



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE IPAMERI
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal



Consórcio de guandu-anão com *Urochloa ruziziensis* para produção de feno tropical

M

E

S

T

R

A

D

O

ALEX DA SILVA

Ipameri-GO
2014

ALEX DA SILVA

**CONSÓRCIO DE GUANDU-ANÃO COM *Urochloa
ruzizensis* PARA PRODUÇÃO DE FENO TROPICAL**

Orientador: Prof. Dr. Vitor Corrêa de Mattos Barretto
Co-orientador: Prof. Dr. Ednaldo Cândido Rocha

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás
– UEG, Unidade Universitária de Ipameri como parte das
exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção
Vegetal para obtenção do título de MESTRE.

Ipameri - GO
2014

Silva, Alex da.

Consórcio de guandu-anão com *Urochloa ruziziensis* para produção de feno tropical / Alex da Silva.- 2014

40 f. il.

Orientador: Prof. Dr. Vitor Corrêa de Mattos Barretto

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri, 2014.

1. Consórcio. 2. Nutrição Animal. 3. Arranjo Populacional

I. Silva, Alex da. II. Título.



Unidade Universitária de Ipameri
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Produção Vegetal
Rodovia GO 330, Km 241, Anel Viário, 75780-000 Ipameri-GO
www.ppgpv.ueg.br e-mail: ppgpv.ipameri@gmail.com
Fone: (64)3491-5219



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “CONSÓRCIO DE GUANDU-ANÃO COM *Urochloa ruziziensis* PARA PRODUÇÃO DE FENO TROPICAL”

AUTOR: Alex da Silva

ORIENTADOR: Vitor Corrêa de Mattos Barretto

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM PRODUÇÃO VEGETAL, pela comissão Examinadora:

VITOR CORRÊA DE MATTOS BARRETTO
Prof. Dr. Universidade Estadual de Goiás/Ipameri-GO

Prof. Dr. CLAUDENIR FACINCANI FRANCO
Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal/FATEC

Prof. Dr. EDNALDO CÂNDIDO ROCHA
Universidade Estadual de Goiás/Ipameri-GO

Data da realização: 31 de julho de 2014.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter me abençoado com o dom de viver e me proporcionar sabedoria e inteligência para que eu recebesse a graça de lutar por mais essa conquista.

Aos meus pais, Euripedes (*in memoriam*) e Aparecida. E aos meus irmãos Alan e Aline que não pouparam esforços para que eu pudesse concluir o curso, e que nos momentos difíceis sempre estiveram comigo, apoiando e fornecendo amor, mesmo estando distante.

À minha namorada Tailyne pelo companheirismo, amor, cuidados de sempre, apoio nas coletas e na tabulação dos dados.

A Sra. Marize Porto Costa, proprietária da Fazenda Santa Brígida, que cedeu a área experimental e toda equipe de funcionários (Letícia Leon, Vanderli, Denilson, Francisco Ednaldo, Anabio, Afranio, André, Valdir, José Luiz, Leandro, Jovelino, Wilson, Rodrigo, Andriel, Eucimar) pela ajuda na coleta dos dados a campo e também pelo ótimo relacionamento de sempre, e apoio nas atividades de campo.

Ao pesquisador João K. e a pesquisadora Priscila Oliveira que contribuíram no planejamento do experimento e nas coletas para a avaliação.

A John Deere Brasil pelo apoio financeiro na realização das análises bromatológicas, análise química da parte aérea da *Urochloa ruziziensis* e pelos equipamentos de fenação.

Aos estagiários (Caroline, Caio, Leonardo) que não pouparam esforços, ajudando nas limpezas da área experimental e contribuindo em boa parte das coletas de dados a campo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Vitor Corrêa de Mattos Barretto pelo apoio nos momentos de dificuldade, acompanhamento e revisão do estudo fornecendo críticas que proporcionaram um maior aprofundamento na pesquisa.

Ao Professor Dr. Ednaldo Cândido Rocha pela co-orientação, dedicação e os frequentes esclarecimentos, que foram muito importantes na elaboração deste trabalho.

A toda Universidade Estadual de Goiás, em especial a Unidade Universitária de Ipameri, nessa etapa da pós-graduação e a todos os professores do Programa da Pós-Graduação em Produção Vegetal que contribuíram muito com os novos conhecimentos adquiridos.

A importância de cada um de vocês em minha vida não se resume somente nesta homenagem. Mas, é através dela que gostaria de agradecer, pelo amor, carinho e compreensão, a mim dedicados nos momentos onde sorri ou chorei. E, meus sinceros pedidos de desculpas pelos erros cometidos.

Obrigado!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVOS	06
2.1. Objetivo Geral.....	06
2.2. Objetivos Específicos.....	06
3. MATERIAL E MÉTODOS	07
3.1. Informações Gerais.....	07
3.2. Delineamento Experimental e Tratamentos.....	07
3.3. Implantação e Condução.....	08
3.4. Características Avaliadas.....	09
3.5. Análise Estatística.....	10
4. RESULTADOS	12
4.1. Produções de Massas de Matéria Verde e Seca.....	12
4.2. Análise Bromatológica.....	19
4.3. Teores da Parte Aérea da <i>Urochloa ruziziensis</i>	22
5. DISCUSSÃO	24
5.1. Produções de Massas de Matéria Verde e Seca.....	23
5.2. Análise Bromatológica.....	25
5.3. Teores na Parte Aérea da <i>Urochloa ruziziensis</i>	26
6. CONCLUSÕES	27
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

RESUMO

As pastagens constituem-se na principal fonte alimentar para os ruminantes representando a única dieta em muitos sistemas de produção, constituindo-se na forma mais econômica de produção de carne e leite o consórcio entre espécies leguminosas e gramíneas é benéfico para os sistemas de produção, pois aumentam a produção de biomassa, promovem a fixação biológica de nitrogênio atmosférico e na qualidade de forragem para alimentação animal. Objetivou-se avaliar o consórcio de guandu-anão e *Urochloa ruziziensis* para a produção de feno tropical no Cerrado goiano. Para isso, conduziu-se um experimento na área experimental pertencente à Fazenda Santa Brígida, município de Ipameri-GO, na safra agrícola 2012/2013, nos meses compreendidos entre novembro a abril. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com seis repetições. Para analisar a biomassa, o experimento foi estruturado em parcelas subdivididas, sendo distribuídos os tipos de consórcios nas parcelas e os dias após emergência (DAE) das espécies testadas nas subparcelas. Os tratamentos foram constituídos por duas espécies de plantas, uma leguminosa, o guandu-anão (*Cajanus Cajan*) e, uma gramínea *Urochloa ruziziensis* (syn. *Brachiaria ruziziensis*) na densidade de 8 plantas/m² em monocultivo e nos consórcios. Os tratamentos foram: (i) *U. ruziziensis*, (ii) guandu-anão (9 plantas/m²), (iii) *U. ruziziensis* + guandu-anão (3 plantas/m²), (iv) *U. ruziziensis* + guandu-anão (6 plantas/m²), (v) *U. ruziziensis* + guandu-anão (9 plantas/m²), (vi) *U. ruziziensis* + guandu-anão (12 plantas/m²), (vii) *U. ruziziensis* + guandu-anão (15 plantas/m²). O tamanho da área experimental foi de 666 m². As parcelas de guandu-anão em monocultivo e sob consórcio com *U. ruziziensis* foram constituídas de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 50 cm. Tanto no sistema de consórcio como no de monocultivo, foram amostradas as duas linhas centrais de cada parcela como área útil. As características analisadas foram submetidas à análise de variância, pelo teste F, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, por meio do programa SISVAR. As características avaliadas foram: massa de matéria verde (MV), massa de matéria seca (MS), análise bromatológica e teores de nutrientes da parte aérea da *Urochloa ruziziensis*. O consórcio promoveu maiores incrementos de massa de matéria verde e seca nos diferentes cortes, principalmente aos 114 DAE, em comparação aos monocultivos. Os consórcios apresentaram valores intermediários para as variáveis bromatológicas (Umidade, Proteína Bruta, Extrato Estéreo, Fibra Bruta, Cálcio, Fósforo, NDT in natura e NDT matéria seca), com exceção do Material Mineral. O teor de K apresentou elevadas concentrações na planta inteira da *U. ruziziensis* em monocultivo, bem como nos consórcios (3 GA + 8 UR; 12 GA + 8 UR e 15 GA + 8 UR). Com base nestes resultados, torna-se necessário a realização de mais estudos que validem a adoção de diferentes combinações de gramíneas e leguminosas, principalmente com as espécies de guandu-anão e *U. ruziziensis*.

Palavras-chave: Arranjos populacionais; forrageiras; gramíneas; leguminosas; nutrição animal

ABSTRACT

The pastures are the main food source for ruminant animals representing the only diet in many production systems, being in the most economical way of production of meat and milk, although often do not answer in terms of productivity, depending on the low nutritive value of fodder used. In this sense, the consortium between leguminous and grass is beneficial for production systems, because it increases biomass production, promote the biological fixation of atmospheric nitrogen and quality of fodder for animal feed. The aim of this study was evaluate the consortium of pigeonpea and *U. ruziziensis* for tropical hay production in the cerrado. For this, an experiment was conducted in the experimental area belonging to the Fazenda Santa Brígida, municipality of Ipameri-GO, agricultural season 2012/2013, in the months between November to April. The experimental design was randomized complete blocks with six replicates. To analyze biomass, the experiment was in a split-plot scheme, being distributed kinds of consortia on the plots and the days after emergence (DAE) of the species tested in subplots. The treatments were composed of two species of plants, a pigeonpea (*Cajanus cajan*) legume and a *Urochloa ruziziensis* (syn. *Brachiaria ruziziensis*) grass, in monoculture and intercropping. The treatments were: (i) *U. ruziziensis* 100% - 8 plants per square meter (ii) pigeonpea 100% - 9 plants per square meter, (iii) 3 pigeonpea per square meter e 8 *U. ruziziensis* per square meter, (iv) 6 pigeonpea per square meter e 8 *U. ruziziensis* per square meter, (v) 9 pigeonpea per square meter e 8 *U. ruziziensis* per square meter, (vi) 12 pigeonpea per square meter e *U. ruziziensis* per square meter, (vii) 15 pigeonpea per square meter e 8 *U. ruziziensis* per square meter. The size of the experimental area was 666 per square meter. The plots of pigeonpea in monoculture and under a consortium with *U. ruziziensis* were constituted of four rows of 5.0 m long, spaced 0.5 cm. Both the consortium system and monoculture, were sampled the two centerlines of each parcel as principal area. The characteristics examined were subjected to analysis of variance, F-test, and the averages of the treatments were compared by Scott-Knott test at 5 of probability, through the SISVAR program. There was need to apply a quadratic transformation to biomass data and regression analysis of the data of green and dry matter mass. The characteristics evaluated were: Green matter mass (GMM), mass of dry matter (MDM), chemical composition and nutrient content of aerial part of *U. ruziziensis*. The consortium promoted larger increments of green and dry matter mass in different cuts, mainly to 114 DAE, as compared with monoculture. Consortia showed intermediate values for the variables qualitative characteristics (moisture, crude protein, Crude Fiber, Stereo Extract, calcium, phosphorus, NDT *in natura* and NDT dry matter), with the exception of Mineral Material. The K content presented high concentrations on entire plant of *U. ruziziensis* in monoculture, as well as the consortia (3 P + 8 UR, 12 P + 8 UR and 15 P + 8 UR). Based on these results, it is necessary to conduct more studies that validate the adoption of different combinations of grasses and legumes, especially with the species of pigeonpea and *U. ruziziensis*.

