de nitrogênio (Figuras 2 e 3). Resultados semelhantes foram encontrados por CARVALHO e SARAIVA (1987), que observaram aumento nas concentrações de N na parte aérea do capim-gordura, em todos os cortes efetuados, à medida que os níveis desse nutriente foram elevados.

É importante destacar que os teores de PB do capim-gordura dentro das parcelas com capim-braquiária e capim-jaraguá, em todas as doses de N, foram superiores aos das gramíneas introduzidas (Figuras 3 e 4). Isto pode ser atribuído às características fisiológicas do próprio capim-gordura, que é naturalmente mais rico em proteína que as gramíneas citadas.

Ao se avaliar o teor de PB do consórcio capim-braquiária e estilosantes, constata-se que este foi superior ($P<0,05$) ao do tratamento capim-braquiária sem adubação nitrogenada, não diferiu ($P>0,05$) dos tratamentos com 50 e 100 kg/ha de N e foi inferior ($P<0,05$) ao do tratamento com 150 kg/ha de N (Quadro 4). Estes resultados indicam que, no consórcio capim-braquiária e estilosantes, onde a leguminosa contribuiu com 31,87% da MS total da parcela, o teor de PB foi equivalente à aplicação de até 100 kg/ha de N e que a aplicação de 150 kg/ha de N foi mais eficiente, quanto ao teor de PB, que o consórcio com o estilosantes. Esta menor equivalência da contribuição do estilosantes na dose de 150 kg/ha de N pode ser atribuída ao método de

implantação, em sulcos alternados, e ao período de avaliação, que não permitiu completa transferência do N fixado para a gramínea.

Quadro 4 - Teores de proteína bruta (dag/kg) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, no período seco

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	5,95 b B	9,80 b A	5,11 b A	4,73 b A
0	3,87 a A	3,55 a A	4,23 b A	4,60 b A
50	4,51 b A	3,11 a B	5,83 b A	5,78 b A
100	6,61 b A	3,62 a B	8,38 a A	6,64 a B
150	7,90 a A	3,68 a B	8,35 a A	7,73 a A
CV (%)	13,99		7,68	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

No consórcio capim-jaraguá e estilosantes, o teor de PB foi superior ($P<0,05$) ao de todos os outros tratamentos com adubações nitrogenadas (Quadro 4). Esta grande superioridade dos teores de PB no consórcio com capim-jaraguá pode ser atribuída à elevada participação do estilosantes (69,75% da MS total). A superioridade do consórcio, vinculada aos efeitos diretos da melhor qualidade da leguminosa, também foi constatada em trabalhos semelhantes desenvolvidos por GOMIDE et al. (1984b) e BODDEY et al. (1993).

Os consórcios capim-braquiária e capim-jaraguá com o estilosantes apresentaram teores de PB do capim-gordura semelhantes ($P>0,05$) aos das gramíneas correspondentes nas doses de 0 e 50 kg/ha de N e foram inferiores ($P<0,05$) aos das mesmas gramíneas nas doses de 100 e 150 kg/ha de N (Quadro 4). Estas equivalências de efeito do N fixado pela leguminosa mostram, principalmente no caso do capim-jaraguá, que permitiu maior participação do capim-gordura, a

possibilidade de haver fixação e transferência de pelo menos 50 kg/ha.ano de N para a gramínea.

Comparando o teor de PB dos consórcios capim-braquiária e capim-jaraguá com estilosantes, verifica-se que o do último foi superior ($P < 0,05$) ao do primeiro citado (Quadro 4). Este resultado se deve à maior contribuição da leguminosa no consórcio capim-jaraguá e estilosantes (69,75% da MS total), pois a média do teor de PB no consórcio (9,80 dag/kg) apresentou valor próximo ao da leguminosa (12,75 dag/kg).

Nas parcelas correspondentes às gramíneas puras sem adubação nitrogenada, o teor de PB do capim-braquiária foi semelhante ($P > 0,05$) ao do capim-jaraguá. Nos demais tratamentos (50, 100 e 150 kg/ha de N), o teor de PB do capim-braquiária foi superior ($P < 0,05$) ao do capim-jaraguá (Quadro 4). Este resultado era esperado, devido à queda mais acentuada do valor nutritivo do capim-jaraguá, com o avanço da idade, quando comparado a várias outras gramíneas, inclusive o capim-braquiária.

O teor de PB do capim-gordura foi mais elevado ($P < 0,05$) na parcela com capim-braquiária adubado com 100 kg/ha de N que na parcela com capim-jaraguá com a mesma adubação. Devido à baixa densidade de plantas do capim-jaraguá desde o estabelecimento, pode ter havido competição de outras plantas pela utilização do N aplicado neste último tratamento, prejudicando o teor de PB do capim-gordura. Nos demais tratamentos (0, 50 e 150 kg/ha de N), não houve diferença ($P > 0,05$) no teor de PB do capim-gordura entre parcelas com as duas gramíneas introduzidas (Quadro 4).

De acordo com MILFORD e MINSON (1966), o consumo voluntário de uma forragem pelo animal é influenciado pelo teor de proteína bruta e pode ser limitado quando o mesmo se situa abaixo de 7%. Portanto, somente com 150 kg/ha de N, o capim-braquiária não limitaria o consumo voluntário pelo animal, e o capim-jaraguá, mesmo na maior dose de N, ainda teria teor de PB insuficiente para um satisfatório consumo voluntário.

4.1.2.2- Fibra em detergente neutro

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) do capim-braquiária não foram influenciados ($P>0,05$) pela adubação nitrogenada (Figura 4). De fato, os trabalhos, em geral, têm apresentado ausência ou pequena influência da adubação nitrogenada sobre os teores de FDN na forragem, conforme verificado por RIBEIRO et al. (1999), em lâminas de capim-elefante cv. Mott, e ALVIN et al. (1996), em capim-coastcross. Por outro lado, no caso do capim-jaraguá, houve aumento linear ($P<0,05$) nos teores de FDN em relação à adubação nitrogenada (Figura 4), com incrementos da ordem de 0,043% de FDN para cada kg de N aplicado.

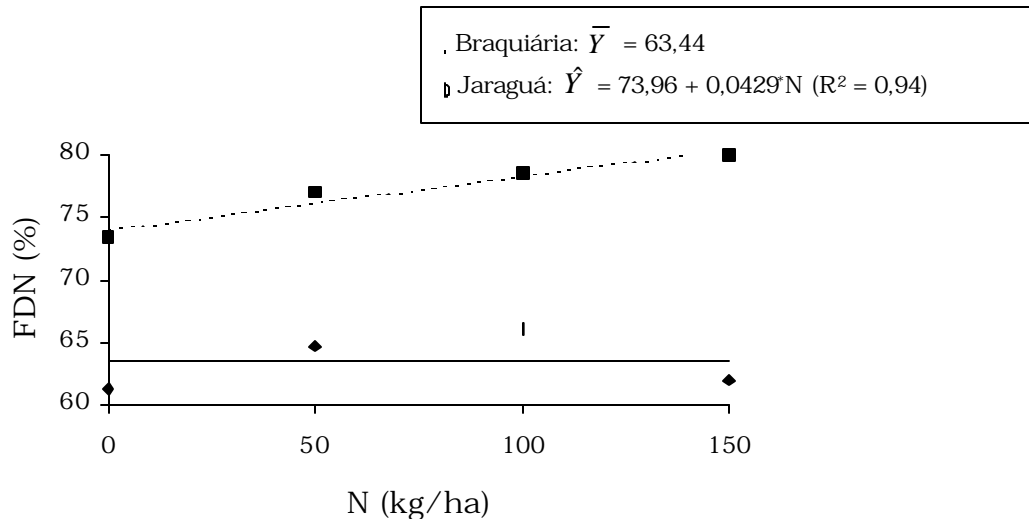


Figura 4 - Teores de fibra em detergente neutro (FDN) na parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, no período seco (*Significativo pelo teste t, $P<0,05$).

Para o capim-gordura, não foi observado efeito ($P>0,05$) da adubação nitrogenada sobre o teor de FDN nas parcelas com capim-braquiária ($\bar{Y} = 68,52\%$) e com capim-jaraguá ($\bar{Y} = 69,53\%$).

Também no consórcio capim-braquiária e estilosantes, comparado a essa gramínea com as doses de N, não foi detectada diferença ($P>0,05$) entre os teores de FDN. Por outro lado, no consórcio capim-jaraguá e estilosantes, os teores de FDN foram inferiores ($P<0,05$) aos do capim-

jaraguá com nitrogênio (Quadro 5). Mais uma vez a maior participação do estilosantes no consórcio com o capim-jaraguá explica a variação nos teores de FDN em relação ao consórcio com o capim-braquiária.

Quadro 5 - Teores de fibra em detergente neutro (%) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, no período seco

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	62,23 a A	55,02 b B	71,05 b A	71,46 b A
0	61,27 a B	73,31 a A	68,94 b B	71,66 b A
50	64,63 a B	77,00 a A	67,59 a A	67,29 a A
100	65,97 a B	78,45 a A	67,40 a A	68,06 a A
150	61,91 a B	79,99 a A	70,17 b A	71,12 b A
CV (%)	5,69		2,03	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

O teor de FDN do consórcio capim-braquiária e estilosantes foi superior ($P<0,05$) ao do consórcio com capim-jaraguá (Quadro 5), devido à maior participação da leguminosa no consórcio capim-jaraguá e estilosantes. Quando se compararam os teores de FDN do capim-braquiária com os do capim-jaraguá em todas as doses de N aplicadas, a primeira forrageira apresentou valores inferiores ($P<0,05$). Isso confirma a diminuição mais acentuada no valor nutritivo do capim-jaraguá com o avanço da idade, e não pela influência do nitrogênio. Já os teores de FDN do capim-gordura existente na pastagem não foram influenciados ($P>0,05$) pela introdução de capim-braquiária e capim-jaraguá, exceto para o tratamento sem adubação nitrogenada (Quadro 5).

Segundo VAN SOEST (1965), os teores de FDN acima de 55 a 60% na matéria seca correlacionam-se negativamente com o consumo de forragem. No presente trabalho, apenas o consórcio capim-jaraguá e

estilosantes apresentou valor inferior ao valor crítico máximo. Constatase, assim, que, em condições de pastejo, o consumo voluntário dessas forrageiras pelo ruminante poderia ser reduzido.

4.1.2.3- Fibra em detergente ácido

Os teores de fibra em detergente ácido (FDA) do capim-braquiária, do capim-jaraguá, assim como do capim-gordura dentro do capim-jaraguá, não foram influenciados ($P>0,05$) pelas doses de nitrogênio e tiveram como média, respectivamente: $\bar{Y} = 31,14\%$; $\bar{Y} = 45,13\%$ e $\bar{Y} = 32,49\%$, mostrando que a adubação nitrogenada tem pouca influência sobre os teores de FDA. Por outro lado, os teores de FDA do capim-gordura dentro do capim-braquiária aumentou linearmente ($P<0,01$) com as doses de N ($\hat{Y} = 28,18 + 0,0804*N$, $R^2 = 0,89$).

O teor de FDA dos consórcios capim-braquiária e capim-jaraguá com estilosantes não diferiram ($P>0,05$) dos obtidos para as respectivas gramíneas adubadas com N. Da mesma forma, o teor de FDA do capim-gordura nos consórcios (capim-braquiária e estilosantes; capim-jaraguá e estilosantes) não diferiu ($P>0,05$) dos valores das gramíneas correspondentes adubadas com N (Quadro 6).

Avaliando os resultados encontrados, verifica-se que o teor de FDA na parede celular das plantas presentes no consórcio capim-jaraguá e estilosantes foi igual ($P>0,05$) às do consórcio capim-braquiária e estilosantes (Quadro 6).

Os teores de FDA do capim-braquiária nas diferentes doses de N (0, 50, 100 e 150 kg/ha) foram inferiores ($P<0,05$) aos do capim-jaraguá nas mesmas adubações (Quadro 6). Possivelmente, estes resultados aconteceram em função da maior relação folha/colmo do capim-braquiária na época do corte, diminuindo a participação de constituintes da parede celular (MOREIRA, 2000). Nesse contexto, NUNES et al. (1984) estudaram *B. Brizantha* cv. Marandu, quanto ao valor nutritivo dos componentes folhas, colmos e planta inteira, no período seco. As folhas apresentaram 34% de FDA, os colmos, 52,8% e

a planta inteira, 49,5%. Estes valores indicam a importância da relação folha/colmo no valor nutritivo de uma forrageira.

Quadro 6 - Teores de fibra em detergente ácido (%) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, no período seco

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	37,11 a A	36,18 a A	31,61 a A	34,11 a A
0	34,30 a B	43,90 a A	27,15 a A	29,92 a A
50	31,21 a B	45,36 a A	32,53 a A	36,45 a A
100	29,44 a B	46,44 a A	38,66 a A	33,60 a A
150	29,61 a B	44,84 a A	38,52 a A	30,00 a A
CV (%)	14,52		16,00	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

4.1.2.4- Fósforo

O teor de fósforo (P) no capim-braquiária não foi influenciado ($P>0,05$) pelo aumento das doses de N (Figura 5), o que não era esperado, uma vez que a produção de MS aumentou com a adubação nitrogenada. Já o teor de P do capim-jaraguá apresentou resposta linear negativa ($P<0,01$) em relação às doses de N (Figura 5). Esta forma de resposta não era esperada, uma vez que não houve aumento na produção de MS do capim-jaraguá com a adubação nitrogenada. Uma possível explicação para este fato foi o aumento da produção de MS das outras plantas existentes nas parcelas em resposta ao adubo nitrogenado, que certamente absorveram o nutriente P presente no solo, diminuindo sua disponibilidade para o capim-jaraguá.

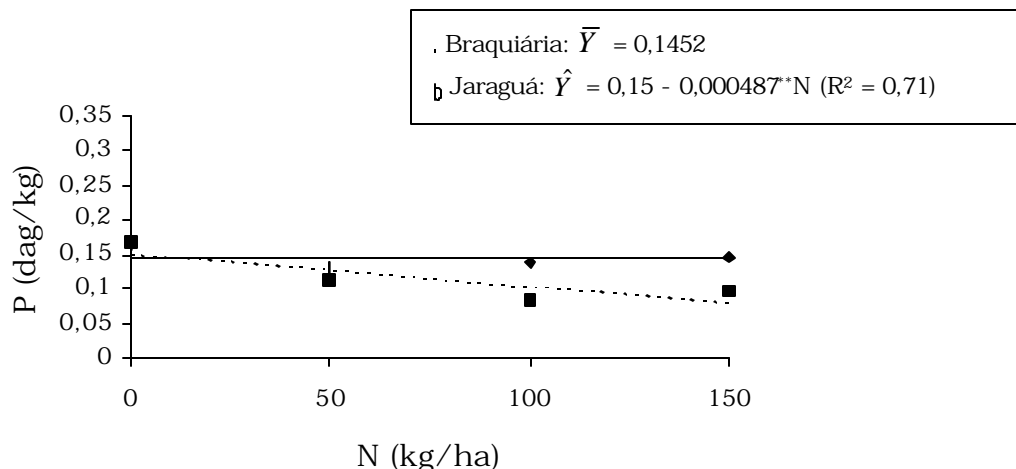


Figura 5 - Teores de fósforo (P) na parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, no período seco (*Significativo pelo teste t, $P < 0,01$).