Keywords: Population arrangement; forage; grasses; legumes; animal nutritional

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o sexto maior produtor mundial de leite, atrás dos Estados Unidos, Índia, China, Rússia e Alemanha (SIQUEIRA, 2010). A produtividade média do rebanho brasileiro é de 1.237 litros/vaca/ano, embora existam significativas diferenças regionais que variam de um mínimo de 309 litros/vaca/ano, em Roraima, a 2.321 litros/vaca/ano, em Santa Catarina, sendo que o estado de Goiás ocupa o quarto lugar na produção de leite, representando 9,45% da produção brasileira, com uma produtividade de 1.154 litros/vaca/ano (IBGE, 2010), alcançando índices crescentes de produtividade de leite.

Além do destaque na produção leiteira, a pecuária de corte é uma atividade que exerce importante papel na economia do país. O Brasil é um dos maiores exportadores de carne bovina do mundo, sendo responsável pela geração de emprego e renda de milhões de brasileiros. Neste contexto, o estado de Goiás participou com cerca de 20% do total de carne bovina exportada pelo país, de acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2014).

As pastagens constituem-se na principal fonte alimentar para os ruminantes sendo que, na maioria das vezes, representam a única dieta em muitos sistemas de produção, constituindo-se na forma mais econômica de produção de carne e leite, embora muitas vezes não atenda em termos de produtividade, em função do baixo valor nutritivo das forragens utilizadas (MORAES et al., 2006). Conceitua-se valor nutritivo como a composição química da forragem e digestibilidade. Enquanto que, a qualidade de uma planta forrageira refere-se à associação da composição bromatológica, da digestibilidade e do consumo voluntário, entre outros fatores, da forragem em questão (MOTT, 1970). Entretanto, a qualidade das plantas forrageiras é influenciada pelo gênero, espécie ou cultivar e também, nas diferentes partes da planta, estágio de crescimento, fertilidade do solo, além das condições climáticas e meteorológicas locais (WERNER, 1993; OLIVEIRA et al., 2000). Aliado a isso, tem-se também a estacionalidade da produção de forragens, pois na estação seca, o baixo rendimento da forragem compromete a produtividade animal (ATAÍDE JÚNIOR et al., 2001; BONA FILHO et al, 2002).

Além das variações sazonais, outro problema na pecuária brasileira é a degradação das pastagens, principalmente na região de Cerrado, sendo que 80% dos 60 milhões de hectares de pastagem cultivada encontram-se em degradação (MACEDO et al., 2000). Ainda segundo os mesmos autores, a produção e o desempenho animal promovem a degradação do solo e dos recursos naturais em função de manejos inadequados, por isso, deve ser revertida para garantir a produtividade e a viabilidade econômica da pecuária. De acordo com Zanine et al. (2005),

os principais problemas apontados como os responsáveis pela degradação das pastagens são a má escolha da espécie forrageira, a má formação inicial, a falta de adubação de manutenção entre outros.

Diante deste cenário, devem-se buscar técnicas de manejo em pastagem e fornecer alimentos aos animais que promovam aumento da produção por área, diminuição dos impactos ambientais e manutenção da capacidade produtiva da pastagem ao longo do tempo, sem reformá-la, visto ser uma operação de alto custo (BERTON, 2010).

A adoção de forrageiras leguminosas, nas áreas exclusivas de gramíneas, pode contribuir para recuperar pastagens, em virtude dos serviços que, potencialmente, podem desempenhar (BARCELLOS et al., 2008). A utilização de leguminosas para recuperar áreas degradadas apresenta várias vantagens, mas a principal se deve à característica especial que elas possuem em relação às outras plantas, que é a capacidade de se associarem com microrganismos do solo, como bactérias fixadoras de nitrogênio, que transforma o nitrogênio do ar em compostos nitrogenados assimiláveis pelos vegetais, podendo tornar a planta parcial ou totalmente independente do aporte externo desse nutriente (AZEVEDO et al, 2007).

Uma leguminosa recomendada e bastante utilizada é o guandu-anão (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh) que quando consorciadas em pastagens, proporcionam aumento no crescimento e na palatabilidade das gramíneas, em virtude, principalmente, do fornecimento contínuo de nitrogênio para estas, o que reflete em aumento no teor de proteína (BONAMIGO, 1999).

O guandu-anão pertence à família Fabaceae, subfamília Faboideae. Leguminosa arbustiva anual ou semiperene é uma cultura importante para diversos países dos trópicos e subtropicais, principalmente os países asiáticos e africanos (SEIFFERT; THIAGO, 1983). Apresenta potencial produtivo de 6,5 a 9,5 t ha⁻¹ de massa seca na parte aérea (FERNANDES; BARRETO; EMÍDIO FILHO, 1999) e produtividade de 14,32 kg ha⁻¹ aos 8 meses (SOUZA et al., 1999).

A adoção de leguminosas em consórcio de pastagens tem sido muito limitada no país, em virtude da pequena tradição no uso de leguminosas forrageiras tropicais, pelo elevado preço da semente ou do material vegetativo e persistência sob pastejo é limitada (BARCELLOS et al., 2008). Além disso, tem-se que o manejo das consorciações é mais complexo que pastagens exclusivas, pois inclui os efeitos de competição entre espécies da comunidade, a seletividade animal sobre os componentes, além do desconhecimento, por parte dos produtores e por muitos técnicos, do manejo de pastagem (BARCELLOS et al., 2000).

Dentre as espécies de gramíneas do gênero *Urochloa* (syn. *Brachiaria*), a *U. ruziziensis* apresenta boa composição bromatológica, palatabilidade e produção uniforme de massa da parte aérea (PIRES, 2006; TRECENTI, 2005), bem como rápido crescimento inicial, excelente cobertura do solo e facilidade de manejo para implantação de culturas anuais (CHIODEROLI, 2010; CECCON et al., 2013). Outra vantagem da *U. ruziziensis*, foi verificada por Gimenes et al. (2011), os quais observaram a capacidade dessa espécie em reduzir o nível de infestação e interferência das plantas daninhas (*Ipomoea grandifolia*, *Digitaria horizontalis* e *Cenchrus echinatus*).

Uma das opções para melhorar o aproveitamento das pastagens e o ganho de peso animal, é cultivo de espécies de gramíneas, consorciadas com leguminosas em pastejo rotacionado, otimizando o desempenho dos animais e o valor nutricional das pastagens (SANTOS et al., 2014).

O consórcio entre forrageiras tem a finalidade de antecipar e aumentar o período de uso do pasto, mantendo a estabilidade na produção e qualidade de forragem. Entretanto, é necessário que uma espécie não prejudique o desenvolvimento da outra, em relação a luminosidade ou nutrientes, para que a produtividade das espécies seja maximizada dentro do consórcio (ROSO et al., 2000).

O consórcio de espécies leguminosas e gramíneas, desde que sejam compatíveis, é benéfico para os sistemas de produção com o aumento da produção de biomassa, fixação biológica de nitrogênio atmosférico e qualidade de forragem para alimentação animal (SCHUNKE, 2001; TIRITAN et al., 2013). A fixação biológica de nitrogênio pela espécie leguminosa transfere o nutriente fixado para a gramínea, o que aumenta a capacidade de suporte da pastagem e prolonga a capacidade produtiva (CANTARUTTI et al., 2002).

O uso de pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas pode aumentar a proteína da dieta, o consumo de matéria seca e o desempenho do animal (AROEIRA et al., 2005).

Zimmer et al. (2002) observaram que a adoção do estíloso Campo Grande na recuperação de pastagens de *U. decumbens* proporcionou ganhos na fixação biológica do nitrogênio e melhora na dieta animal, em relação a gramínea solteira.

Almeida et al. (2003) e Aroeira et al. (2005) verificaram melhorias no valor nutritivo e aumento no consumo de forragem ao consorciarem a *U. decumbens* com *Stylosanthes guianensis*.

Neres et al. (2012) avaliando as características produtivas, estruturais e nutricionais dos capins Tifton 85 e Piatã e da leguminosa feijão-guandu em monocultivo ou em cultivo consorciado, com e sem aplicação de nitrogênio, concluíram que houve elevação dos teores de

proteína na associação dos capins Tifton 85 e Piatã com o feijão-guandu e que o capim Tifton 85 não é tolerante ao sombreamento do feijão-guandu. Ainda segundo os autores, há necessidade de novos estudos para identificar as alterações morfológicas que ocorrem nas gramíneas, bem como estabelecer os espaçamentos e densidades de plantas de feijão-guandu, mais adequados para os sistemas de cultivo consorciados.

A leguminosa *Stylosantes guianensis* consorciada com *U. decumbens* promoveu altos teores de proteína bruta e baixos valores de fibra em detergente neutro, resultando em forragem de melhor qualidade, principalmente na época seca do ano (PACIULLO et al., 2003).

Nascimento Junior e Barbosa (2008) indicam a adoção de leguminosas entre 13 e 23% do total da matéria seca disponível para garantir a sustentabilidade das pastagens. Ainda, sugerem a seleção de leguminosas menos palatáveis ou mais competitivas juntamente com gramíneas menos agressivas, bem como menores pressões de pastejo.

Sabe-se que a forragem nas pastagens, durante o período seco, não apresenta todos os nutrientes, na proporção adequada, para atender às exigências dos animais em pastejo (REIS; MOREIRA; PEDREIRA, 2001). Sendo assim, a conservação de forragens, por meio da fenação, é de grande importância para o aumento dos índices de produtividade dos rebanhos e para a obtenção de um sistema sustentável (PÁDUA et al., 2006). A fenação é um processo simples e econômico, sendo recomendada por apresentar as seguintes vantagens: pode ser armazenado por longos períodos com pequenas alterações no valor nutritivo (VN), grande número de espécies forrageiras podem ser usadas no processo, o feno pode ser produzido e utilizado em grande e pequena escala, pode ser colhido, armazenado e fornecido aos animais manualmente ou num processo inteiramente mecanizado, e pode atender ao requerimento nutricional de diferentes categorias animais (REIS; MOREIRA; PEDREIRA, 2001).

O feno é obtido mediante a exposição ao sol e ao ar da planta cortada, que sofre dessecação lenta e parcial, de modo que a taxa de umidade, originalmente de 60 a 85%, seja reduzida para teores entre 10 e 20%, com perda mínima de nutrientes, maciez, cor e sabor (LEITE, 2013).

Os fenos de leguminosas são sensivelmente superiores aos de gramíneas em proteína e Cálcio. O valor nutritivo influencia favoravelmente o desempenho dos animais (VILELA, 1983; ROTZ, 1995). As leguminosas apresentam menor variação estacional no valor nutritivo, em relação às gramíneas forrageiras (KLUSMANN, 1988).

A qualidade do feno está associada a fatores relacionados com as plantas a serem fenadas, às condições climáticas durante a secagem a campo e ao sistema de armazenamento

empregado (REIS, 1996). No entanto, Carvalho et al. (2006) ressaltam a importância de considerar a produção e o valor nutritivo no momento da espécie a ser empregada.

A maioria dos trabalhos realizados com consorciação de gramíneas e leguminosas foram realizados na região Sul para entender a dinâmica do nitrogênio para a cultura principal e formação de palhada no sistema plantio direto (AMADO et al., 2000; AMADO e MIELNICZUK, 2000; BASSO e CERETTA, 2000); e para pastejo dos animais (TEIXEIRA et al., 2005; BARCELLOS et al., 2008; NERES et al., 2012). Há poucos estudos que associam gramíneas e leguminosas para a produção de feno, como: aveia + soja (PEREIRA et al., 1989), Lab Lab + milho (NSAHLAI e UMUNNA, 1996), capim *Coast cross* e feijão guandu (MIZUBUTI et al., 2007).