No capim-gordura, dentro dos tratamentos com capim-braquiária, houve relação linear positiva ($P < 0,01$) entre os teores de P e as doses de N, que se ajustaram à equação $\hat{Y} = 0,129 + 0,000606 \cdot N$ ($R^2 = 0,96$). Por outro lado, dentro dos tratamentos com capim-jaraguá, o teor de P do capim-gordura apresentou relação linear negativa ($P < 0,01$) com o aumento das doses de N ($\hat{Y} = 0,290 - 0,000909 \cdot N$, $R^2 = 0,82$).

Os teores de P do consórcio capim-braquiária e estilosantes, em comparação ao do capim-braquiária nas diferentes doses de N, foram inferiores ($P < 0,05$) ao do consórcio, somente no tratamento com 50 kg/ha de N. Nas demais doses, os teores de P foram semelhantes ($P > 0,05$) ao do consórcio (Quadro 7). Estes resultados se devem ao fato de o teor de P no estilosantes (0,1668 dag/kg) ser bem próximo ao do capim-braquiária (0,1666 dag/kg), alterando muito pouco a média no consórcio.

Já no consórcio capim-jaraguá e estilosantes, em relação ao capim-jaraguá com doses de N, somente no tratamento sem adubação nitrogenada o teor de N foi semelhante ($P > 0,05$) ao do consórcio. Com relação aos valores nas demais doses de N (50, 100 e 150 kg/ha de N), o teor de P do consórcio foi inferior ($P < 0,05$) (Quadro 7). Nesse caso, os

teores de P do estilosantes (0,1765 dag/kg) foram bem superiores aos do capim-jaraguá (0,1343 dag/kg), elevando a média ponderada do consórcio, o que resultou nas diferenças observadas relativas aos tratamentos com maiores doses de N aplicadas.

Quadro 7 - Teores de fósforo (dag/Kg) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, no período seco

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	0,1701 b A	0,1627 b A	0,2685 b A	0,2664 b A
0	0,1659 b A	0,1695 b A	0,1230 a B	0,3127 b A
50	0,1302 a A	0,1144 a A	0,1651 a B	0,2220 b A
100	0,1378 b A	0,0842 a B	0,1981 a A	0,1733 a A
150	0,1470 b A	0,0985 a B	0,2131 a A	0,1774 a A
CV (%)	12,86		10,32	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

Com relação aos teores de P nas gramíneas introduzidas, os do capim-braquiária foram superiores ($P<0,05$) aos do capim-jaraguá nos tratamentos com 100 e 150 kg/ha de N. Nos outros dois tratamentos (0 e 50 kg/ha de N), assim como nos consórcios (capim-braquiária e estilosantes; capim-jaraguá e estilosantes), não houve diferença ($P>0,05$) (Quadro 7). Esta superioridade nos teores de P no capim-braquiária pode ser atribuída, segundo FONSECA et al. (1992), à maior eficiência na absorção de P que o capim-jaraguá.

4.1.2.5- Potássio

Os teores de potássio (K) no capim-braquiária reduziram linearmente ($P<0,01$) com as doses de N (Figura 6). Este decréscimo pode ser atribuído ao processo natural de diluição do nutriente com o

aumento da produção de MS (VICENTE-CHANDLER et al., 1959; CAMPOS, 1998; RIBEIRO et al., 1999). Já no capim-jaraguá, os teores de K não variaram ($P>0,05$) com as doses de N (Figura 6), visto que a produção de MS do capim-jaraguá não foi influenciada pela adubação nitrogenada.

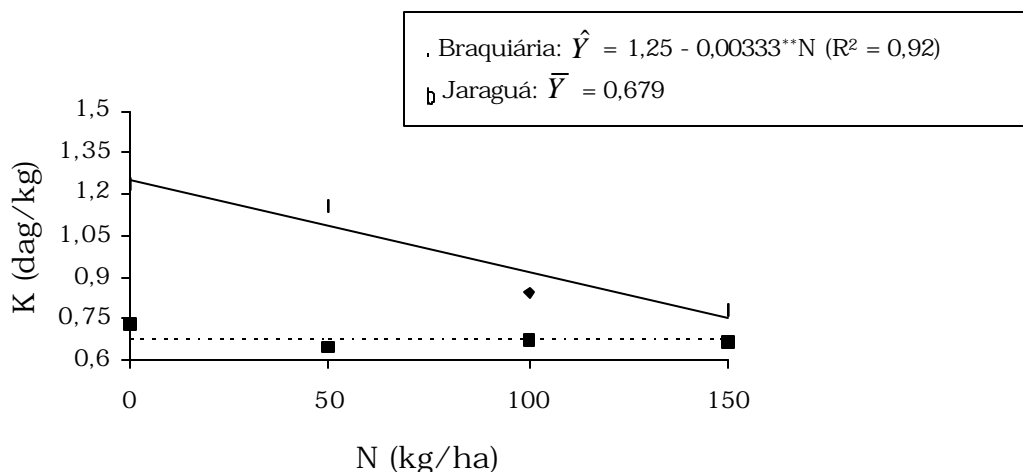


Figura 6 - Teores de potássio (K) na parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, no período seco (**Significativo pelo teste t, $P<0,01$).

O capim-gordura dentro dos tratamentos com capim-braquiária e capim-jaraguá apresentou resposta quadrática ($P<0,01$) para os teores de K, em função das doses de N, com teores máximos de K na dose de 93,34 kg/ha de N e 73,99 kg/ha de N, e as respectivas equações de regressão:

$$\hat{Y} = 0,837262 + 0,00984720^{**}N - 0,0000527468^{**}N^2 \quad (R^2 = 0,96)$$

$$\hat{Y} = 1,13887 + 0,00585448^{**}N - 0,0000395582^{**}N^2 \quad (R^2 = 0,99)$$

O teor de K no consórcio capim-braquiária e estilosantes foi superior ($P<0,05$) ao de todos os outros tratamentos com capim-braquiária (Quadro 8). Como este consórcio apresentou produção de MS inferior à dos tratamentos capim-braquiária adubados com N, pode-se atribuir os maiores valores ao efeito de concentração na gramínea, que

atingiu um valor de 1,6382 dag/kg de K na MS, enquanto no estilosantes foi de 0,960 dag/kg. A participação do capim-braquiária neste consórcio foi de 68,13%, fazendo com que a média ponderada deste tratamento superasse a dos outros tratamentos da gramínea adubada com N.

Quadro 8 - Teores de potássio (dag/kg) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, no período seco

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	1,4451 b A	0,7595 a B	1,2150 b A	1,1469 b A
0	1,2328 a A	0,7277 a B	0,8213 a B	1,1409 b A
50	1,1535 a A	0,6502 a B	1,2456 b A	1,3267 a A
100	0,8404 a A	0,6729 a B	1,2466 b A	1,3347 a A
150	0,7815 a A	0,6643 a B	1,1435 b A	1,1250 b A
CV (%)	9,58		5,11	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

No consórcio capim-jaraguá e estilosantes, o teor de K foi semelhante ($P>0,05$) ao dos tratamentos com capim-jaraguá (Quadro 8). Neste caso, os teores de K do capim-jaraguá e do estilosantes no consórcio foram similares (0,720 e 0,795 dag/kg respectivamente), fazendo com que não se detectasse diferença ($P>0,05$) entre os valores ponderados do consórcio e dos tratamentos com N.

Comparando os teores de K entre as forrageiras introduzidas, observa-se que no capim-braquiária os valores foram superiores ($P<0,05$) em todos os tratamentos, inclusive no consórcio, aos do capim-jaraguá (Quadro 8). Menores teores de K na parte aérea do capim-jaraguá também foram verificados em estudo realizado por GOMIDE et al. (1984c).

O teor de K no capim-gordura foi inferior ($P < 0,05$) ao do consórcio capim-braquiária e estilosantes somente no tratamento capim-braquiária sem adubação nitrogenada. Nas parcelas com capim-jaraguá, os teores de K do capim-gordura nas adubações 50 e 100 kg/ha de N foram superiores ($P < 0,05$) aos do capim-gordura no consórcio capim-jaraguá e estilosantes e, nas adubações 0 e 150 kg/ha de N, não diferiram ($P > 0,05$) (Quadro 8).

4.1.2.6- Cálcio

Os teores de cálcio (Ca) do capim-braquiária não foram influenciados ($P > 0,05$) pelas doses de N (Figura 7), embora tenha havido tendência de diminuição nos valores, com as doses de N. Esta tendência de decréscimo nos teores de Ca pode ser atribuída ao aumento da produção de MS do capim-braquiária, com as doses de N (Figura 1).

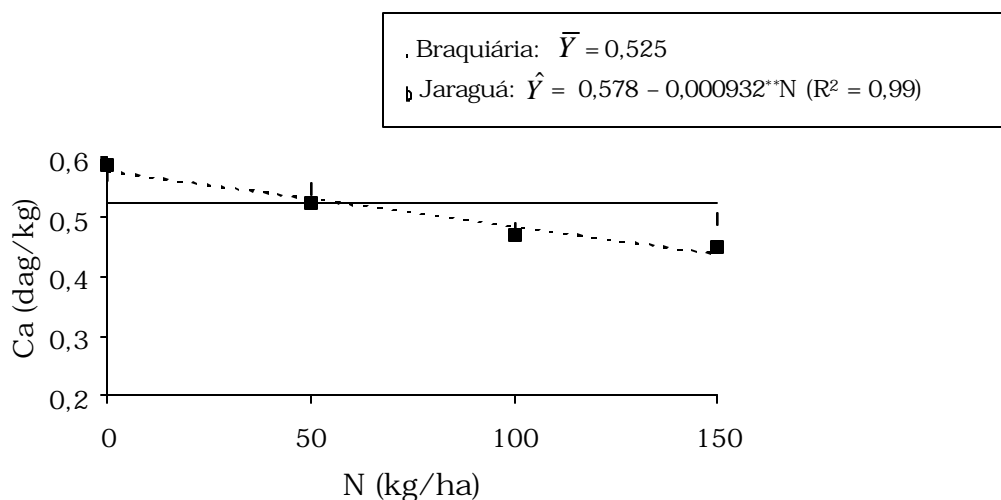


Figura 7 - Teores de cálcio (Ca) na parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, no período seco (**Significativo pelo teste t, $P < 0,01$).

Já os teores de Ca no capim-jaraguá variaram inversamente ($P < 0,05$) com as doses de N aplicadas (Figura 7), tendência também encontrada por PACIULLO (1997), em plantas de capim-elefante anão com até 120 cm em diferentes doses de N. Neste caso, em que não

houve incremento na produção de MS do capim-jaraguá, a redução nos teores de Ca pode ser atribuída à maior absorção do nutriente por outras plantas em competição na mesma parcela.

Os trabalhos encontrados na literatura não têm apresentado tendências consistentes quanto aos efeitos do nitrogênio sobre a concentração de cálcio nas gramíneas forrageiras tropicais (GUERRERO et al., 1970; GOMIDE e COSTA, 1984; SOUZA FILHO, 1987).

O teor de Ca no consórcio capim-braquiária e estilosantes não diferiu ($P>0,05$) dos tratamentos capim-braquiária com doses de N. Já no consórcio capim-jaraguá e estilosantes, o teor de Ca foi superior ($P<0,05$) ao dos tratamentos capim-jaraguá com doses de N (Quadro 9). Estes resultados são consistentes, uma vez que, além de a leguminosa ser, normalmente, mais rica em Ca que a gramínea, no consórcio capim-braquiária e estilosantes, a participação da leguminosa foi menor (31,87% da MS total), alterando pouco o valor da média do consórcio, enquanto no consórcio capim-jaraguá e estilosantes foi relativamente alta (69,75% da MS total), elevando, assim, o valor da média do consórcio, superando os outros tratamentos com adubação nitrogenada.

Quadro 9 - Teores de cálcio (dag/kg) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, no período seco

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	0,5980 a B	0,8639 b A	0,4138 b A	0,3613 a A
0	0,5728 a A	0,5873 a A	0,4047 b A	0,4437 a A
50	0,5477 a A	0,5245 a A	0,3861 b A	0,3851 a A
100	0,4809 a A	0,4717 a A	0,2977 a A	0,2731 a A
150	0,4985 a A	0,4496 a A	0,2798 a A	0,3200 a A
CV (%)	12,20		13,49	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

Comparando-se os dois consórcios, o teor de Ca do capim-braquiária e estilosantes foi inferior ($P < 0,05$) ao do consórcio capim-jaraguá e estilosantes (Quadro 9). Mais uma vez, o teor elevado de Ca da leguminosa e sua maior participação no consórcio capim-jaraguá e estilosantes explicam tal resultado.

GOMIDE e COSTA (1984) detectaram teores de Ca que variaram de 0,76 a 0,95 dag/kg de MS para capim-jaraguá. Os valores encontrados no presente estudo foram inferiores aos citados por esses autores, entretanto estão acima do nível crítico de 0,40 dag/kg de MS relatado por GOMIDE et al. (1984c).

Na avaliação dos teores de Ca dentro das doses de N, não houve diferença ($P > 0,05$) entre os valores das duas gramíneas introduzidas (Quadro 9), o que realça a influência do percentual de participação da leguminosa nos consórcios.

Os teores de Ca do capim-gordura existente na área experimental não foram influenciados ($P > 0,05$) pela introdução de capim-braquiária ou capim-jaraguá, em nenhuma dose de N aplicada, nem nos consórcios (Quadro 9).

RAIJ (1991) relatou que a deficiência de Ca em forrageiras é rara e a correção do solo por meio de calcário, em geral, é suficiente para disponibilizar quantidades satisfatórias desse nutriente às plantas.

As gramíneas, por apresentarem baixa capacidade de troca de cátions radicular, seriam mais eficientes na remoção de cátions monovalentes (K^+) do solo. Assim, em uma competição por sítios de ligação, poderiam interferir negativamente na absorção de Ca e Mg (NOVAIS e SMYTH, 1999). No presente estudo, os teores de K verificados não foram considerados altos, indicando que, provavelmente, não tenha havido antagonismo com o Ca, diminuindo a competição por sítios de ligação e, com isso, as plantas absorveram Ca mais satisfatoriamente.

4.1.2.7- Magnésio

Os teores de magnésio (Mg) do capim-braquiária não variaram ($P>0,05$) com as doses de N, enquanto no capim-jaraguá diminuíram ($P<0,05$) (Figura 8). Esse comportamento foi contrário ao encontrado por GOMIDE et al. (1984b), que estabeleceram regressão linear positiva entre doses de N e teor de Mg do capim-jaraguá, em quatro das seis datas de corte, e permaneceram inalterados nas demais datas de corte.

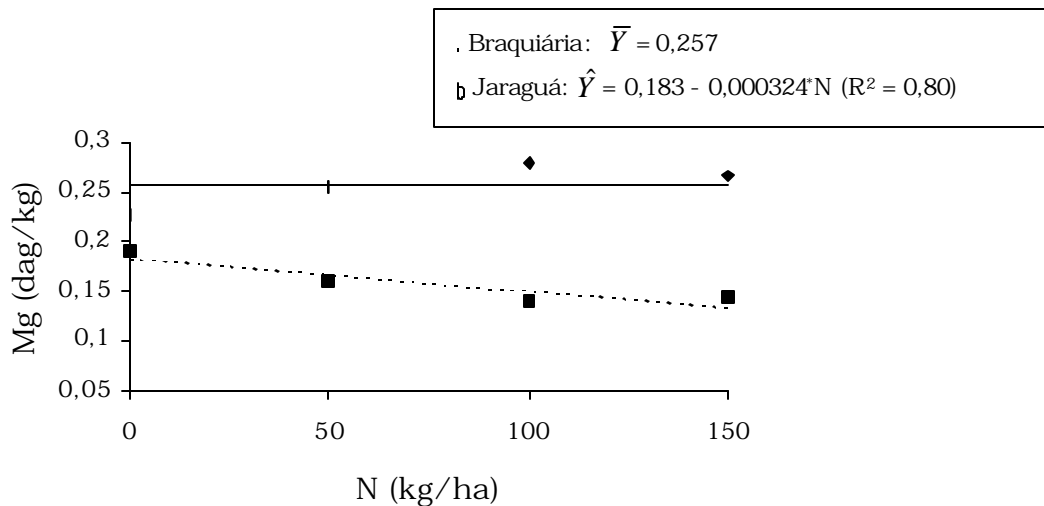


Figura 8 - Teores de magnésio (Mg) na parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, no período seco (*Significativo pelo teste t, $P<0,05$).

A concentração de Mg em forrageiras, em geral, apresenta grande variação, porém, com base na MS, os valores médios deveriam ser de 0,20 dag/kg ou mais para evitar risco de deficiência (Wodson, citado por PACIULLO, 1997). No presente estudo, somente o capim-braquiária nas diferentes doses de N apresentou concentrações acima desse valor (Quadro 10).

O consórcio capim-braquiária e estilosantes apresentou teor de Mg inferior ($P<0,05$) ao dos tratamentos capim-braquiária adubado com 50, 100 e 150 kg/ha de N e semelhante ($P>0,05$) ao do tratamento sem adubação nitrogenada. Já o consórcio capim-jaraguá e estilosantes não

diferiu ($P>0,05$) de nenhum dos tratamentos capim-jaraguá com doses de N (0, 50, 100 e 150 kg/ha de N) (Quadro 10).

Quadro 10 - Teores de magnésio (dag/kg) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, no período seco

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	0,1695 b A	0,1970 a A	0,1236 a A	0,1174 a A
0	0,2276 b A	0,1916 a A	0,1492 a A	0,0888 a B
50	0,2549 a A	0,1607 a B	0,1521 a A	0,1282 a A
100	0,2787 a A	0,1397 a B	0,1543 a A	0,1228 a B
150	0,2670 a A	0,1446 a B	0,1478 a A	0,1501 a A
CV (%)	13,57		13,58	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

Houve superioridade ($P<0,05$) do teor de Mg do capim-braquiária adubado com 50, 100 e 150 kg/ha de N sobre o capim-jaraguá com as mesmas adubações nitrogenadas, não havendo diferença ($P>0,05$) entre os teores de Mg do capim-braquiária e do capim-jaraguá sem adubação nitrogenada. Nos consórcios capim-braquiária e capim-jaraguá com o estilosantes, também não houve diferença ($P>0,05$) entre os teores de Mg (Quadro 10). GALLO et al. (1974), ao avaliarem nove espécies de gramíneas forrageiras tropicais, encontraram variação no teor de Mg de 0,13 a 0,46 dag/kg de MS, com média de 0,24 dag/kg.

Não houve diferença ($P>0,05$) entre os teores de Mg do capim-gordura dentro dos dois consórcios (capim-braquiária e estilosantes; capim-jaraguá e estilosantes) e do capim-gordura dentro das gramíneas correspondentes adubadas com N. Por outro lado, dentro da parcela de capim-braquiária, o capim-gordura apresentou teores de Mg superiores ($P<0,05$) aos da parcela de capim-jaraguá adubadas com 0 e 100 kg/ha

de N. Nas demais adubações, inclusive nos consórcios, os teores de Mg foram semelhantes ($P>0,05$) entre as duas gramíneas (Quadro 10).

4.2- Período chuvoso

4.2.1- Produção de matéria seca total

O rendimento forrageiro do capim-braquiária, em função das doses de N aplicadas, ajustou-se a um modelo quadrático ($P<0,05$), com produção máxima de 14.478 kg/ha de MS na dose de 88,75 kg/ha de N (Figura 9). Dentre vários outros fatores, esta resposta quadrática pode ser decorrente de deficiência de outros nutrientes na maior dose de N aplicada, provavelmente do K, uma vez que, em geral, esta gramínea responde a doses maiores que 150 kg/ha de N. Contudo, estes valores de produção de MS do capim-braquiária foram superiores aos encontrados por BOTREL et al. (1994) para a mesma gramínea, no período chuvoso, na dose de 50 kg/ha de N. Esta alta produção de MS do capim-braquiária, nesse estudo, indica boa adaptação e boa resposta ao N aplicado na região da Zona da Mata Mineira.

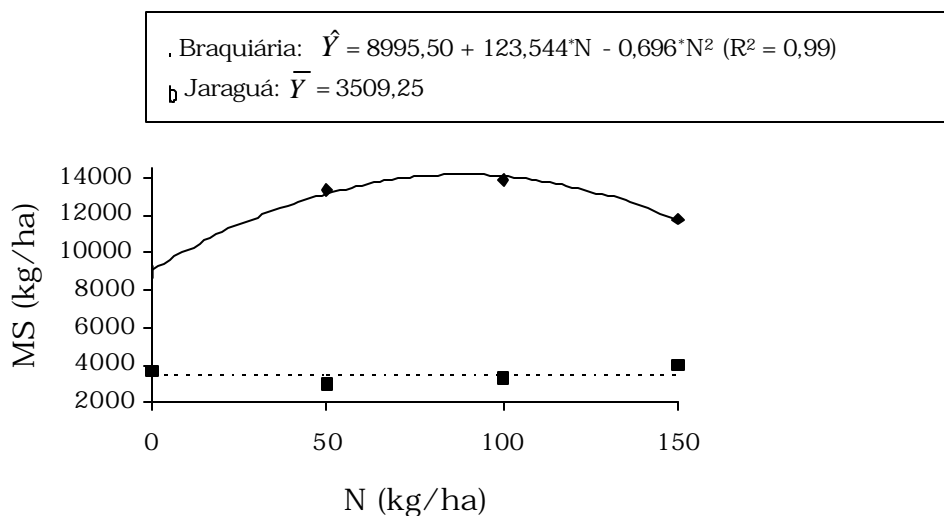


Figura 9 - Produção total de matéria seca (MS) no capim-braquiária e no capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, no período chuvoso (*Significativo pelo teste t, $P<0,05$).

Com relação aos outros componentes da composição botânica das parcelas estabelecidas com o capim-braquiária, não foi observada relação ($P > 0,05$) entre a produção de MS e as doses de N aplicadas para o capim-gordura ($\bar{Y} = 260,73$ kg/ha de MS) e para as outras plantas daninhas ($\bar{Y} = 356,51$ kg/ha de MS). Para o capim-sapé, a produção de MS diminuiu ($P < 0,05$) linearmente ($\hat{Y} = 904,05 - 6,597 \cdot N$, $R^2 = 0,93$) até a dose estimada de 126,72 kg/ha de N, na qual estabilizou a produção em 49,77 kg/ha de MS. Esta planta invasora, segundo BOGDAN (1977) e CRUZ FILHO et al. (1986), tem seu crescimento reduzido, em razão de seu baixo potencial de resposta à fertilização, e da menor competição com o capim-braquiária. Já as outras plantas forrageiras aumentaram linearmente ($P < 0,05$) a produção de MS, com as doses de N aplicadas dentro da parcela com capim-braquiária (Figura 10). Este aumento de produção das outras plantas forrageiras pode ter contribuído para elevar a competição pelo N aplicado e diminuir a produção do capim-braquiária a partir da dose de 100 kg/ha de N.

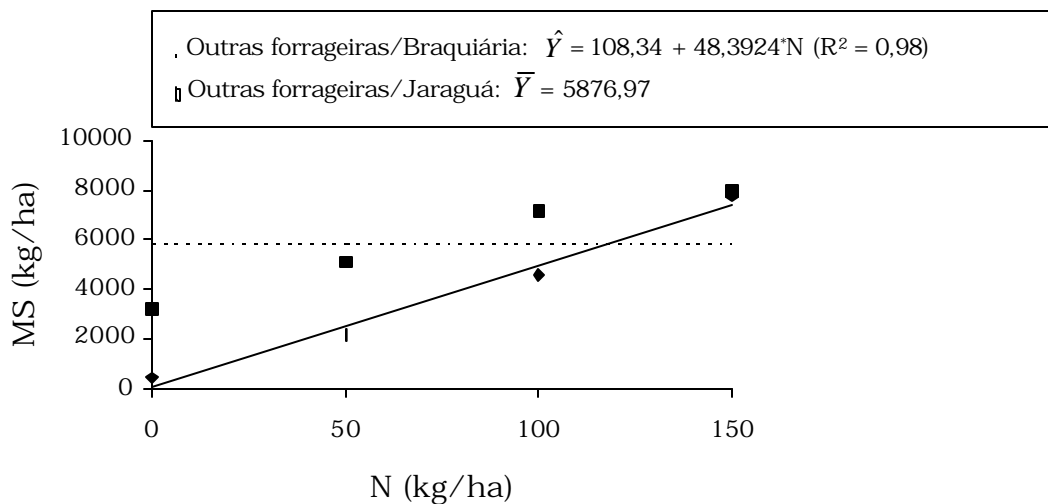


Figura 10 - Produção de matéria seca (MS) de outras plantas forrageiras dentro do tratamento com capim-braquiária e capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, no período chuvoso (*Significativo pelo teste t, $P < 0,05$).

A produção de MS do capim-jaraguá, além de ter sido baixa, não foi influenciada ($P>0,05$) pela aplicação de N (Figura 9, o que sugere não adaptação às condições em que o experimento foi realizado).

O capim-gordura dentro das parcelas de capim-jaraguá apresentou resposta quadrática ($P<0,05$) para a produção de MS, com as doses de N aplicadas, tendo como equação de regressão $\hat{Y} = 612,75 + 37,336*N - 0,2603*N^2$ ($R^2 = 0,90$). Por outro lado, o capim-sapé ($\bar{Y} = 1.293$ kg/ha de MS), as outras plantas daninhas ($\bar{Y} = 560,03$ kg/ha de MS) e as outras plantas forrageiras (Figura 10) não tiveram suas produções de MS influenciadas ($P>0,05$) pelo aumento das doses de N, apesar de ter havido tendência das outras plantas forrageiras aumentarem a produção, em função das doses de N (Figura 10). Esta tendência pode ter contribuído para diminuir a produção de MS do capim-gordura nas doses mais altas de N, provavelmente em virtude destas outras plantas forrageiras serem mais eficientes em absorver N que o capim-gordura.

No consórcio capim-braquiária e estilosantes, a produção média foi de 9.237,15 kg/ha de MS, com participação de 69,91% da gramínea (6.458 kg/ha) e da leguminosa de 30,09% (2.779,01 kg/ha), enquanto no consórcio capim-jaraguá e estilosantes a média foi de 7.055,18 kg/ha de MS, sendo que 38,09% (2.687,38 kg/ha) foram provenientes da gramínea e 61,91% (4.367,80 kg/ha), do estilosantes. Dessa forma, as proporções entre gramíneas e leguminosa no consórcio no período chuvoso mantiveram-se semelhantes àquelas obtidas no período seco.

Não houve diferença ($P>0,05$) na comparação da produção de MS dos consórcios capim-braquiária e capim-jaraguá com estilosantes, em relação às respectivas gramíneas com adubação nitrogenada (Quadro 11).

A produção de MS do consórcio capim-braquiária e estilosantes foi semelhante ($P>0,05$) à do consórcio capim-jaraguá e estilosantes (Quadro 11). Na comparação da produção de MS das duas espécies de gramíneas introduzidas, dentro de cada dose de N aplicada, foi verificada superioridade ($P<0,05$) do capim-braquiária em relação ao

capim-jaraguá, em todas as doses (Quadro 11), evidenciando seu melhor potencial de resposta à adubação nitrogenada.

Quadro 11 - Produção total de matéria seca (kg/ha) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, no período chuvoso

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	9237,1 a A	7055,2 a A	596,3 a A	1524,1 a A
0	8994,6 a A	3735,2 a B	414,4 a A	745,0 a A
50	13436,2 a A	3038,3 a B	233,8 a A	1432,0 a A
100	14389,7 a A	3431,0 a B	367,4 a A	2140,1 a A
150	11814,4 a A	3996,5 a B	27,0 a A	224,1 a A
CV (%)	24,50		74,35	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

BOTREL e XAVIER (2000), avaliando 17 forrageiras em área de relevo acidentado, no período chuvoso, verificaram que a maior produção de MS (2.330 kg/ha.30 dias) e a melhor cobertura do solo (98%) foram observadas para o capim-braquiária. Em contrapartida, o capim-jaraguá teve o pior desempenho, produzindo 530 kg/ha.30 dias de MS e cobrindo apenas 35% do solo.

A produção de MS do capim-sapé diferiu ($P<0,05$) somente entre as parcelas de capim-braquiária e capim-jaraguá, nos tratamentos com 100 kg/ha de N, enquanto as produções de MS do capim-gordura, de outras plantas daninhas e de outras plantas forrageiras foram semelhantes ($P>0,05$) entre as parcelas com capim-braquiária e capim-jaraguá em todas as doses de N (Quadro 12).