No período seco do ano, os animais não encontram alimento disponível nas pastagens na maioria das regiões do Brasil e principalmente no estado de Goiás, necessitando no fornecimento de volumoso. O feno de *U. ruziziensis* + guandu-anão é uma opção para esse período, pois com a adição da leguminosa (guandu-anão), o feno pode ser enriquecido de alguns elementos como, por exemplo, a proteína bruta, que a *U. ruziziensis* oferece em menor quantidade. Além de serem espécies poucas exigentes em relação à correção de solo, o que pode contribuir aos agricultores, que tem problemas com manejo do solo. No entanto, não há trabalhos realizados para obtenção de feno com a associação *U. ruziziensis* + guandu-anão, bem como informações sobre arranjo populacional e composição bromatológica do consórcio.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o consórcio de guandu-anão e *Urochloa ruziziensis* para a produção de feno tropical no Cerrado goiano.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a produtividade de biomassa da *U. ruziziensis* e guandu-anão em monocultivo e consorciadas;
- Verificar a densidade do guandu-anão em consórcio;
- Analisar a qualidade da forragem produzida.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Informações Gerais

O experimento foi conduzido na safra agrícola 2012/2013, nos meses compreendidos entre novembro a abril, na área experimental pertencente à Fazenda Santa Brígida, município de Ipameri, GO, localizada a 17°39'27"S, 48°12'22"W. A precipitação pluviométrica anual da região é de aproximadamente 1.750 mm, com cerca de 80% das chuvas caindo nos meses de dezembro, janeiro, março e abril, e o restante se distribuindo principalmente nos meses de abril a novembro (MORO, 2012). O clima segundo a classificação de Köppen é Cwa, temperado úmido de altitude com inverno seco e verão quente com temperatura média anual de 22°C, com máxima de 28°C e com mínima de 15°C.

Foram coletadas amostras de Latossolo Vermelho distrófico nas camadas de 0-10 e 10-20 cm e enviadas ao laboratório para análise química e granulométrica, cujos resultados para a camada de 0-10 cm foram: pH (H₂O) = 5,3; P (cmol_c dm⁻³) = 14,5; K⁺ (cmol_c dm⁻³) = 206; Ca²⁺ (cmol_c dm⁻³) = 3,3; Mg²⁺ (cmol_c dm⁻³) = 1,6; Al³⁺ (cmol_c dm⁻³) = 0,0; H⁺+Al³⁺ (cmol_c dm⁻³) = 3,6; V (%) = 60,13; Zn (mg dm⁻³) = 17,8; matéria orgânica (g dm⁻³) = 37,0 ; carbono (g dm⁻³) = 21,46; areia (g kg⁻¹) = 500; silte (g kg⁻¹) = 100 e argila (g kg⁻¹) = 400. E para a camada de 0-20 cm: pH (H₂O) = 5,2; P (cmol_c dm⁻³) = 10,8; K⁺ (cmol_c dm⁻³) = 153; Ca²⁺ (cmol_c dm⁻³) = 2,8; Mg²⁺ (cmol_c dm⁻³) = 1,4; Al³⁺ (cmol_c dm⁻³) = 0,0; H⁺+Al³⁺ (cmol_c dm⁻³) = 3,5; V (%) = 56,74; Zn (mg dm⁻³) = 10,7; matéria orgânica (g dm⁻³) = 33,0 ; carbono (g dm⁻³) = 19,14; areia (g kg⁻¹) = 470; silte (g kg⁻¹) = 110 e argila (g kg⁻¹) = 420.

3.2 Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com seis repetições. Para analisar a biomassa, o experimento foi estruturado em parcelas subdivididas, sendo distribuídos os consórcios nas parcelas e os dias após emergência (DAE) das espécies nas subparcelas. Os tratamentos foram constituídos por duas espécies de plantas, uma leguminosa, o guandu-anão (*Cajanus Cajan*) e, uma gramínea *Urochloa ruziziensis* (syn. *Brachiaria ruziziensis*) na densidade de 8 plantas/ m² em monocultivo e nos consórcios.

Os tratamentos foram: (i) *U. ruziziensis*, (ii) guandu-anão (9 plantas/m²), (iii) *U. ruziziensis* + guandu-anão (3 plantas/m²), (iv) *U. ruziziensis* + guandu-anão (6 plantas/m²),

(v) *U. ruziziensis* + guandu-anão (9 plantas/m²), (vi) *U. ruziziensis* + guandu-anão (12 plantas/m²), (vii) *U. ruziziensis* + guandu-anão (15 plantas/m²).

3.3 Implantação e Condução

O preparo do solo foi o convencional, com uma gradagem e três operações de nivelamento. A niveladora foi utilizada mais vezes, pois a área estava infestada de plantas daninhas.

A adubação de plantio foi realizada de acordo com o resultado da análise de solo, sendo aplicada uma dose de 200 kg ha⁻¹ para o guandu-anão, empregando o fertilizante formulado NPK (11-00-52), tanto no monocultivo quanto no consorciado, somente no sulco de plantio junto às sementes da forrageira leguminosa.

As sementes de *U. ruziziensis* (10 kg ha⁻¹, VC=32%) foram semeadas manualmente na área experimental. Em seguida, o guandu-anão foi semeado (15 sementes m⁻¹) por meio de plantadeira desenvolvida pela Embrapa, no dia 27/11/2012. Semeou-se 50% a mais de sementes de guandu-anão por m² e aos 24 dias após a emergência (DAE) foi efetuada a primeira coleta e o desbaste das plantas, objetivando atingir as populações estabelecidas em cada tratamento. A população de guandu-anão e *U. ruziziensis* de cada tratamento foi ajustada por meio de um quadrado de ferro (1m x 1m), onde foi realizada a avaliação e a contagem das plantas e com uma tesoura de poda foi ajustado o estande.

O tamanho da área experimental foi de 666 m². As parcelas de guandu-anão em monocultivo e sob consórcio com *U. ruziziensis* foram constituídas de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 50 cm (Figura 1). Para o guandu-anão em monocultivo utilizou-se 9 plantas/m² e nos consórcios com *U. ruziziensis* foram de 3, 6, 9, 12 e 15 plantas/m² de guandu-anão e 8 plantas de *U. ruziziensis* por m² nas entrelinhas. O tratamento da *U. ruziziensis* em monocultivo possuía 8 plantas/m². Tanto no sistema de consórcio como de monocultivo, foram amostradas as duas linhas centrais de cada parcela como área útil.

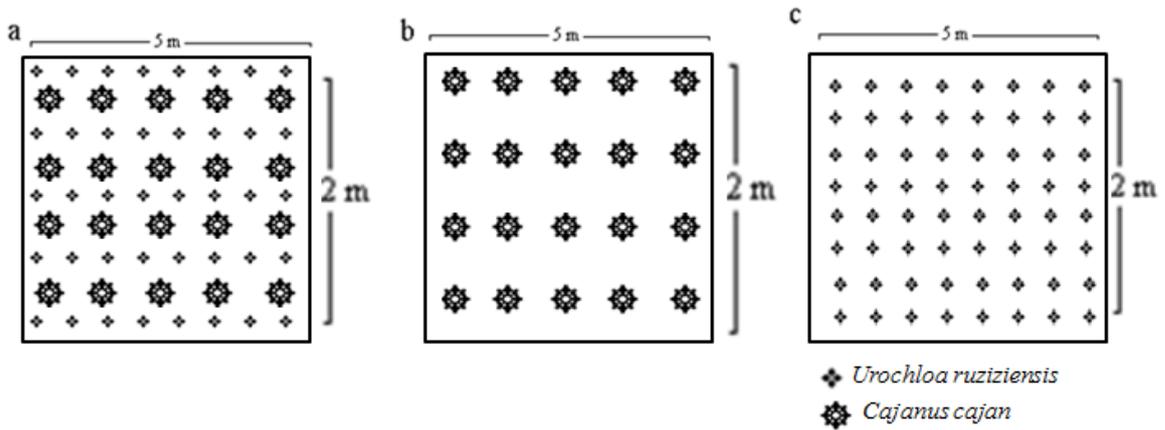


Figura 1. Esquema ilustrativo das parcelas sob consócio de guandu-anão e *U. ruziziensis* na entrelinha (a); monocultivo de guandu-anão (b) e monocultivo de *U. ruziziensis* (c).

O controle das plantas daninhas, nas parcelas em monocultivo e em consórcios, iniciou-se quando o guandu-anão e a *U. ruziziensis* estavam com 15 DAE. Em todos os tratamentos foram realizadas limpezas manuais ao longo do ciclo das culturas envolvidas, a cada 5 dias, até o pleno desenvolvimento das espécies.

Não foi efetuada adubação de cobertura com nitrogênio no experimento, para que se pudesse verificar a contribuição do guandu-anão no teor de nutriente da parte aérea da *U. ruziziensis*.

O controle de formigas cortadeiras foi realizado com iscas granuladas a base de Fipronil, na área experimental.

Houve incidência de lagarta falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*) no guandu-anão, porém a severidade foi baixa e o ataque concentrou-se somente entre a 4^a (69 DAE) e 5^a (84 DAE) coletas, não requerendo, portanto, a realização de controle químico.

3.4 Características Avaliadas

As características avaliadas foram: massa de matéria verde (MV), massa de matéria seca (MS), análise bromatológica e teores de nutrientes da parte aérea da *U. ruziziensis*.

Para a determinação de massa de matéria verde e seca, realizaram-se sete cortes nas parcelas de forma aleatória. A primeira coleta de plantas de guandu-anão e *U. ruziziensis* foi realizada aos 35 dias após a semeadura (DAS) e 24 DAE. As demais foram realizadas a cada 15 dias. No tratamento em monocultivo do guandu-anão foram coletadas duas plantas, cortadas a 20 cm do solo. Na *U. ruziziensis* em monocultivo avaliou-se duas plantas, cortadas 10 cm do solo, com toda a sua touceira. Nos tratamentos em consórcio foram coletadas o

mesmo número de plantas, sendo duas de guandu-anão e duas de *U. ruziziensis* cortadas na mesma altura dos tratamentos em monocultivo.

As plantas de cada tratamento foram cortadas, e acondicionadas em sacos de plástico (3 kg) e posteriormente levadas ao laboratório da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Ipameri para a pesagem da massa da matéria verde e, em seguida transferidas para sacos de papel e colocadas em estufa de ventilação forçada de ar à 72°C, até peso constante, para determinação da massa da matéria seca.

Para a análise de biomassa da parte aérea da *U. ruziziensis* utilizou-se para a coleta um quadrado (33 x 33 cm), lançado uma vez, aleatoriamente, em cada parcela, seguido pelo corte a 10 cm do solo de toda área selecionada aos 100 DAE. Em seguida esses materiais foram triturados, separadamente, de acordo com cada tratamento, em um picador forrageiro (TRP40 TRAPP) e homogeneizado manualmente, retirando-se uma amostra de 300 gramas, acondicionada em saco de plástico, e encaminhada ao Laboratório SOLOCRIA, localizado em Goiânia - GO, para a determinação dos resultados.

Na análise bromatológica, a coleta da *U. ruziziensis* também foi feita com um quadrado (33 x 33 cm), lançado uma vez, aleatoriamente, em cada parcela, seguido pelo corte da *U. ruziziensis* a 10 cm do solo de toda a touceira selecionada aos 100 DAE. Isso se repetiu em todos os tratamentos com a gramínea, tanto nos consorciados como em monocultivo. Nos tratamentos consorciados com guandu-anão, utilizou-se no tratamento 3: uma planta de guandu-anão; no tratamento 4: duas plantas de guandu-anão; no tratamento 5: três plantas de guandu-anão; no tratamento 6: quatro plantas de guandu-anão e no tratamento 7: cinco plantas de guandu-anão. Para o guandu-anão em monocultivo, foram utilizadas três plantas. As plantas de guandu-anão foram cortadas a 20 cm do solo. Em seguida esses materiais foram triturados, separadamente, de acordo com cada tratamento, em um picador forrageiro (TRP40 TRAPP) e homogeneizado manualmente, retirando-se uma amostra de 300 gramas, acondicionada em saco de plástico, e encaminhada ao laboratório para a determinação.

3.5 Análise Estatística

Os dados referentes à análise de matéria verde e seca da *U. ruziziensis* e guandu-anão, teores de nutrientes da parte aérea da *U. ruziziensis* e análise bromatológica, foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

Para determinar a MV e MS de cada tratamento em monocultivo, o peso das duas plantas coletadas em cada corte foi ajustado para o número de plantas de cada parcela, e transformado em toneladas por hectare de MV e MS de cada espécie.

Nos tratamentos consorciados o peso das duas plantas coletadas de cada espécie, foi ajustado para o número de plantas de cada parcela, e transformado em toneladas por hectare de MV e MS de cada espécie.

Na avaliação dos teores de nutrientes e na análise de regressão foi necessário aplicar uma transformação quadrática aos dados para que os mesmos atendessem aos pressupostos metodológicos de normalidade e homogeneidade de variâncias (PIMENTEL GOMES, 2009).

4 RESULTADOS

4.1 Produções de Massa de Matéria Verde e Seca

A análise de variância para a massa de matéria verde (MV) e massa de matéria seca (MS) encontra-se na Tabela 1. Verifica-se que houve diferenças significativas para as variáveis MV e MS, bem como para a variável Dias Após a Emergência (DAE) e para interação Tratamentos x DAE.

Tabela 1. Resumo da ANOVA para a massa de matéria verde e seca das espécies *U. ruziziensis* e guandu-anão. Ipameri-GO, Fazenda Santa Brígida, 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	
		Matéria verde	Matéria seca
Tratamentos	6	445,63**	13,22**
Bloco	5	7016,63**	272,03**
Resíduo 1	30	144,10	4,94
Dias após a emergência – DAE	6	45339,34**	2303,06**
Tratamentos X DAE	36	1113,54**	53,22**
Resíduo 2	210	121,67	3,70
CV 1 (%)		32,44	29,45
CV 2 (%)		29,81	25,48

** significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

O teste de médias para o desdobramento da interação entre os tratamentos e dias após emergência (DAE) para massa de MV estão apresentados na Tabela 2. Pode-se observar que, após os 84 DAE, a *U. ruziziensis* em cultivo exclusivo apresentou maior produção de MV. O guandu-anão em monocultivo apresenta maior produção de MV, a partir dos 99 DAE.

No que se refere aos consórcios, observou-se que houve diferenças significativas em relação aos dias após emergência, o qual apresentou maior produção de MV aos 114 DAE.

Para os tratamentos avaliados aos 24, 39 e 54 DAE, não apresentaram diferenças significativas.

Aos 69 DAE, os tratamentos em consórcios 9 GA + 8 UR; 12 GA + 8 UR; 15 GA + 8 UR apresentaram maior produção de MV, diferindo dos tratamentos em monocultivo da *U. ruziziensis* e guandu-anão e dos tratamentos consorciados 3 GA + 8 UR; 6 GA + 8 UR que apresentaram menor produção de MV.

Aos 84 DAE, o tratamento 15 GA + 8 UR apresentou maior produção de MV, diferindo dos demais tratamentos.

Aos 99 DAE, o tratamento 15 GA + 8 UR apresentou maior produção de MV em relação aos demais tratamentos, sendo que o tratamento 12 GA + 8 UR apresentou valor intermediário.

Aos 114 DAE, todos os tratamentos em consórcio diferiram entre si, sendo que o tratamento 15 GA + 8 UR apresentou maior produção de MV em relação aos demais tratamentos consorciados e em monocultivo exclusivo. Os resultados demonstram que independentemente do número de plantas de guandu-anão por metro quadrado consorciado com *U. ruziziensis*, a produção de MV difere entre um consórcio e outro aos 114 DAE.

Tabela 2. Resumo do teste de médias (Scott-Knott) e desdobramento da interação Tratamentos x DAE para matéria verde das espécies *U. ruziziensis* e guandu-anão em monocultivo e em consórcio em toneladas por hectare. Ipameri-GO, Fazenda Santa Brígida, 2013.

Tratamentos	Dias após a emergência – DAE						
	24	39	54	69	84	99	114
8 UR	0,92 aC	6,07 aC	17,02 aB	23,49 bB	42,10 cA	43,98 cA	49,37 eA
9 GA	0,56 aC	2,18 aC	8,39 aC	13,50 bC	35,17 cB	47,19 cA	58,58 eA
3 GA + 8 UR	0,86 aD	4,50 aD	10,12 aD	28,84 bC	35,15 cC	51,54 cB	65,08 eA
6 GA + 8 UR	1,04 aE	4,83 aE	18,68 aD	26,19 bD	44,27 cC	57,11 cB	87,25 dA
9 GA + 8 UR	1,25 aE	7,09 aE	18,19 aD	40,18 aC	59,34 bB	54,45 cB	107,81 cA
12 GA + 8 UR	1,48 aE	8,06 aE	18,05 aD	42,80 aC	55,12 bC	75,49 bB	121,81 bA
15 GA + 8 UR	1,73 aF	8,86 aF	24,04 aE	47,29 aD	78,97 aC	107,82 aB	149,41aA

a, b...: Em cada coluna, médias dos tratamentos seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott, com $\alpha = 5\%$.

A, B...: Em cada linha, médias dos dias após a emergência (DAE) seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott, com $\alpha = 5\%$.

Coefficiente de variação (CV); *Urochloa ruziziensis* (UR); Guandu-anão (GA).

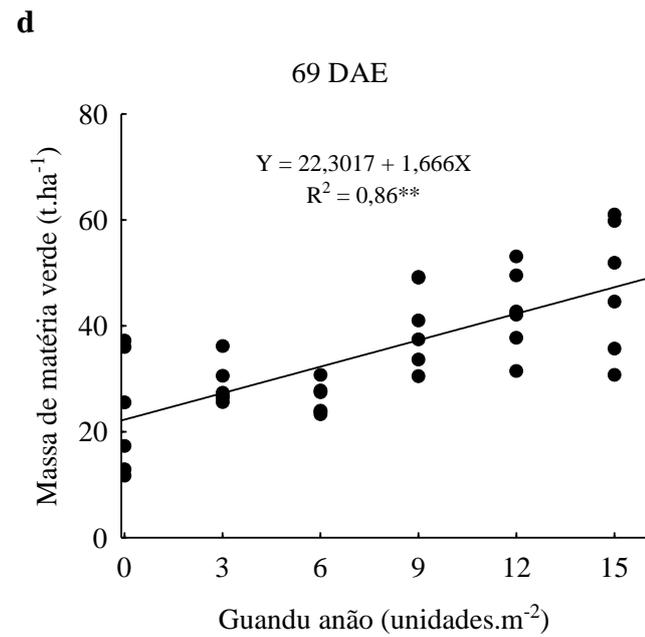
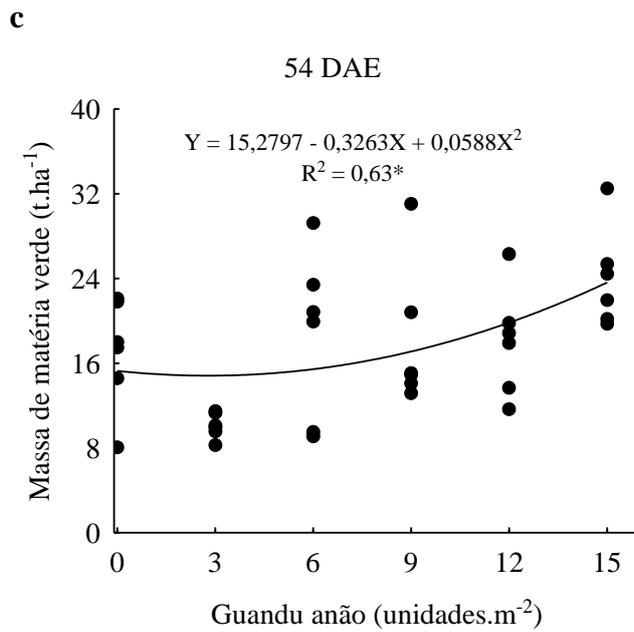
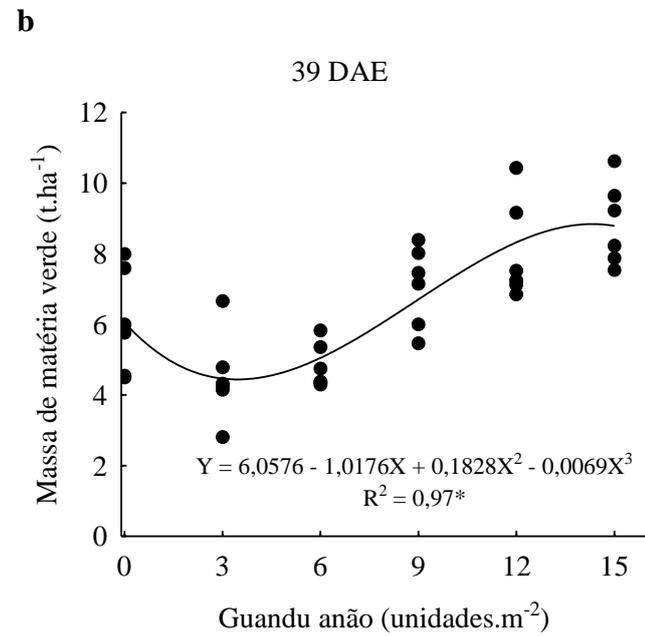
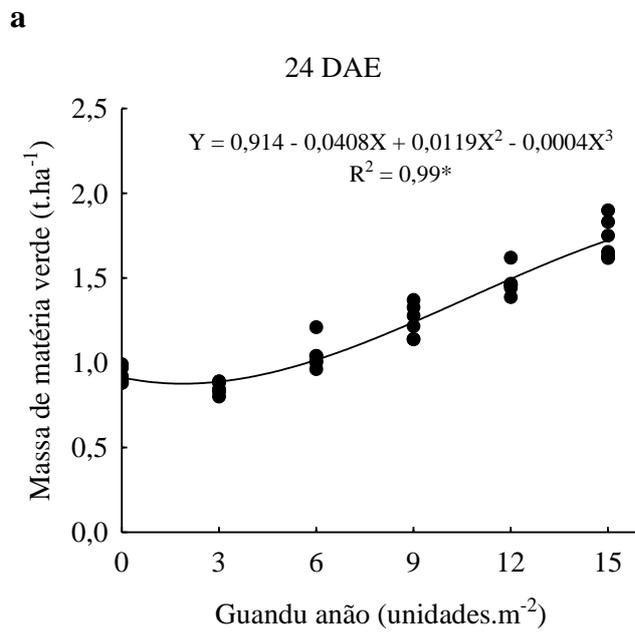
A produção de MV da *U. ruziziensis* em monocultivo em função dos dias após emergência apresentou comportamento quadrático (Figura 2a). Verificou-se um acréscimo de 526% na produção de MV, aos 24 DAE.

O guandu-anão em cultivo exclusivo apresentou efeito cúbico em função dos dias após emergência, sendo que houve um incremento de 982%, aos 39 DAE (Figura 2b).

Os diferentes arranjos populacionais em consórcio apresentaram comportamento semelhante com ajuste linear da regressão para produção de MV em função dos dias após emergência (Figuras 2c, 2d, 2e, 2f e 2g).