Quadro 12 - Produção total de matéria seca (kg/ha) do capim-sapê, de outras plantas daninhas e outras plantas forrageiras, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, no período chuvoso

Fatores	Capim-sapê		Outras daninhas		Outras forrageiras	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	874,8 a A	1637,5 a A	213,4 a A	490,7 a A	2749,5 a A	1140,6 a A
0	945,4 a A	906,6 a A	495,6 a A	551,4 a A	445,9 a A	3266,0 a A
50	592,0 a A	940,7 a A	190,7 a A	804,5 a A	2206,9 a A	5146,8 a A
100	84,5 a B	1939,6 a A	220,5 a A	439,0 a A	4577,0 a A	7120,3 a A
150	15,0 a A	840,4 a A	519,3 a A	476,8 a A	7721,3 a A	7974,7 a A
CV (%)	49,24		65,57		71,95	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de capim-sapê, dentro de outras daninhas e dentro de outras forrageiras, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

4.2.2- Composição químico-bromatológica no período chuvoso - média dos cortes 1 e 2

4.2.2.1 - Proteína bruta

Foi observado aumento linear no teor de PB com as doses de N, no capim-braquiária ($P<0,01$) e no capim-jaraguá ($P<0,05$) (Figuras 11 e 12), o que também foi verificado por SILVA (1983), GOMIDE et al. (1984a), GOMIDE et al. (1984b) e MENDES (2000).

Por outro lado, BOTREL et al. (1994) encontraram para o capim-braquiária adubado com 50 kg/ha de N, no período chuvoso, teor de PB de 10,4 dag/kg de MS, que foi bem superior ao observado no presente trabalho. Alguns resultados encontrados na literatura sugerem que o capim-braquiária não tem alto potencial para concentrar grandes teores de N na parte aérea. Assim, KABEYA (2000), estudando composição químico-bromatológica de gramíneas tropicais, encontrou, no mês de dezembro, valor de PB da ordem de 7,45 dag/kg de MS para o capim-braquiária. ZIMMER et al. (1995), em estudo de capim-braquiária sob

pastejo, encontraram teor de PB de 6,8 dag/kg de MS, no período chuvoso.

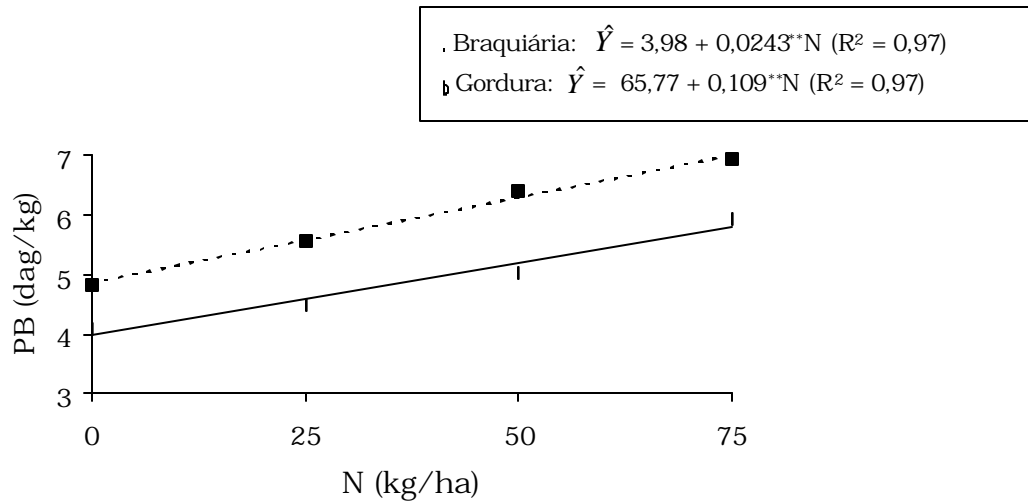


Figura 11 - Teores de proteína bruta (PB), na parte aérea do capim-braquiária e do capim-gordura, em função das doses de nitrogênio, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso (**Significativo pelo teste t, $P < 0,01$).

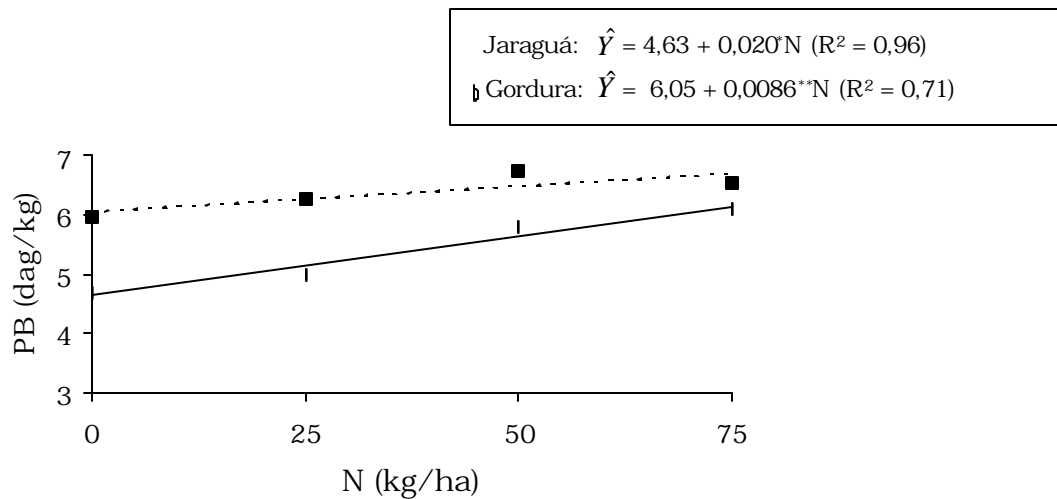


Figura 12 - Teores de proteína bruta (PB) na parte aérea do capim-jaraguá e do capim-gordura, em função das doses de nitrogênio, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso (*Significativo pelo teste t, $P < 0,05$; **Significativo pelo teste t, $P < 0,01$).

No capim-gordura existente nas parcelas com capim-braquiária e naquelas com capim-jaraguá, o teor de PB aumentou ($P < 0,01$), em função das doses de N aplicadas, com valores consistentemente superiores aos das duas gramíneas introduzidas (Figuras 11 e 12). Também, GOMIDE et al. (1980) encontraram teores de proteína bruta e fósforo e digestibilidade da matéria orgânica mais elevados e de lignina e FDA menores no capim-gordura, quando comparados aos do capim-jaraguá.

O teor de PB do consórcio capim-jaraguá e estilosantes foi superior ($P < 0,05$) ao de todos os tratamentos capim-jaraguá com doses de N (Quadro 13). Este resultado decorre do alto teor de PB na leguminosa (11,90 dag/kg de MS), comparado com o do capim-jaraguá (4,62 dag/kg), e da grande participação da leguminosa no consórcio (61,91% da MS total).

Quadro 13 - Teores de proteína bruta (dag/kg) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	6,63 b B	9,49 b A	6,24 b A	6,09 a A
0	4,09 a A	4,69 a A	4,82 a B	5,96 a A
25	4,50 a A	4,98 a A	5,58 b B	6,28 a A
50	5,05 b A	5,78 a A	6,41 b A	6,73 a A
75	5,93 b A	6,10 a A	6,94 a A	6,53 a A
CV (%)	12,20		3,67	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste F.

O consórcio capim-braquiária e estilosantes apresentou teor de PB superior ($P < 0,05$) ao dos tratamentos capim-braquiária com 0 e 25 kg/ha de N e não diferiu ($P > 0,05$) dos tratamentos com 50 e 75 kg/ha de N (Quadro 13). Nesse caso, apesar do alto teor de PB da leguminosa

(12,05 dag/kg de MS), comparado com o do capim-braquiária (4,31 dag/kg), a participação da leguminosa no consórcio foi relativamente pequena (30,09% da MS total), correspondendo a uma adubação nitrogenada de 50 kg/ha.

Os teores de PB do capim-braquiária e do capim-jaraguá foram semelhantes ($P>0,05$) em todas as doses de N estudadas (Quadro 13), apresentando também teores de PB semelhantes nos consórcios. Entretanto, a participação da leguminosa foi maior no consórcio capim-jaraguá e estilosantes, fazendo com que a média deste consórcio fosse maior ($P<0,05$) que a do capim-braquiária e estilosantes (Quadro 13).

Os teores de PB do capim-gordura existente nas parcelas com capim-braquiária e capim-jaraguá foram semelhantes ($P>0,05$) nas doses de 50 e 75 kg/ha de N, como também houve semelhança ($P>0,05$) na comparação entre os consórcios (capim-braquiária e estilosantes; capim-jaraguá e estilosantes). Nas doses de 0 e 25 kg/ha de N, os teores de PB no capim-gordura na parcela de capim-jaraguá foram superiores ($P<0,05$) aos do capim-gordura na parcela de capim-braquiária (Quadro 13).

Já o teor de PB do capim-gordura no consórcio capim-jaraguá e estilosantes não diferiu ($P>0,05$) dos outros tratamentos com doses de N (0, 25, 50 e 75 kg/ha de N). No consórcio capim-braquiária e estilosantes, o teor de PB do capim-gordura foi superior ($P<0,05$) ao do tratamento sem adubação nitrogenada, semelhante ($P>0,05$) aos dos tratamentos com 25 e 50 kg/ha de N e inferior ($P<0,05$) ao do tratamento com 75 kg/ha de N (Quadro 13).

O nível crítico de PB de 7 dag/kg de MS, sugerido por MILFORD e MINSON (1966) como não limitante do consumo voluntário de bovinos em pastejo, só foi superado pelo consórcio capim-jaraguá e estilosantes, ficando todos os outros tratamentos abaixo do nível crítico. Nesse caso, seria necessária uma suplementação protéica do animal para se obter adequado consumo destas forrageiras submetidas ao pastejo.

4.2.2.2- Fibra em detergente neutro

Os teores de FDN do capim-braquiária e do capim-jaraguá não foram influenciados ($P > 0,05$) pelo aumento nas doses de N ($\bar{Y} = 69,23\%$ e $\bar{Y} = 71,10\%$, respectivamente), enquanto o capim-gordura dentro das parcelas com as duas gramíneas introduzidas apresentou aumentos lineares ($P < 0,01$) nos teores de FDN com as doses de N (Figura 13). Em geral, a literatura não tem mostrado acentuadas diferenças nos teores de FDN, em resposta à adubação nitrogenada (MOIR, 1974; RIBEIRO et al., 1999).

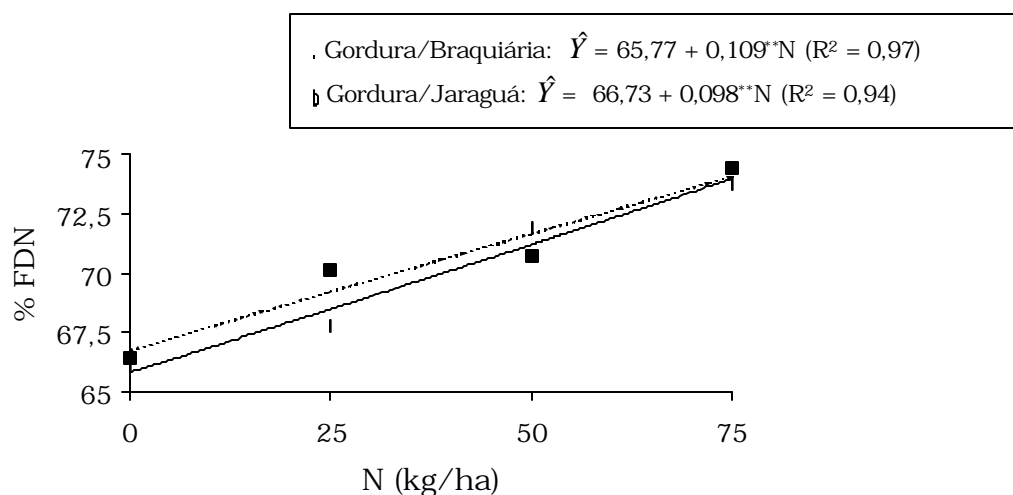


Figura 13 - Teores de fibra em detergente neutro (FDN), na parte aérea do capim-gordura, dentro dos tratamentos com capim-braquiária e capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso (**Significativo pelo teste t, $P < 0,01$).

O estilosantes, naturalmente, apresenta teor de FDN inferior ao das gramíneas introduzidas. Dessa forma, como a participação da leguminosa no consórcio capim-jaraguá e estilosantes foi alta (61,91% da MS total), houve diminuição da média, fazendo com que todos os tratamentos capim-jaraguá com doses de N superassem ($P < 0,05$) o consórcio citado (Quadro 14). No caso do consórcio capim-braquiária e estilosantes, a menor participação da leguminosa (30,09% da MS total) teve pouca influência na média ponderada do consórcio, que não diferiu

($P>0,05$) dos tratamentos capim-braquiária com doses de N. Também não houve diferença ($P>0,05$) entre os dois consórcios (capim-braquiária e estilosantes; capim-jaraguá e estilosantes), bem como entre as gramíneas introduzidas ($P>0,05$) (capim-braquiária e capim-jaraguá), em todas as doses de N (Quadro 14).

Quadro 14 - Teores de fibra em detergente neutro (%) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	67,01 a A	61,28 b A	67,68 b A	64,71 b A
0	67,94 a A	71,31 a A	66,03 b A	66,40 b A
25	69,22 a A	70,88 a A	67,78 b A	70,14 b A
50	70,80 a A	71,09 a A	71,90 b A	70,71 a A
75	68,97 a A	71,11 a A	73,75 a A	74,38 a A
CV (%)	4,44		2,67	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

Em todos os tratamentos com as forrageiras introduzidas, mesmo nas consorciações com o estilosantes, os teores de FDN apresentaram-se acima da faixa de 55 a 60%, considerada crítica por VAN SOEST (1965), na qual o consumo voluntário do animal deverá ser afetado. No entanto, é importante ressaltar que, em sistema de pastejo, o consumo seletivo dos animais certamente permitirá a ingestão de forragem de melhor qualidade que a amostrada, o que também será influenciado pelo manejo da pastagem (MOREIRA, 2000).