A produção de MV das espécies consorciadas aumentou em função dos dias após emergência. Os aumentos entre o menor e o maior valor de MV foram de 746%, 828%,

852%, 813% e 853%, respectivamente aos 54, 69, 84, 99 e 114 DAE (Figuras 2c, 2d, 2e, 2f e 2g).



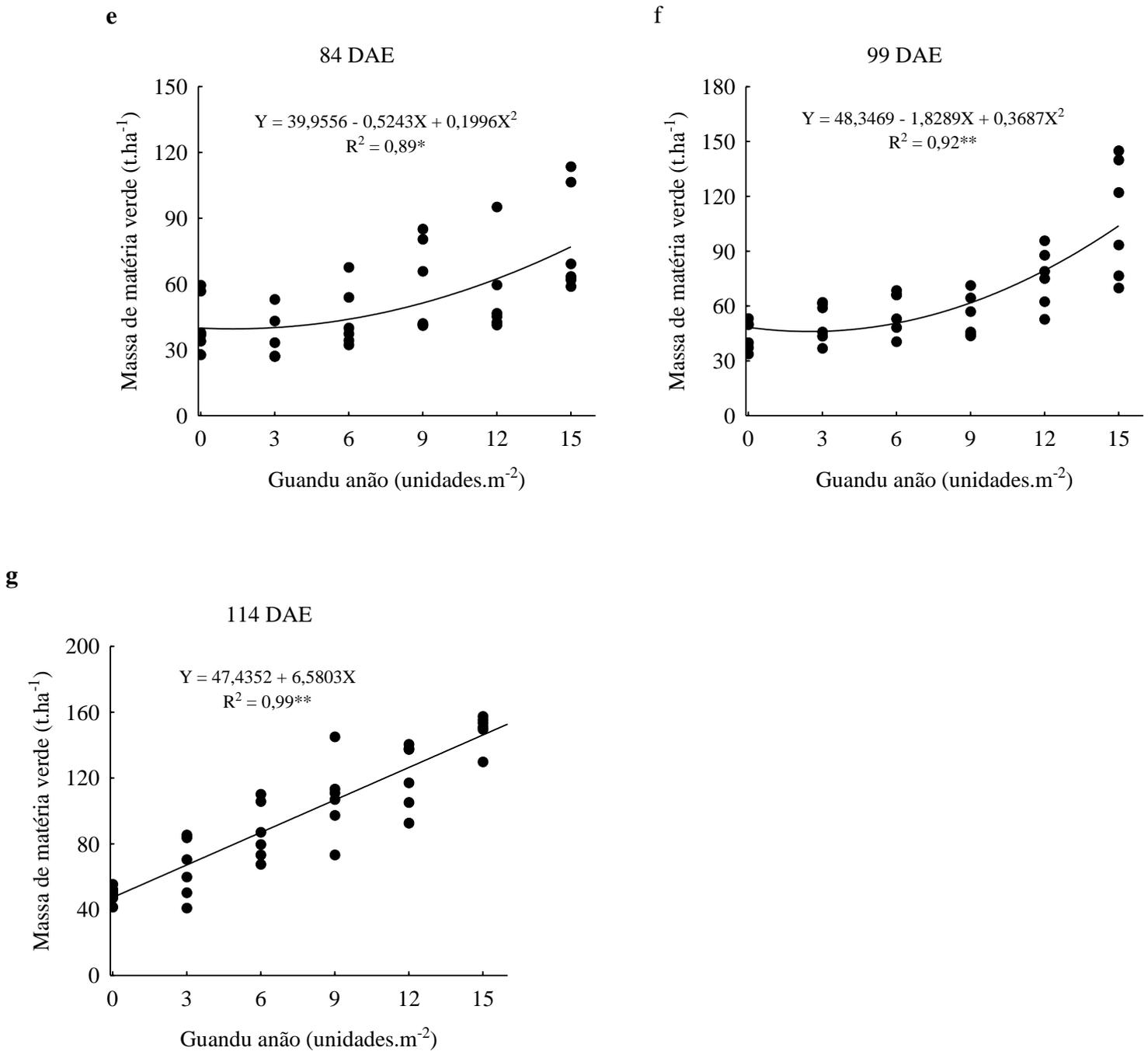


Figura 2. Massa de matéria verde de *U. ruziziensis* (a) e guandu-año (b) em monocultivo e em consórcio - 3 GA + 8 UR (c), 6 GA + 8 UR (d), 9 GA + 8 UR (e), 12 GA + 8 UR (f) e 15 GA + 8 UR (g).

A interação entre os tratamentos e dias após emergência (DAE) para massa de MS pode ser vista na Tabela 3. A *U. ruziziensis* em monocultivo apresentou maior produção de MS a partir dos 84 DAE.

O guandu-año em monocultivo apresentou maior produção de MS a partir dos 99 DAE, pois a planta entra em florescimento e lignificação dos ramos.

Nos consórcios houve diferenças significativas nas coletas ao longo do tempo, sendo que aos 114 DAE alcançaram maiores produções de MS.

Para os tratamentos avaliados aos 54 DAE não houve diferenças significativas. Aos 69 DAE, os tratamentos 15 GA + 8 UR; 12 GA + 8 UR; 9 GA + 8 UR e 3 GA + 8 UR apresentaram diferenças significativas em relação a MS para os cultivos em monocultivos (8 UR e 9 GA) e o tratamento consorciado 6 GA + 8 UR, sendo que estes tratamentos obtiveram menores produções de MS.

Aos 84 DAE, o tratamento 15 GA + 8 UR diferiu de todos os tratamentos demonstrando maior produção neste período. Os tratamentos 12 GA + 8 UR e 9 GA + 8 UR não diferiram entre si, no entanto diferiram dos tratamentos 6 GA + 8 UR; 3 GA + 8 UR e os tratamentos em monocultivos.

Aos 99 DAE, o tratamento 15 GA + 8 UR diferiu de todos os tratamentos apresentando maior produção de MS. O tratamento 12 GA + 8 UR apresentou valor intermediário e os tratamentos 9 GA + 8 UR; 6 GA + 8 UR; 3 GA + 8 UR e o tratamento em monocultivo da *U. ruziziensis* não diferiram entre si, e o tratamento em monocultivo do guandu-anão diferiu de todos os tratamentos apresentando menor produção de MS.

Aos 114 DAE, todos os tratamentos em consórcio diferiram entre si, sendo que o tratamento 15 GA + 8 UR apresentou maior produção de massa de MS em relação aos demais tratamentos consorciados e em monocultivo exclusivo. Os resultados demonstram que independentemente do número de plantas de guandu-anão por metro quadrado consorciado com *U. ruziziensis*, a produção de massa de MS difere entre um consórcio e outro aos 114 DAE.

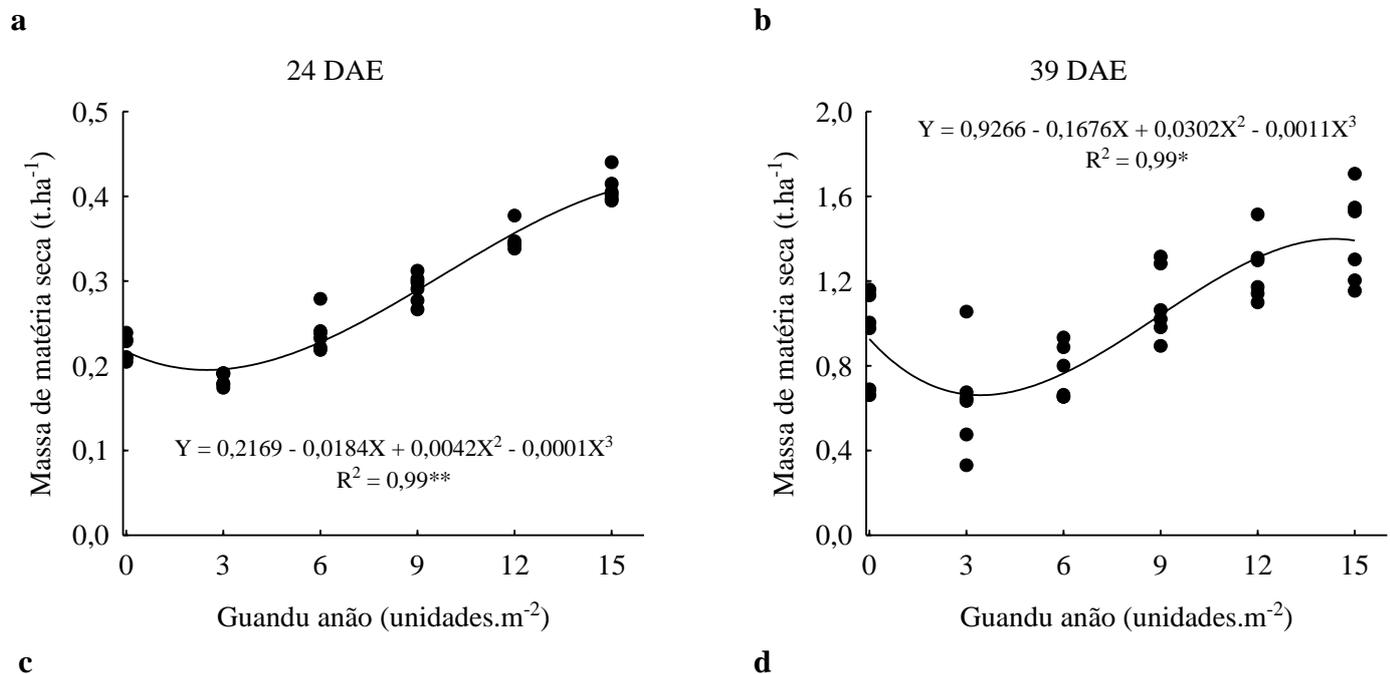
Tabela 3. Resumo do teste de médias (Scott-Knott), apresentando o desdobramento da interação Tratamentos x DAE para matéria seca das espécies *U. ruziziensis* e guandu-anão em monocultivo e em consórcio em toneladas por hectare. Ipameri-Go, Fazenda Santa Brígida, 2013.

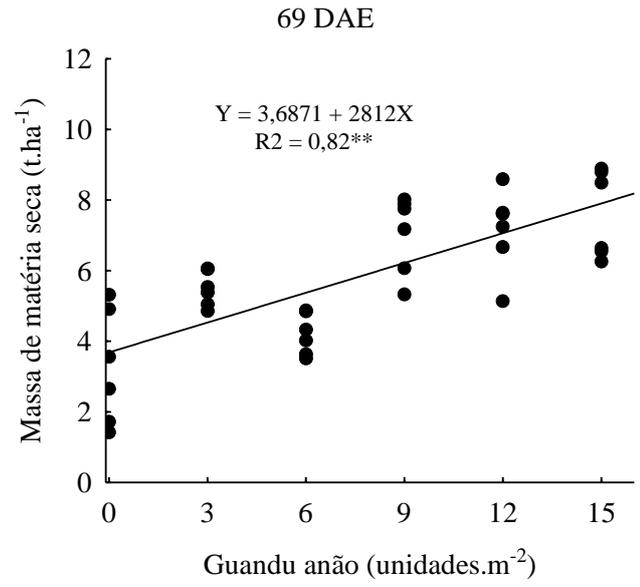
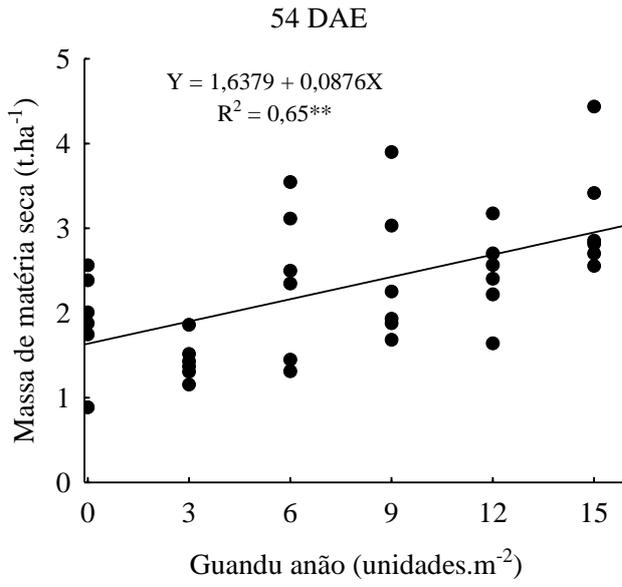
Tratamentos	Dias após a emergência – DAE						
	24	39	54	69	84	99	114
8 UR	0,22 aC	0,94 aC	1,91 aB	3,27 bB	7,72 cA	8,76 dA	8,42 fA
9 GA	0,14 aC	0,44 aC	1,67 aC	2,81 bC	8,77 cB	13,03 cA	14,32 eA
3 GA + 8 UR	0,18 aD	0,64 aD	1,44 aD	5,49 aC	6,59 cC	11,60 cB	14,61 eA
6 GA + 8 UR	0,24 aE	0,77 aE	2,38 aD	4,21 bD	8,64 cC	12,95 cB	19,43 dA
9 GA + 8 UR	0,29 aE	1,09 aE	2,45 aE	7,05 aD	11,31 bC	14,07 cB	23,50 cA
12 GA + 8 UR	0,35 aE	1,26 aE	2,45 aE	7,15 aD	10,24 bC	17,92 bB	25,75 bA
15 GA + 8 UR	0,41 aF	1,41 aF	3,13 aE	7,61 aD	15,52 aC	25,53 aB	29,80 aA

a, b...: Em cada coluna, médias dos tratamentos seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott, com $\alpha = 5\%$.

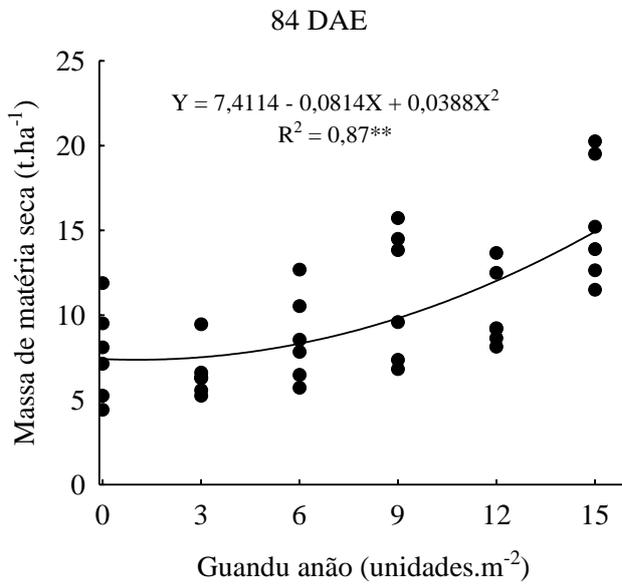
A, B...: Em cada linha, médias dos dias após a emergência (DAE) seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott, com $\alpha = 5\%$.

Coefficiente de variação (CV); *Urochloa ruziziensis* (UR); Guandu-anão (GA).

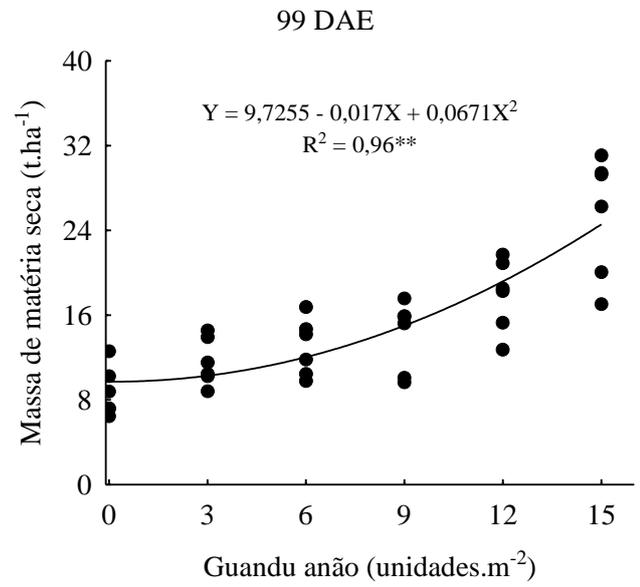




e



f



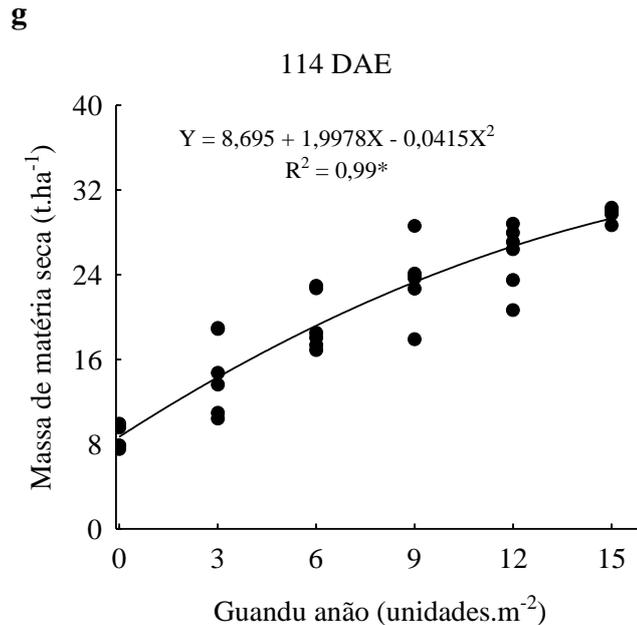


Figura 3. Massa de matéria seca de *U. ruziziensis* (a) e guandu-anão (b) em monocultivo e em consórcio - 3 GA + 8 UR (c), 6 GA + 8 UR (d), 9 GA + 8 UR (e), 12 GA + 8 UR (f) e 15 GA + 8 UR (g).

4.2 Análise Bromatológica

Na análise de variância da composição bromatológica dos tratamentos tanto em monocultivo como consorciados, as variáveis: Umidade (U), Proteína Bruta (PB), Extrato estéreo (EE), Fibra Bruta (FB), Cálcio (Ca), Fósforo (P), Nutrientes Digestíveis Totais *in natura* (NDT *in natura*) e Nutrientes Digestíveis Totais na matéria seca (NDT Matéria Seca) foram significativas estatisticamente ao teste de *Scott-Knott* a 1% de probabilidade, exceto o Material Mineral (MM) conforme a Tabela 4.

Para a variável umidade, o tratamento *U. ruziziensis* em monocultivo apresentou maior teor na composição bromatológica em relação aos demais tratamentos. Já para os consórcios não houve diferença significativa entre si, no entanto o tratamento em monocultivo de guandu-anão apresentou menor média de umidade.

Para a PB, o tratamento com guandu-anão em monocultivo proporcionou maior teor de PB diferindo dos demais tratamentos. O capim *U. ruziziensis* em monocultivo apresentou o menor valor de PB.

E na associação das duas espécies em consórcio, verifica-se que quanto mais aumenta o número de plantas de guandu-anão (15 GA + 8 UR) mais o teor de PB aumenta.

Em relação ao extrato etéreo (EE), o guandu-anão em monocultivo apresentou maior teor em relação ao capim *U. ruziziensis* em cultivo exclusivo, e teores intermediários nos consórcios. Para a FB, a gramínea *U. ruziziensis* apresentou o maior teor diferindo dos demais tratamentos. Por sua vez, o guandu-anão em monocultivo teve o menor valor e o consórcio apresentou valores intermediários de FB. Não houve diferenças estatísticas significativas para MM entre os tratamentos.

Os elevados valores de Ca, P, NDT *in natura* e NDT matéria seca foram encontrados no guandu-anão em monocultivo. Os consórcios apresentaram valores intermediários, em virtude das diferentes combinações de *U. ruziziensis* e guandu-anão. A *U. ruziziensis* em monocultivo apresentou o menor valor, demonstrando o baixo valor nutricional. Na tabela 4, é possível observar a importância do consórcio, pois os teores de PB, Ca e P aumentaram com a inserção da leguminosa.

Tabela 4. Resumo da ANOVA e do teste de média da composição bromatológica dos tratamentos aos 100 DAE. Ipameri-GO, Fazenda Santa Brígida, 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios								
		U	PB	EE	FB	MM	Ca	P	NDT in natura	NDT mat. Seca
Tratamentos	6	49,02**	53,99**	1,07**	10,76**	0,11 ^{NS}	0,05**	0,006**	27,96**	11,22**
Bloco	5	4,71*	0,85 ^{NS}	0,12*	2,30**	0,17*	0,0008 ^{NS}	0,001**	2,14*	3,71**
Resíduo	30	1,92	0,69	0,03	0,51	0,05	0,001	0,0002	0,77	0,49
CV (%)		1,86	5,29	9,08	2,51	5,94	7,64	5,34	5,39	1,11

** significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; ns = não significativo pelo teste F.

Tratamentos	Médias									
8 UR	79,00 a	10,75 d	1,40 c	31,05 a	3,68 a	0,43 c	0,24 c	12,87 c	61,28 c	
9 GA	69,33 c	20,93 a	2,83 a	26,63 c	4,01 a	0,74 a	0,36 a	20,18 a	65,83 a	
3 GA + 8 UR	75,73 b	14,73c	1,95 b	28,73 b	3,77 a	0,53 b	0,28 b	15,43 b	63,61 b	
6 GA + 8 UR	74,52 b	15,62 c	2,18 b	28,07 b	3,81 a	0,58 b	0,30 b	16,38 b	64,26 b	
9 GA + 8 UR	74,93 b	15,28 c	1,98 b	28,05 b	3,87 a	0,56 b	0,28 b	16,10 b	64,21 b	
12 GA + 8 UR	74,37 b	16,08 c	2,02 b	28,13 b	3,78 a	0,58 b	0,29 b	16,40 b	64,01 b	
15 GA + 8 UR	73,90 b	16,61 b	2,10 b	27,95 b	3,57 a	0,57 b	0,29 b	16,83 b	64,48 b	

Os valores representam a média aritmética. Médias seguidas por uma mesma letra dentro de cada coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Umidade (U); Proteína Bruta (PB); Extrato estéreo (EE); Fibra Bruta (FB); Material Mineral (MM); Cálcio (Ca); Fósforo (P); Nutrientes Digestíveis Totais in natura (NDT in natura); Nutrientes Digestíveis Totais matéria seca (NDT mat. Seca).

Coefficiente de Variação (CV); *Urochloa ruziziensis* (UR); Guandu-anão (GA).

4.3 Teores na Parte Aérea da *Urochloa ruziziensis*

Os teores dos nutrientes (N, P, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn e Mo), Na e Co da parte aérea não diferiram estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de *Scott-Knott*, para as espécies testadas tanto em monocultivo quanto em consórcio, exceto para K (Tabela 5).

O teor de K na parte aérea da *U. ruziziensis* em monocultivo foi de 28,84 g kg⁻¹ não diferindo dos consórcios (3 GA + 8 UR; 12 GA + 8 UR e 15 GA + 8 UR) apenas dos demais consórcios. Os valores encontrados de potássio no trabalho apresentaram alta concentração, no entanto há variação do nutriente entre os tratamentos.