Não houve diferença ($P>0,05$) entre o teor de FDN do capim-gordura nas parcelas com capim-braquiária e capim-jaraguá (Quadro 14). No consórcio capim-braquiária e estilosantes, o capim-gordura apresentou teor de FDN semelhante ($P>0,05$) ao dos tratamentos capim-braquiária nas doses de 0, 25 e 50 kg/ha de N e inferior ($P<0,05$) ao da

dose de 75 kg/ha de N (Quadro 14). No consórcio capim-jaraguá e estilosantes, o capim-gordura apresentou teor de FDN semelhante ($P>0,05$) ao dos tratamentos capim-jaraguá com 0 e 25 kg/ha de N e inferior ($P<0,05$) ao dos tratamentos capim-jaraguá com 50 e 75 kg/ha de N (Quadro 14).

4.2.2.3- Fibra em detergente ácido

Os teores de FDA tanto no capim-braquiária quanto no capim-jaraguá não foram influenciados ($P>0,05$) pelo aumento nas doses de N, representados, respectivamente, por $\bar{Y} = 35,43\%$ e $\bar{Y} = 38,99\%$. MENEGATTI (1999) e MENDES (2000) também não encontraram respostas ($P<0,05$) para os teores de FDA em gramíneas do gênero *Cynodon*, quando usaram diferentes doses de N para uma mesma idade.

No que se refere aos teores de FDA do capim-gordura existente na parcela de capim-braquiária, observou-se resposta linear positiva ($P<0,01$) ($\hat{Y} = 28,67 + 0,0992^{**}N$, $R^2 = 0,88$), enquanto na parcela com capim-jaraguá os teores de capim-gordura não foram influenciados ($P>0,05$) pelas doses de N aplicados ($\bar{Y} = 33,30\%$). Este resultado pode ser explicado pelo fato de a maior competição do capim-braquiária com o capim-gordura ter induzido maior alongamento de colmo e amadurecimento das plantas, com o aumento dos constituintes da parede celular nesta última espécie.

Apesar de o teor de FDA da leguminosa ser, em geral, pouco menor que o das gramíneas e de ter havido boa participação da leguminosa no consórcio capim-jaraguá e estilosantes, ainda assim não foi verificada diferença ($P>0,05$) entre os teores de FDA dos dois consórcios (capim-braquiária e estilosantes; capim-jaraguá e estilosantes) (Quadro 15). Da mesma forma, não houve diferença ($P>0,05$) entre o consórcio capim-braquiária e estilosantes e os tratamentos capim-braquiária com doses de N, bem como ($P>0,05$) entre o consórcio capim-jaraguá e estilosantes, e os tratamentos de capim-

jaraguá com doses de N (Quadro 15). Também não foi observada diferença ($P>0,05$) entre os teores de FDA no capim-braquiária e no capim-jaraguá, em nenhuma dose de N (Quadro 15).

Quadro 15 - Teores de fibra em detergente ácido (%) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	38,81 a A	36,83 a A	29,92 a A	29,39 a A
0	33,24 a A	38,59 a A	29,52 a A	31,73 a A
25	34,38 a A	40,04 a A	29,50 a A	32,15 a A
50	37,64 a A	39,39 a A	34,41 a A	33,65 a A
75	36,47 a A	37,95 a A	36,15 a A	35,68 a A
CV (%)	10,01		8,42	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

Segundo NOLLER et al. (1996), forragens com valores de FDA próximos de 30% serão consumidas em altos níveis, enquanto aquelas com teores de FDA acima de 40%, menos consumidas. No presente estudo, apesar de nenhum dos tratamentos ter ultrapassado o valor de 40% de FDA, a maioria ficou próxima ao referido valor (Quadro 15). Este resultado confirma que estas forrageiras, nestas condições, têm a possibilidade de não serem consumidas em altos níveis. No entanto, mais uma vez é importante lembrar que, em pastejo, o manejo e consumo seletivo dos animais, certamente, permitirão a ingestão de forragem de melhor qualidade que a amostrada.

Não houve diferença ($P>0,05$) no teor de FDA no capim-gordura entre as parcelas com capim-braquiária e com capim-jaraguá (Quadro 15). No consórcio capim-braquiária e estilosantes, o capim-gordura apresentou teor de FDA semelhante ($P>0,05$) ao de todos os tratamentos

capim-braquiária com doses de N, o que também foi observado no consórcio capim-jaraguá e estilosantes (Quadro 15).

4.2.2.4- Fósforo

Os teores de P do capim-braquiária e do capim-jaraguá não foram influenciados ($P>0,05$) pelas doses de N, representados, respectivamente, por $\bar{Y} = 0,2161$ e $\bar{Y} = 0,1846$ dag/kg de MS. Estes resultados diferem da maioria dos trabalhos (GOMIDE et al., 1984a; FONSECA et al., 1992; PACIULLO, 1997; e RIBEIRO et al., 1999), nos quais, em geral, ocorre redução nos teores de P, com o incremento das doses de N, em decorrência do efeito de diluição com o aumento da produção de MS, em resposta às doses de N. Para o caso do capim-jaraguá, o não incremento na produção de MS com as doses de N explica a ausência de redução nos teores de P. Já para o capim-braquiária, onde houve aumento da MS com as doses de N aplicadas, a não variação nos teores de P pode ser atribuída ao longo período entre a adubação nitrogenada e a amostragem da forragem, permitindo que esta forrageira absorvesse mais P nas doses maiores de N, anulando o efeito de diluição deste nutriente com o aumento da produção. Além disso, o parcelamento das doses de N pode ter contribuído para os resultados observados.

Os teores de P nos dois consórcios (capim-braquiária e estilosantes; capim-jaraguá e estilosantes) não diferiram ($P>0,05$) de nenhum dos tratamentos com as respectivas gramíneas com doses de N (Quadro 16).

Comparando os teores de P entre os consórcios capim-braquiária e capim-jaraguá com o estilosantes, não se observou diferença ($P>0,05$) entre eles (Quadro 16). Entre as gramíneas (capim-braquiária e capim-jaraguá) com doses de N, apenas no tratamento sem adubação nitrogenada o teor de P do capim-braquiária foi superior ($P<0,05$) ao do capim-jaraguá. Nas demais doses de N, não foi observada diferença ($P>0,05$) entre as duas gramíneas (Quadro 16).

Quadro 16 - Teores de fósforo (dag/kg), nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	0,2003 a A	0,1994 a A	0,2605 b A	0,2880 a A
0	0,2288 a A	0,1807 a B	0,2223 b B	0,2888 a A
25	0,2103 a A	0,1897 a A	0,2054 b B	0,2962 a A
50	0,2187 a A	0,1947 a A	0,3157 b A	0,2640 a A
75	0,2068 a A	0,1735 a A	0,3333 a A	0,2359 a B
CV (%)	9,54		8,74	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

Os teores de P nas forrageiras introduzidas foram maiores no período chuvoso, relativamente ao período seco, o que pode ser explicado pela alta mobilidade nos tecidos vegetais e constituintes das moléculas dos ácidos nucléicos (MARSCHNER, 1995).

Em estudos realizados por FONSECA et al. (1992), foram estimados níveis críticos de P na parte aérea, para capim-braquiária e capim-jaraguá, de 0,17 e 0,22 dag/kg, respectivamente. No presente estudo, os teores de P no capim-braquiária superaram o nível crítico observado por esses autores, enquanto no capim-jaraguá os valores ficaram abaixo (Quadro 16). FONSECA et al. (1992) atribuíram ao capim-braquiária maior eficiência na absorção de P que o capim-jaraguá, o que proporciona maior concentração do nutriente no tecido vegetal.

O teor de P do capim-gordura no consórcio capim-braquiária e estilosantes foi inferior ($P<0,05$) somente ao da parcela de capim-braquiária adubado com 75 kg/ha de N, sendo semelhante ($P>0,05$) ao dos demais tratamentos com capim-braquiária (0, 25 e 50 kg/ha de N). Comparando os teores de P do capim-gordura dentro das parcelas com capim-braquiária e capim-jaraguá nas diferentes doses de N, observa-se

que, nas doses 0 e 25 kg/ha de N, a parcela com capim-jaraguá apresentou valores superiores ($P < 0,05$) aos da parcela com capim-braquiária; na dose 50 kg/ha de N, não houve diferença ($P > 0,05$) e na dose 75 kg/ha de N, a parcela com capim-braquiária apresentou teores de P superiores ($P < 0,05$) aos da parcela com capim-jaraguá (Quadro 16).

4.2.2.5- Potássio

O teor de K no capim-braquiária variou inversamente ($P < 0,01$) com as doses de N (Figura 14), o que se deve, provavelmente, ao efeito de diluição do nutriente, com o aumento na produção de MS. Tal comportamento também foi verificado por VICENTE-CHANDLER (1959) e MONTEIRO et al. (1980), respectivamente, para capim-elefante e capim-colonião. Já o capim-jaraguá não variou ($P > 0,05$) com o aumento das doses de N (Figura 14), visto que a produção de MS desta gramínea também não variou com as doses de N. Para o capim-jaraguá, GOMIDE et al. (1992) e GOMIDE e COSTA (1984) detectaram influência positiva do N nos teores de K para o capim-jaraguá e o capim-colonião, com coeficientes de determinação muito baixos e, às vezes, não-significantes. Concluíram, ainda, que a associação dos teores de determinado nutriente na planta, com a quantidade de nitrogênio, varia entre cortes.

O teor de K no consórcio capim-jaraguá e estilosantes não diferiu ($P > 0,05$) de nenhum dos tratamentos capim-jaraguá com doses de N. Já o teor de K do consórcio capim-braquiária e estilosantes foi inferior ($P < 0,05$) ao do tratamento capim-braquiária sem adubação nitrogenada, semelhante ($P > 0,05$) ao capim-braquiária com 25 e 75 kg/ha de N e superior ($P < 0,05$) ao capim-braquiária com 50 kg/ha de N (Quadro 17).

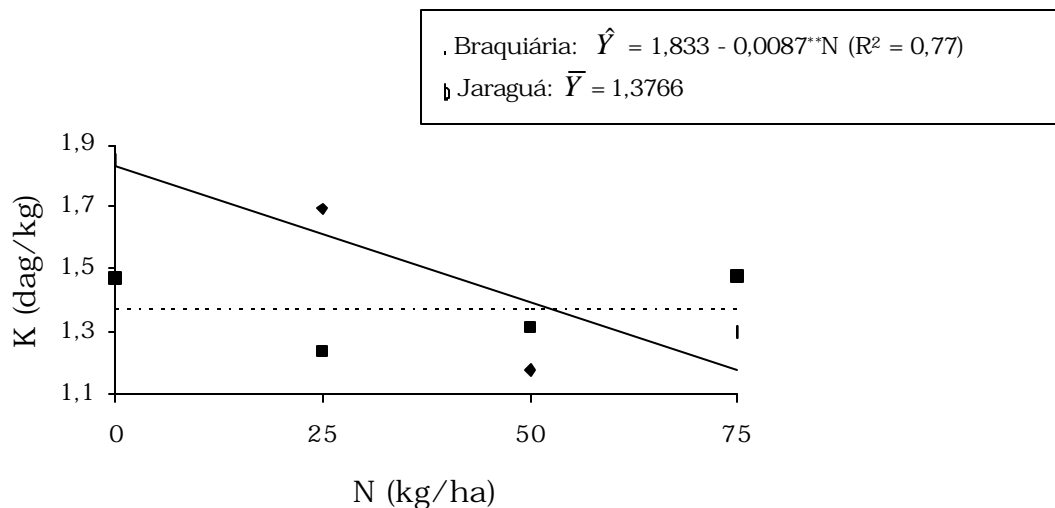


Figura 14 - Teores de potássio (K) na parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso (**Significativo pelo teste t, $P < 0,01$).

Quadro 17 - Teores de potássio (dag/kg) nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	1,5041 b A	1,2350 a B	1,4608 b B	1,6553 b A
0	1,8512 a A	1,4727 a B	1,2787 a B	1,5367 b A
25	1,6984 b A	1,2362 a B	1,1611 a B	1,5837 b A
50	1,1753 a A	1,3192 a A	1,4691 b A	1,5018 b A
75	1,3007 b A	1,4784 a A	1,4704 b A	1,4246 a A
CV (%)	7,59		3,93	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste F.

Comparando os teores de K entre os consórcios capim-braquiária e capim-jaraguá com o estilosantes, verifica-se que, no primeiro consórcio, o valor foi superior ($P < 0,05$) ao do segundo (Quadro 17). Isto se explica pelo fato de o capim-braquiária ter apresentado maior

produção de MS e maiores teores de K (1,91 dag/kg de MS) que o capim-jaraguá (1,37 dag/kg de MS) no consórcio.

O capim-braquiária também apresentou teores de K mais elevados ($P < 0,05$) que o capim-jaraguá, nas doses de 0 e 25 kg/ha de N. Entretanto, nas doses de 50 e 75 kg/ha de N, não houve diferença ($P > 0,05$) entre o capim-braquiária e o capim-jaraguá (Quadro 17). GOMIDE et al. (1984c) encontraram teores mais altos de K em capim-colonião que em capim-jaraguá

Os teores de K do capim-gordura, nas parcelas com o capim-jaraguá, foram superiores ($P < 0,05$) nas doses de 0 e 25 kg/ha de N, ocorrendo o mesmo nos consórcios, em relação aos tratamentos capim-braquiária nas mesmas doses de N. Não houve diferença ($P > 0,05$) no teor de K do capim-gordura, para as doses de 50 e 75 kg/ha de N, entre as duas gramíneas introduzidas (Quadro 17).

O nutriente K é caracterizado pela sua alta mobilidade nas plantas (MARSCHNER, 1995) e está intimamente acoplado a atividades metabólicas do vegetal, atuando na estabilização do pH e na osmorregulação, sendo requerido para ativação enzimática e nos processos de transporte através da membrana. Assim, para participar de tais funções, faz-se necessária a presença de altas concentrações de K na planta.

4.2.2.6- Cálcio

Os teores de Ca do capim-braquiária aumentaram linearmente ($P < 0,05$) com as doses de N (Figura 15), enquanto no capim-jaraguá nenhum efeito ($P > 0,05$) foi observado (Figura 15). Conforme já referido nos dados do período seco, não se verifica, na literatura, tendência definida quanto aos efeitos do nitrogênio sobre a concentração de cálcio nas gramíneas forrageiras tropicais (VICENTE-CHANDLER et al., 1959; GUERRERO et al., 1970; GOMIDE et al., 1984b; SOUZA FILHO, 1987).