Tabela 5. Resumo da ANOVA e do teste de média da análise da biomassa da parte aérea da *Urochloa ruziziensis* para teores aos 100 DAE. Ipameri-GO, Fazenda Santa Brígida, 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios												
		N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	Co	Mo
Tratamentos	5	1,00 ^{NS}	0,01 ^{NS}	5,17*	0,10 ^{NS}	0,009 ^{NS}	0,02 ^{NS}	264,56 ^{NS}	1,56 ^{NS}	4347,3 ^{NS}	595,96 ^{NS}	16,49 ^{NS}	0,0002 ^{NS}	0,002 ^{NS}
Bloco	5	2,06*	0,01 ^{NS}	6,70*	2,50**	0,19 ^{NS}	0,01 ^{NS}	111,57 ^{NS}	0,49 ^{NS}	10798,1*	3769,9**	110,69**	0,0001 ^{NS}	0,001 ^{NS}
Resíduo	25	0,67	0,04	1,93	0,15	0,08	0,01	237,77	1,55	2968,0	588,12	26,12	0,0003	0,001
CV (%)		5,04	10,03	4,99	9,28	10,70	11,16	13,35	22,51	23,58	40,85	15,50	18,77	8,49

** significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; NS = não significativo pelo teste F.

Tratamentos	Médias													
8 UR	15,83 a	2,00 a	28,84 a	3,93 a	2,63 a	1,10 a	111,88 a	5,17 a	246,8 a	73,66 a	32,00 a	0,09 a	0,48 a	
3 GA + 8 UR	16,88 a	2,05 a	28,32 a	4,08 a	2,60 a	1,23 a	127,33 a	5,33 a	256,0 a	64,50 a	33,16 a	0,09 a	0,44 a	
6 GA + 8 UR	16,45 a	2,07 a	26,58 b	4,30 a	2,60 a	1,18 a	119,00 a	6,50 a	249,3 a	54,00 a	31,00 a	0,08 a	0,44 a	
9 GA + 8 UR	15,77 a	2,10 a	26,98 b	4,08 a	2,65 a	1,17a	113,67 a	5,66 a	182,6 a	44,83 a	32,33 a	0,08 a	0,43 a	
12 GA + 8 UR	16,38 a	2,13 a	28,73 a	4,25 a	2,60 a	1,26 a	109,66 a	5,16 a	222,6 a	56,00 a	35,88 a	0,08 a	0,42 a	
15 GA + 8 UR	16,47 a	2,05 a	28,27 a	4,12 a	2,70 a	1,21 a	111,33 a	5,33 a	228,6 a	63,16 a	33,50 a	0,08 a	0,47 a	

Os valores representam a média aritmética. Médias seguidas por uma mesma letra dentro de cada coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Coefficiente de variação (CV); *Urochloa ruziziensis* (UR); Guandu-anão (GA).

5 DISCUSSÃO

5.1 Produções de Massas de Matéria Verde e Seca

A *U. ruziziensis* apresentou maiores produções de MV e MS, em cultivo exclusivo, a partir dos 84 DAE. Borghi et al. (2006) atribuem a adoção da *Urochloa* spp., tanto em monocultivo como em consórcio, pois a espécie apresenta resistência ao déficit hídrico e elevada produção de fitomassa. O trabalho de Menezes et al. (2009), o qual objetivou avaliar o efeito da produção de fitomassa de diferentes espécies isoladas e consorciadas, concluíram que *U. ruziziensis* no cultivo solteiro mostra ser uma espécie promissora para produção de fitomassa.

Para o guandu-anão, em monocultivo, as maiores produções de MV e MS foram obtidas somente a partir dos 99 DAE. O que pode ser explicado pelo lento desenvolvimento da espécie (CALVO et al., 2010).

Souto Maior Júnior et al. (2009) avaliando diferentes espaçamentos em feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), em monocultivo, as maiores na produções de MV foi aos 90 dias após semeadura.

A consorciação de *U. ruziziensis* com guandu-anão promoveu incrementos nas produções de MV e MS, de maneira geral, a partir dos 69 DAE.

O consórcio entre leguminosas e gramíneas apresentam benefícios como: aumento na produção de fitomassa, favorecimento na reciclagem de nutrientes, fixação biológica de nitrogênio atmosférico, e obtenção de forragem de qualidade para alimentação animal (MINUTTI, 2008).

Carvalho e Amabile (2006) relatam que as diferentes espécies vegetais expressam variabilidade de comportamento em função do ambiente, seja por meio dos efeitos do clima, principalmente da temperatura e precipitação pluviométrica, seja por meio do fotoperíodo e dos atributos químicos, físicos, hídricos e biológicos do solo, resultando em variações na produção de fitomassa. Neste estudo, foi possível evidenciar este fato, pois as duas espécies em consórcio apresentaram oscilações nas produções de biomassa (MV e MS), independente da população e dos DAE.

Neres et al. (2012) estudando a produção de matéria seca dos capins Tifton 85 e *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em associação com feijão-guandu Super N com ou sem adubação nitrogenada, concluíram que o consórcio com feijão-guandu não estimulou a produção de matéria seca dos consórcios (Piatã+guandu e Tifton+guandu), porém promoveu decréscimo na produção do Tifton 85 devido à menor tolerância ao sombreamento dessa

espécie. Tais resultados diferem dos encontrados neste trabalho aos 114 DAE, os quais os tratamentos consorciados com *U. ruziziensis* e guandu-anão apresentaram maiores produções de massa de matéria seca comparados aos monocultivos destas mesmas espécies.

5.2 Análise Bromatológica

O capim *U. ruziziensis* em monocultivo apresentou o menor valor de proteína bruta (PB). De acordo com Faria Filho (2012), as gramíneas tropicais apresentam teores de PB inferiores a 10% na matéria seca, sendo insuficiente para atender a demanda nutricional dos animais.

Os teores de PB para o guandu-anão em monocultivo encontrados neste trabalho são semelhantes aos citados por Costa et al. (2001), que relatam que o guandu-anão apresenta teores de proteína bruta entre 16 a 20%.

Ainda segundo os autores, o teor de PB encontrado neste trabalho (acima de 16%) para o consórcio de guandu-anão e *U. ruziziensis*, permite afirmar que o consórcio entre estas duas espécies resulta em uma excelente opção de forragem pelo alto valor nutritivo para o gado de leite e/ou corte.

O guandu-anão na pastagem de capim Tifton 85 e Piatã promoveram melhorias no valor nutritivo da forragem produzida, contribuindo com o aumento dos teores de proteína bruta (NERES et al., 2012).

O extrato etéreo (EE) determinado foi muito maior para o monocultivo de guandu-anão do que para a *U. ruziziensis* e os consórcios apresentaram valores intermediários, aos 100 DAE.

Minutti (2008) estudando o guandu-anão em consórcio com milho e sorgo resultou em acréscimos nos teores de EE, elevando os teores de energia nas gramíneas.

Para a fibra bruta (FB), a gramínea *U. ruziziensis* apresentou o maior teor diferindo dos demais tratamentos. Por sua vez, o guandu-anão em monocultivo teve o menor valor e o consórcio apresentou valores intermediários de FB.

De acordo com Bona Filho e Canto (2000), as leguminosas são mais ricas em PB, Ca e P do que as gramíneas, o que lhes confere maior valor nutritivo. Isto pode ser verificado no trabalho (Tabela 4), pois quando o guandu-anão é cultivado em monocultivo ou em consórcio, a diferença é significativa para esses nutrientes, conferindo a importância do consórcio.

Van Soest (1994) relata que diferentes espécies forrageiras cultivadas nas mesmas condições ambientais apresentam composição química e propriedades nutricionais variadas devido às diferenças genéticas entre as mesmas. O que explica os resultados bromatológicos

variados da gramínea e leguminosa, em monocultivo e em consórcio, cultivados simultaneamente.

5.3 Teores da Parte Aérea da *Urochloa ruziziensis*

Marasca et al. (2011) não verificaram diferenças significativas nos teores de N, P e K da parte aérea para *B. ruziziensis* e *B. brizantha*.

Vários trabalhos relatam sobre a variação da composição mineral dos capins com o desenvolvimento e idade (GOMIDE, 1976; HAAG, 1984; ROSA et al., 1997).

Segundo Santos-Filho et al. (2007), o nível adequado de potássio está entre 10,0 a 14,0 g kg⁻¹. Os valores encontrados no trabalho apresentaram alta concentração, mas ressalta-se que há variação do nutriente de acordo com o órgão analisado.

Silva et al. (2014) avaliando a recuperação do potássio no solo com *U. ruziziensis* em consórcio com milho no cerrado mato-grossense, verificaram aumento da quantidade de K acumulado pela planta, mostrando que a *U. ruziziensis* é capaz de ciclar K no solo, promovendo melhorias na fertilidade em sistemas consorciados.

6 CONCLUSÕES

O consórcio promoveu maiores incrementos de massa de matéria verde e seca nos diferentes cortes, principalmente aos 114 DAE, em comparação aos monocultivos. Assim os resultados demonstraram que, independentemente do número de plantas de guandu-anão por metro quadrado consorciado com *U. ruziziensis*, as produções de massa de MV e MS diferiram entre um consórcio e outro aos 114 DAE.

A *U. ruziziensis* quando comparada com os demais tratamentos consorciados e o guandu-anão em monocultivo produziu menos massa de matéria seca, mostrando sua baixa capacidade em produção de massa em relação aos demais tratamentos.

Os consórcios apresentaram valores intermediários para as variáveis bromatológicas (Umidade, Proteína Bruta, Extrato Estéreo, Fibra Bruta, Cálcio, Fósforo, NDT *in natura* e NDT matéria seca), com exceção do Material Mineral. Na associação das duas espécies em consórcio, verifica-se que quanto mais aumenta o número de plantas de guandu-anão (15 GA + 8 UR) o teor de PB vai aumentando gradativamente.

O teor de K apresentou elevadas concentrações na planta inteira da *U. ruziziensis* em monocultivo, bem como nos consórcios (3 GA + 8 UR; 12 GA + 8 UR e 15 GA + 8 UR).

Com base nestes resultados, torna-se necessário a realização de mais estudos que validem a adoção de diferentes combinações de gramíneas e leguminosas, principalmente com as espécies de guandu-anão e *U. ruziziensis*.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE - ABIEC. **Exportações de carne bovina do Brasil**. São Paulo, 2012, 19 p. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/estatisticas/91.pdf>>. Acesso em: 20 fevereiro 2014.

ALMEIDA, R. G.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; FONSECA, D. M.; BRÂNCIO, P. A.; GARCEZ NETO, A. F. Disponibilidade, composição botânica e valor nutritivo da forragem de pastos consorciados, sob três taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n.1, p. 36-46, 2003.

AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J. Estimativa da adubação nitrogenada para o milho em sistemas de manejo e culturas de cobertura do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 553-560, 2000.

AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S. B. V. Leguminosas e adubação mineral como fontes de nitrogênio para o milho em sistemas de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 24, n.1, p.179-189, 2000.

ATAÍDE JÚNIOR, J. R.; PEREIRA, O. G.; VALADARES, FILHO, S. C.; GARCIA, R.; CECON, P. R.; ALVES, M. J.; MOREIRA, A. L. Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhos alimentados com rações à base de feno de capim-tifton 85, em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.1, p. 215-221, 2001.

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

AZEVEDO, R.L.; RIBEIRO, G.T.; AZEVEDO, C.L.L. Feijão Guandu: uma planta multiuso. **Revista da Fapese**, v.3, n. 2, p. 81-86, 2007.

BARCELLOS, A. O.; ANDRADE, R. P.; KARIA, C. T.; VILELA, L. Potencial uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosantes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 17, Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, p. 297-357. 2000.

BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, suplemento especial, p.51-67, 2008.

BASSO, C. J.; CERETTA, C. A. Manejo do nitrogênio no milho em sucessão a plantas de cobertura de solo, sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 24, n.4, p. 905-915, 2000.

BERTON, C. T. **Efeito de diferentes tempos de repouso sobre a parte aérea, sistema radicular e comportamento de pastoreio de vacas leiteiras em uma pastagem polifítica**. 2010. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina - Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis. 2010.

BONA FILHO, A.; CANTO, M. W. **Qualidade nutricional das plantas forrageiras**. Curitiba – PR, 2000 (capítulo de apostila).

BONA FILHO, A.; MARTINICHEN, D. Produção de bovinos de corte na integração lavoura X pecuária. In: Encontro de Integração Lavoura-Pecuária no Sul do Brasil, 1, Pato Branco. **Anais...** Pato Branco: CEFET-PR, p. 133-148. 2002.

BONAMIGO, L. A. **Recuperação de pastagens com guandu em sistema de plantio direto**. Informações Agronômicas, n.88, 8 p. 1999 (Encarte Técnico da Potafos).

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C.; COSTA, C. Desenvolvimento da cultura do milho em consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 21, p. 19-33, 2006.

CALVO, C. L.; FOLONI, J. S. S.; BRANCALIÃO, S. R. Produtividade de fitomassa e relação C/N de monocultivos e consórcios de guandu-anão, milheto e sorgo em três épocas de corte. **Bragantia**, Campinas, v.69, p.77-86, 2010.

CANTARUTTI, R. B.; TARRÉ, R. M.; MACEDO, R.; CADISCH, G.; RESENDE, C. P.; PEREIRA, J. M.; BRAGA, J. M.; GOMEDE, J. A.; FERREIRA, E.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen dynamics in *Brachiaria* pastures in the Atlantic forest region of the South of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystem**, v.64, n. 3, p.257-271, 2002.

CARVALHO, A. M.; AMABILE, R. F. Plantas condicionadoras de solo: interação edafoclimáticas, uso e manejo. In: **Cerrado: adubação Verde**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrado, 2006, p. 143-170.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F.; SILVA, R. R. Degradabilidade ruminal do feno de forrageiras tropicais. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 81-85, 2006.

CECCON, G.; STAUT, L. A.; SAGRILO, E.; MACHADO, L. A. NUNES, D. P.; ALVES, V. B. Legumes and forage species sole or intercropped with corn in soybean-corn succession in Midwestern Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 37, n. 1, p. 204-212, 2013.

CHIODEROLI, C. A.; MELO, L. M. M. de; GRIGOLLI, P. J.; SILVA, J. O. da R.; CESARIN, A. L. Consorciação de braquiárias com milho outonal em plantio direto sob pivô central. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 30, n. 6, p. 1101-1109, 2010.

COSTA, N. L.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, R. G. A. Formação e manejo de pastagens de guandu em Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2001. 2p. (Recomendações Técnicas, 23).

FARIA FILHO, E. M. **Produção Animal, valor nutritivo e aspectos morfológicos de braquiárias**. 2012, 54. Dissertação (Produção Animal) – Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária, Uberlândia, 2012.

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

FERNANDES, M. F.; BARRETO, A. C.; EMÍDIO FILHO, J. Fitomassa de adubos verdes e controle de plantas daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.9, p.1593-1600, 1999.

GIMENES, M. J.; DAL POGETTO, M. H. F.A.; PRADO, E. P.; CHRISTOVAM, R. S.; COSTA, S. I. A.; SOUZA, E. F. C. Interferência de *Brachiaria ruziziensis* sobre plantas daninhas em sistema de consórcio com milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 931-938, 2011.

GOMIDE, J. A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. Simpósio Latinoamericano sobre Pesquisa em Nutrição Mineral de Ruminantes em Pastagens. **Anais...** Belo Horizonte, 1976. 20 p.

HAAG, H. P. **Nutrição mineral de forrageiras no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1984. 152 p.

IBGE – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro, v. 35. 1-62 p. 2010.

KLUSMANN, C. Trees and shrubs for animal production in tropical and subtropical areas. **Plant Research and Development**, Tuebingen, v. 27, p. 92-104, 1988.

LEITE, E. R. **O uso do feno na alimentação de ovinos e caprinos**. 2013. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/86211/1/Midia-O-uso-do-feno.pdf>> Acesso em: 05 junho 2014.

MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Embrapa Gado de Corte, Comunicado técnico número 62. Campo Grande, 2000.

MENEZES, L. A. S.; LEANDRO, W. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. P.; FERREIRA, A. C. B.; SANTANA, J. G.; BARROS, R. G. Produção de fitomassa de diferentes espécies, isoladas e consorciadas, com potencial de utilização para cobertura do solo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 7-12, 2009.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; MORAES, K. A. K. Associação de diferentes fontes energéticas e protéicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 914-920, 2006.

MOTT, G. O. **Evaluacion de la produccion de forrajes**. In: HUGHES, H.D., HEATH, M.E., METCALFE, D.S. (Eds.) Forrajes - la ciencia de la agricultura basada en la produccion de pastos. México. 1970. p.131-141.

MINUTTI, C. R. **Composição bromatológica da fitomassa produzida em monocultivos e consórcios de sorgo, milho e guandu-anão**. 2008, 34 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2008.

MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; MOREIRA, F. B.; KHATOUNIAN

C. A.; PEREIRA, E. S.; FERNANDES, W. C.; SOUZA, L. W. O.; PINTO, A. P. Coast cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) hay and pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) digestibility and nutrients average intake by sheep under two feeding systems. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 513-520, 2007.

NASCIMENTO JUNIOR, D.; BARBOSA, M. A. A. Ecologia em relação ao pastejo. Disponível em: <<http://www.tdnet.com.br/domicio/Ecolog.htm>> Acesso em: 19 maio 2014.

NSAHLAI, I. V.; UMUNNA, N. N. Sesbania and Lablab supplementation of oat hay basal diet fed to sheep with or without maize grain. **Animal Feed Science and Technology**, v.61, n.1-4, p. 275-289, 1996.

NERES, M. A.; CASTAGNARA, D. D.; SILVA, B. F.; OLIVEIRA, P. S. R.; MESQUITA, E. E.; BERNARDI, T. C.; QUARIANTI, A. J.; VOGT, A. S. L. Características produtivas, estruturais e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Piatã e do feijão-guandu cv. Super N, em cultivo singular ou em associação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.5, p.862-869, 2012.

OLIVEIRA, M. A.; PEREIRA, O. G.; GOMIDE, J. A.; MARTINEZ Y HUAMAN, C. A.; GARCIA, R.; CECON, P. R. Análise de crescimento do capim bermuda Tifton 85 (*Cynodon* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1930-1938, 2000.

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

PÁDUA, F. T.; ALMEIDA, J. C. C.; SILVA, T. O.; ROCHA, N. S.; NEPOMUCENO, D. D. Produção de matéria seca e composição químico-bromatológica do feno de três leguminosas forrageiras tropicais em dois sistemas de cultivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p. 1253-1257, 2006.

PEREIRA, J. C.; CARMO, M. B.; MOTTA, V. A. F; et al. Feno de aveia (*Avena bizantina*, K. Koch) associado ao concentrado em diferentes proporções na alimentação de equinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.18, n.5, p.359-366, 1989.

PERIN, R. **Características da pastagem e desempenho animal em uma consorciação de *Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia e *Arachis pinto* submetida a diferentes alturas de manejo**. 2003. 102 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: FEALQ, 2009. 451p.

PIRES, W. **Manual de pastagem: formação, manejo e recuperação**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 302 p.

REIS, R. A. **Processamento e conservação de fenos**. WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, p. 57-68. 1996.

REIS, R. A.; MOREIRA, A. L.; PEDREIRA, M. S. Técnicas para produção e conservação de fenos de forrageiras de alta qualidade. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 1., 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO, p. 1-9. 2001.

ROSA, B.; ROCHA, G. P.; RESENDE, K. T.; ZABIN, A. R. Composição química das gramíneas *Brachiaria decumbens* Stapf. cv. Basilisk e *Brachiaria ruziziensis* Germain & Everard em diferentes idades de corte. **Anais de Agronomia e Veterinária**, v. 27, n. 1, p. 29-40, 1997.

ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A. B.; ANDREATTA, E. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.1, p.75-84, 2000.

ROTZ, C. A. **Field curing of forages**. In: MOORE, K.J. et al. (eds). Post-harvest physiology and preservation of forages. American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin, 1995. p. 39-66.

SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; VERÍSSIMO, C. J. Manejo de pastagens para ovinos, com o uso de cerca eletrificada móvel. 2006. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/ovinos/cercaeletrica/index.htm>>. Acesso em 10 julho 2014.

SANTOS-FILHO, B. G.; PANTOJA, M. J. R.; BATISTA, T. F. C.; TAVARES, A. E. B.; RIBEIRO, R. C.; PINHEIRO, H. A. comportamento nutricional de espécies arbóreas utilizadas no reflorestamento de áreas degradadas sob o impacto da exploração petrolífera na região de urucu, município de Coari, AM. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1134-1136, 2007.

SCHUNKE, R. M. Alternativas de manejo de pastagem para melhor aproveitamento do nitrogênio do solo. Campo Grande: Embrapa, 2001. (Documentos, 111). Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc111/>>. Acesso em: 09 julho 2014.

SEIFFERT, N. F.; THIAGO, L. R. L. S. Legumineira cultura forrageira para produção de proteína: guandu (*Cajanus cajan*). EMBRAPA-CNPQC, 52p. 1983. (Circular Técnica 13).

SILVA, W. B.; BUCK, G. B.; CARNEIRO, R. D. C.; MARIMON JUNIOR, B. H. Recuperação de potássio no solo com *brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho no Cerrado Mato-Grossense. **Synergismus scyentifica UTFPR**, Pato Branco, v.9, n.1, p.1-6, 2014.

SOUTO MAIOR JÚNIOR, S. G.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V.; SOUTO, P. C. Produção de fitomassa do feijão guandu em diferentes arranjos populacionais. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 1-5, 2009.

SOUZA, F. A.; TRUFEM, S. F. B.; ALMEIDA, D. L.; SILVA, E. M. R.; GUERRA, J. G. M. Efeito de pré-cultivos sobre o potencial de inoculo de fungos micorrízicos arbusculares e produção de mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.10, p.1913-1923, 1999.

TEIXEIRA, C. M.; CARVALHO, G. J.; NETO, A. E. F.; ANDRADE, M. J. B.; MARQUES, E. L. S. Produção de biomassa e teor de macronutrientes do milho, feijão-de-porco e

guandu-anão em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 93-99, 2005.

TIRITAN, C. S.; SANTOS, D. H.; MINUTTI, C. R.; FOLONI, J. S. S.; CALONEGO, J. C. Bromatological composition of sorghum, millet plant and midgetguandu at different cut times in intercropping and monoculture. **Acta Scientiarum, Agronomy**, Maringá, v. 35, n. 2, p. 183-190, 2013.

TRECENTI, R. Técnicas de consórcio ajudam na formação de palha para o plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, n. 86, 2005. Disponível em: <http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=616>. Acesso em: 10 junho 2014.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VILELA, D. Feno. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n.108, p.29-31, 1983.

WERNER, J. C. Importância da interação solo-planta-animal na nutrição de ruminantes. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM NUTRIÇÃO ANIMAL, v.1, 1993. Brasília: MAARA/SDR/SENA. **Anais...**Brasília, 1993. p.11-20.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J. Possíveis causas da degradação de pastagens. **Revista Electrónica de Veterinaria**, Málaga, v.6, n.11, p. 1-23, 2005.

ZIMMER, A; SILVA, M. P. da, MAURO, R. Sustentabilidade e impactos ambientais da produção animal em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 19., Piracicaba, 2002. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2002. p.31-58.