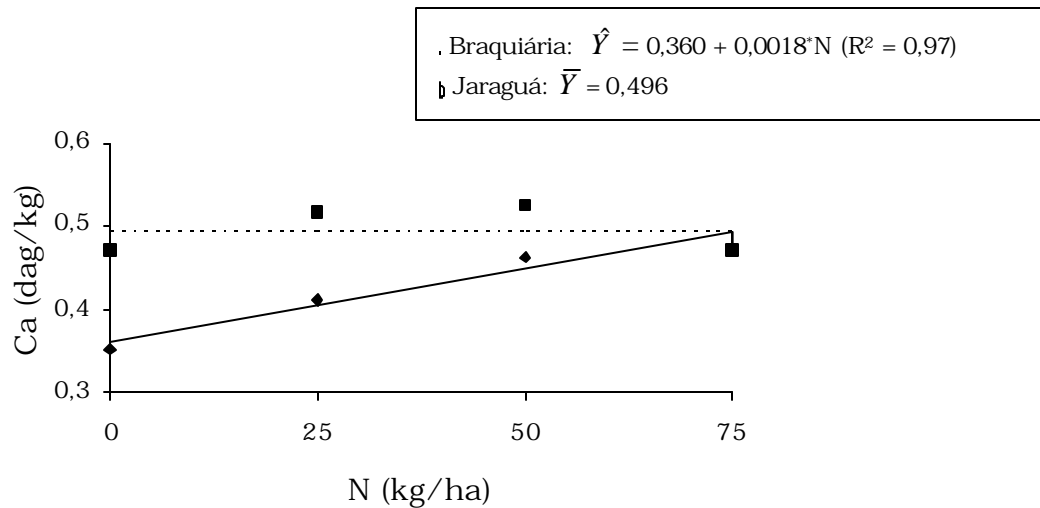


Figura 15 - Teores de cálcio (Ca) na parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso (*Significativo pelo teste t, $P < 0,05$).

Em relação aos consórcios, o teor de Ca do capim-braquiária e estilosantes foi superior ($P < 0,05$) ao de todos os tratamentos de capim-braquiária com doses de N, exceto para a dose de 75 kg/ha de N, na qual não houve diferença ($P > 0,05$). O consórcio capim-jaraguá e estilosantes também apresentou teor de Ca superior ($P < 0,05$) ao de todos os tratamentos de capim-jaraguá com doses de N (Quadro 18). Estes resultados, assim como no período seco, eram esperados, uma vez que a leguminosa é, normalmente, mais rica em Ca que a gramínea.

Os tratamentos capim-braquiária com todas as doses de N apresentaram teores de Ca semelhantes ($P > 0,05$) aos do capim-jaraguá nas mesmas doses (Quadro 18).

O teor de Ca no capim-gordura foi maior ($P < 0,05$) na parcela com capim-braquiária em relação a do capim-jaraguá, na dose de 75 kg/ha de N, não apresentando diferença ($P > 0,05$) nas outras doses de N (Quadro 18).

Quadro 18 - Teores de cálcio (dag/kg), nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	0,6851 b B	1,0158 b A	0,3152 b A	0,2902 a A
0	0,3522 a A	0,4714 a A	0,3429 b A	0,3166 a A
25	0,4103 a A	0,5161 a A	0,3863 b A	0,3287 a A
50	0,4620 a A	0,5261 a A	0,3843 b A	0,3209 a A
75	0,4851 b A	0,4719 a A	0,4191 a A	0,3187 a B
CV (%)	12,96		8,42	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

4.2.2.7- Magnésio

Tanto o capim-braquiária quanto o capim-jaraguá apresentaram relação linear positiva ($P<0,05$) entre as doses de N aplicadas e os teores de Mg (Figura 16). Este resultado é consistente, visto que, em plantas submetidas às doses mais altas de N, é esperada a intensificação da atividade metabólica. O Mg, assim como o N, é parte estrutural da molécula de clorofila, por isso, espera-se que o aumento de N na planta contribua para a formação da clorofila, proporcionando maiores requerimentos de Mg.

Na literatura, há relatos de associação linear positiva (GOMIDE et al., 1984c), negativa (GOMIDE et al., 1984c) e nula (VICENTE-CHANDLER et al., 1959; GOMIDE et al., 1984c; PACIULLO, 1998) entre teor de Mg e doses crescentes de N.

Não houve diferença ($P>0,05$) entre o teor de Mg do consórcio capim-braquiária e estilosantes e os tratamentos capim-braquiária com doses de N, como também entre o consórcio capim-jaraguá e estilosantes e os tratamentos de capim-jaraguá com doses de N (Quadro 19).

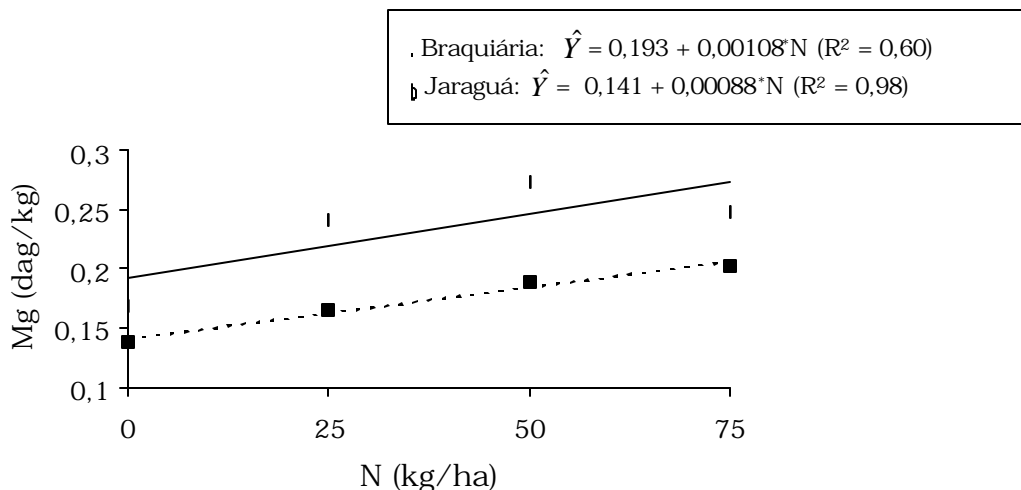


Figura 16 - Teores de magnésio (Mg) na parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso (*Significativo pelo teste t, $P < 0,05$).

Os teores de Mg entre os consórcios capim-braquiária e capim-jaraguá com o estilosantes não diferiram ($P > 0,05$) entre si (Quadro 19).

Quadro 19 - Teores de magnésio (dag/kg), nas forrageiras introduzidas e no capim-gordura, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N, referentes à média dos cortes 1 e 2 no período chuvoso

Fatores	Forrageiras introduzidas		Capim-gordura	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	0,1958 a A	0,2225 a A	0,1469 b A	0,1435 a A
0	0,1693 a A	0,1376 a A	0,1403 b A	0,1229 a A
25	0,2420 a A	0,1653 a A	0,2174 a A	0,1243 a B
50	0,2741 a A	0,1885 a B	0,1529 b A	0,1542 a A
75	0,2484 a A	0,2031 a A	0,1859 b A	0,1909 a A
CV (%)	17,12		10,48	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 100 = 100 kg/ha de N; 150 = 150 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de forrageiras introduzidas e dentro de capim-gordura, na linha, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste F.

No caso das gramíneas introduzidas, somente com 50 kg/ha de N o teor de Mg no capim-braquiária superou ($P < 0,05$) o do capim-jaraguá. Nas demais doses de N (0, 25 e 75 kg/ha de N), não houve diferença ($P > 0,05$) entre as gramíneas (Quadro 19).

No capim-gordura, o teor de Mg foi maior ($P < 0,05$) na parcela com capim-braquiária em relação àquela com capim-jaraguá, somente na dose 25 kg/ha de N, não diferindo ($P > 0,05$) nas doses 0, 50 e 75 kg/ha de N, inclusive entre os consórcios (Quadro 19).

4.2.3- Composição químico-bromatológica no período chuvoso - corte 3

Neste período de avaliação, não houve participação do capim-gordura nas amostras em quantidade suficiente para realização das análises laboratoriais. Por este motivo, os resultados não incluirão esta gramínea.

4.2.3.1 - Proteína bruta

Foi detectada relação linear positiva ($P < 0,01$) entre o teor de PB do capim-braquiária e as doses de N aplicadas (Figura 17), o que está em consonância com os resultados de MENDES (2000), GOMIDE et al. (1984a), GOMIDE et al. (1984b) e SILVA (1983). Por outro lado, o teor de PB no capim-jaraguá não foi influenciado ($P > 0,05$) pelas doses de N (Figura 17), provavelmente em função da baixa densidade dessas plantas nos tratamentos, que pode ter contribuído para menor aproveitamento do N, resultando em maiores perdas desse nutriente por volatilização e lixiviação, ou mesmo em absorção pelas plantas invasoras.

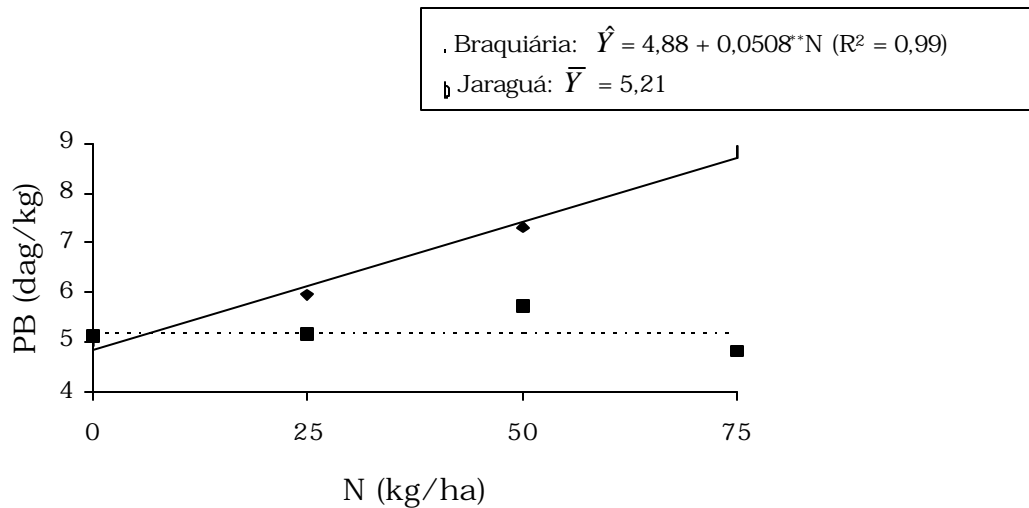


Figura 17 - Teores de proteína bruta (PB) na parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, referentes ao corte 3 no período chuvoso (**Significativo pelo teste t, $P < 0,01$).

No consórcio capim-braquiária e estilosantes, o teor de PB não diferiu ($P > 0,05$) dos tratamentos capim-braquiária com doses de N (Quadro 20). Nesse caso, apesar de o teor de PB da leguminosa ter sido maior que o da gramínea, a participação da leguminosa foi modesta (30,09% da MS total), sendo insuficiente para provocar diferenças nos valores do consórcio. Já no consórcio capim-jaraguá e estilosantes, o teor de PB foi superior ($P < 0,05$) ao do capim-jaraguá em todas as doses de N (Quadro 20). Estes resultados são explicados pelo fato de a leguminosa possuir maior teor de PB que as gramíneas e sua participação neste consórcio ter sido alta (61,91% da MS total).

Comparando-se os consórcios capim-braquiária e estilosantes com o capim-jaraguá e estilosantes, não foi observada diferença ($P > 0,05$) no que se refere aos teores de PB. O tratamento capim-braquiária adubado com 75 kg/ha de N apresentou teor de PB superior ($P < 0,05$) ao do tratamento capim-jaraguá com a mesma adubação. Em todas as outras adubações (0, 25 e 50 kg/ha de N), houve semelhança ($P > 0,05$) quanto ao teor de PB, entre as duas gramíneas introduzidas (Quadro 20).

Quadro 20 - Teores de proteína bruta (dag/kg) nas forrageiras introduzidas, referentes ao corte 3 no período chuvoso, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N

Fatores	Forrageiras introduzidas	
	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	7,19 a A	9,32 b A
0	5,05 a A	5,12 a A
25	5,94 a A	5,18 a A
50	7,32 a A	5,72 a A
75	8,82 a A	4,83 a B
CV (%)	16,68	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 25 = 25 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 75 = 75 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

Os teores mais elevados de PB, verificados no período chuvoso em relação ao período seco, realçam a importância da água nos processos fisiológicos da planta, bem como na absorção de nutrientes do solo, notadamente, o nitrogênio.

4.2.3.2- Fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido

Os teores de FDN e FDA, tanto no capim-braquiária quanto no capim-jaraguá, não foram influenciados ($P>0,05$) pelo aumento nas doses de N, representados, respectivamente, para capim-braquiária por $\bar{Y} = 66,54\%$; $\bar{Y} = 35,00\%$ e para capim-jaraguá por $\bar{Y} = 74,41\%$; $\bar{Y} = 40,22\%$. Estes resultados foram semelhantes aos das médias dos cortes 1 e 2 do período chuvoso. De fato, a literatura, em geral, não tem mostrado diferenças acentuadas nos teores de FDN (MOIR, 1974; RIBEIRO, 1999) e de FDA (MENEGATTI, 1999; MENDES 2000), em resposta à adubação nitrogenada.

O consórcio capim-braquiária e estilosantes apresentou teor de FDN semelhante ($P>0,05$) ao de todos os outros tratamentos dessa gramínea. Já o consórcio capim-jaraguá e estilosantes apresentou teor

de FDN semelhante ($P>0,05$) ao dos tratamentos capim-jaraguá com 25 e 50 kg/ha de N e inferior ($P<0,05$) ao das adubações 0 e 75 kg/ha de N (Quadro 21).

Quadro 21 - Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA) (%) nas forrageiras introduzidas, referentes ao corte 3 no período chuvoso, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N

Fatores	FDN (For. introd.)		FDA (For. introd.)	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	66,47 a A	63,40 b A	37,35 a A	41,31 a A
0	68,26 a A	74,30 a A	34,74 a A	41,53 a A
25	65,92 a A	72,47 b A	33,15 a A	37,78 a A
50	66,15 a A	72,71 b A	34,17 a A	38,83 a A
75	65,80 a B	78,17 a A	37,93 a A	42,73 a A
CV (%)	5,15		8,06	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 25 = 25 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 75 = 75 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de cada característica avaliada, na linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste F.

No caso do teor de FDA, tanto o consórcio capim-braquiária e estilosantes quanto capim-jaraguá e estilosantes não apresentaram diferenças ($P>0,05$) em relação aos tratamentos das respectivas gramíneas introduzidas com doses de N (Quadro 21).

Comparando os teores de FDN e FDA entre as duas gramíneas introduzidas, não houve diferença ($P>0,05$) em nenhuma das adubações nitrogenadas, exceto na adubação 75 kg/ha de N, onde o capim-jaraguá apresentou teor de FDN superior ($P<0,05$) ao do capim-braquiária (Quadro 21).

4.2.3.3- Fósforo e potássio

O teor de P do capim-braquiária não variou ($P>0,05$) com o aumento das doses de N (Figura 18), embora tenha ocorrido aumento na produção de MS dessa gramínea. Este resultado pode ser atribuído ao parcelamento das doses de N e à grande capacidade de absorção de P pelo capim-braquiária. Por outro lado, no capim-jaraguá, o teor de P variou inversamente ($P<0,01$) com as doses de N aplicadas (Figura 18).

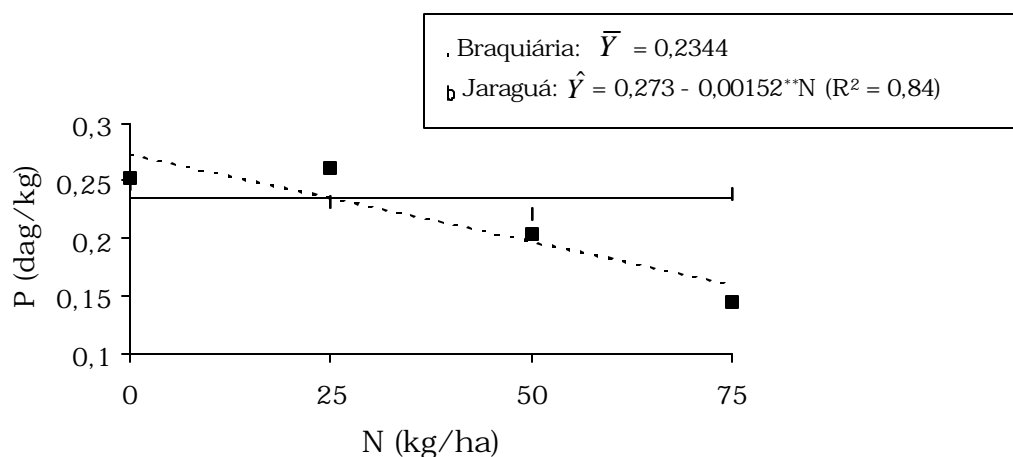


Figura 18 - Teores de fósforo (P) da parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, referentes ao corte 3 no período chuvoso (**Significativo pelo teste t, $P<0,01$).

Para os teores de K, o capim-braquiária apresentou variação negativa ($P<0,05$) com o aumento das doses de N (Figura 19), mostrando mais uma vez o processo de diluição com o aumento da produção de MS. No capim-jaraguá, não houve variação ($P>0,05$) do teor de K com as doses de N (Figura 19), uma vez que sua produção de MS também não variou.

Tanto os teores de P, quanto os de K, nos consórcios capim-braquiária e capim-jaraguá com o estilosantes não diferiram ($P>0,05$) dos tratamentos de suas respectivas gramíneas com doses de N (Quadro 22).

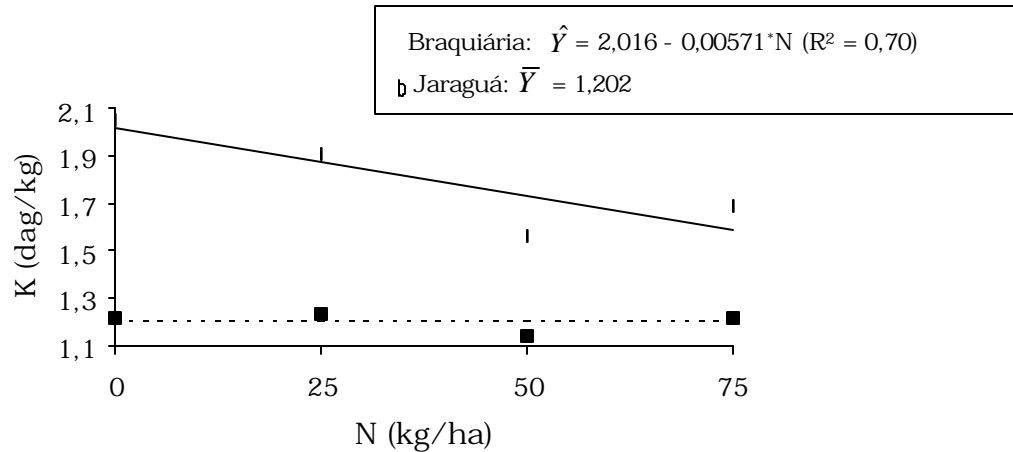


Figura 19 - Teores de potássio (K), da parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, referentes ao corte 3 no período chuvoso (*Significativo pelo teste t, $P < 0,05$).

Quadro 22 - Teores de fósforo e potássio (dag/kg) nas forrageiras introduzidas, referentes ao corte 3 no período chuvoso, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N

Fatores	P (For. introd.)		K (For. introd.)	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	0,2379 a A	0,2070 a A	1,8673 a A	1,1192 a B
0	0,2480 a A	0,2525 a A	2,0529 a A	1,2182 a B
25	0,2314 a A	0,2615 a A	1,9041 a A	1,2321 a B
50	0,2206 a A	0,2040 a A	1,5570 a A	1,1382 a A
75	0,2378 a A	0,1448 a B	1,6929 a A	1,2196 a B
CV (%)	14,27		13,60	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 25 = 25 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 75 = 75 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de cada característica avaliada, na linha, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste F.

Comparando-se os teores de P entre os consórcios capim-braquiária e capim-jaraguá com o estilosantes, não foi detectada diferença ($P>0,05$) entre eles, assim como não houve diferença ($P>0,05$) entre o capim-braquiária e o capim-jaraguá, nas doses de 0, 25 e 50 kg/ha de N. Na dose de 75 kg/ha de N, o capim-braquiária apresentou maior teor de P ($P<0,05$) que o capim-jaraguá (Quadro 22).

Com relação aos teores de K, o consórcio capim-braquiária e estilosantes superou ($P<0,05$) o consórcio capim-jaraguá e estilosantes (Quadro 22), uma vez que o teor de K no capim-braquiária (2,36 dag/kg de MS) foi bem maior que o do capim-jaraguá no consórcio (1,07 dag/kg de MS). Assim, o teor de K no capim-braquiária foi superior ($P<0,05$) ao do capim-jaraguá nas doses de 0, 25 e 75 kg/ha de N, não diferindo ($P>0,05$) entre si, na dose de 50 kg/ha de N (Quadro 22).

4.2.3.4- Cálcio e magnésio

O teor de Ca no capim-braquiária não variou ($P>0,05$) com o aumento das doses de N (Figura 20). Já o teor de Ca do capim-jaraguá apresentou resposta quadrática ($P<0,05$) com o aumento das doses de N, apresentando máximo valor na dose de 28,27 kg/ha de N (Figura 20).

Os teores de Mg na MS do capim-braquiária e do capim-jaraguá não apresentaram variação ($P>0,05$) com o aumento das doses de N, representados, respectivamente, por $\bar{Y} = 0,1205$ e $\bar{Y} = 0,1164$ dag/kg de MS.

As leguminosas, em geral, apresentam teores de Ca e Mg superiores aos das gramíneas. Dessa forma, a menor participação do estilosantes no consórcio com capim-braquiária (30,09% da MS total), mais uma vez, explica a pequena alteração nos teores de Ca e Mg, que não diferiram ($P>0,05$) dos observados no capim-braquiária com adubação nitrogenada (Quadro 23). Já no consórcio capim-jaraguá e estilosantes, que teve maior participação da leguminosa (61,91% da MS

total), os teores de Ca e Mg superaram ($P < 0,05$) os do capim-jaraguá com doses de N (Quadro 23).

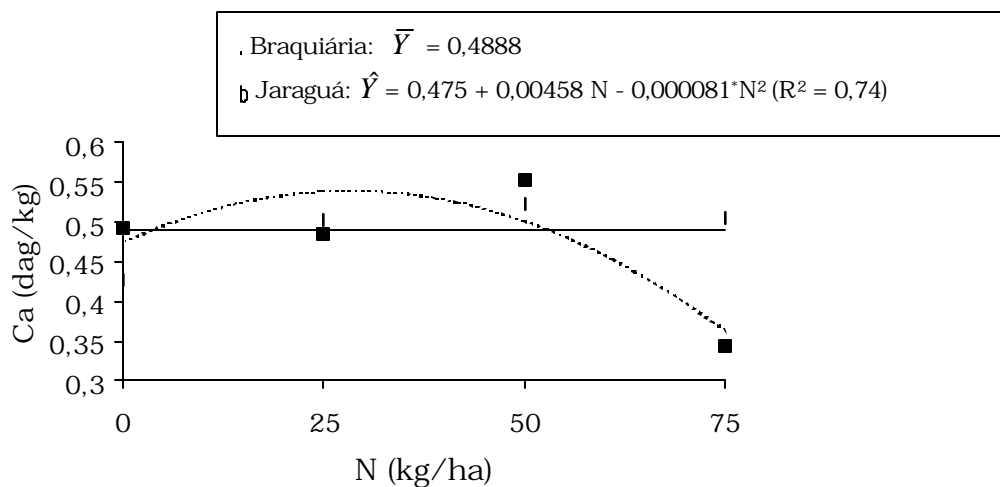


Figura 20 - Teores de cálcio (Ca) da parte aérea do capim-braquiária e do capim-jaraguá, em função das doses de nitrogênio, referentes ao corte 3 no período chuvoso (Significativo pelo teste t, $P < 0,05$).

Quadro 23 - Teores de cálcio e magnésio (dag/kg) nas forrageiras introduzidas, referentes ao corte 3 no período chuvoso, nas parcelas com consórcios e nas parcelas adubadas com diferentes doses de N

Fatores	Ca (For. introd.)		Mg (For. introd.)	
	Braquiária	Jaraguá	Braquiária	Jaraguá
Consórcio	0,5921 a B	0,8796 b A	0,1483 a B	0,2169 b A
0	0,4268 a A	0,4923 a A	0,1052 a A	0,1214 a A
25	0,5018 a A	0,4860 a A	0,1237 a A	0,1199 a A
50	0,5227 a A	0,5538 a A	0,1289 a A	0,1366 a A
75	0,5040 a A	0,3449 a A	0,1243 a A	0,0879 a A
CV (%)	13,82		52,12	

CV = coeficiente de variação.

0 = 0 kg/ha de N; 25 = 25 kg/ha de N; 50 = 50 kg/ha de N; 75 = 75 kg/ha de N.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula da média do consórcio, na coluna, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste de Dunnett.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, dentro de cada característica avaliada, na linha, não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste F.

O consórcio capim-jaraguá e estilosantes apresentou teores de Ca e Mg superiores ($P < 0,05$) aos do consórcio capim-braquiária e estilosantes (Quadro 23), pela mesma razão apresentada anteriormente. Os tratamentos capim-braquiária com as doses de N apresentaram teores de Ca e Mg semelhantes ($P > 0,05$) aos do capim-jaraguá nas mesmas doses de N (Quadro 23).

5- RESUMO E CONCLUSÕES

O experimento foi realizado em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, no período de março de 2000 a maio de 2001, em continuidade ao trabalho de MOREIRA (2000), objetivando avaliar a renovação de uma pastagem degradada de capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.). O experimento consistiu de um fatorial (2 x 4) + 2, correspondendo, respectivamente, a duas gramíneas (*Brachiaria decumbens* Stapf. e *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf), quatro doses de N (0, 50, 100 e 150 kg/ha) e dois consórcios, *B. decumbens* + *S. guianensis* cv. Mineirão e *H. rufa* + *S. guianensis* cv. Mineirão, em blocos ao acaso, com três repetições. Em agosto de 2000, depois de um corte de uniformização das plantas, foi realizada a primeira amostragem das plantas correspondente ao período seco. No período chuvoso, foram realizadas três avaliações: dezembro de 2000, março de 2001 e maio de 2001, que foram definidos em função da altura do estilosantes (50 cm). Foram avaliados a produção de matéria seca e os teores de PB, FDN, FDA, P, K, Ca e Mg. O aumento das doses de N promoveu incremento na produção de MS do capim-braquiária, de 1.174,49 para 3.072,71 kg/ha no período seco e, no período chuvoso, aumentou de 8.994,56 para um rendimento máximo de 14.477,94 kg/ha de MS, com a dose estimada de 88,75 kg/ha de N. O capim-

jaraguá não respondeu à adubação nitrogenada, com valores de produção de MS de 444,60 e 3.509,44 kg/ha, nos períodos seco e chuvoso, respectivamente. O teor de PB no capim-braquiária aumentou com as doses de N, de 3,87 para 7,90 dag/kg de MS no período seco e de 5,05 para 8,82 dag/kg de MS no período chuvoso. Já o capim-jaraguá apresentou aumento somente no teor de PB no período chuvoso, de 4,69 para 6,10 dag/kg de MS. No período seco do ano, não houve resposta à adubação nitrogenada, com média de 3,49 dag/kg de MS. O capim-braquiária apresentou maior teor de PB que o capim-jaraguá somente no período seco. Os teores de FDN e FDA do capim-braquiária foram menores que os do capim-jaraguá tanto no período seco como no chuvoso. Os teores de P do capim-braquiária não variaram com as doses de N, enquanto no capim-jaraguá só não houve variação do teor de P no período chuvoso. A diferença nos teores de P entre as duas gramíneas foi pequena, porém foi não-significativa, na maioria dos tratamentos. Quando se elevaram as doses de N, houve diminuição do teor de K para o capim-braquiária no corte dos períodos seco e chuvoso. Quanto ao capim-jaraguá, não houve variação no teor de K com as doses de N em nenhum dos períodos. Não houve diferença estatística nos teores de Ca, entre o capim-braquiária e o capim-jaraguá, em nenhum dos tratamentos dos períodos seco e chuvoso. No corte do período seco, os teores de Mg do capim-braquiária foram maiores que os do capim-jaraguá. Entretanto, no período chuvoso, não houve diferença nos teores de Mg entre as duas gramíneas. O consórcio capim-braquiária e estilosantes apresentou baixa produção de MS no período seco (1018,05 kg/ha), igualando-se à do tratamento capim-braquiária sem adubação nitrogenada (1174,49 kg/ha). No período chuvoso, não houve diferença estatística entre o consórcio e os tratamentos com adubação nitrogenada. A participação da leguminosa neste consórcio foi de 31,87% da MS total no período seco e de 30,09% da MS total no período chuvoso. No consórcio capim-jaraguá e estilosantes, a leguminosa teve maior participação na produção total, 69,75% no período seco e 61,91% no período chuvoso. Com isso, a

produção do consórcio no período seco (396,32 kg/ha) foi similar à média de produção do capim-jaraguá adubado (444,60 kg/ha). No período chuvoso, não houve diferença entre o consórcio e o capim-jaraguá adubado com N. Os consórcios, em geral, apresentaram maiores teores de PB, em comparação às gramíneas puras adubadas com N. Não houve diferença entre os teores de FDN do consórcio capim-braquiária e estilosantes e do capim-braquiária com doses de N, em nenhum dos cortes. Por outro lado, os teores de FDN do consórcio capim-jaraguá e estilosantes, em geral, foram inferiores aos dos tratamentos capim-jaraguá com N. Quanto aos teores de FDA, não houve diferença entre os consórcios e as gramíneas adubadas, em nenhum dos cortes.

Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que:

- O capim-braquiária mostrou-se uma alternativa para a renovação de pastagens degradadas na Zona da Mata de Minas Gerais, devido à sua elevada produção de MS, adequada cobertura do solo e composição químico-bromatológica satisfatória, tanto no período seco como no chuvoso, em todas as doses de N aplicadas. As plantas invasoras, assim como o capim-gordura, tiveram suas produções reduzidas nas parcelas com a introdução desta forrageira.
- O capim-jaraguá não se estabeleceu adequadamente na área experimental e, por isso, não reduziu as plantas invasoras, nem o capim-gordura. Apresentou baixa produção de MS, ineficiente cobertura do solo, não sendo, portanto, indicado para a renovação de pastagens degradadas na Zona da Mata Mineira.
- O estilosantes, em geral, manteve a produção de MS equivalente às das parcelas que receberam adubo nitrogenado, mostrando boa adaptação à região da Zona da Mata de Minas Gerais. Porém, com o decorrer das avaliações, esta leguminosa apresentou redução de densidade de plantas e na composição da produção de forragem, indicando que, com o decorrer dos anos, tende a desaparecer totalmente da área.

- A qualidade do pasto foi melhorada com a introdução da leguminosa, pelo aumento no teor de PB e pela redução nos teores de FDN e FDA.
- A adubação nitrogenada proporcionou expressivos incrementos na produção de MS do capim-braquiária, porém não influenciou a produção do capim-jaraguá.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S.J.; MEDEIROS, G.B. Leguminosas em renovação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1997. p.251-72.
- ALVIN, M.J.; RESENDE, H.; BOTREL, M.A. Efeito da frequência de cortes e do nível de nitrogênio sobre a produção e qualidade da matéria seca do “coastcross”. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.45-55.
- ANDRADE, R.R.N.; CAMPOS, J. Emprego de pastos consorciados na produção de novilhos de corte. **Seiva**, v.39, n.87, p.19-44, 1979.
- ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A. et al. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier, sob doses crescentes de N e K. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.6, p.1589-95, 2000.
- BARCELLOS, A.O.; ANDRADE, R.P.; KARIA, C.T. et al. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2000. p.297-357.

- BARUQUI, F.M.; RESENDE, M.; FIGUEIREDO, M.S. Causas da degradação e possibilidades de recuperação das pastagens em Minas (Zona da Mata e Rio Doce). **Informe Agropecuário**, v.11, n.128, p.27-37, 1985.
- BODDEY, R.M.; RESENDE, C.P.; SCHUNKE, R.M. et al. Sustentabilidade de pastagens consorciadas e de gramínea em monocultura: o papel chave das transformações de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1993, Rio de Janeiro, RJ. **Palestras dos Simpósios**: Niterói: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.141-173.
- BOGDAN, A. V. Tropical Pasture and fodder plants. **Tropical Agricultures Series**. London: Longman, 1977. p.167-70.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; SALVATI, J.A. Avaliação de forrageiras em dois municípios do Campo das Vertentes de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.2, p.189-96, 1994.
- BOTREL, M.A.; XAVIER, D.F. Forrageiras para áreas de relevo acidentado. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J. (Eds.). **Pastagens para gado de leite em regiões de influência da Mata Atlântica**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite (EMBRAPA/CNPGL), p.25-40, 2000.
- CADISH, G.; SILVESTER-BRADLEY, R.; NOSBERGER, J. ¹⁵N - based estimation of nitrogen fixation by eight tropical forage legumes at two levels of P:K supply. **Field Crops Research**, v.22, p.181-94, 1989.
- CAMPOS, R.M. **Efeito da idade de corte sobre a produção e composição químico-bromatológica do tifton 85 (*Cynodon spp.*)**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998. 107p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.

- CANTARUTTI, R.B.; BODDEY, R.M. Transferência de nitrogênio das leguminosas para as gramíneas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG, 1997. p. 431-45.
- CARO-COSTAS, R.; VICENTE-CHANDLER, J.; FIGARELLA, J. The yields and composition of five grasses growing in the humid mountains of Puerto Rico as affected by nitrogen fertilization, season and harvest producedures. **Journal de Agricultura da Universidad de Puerto Rico**, v.44, n.3, p.107-20, 1960.
- CARVALHO, M.M.; SARAIVA, O.F. Resposta do capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) a aplicações de nitrogênio em regime de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.5, p.442-54, 1987.
- CORSI, M.; NASCIMENTO Jr, D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.). **Pastagens**. Fundamentos da exploração racional. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrarios Luiz de Queiroz, 1993. p.15-48.
- COSTA, G.C. **Economia de nitrogênio do consórcio capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness.) Stapf.) com a *Glycine wightii* (R.I Grah. Ex Wight e Arn.) Verdcourt cv. Cooper) e *Centrosema pubescens* Benth.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1981. 44p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 1981.
- COSTA, N.L.; CORSI, M.; FARIA, V.P. de. Efeito da altura e intervalo de cortes sobre a produção de matéria seca aérea e peso da matéria orgânica do sistema radicular do capim-andropogon (*Andropogon gayanus*, Kunth). **O Solo**, v.75, n.2, p.5-10, 1983.
- COSTA, N.L.; SAIBRO, J.C. Adubação nitrogenada, época e alturas de cortes em *Paspalum guenoarum* Arech. **Agronomia Sulriograndense**, v.20, n.1, p.33-49, 1984.

- CRUZ FILHO, A. B. da; CÓSER, A., C.; NOVELLY, P. E. Comparação entre métodos de plantio de *B. decumbens* em pastagens de capim-gordura em áreas montanhosas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.15, n.4, p.297-306, 1986.
- FAVORETTO, V.; REIS, R.A.; VIEIRA, P.F.; MALHEIROS, E.B. Efeito da adubação nitrogenada ou de leguminosas no ganho de peso vivo de bovinos em pastagens de capim-colonião. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.4, p.467-74, 1985.
- FONSECA, D.M.; GOMIDE J.A.; ALVAREZ, V.H. et al. Absorção, utilização e níveis críticos de fósforo em *Andropogon gayanus*, *Brachiaria decumbens* e *Hyparrhenia rufa*. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.731-43, 1992.
- GALLO, J.R.; HIROCE, R.; BATAGLIA, O.C. et al. Composição química orgânica de forrageiras do Estado de São Paulo. **Boletim da Indústria Animal**, v.31, n.1, p.115-37, 1974.
- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção** Brasília: IICA/EMBRAPA-CNPGL, 1986. 197p.
- GOMIDE, J.A.; SOUZA, I.R.; ARRUDA, L.C.; ARRUDA, N.G. Consumo de matéria seca do capim-jaraguá. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.9, n.3, p.468-83, 1980.
- GOMIDE, J.A.; COSTA, G.G. Adubação nitrogenada e consorciação de capim-colonião e capim-jaraguá. III. Efeitos de níveis de nitrogênio sobre a composição mineral e digestibilidade da matéria seca das gramíneas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.2, p.215-24, 1984.
- GOMIDE, J.A.; LEÃO, M.I.; OBEID, J.A.; ZAGO, C.P. Avaliação de pastagens de capim-colonião e capim-jaraguá. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.1, p.1-9, 1984a.

- GOMIDE, J.A.; COSTA, G.G.; SILVA, M.A.M.M.; ZAGO, C.P. Adubação nitrogenada e consorciação do capim-colonião e capim-jaraguá com leguminosas. I. Produtividade e teor de nitrogênio das gramíneas e das misturas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.1, p.11-21, 1984b.
- GOMIDE, J.A.; COSTA, G.G.; SILVA, M.A.M.M. Adubação nitrogenada e consorciação do capim-colonião e capim-jaraguá. II. Composição mineral e digestibilidade da matéria seca dos componentes da mistura. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.1, p.22-29, 1984c.
- GOMIDE, C.A.; HERLING, V.R.; ZANETTI, M.A. et al. Influência de níveis de adubação nitrogenada e potássica e estádios de crescimento sobre o capim-setária (*Setaria anceps* Stapf Ex. Massey cv. Kazungula). III. Teor de oxalato total e composição mineral. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.554-63, 1992.
- GUERRERO, R.; FASSBENDER, H.W.; BLYDENSTEIN, J. Fertilization Del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) em Turrialba, Costa Rica. I. Efecto de dosis crecientes de nitrogeno. **Turrialba**, v.20, n.1, p.53-8, 1970.
- HOVELAND, C.S.; MONSON, W.G. Genetic and environmental effects on forage quality. In: HOVELAND, C.S. **Crop quality, storage and utilization**. Madison: ASA - CSSA, 1980. p.139-168.
- KABEYA, K.I. **Composição químico-bromatológica de gramíneas tropicais e desempenho de novilhos suplementados a pasto**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 90p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- KÖEPEN, W. Climatologia. Buenos Aires: Gráfica Panamericana, 1948. 478p.

- MACEDO, M.C.M. Recuperação de áreas degradadas: pastagens e cultivos intensivos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 7., Goiânia, 1993. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993. p.71-72.
- MARCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. New York: Academic Press, 1995. 874p.
- MATTOS, H.B.; WERNER, J.C. Efeito do nitrogênio mineral e de leguminosas sobre a produção do capim-colonião (*Panicum maximum*). **Boletim Industrial Animal**, v.36, n.1, p.147-56, 1979.
- MENEGATTI, D.P. **Nitrogênio na produção e no valor nutritivo de três gramíneas do gênero Cynodon**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1999. 76p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Lavras, 1999.
- MENDES, L.A. **Efeito de doses de nitrogênio em gramíneas do gênero Cynodon**. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, 2000. 55p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 2000.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Alarico, 1966. p.815-22.
- MOIR, K.W. The constancy of the digested cell wall in grasses. **Journal of Agricultural Science**, v.83, n.2, p.259-98, 1974.
- MONTEIRO, F.A.; LIMA, S.A.A.; WERNER, J.C. et al. Adubação potássica em leguminosas e em capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) adubado com níveis de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. **Boletim da Indústria Animal**, v.37, n.1, p.127-48, 1980.
- MOREIRA, J.O. **Avaliação da eficiência de parâmetros quantitativos e de métodos de amostragem em pastagens naturais das unidades de pedopaisagens côncava e convexa no município de Viçosa - MG**, Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1981. 80p, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1981.

- MOREIRA, L.M. **Rendimento e composição químico-bromatológica de forrageiras tropicais introduzidas em pastagens de capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) degradada.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 121p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- MORRISON, J. Effects of nitrogen fertilizer. In: SNAYDON, R.W. **Ecosystems of the world 17B – Managed Grasslands, Analytical Studies.** Amsterdam: Elsevier, 1987. p.61-70.
- MOZZER, O.L. **Influência da consorciação e da adubação nitrogenada na produção e teor protéico do capim-jaraguá, capim-gordura e capim-braquiária.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1974. 61p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1974.
- NASCIMENTO Jr. D. Aspectos gerais da avaliação de pastagens. Seminário de avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 2001, João Pessoa, PB. 1991. **Palestras dos Simpósios:** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991. p.1-37.
- NASCIMENTO Jr, D.; QUEIROZ, D.S.; SANTOS, M.V.F. Degradação das pastagens e critérios para avaliação. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., Piracicaba, 1994. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. 325p.
- NOLLER, C.H.; NASCIMENTO JR, D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1996. p.319-52.
- NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. Aplicação localizada de fertilizante fosfatado. In: **Fósforo em solo e planta em condições tropicais,** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Solos, 1999. p.272-85.

- NUNES, S.G.; BOOK, A.; PENTEADO, M.I.O.; GOMES, D.T. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. 2.ed. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC, 1984. 31p. (Documento 21).
- PACIULLO, D.S.C. **Produtividade e valor nutritivo do Capim-Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Mott) ao atingir 80 e 120 cm de altura sob diferentes doses de nitrogênio**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 60p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- PACIULLO, D.S.C., GOMIDE, J.A.; RIBEIRO, K.G. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 1. Rendimento forrageiro e características morfofisiológicas ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1069-75, 1998.
- PEREIRA, J.M. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.111-41.
- PEREIRA, C.A.; ANDRADE, N.O. Transferência de tecnologias disponíveis para a recuperação de pastagens. In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS. **Anais...** Nova Odessa. Instituto de Zootecnia, 1993. p.155-186.
- PIMENTEL, J.C.M.; NASCIMENTNO JR, D.; RESENDE, M. et al. Caracterização das pastagens naturais das pedopaisagens côncava e convexa do planalto de Viçosa – MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.11, n.1, p.168-87, 1982.
- QUINN, L.R.C.; MOTT, G.O.; BISSCHOFF, W.V.A. **Fertilização de pastos de capim-colonião e produção de carne com novilhos zebu**. New York: IBEC Research Institute, 1961. 40p. (Boletim 24).
- Van RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1991. 343p.

- RIBEIRO, K.G.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 2. Valor nutritivo ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1213-20, 1999.
- RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A. Estabelecimento de outras forrageias em áreas de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.299-325.
- SALLISBURY, F.B.; ROSS, C. **Plant physiology**. California: Wadworth Publishing Company, 1969. 500p.
- SILVA, M.A.M.M. **Adubação nitrogenada e consorciação do capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf) com soja perene (*Neonotonia wightii* (Wight et Arn) Lackey) e centrosema (*Centrosema pubescens* Benth.)**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1983. 35p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 165p.
- SOUZA FILHO, A.P.S. **Rendimento forrageiro, composição química e digestibilidade das frações folha e colmo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) Dwarf em diferentes idades**. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, 1987. 104p, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 1987.
- STOBBS, T.H. Beef production from Uganda pastures containing *Stylosanthes gracilis* and *Centrosema pubescens* In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., 1965, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: Departamento de Produção Animal do estado de São Paulo, 1966. v.1, p.939-45.
- VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v.24, n.3, p.834-44, 1965.

VICENT-CHANDLER, J.; SILVA, S.; FIGARELLA, J. Effects of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of Napier grass in Puerto Rico **Journal de Agricultura da Universidad de Puerto Rico**, v.43, n.4, p.245-27, 1959.

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria* In: PLANTAS FORRAGEIRAS DE PASTAGENS. Edição revisada dos anais do **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 9., Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, Série: Atualização em Zootecnia. v.13, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1995. p.101-44.