

VITOR CORRÊA SANTOS

**CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E MORFOGÊNICAS EM
CAPIM-BRAQUIÁRIA CONSORCIADO COM AMENDOIM
FORRAGEIRO**

Dissertação 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
2017

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

S237c
2017

Santos, Vítor Corrêa, 1989-
Características químicas e morfogênicas em
capim-braquiária consorciado com amendoim forrageiro / Vítor
Corrêa Santos. – Viçosa, MG, 2017.
x, 27f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Karina Guimarães Ribeiro.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 23-27.

1. Pastagens - Manejo. 2. Fisiologia vegetal.
3. Capim-braquiaria - Composição. 4. *Arachis pinto* cv.
Belmonte - Composição. I. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Zootecnia. Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia. II. Título.

CDD 22 ed. 633.202

VITOR CORRÊA SANTOS

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E MORFOGÊNICAS EM CAPIM-
BRAQUIÁRIA CONSORCIADO COM AMENDOIM FORRAGEIRO

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

APROVADA: 23 de fevereiro de 2017.

Carlos Augusto Gomide
(Coorientador)

Odilon Gomes Pereira
(Coorientador)

Fernanda H. Martins Chizzotti

Paulo Roberto Cecon

Karina Guimarães Ribeiro
(Orientadora)

Aos meus pais, Regina e João Dimas, pelo apoio e suporte em todas as horas para que pudesse realizar meus objetivos.

Aos amigos, que se tornaram a segunda família quando longe de casa.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Zootecnia pela oportunidade da realização de mais uma etapa estudantil e profissional.

A FAPEMIG, pelo suporte financeiro ao projeto de pesquisa, e a CAPES por me conceder a bolsa de estudo.

À Professora Dra. Karina Guimarães Ribeiro e co-orientadores pela orientação e oportunidades concedidas.

Aos professores da UFV que contribuíram para minha formação profissional.

Aos funcionários Vilmar, Divino, Marcelino e Raimundo pelo auxílio nas diversas atividades.

Aos estagiários e amigos Pedro, Raquel, Ítalo, Iago e Joana pela ajuda e amizade durante este período.

Aos colegas do curso de pós-graduação pelo incentivo e amizade, em especial ao Hemython, Cassia, Lucas Ladeira, Tamara, Thiago, João Paulo Roseira e Carla.

À minha família e Mariana, pelo suporte e auxílio em todas as situações.

Muito obrigado!

“Ex nihilo nihil fit” (expressão latina).

BIOGRAFIA

Vítor Corrêa Santos, filho de João Dimas dos Santos e Regina Helena Corrêa, nasceu em São José dos Campos, São Paulo, em 15 de setembro de 1989.

Em 31 de Dezembro de 2014, graduou-se em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais.

Em agosto de 2015, iniciou-se o Mestrado em Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa, onde desenvolveu estudos na área de Forragicultura e Pastagens, submetendo-se à defesa da dissertação em 23 de fevereiro de 2017.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. HIPÓTESE	2
3. OBJETIVOS	3
4. MATERIAL E MÉTODOS	3
4.1. Local do experimento, delineamento experimental e manejo do pastejo	3
4.2. Composição química de amostras coletadas via método de corte e “hand plucking”.....	7
4.3. Características estruturais e morfogênicas de <i>Urochloa decumbens</i> consorciada com amendoim forrageiro	
4.4. Densidade populacional de perfilhos e dinâmica de perfilhamento de <i>Urochloa decumbens</i> consorciada com amendoim forrageiro.....	7
4.5. Análises estatísticas	10
5. RESULTADOS	10
5.1. Composição química de amostras coletadas via método de corte	10
5.1.1. Gramínea	10
5.1.2. Leguminosa	11
5.2. Composição química de amostras coletadas via “hand plucking” (gramínea + leguminosa).....	13
5.3. Características estruturais e morfogênicas de <i>Urochloa decumbens</i> consorciada com amendoim forrageiro.....	14
5.4. Dinâmica de perfilhamento de <i>Urochloa decumbens</i> consorciada com amendoim forrageiro	18
6. DISCUSSÃO	18
6.1. Composição química de amostras de gramínea e leguminosa coletadas via método de corte.....	18
6.2. Composição química de amostras coletadas via “hand plucking” (gramínea + leguminosa).....	18

6.3. Características estruturais e morfogênicas de <i>Urochloa decumbens</i> consorciada com amendoim forrageiro	19
6.4. Dinâmica de perfilhamento de <i>Urochloa decumbens</i> consorciada com amendoim forrageiro.....	21
7. CONCLUSÕES.....	22
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	23

RESUMO

SANTOS, Vítor Corrêa, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2017. **Características químicas e morfológicas em capim-braquiária consorciado com amendoim forrageiro.** Orientadora: Karina Guimarães Ribeiro. Coorientadores: Odilon Gomes Pereira e Carlos Augusto Gomide.

O plantio consorciado de leguminosas e gramíneas forrageiras é uma opção ambientalmente sustentável e alternativa à utilização de insumos químicos, aliada a ganhos na produção animal. Objetivou-se, com este estudo, avaliar o desenvolvimento do capim-braquiária (*Urochloa decumbens* cv. Basilisk) consorciada com amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* cv. Belmonte) quanto a composição química, às características estruturais e morfológicas e a dinâmica de perfilhamento. Os tratamentos consistiram de uma combinação de duas alturas de resíduo pós pastejo (5 e 15 cm) e três espaçamentos da linha de plantio do amendoim forrageiro (40, 50 e 60 cm), conduzidos em esquema fatorial $2 \times 3 + 1$ tratamento adicional (monocultivo de capim-braquiária), no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. O experimento foi avaliado na estação chuvosa, em dois períodos, sendo o período 1 de 31/1 a 4/4/2015 e o período 2 de 15/2 a 27/4/2016, para análises químicas e morfológicas, e, o período de junho a dezembro de 2015, para dinâmica de perfilhamento. Foram realizadas análises químicas de amostras coletadas via corte direto e pastejo simulado. A comparação das médias foi feita pelo teste Tukey e Dunnett, a 5% de probabilidade. Para o capim-braquiária, os teores de proteína bruta foram afetados pela interação ciclos de pastejo x alturas de resíduo. Já os teores de FDNcp foram afetados pela interação espaçamentos de plantio x ciclos de pastejo x alturas de resíduo. Para o amendoim forrageiro, os teores proteicos foram afetados pela interação ciclos x espaçamentos e ciclos x alturas de resíduo, enquanto os teores de fibras foram afetados pela interação tripla. Os teores proteicos de amostras coletadas via pastejo simulado foram afetados pela interação alturas de resíduo x espaçamentos, enquanto os teores de fibras não foram afetados. O tamanho final de colmos, a taxa de alongamento de folhas e o tamanho final de folhas de capim-braquiária foram afetados pela interação espaçamentos de plantio x alturas de resíduo, nos dois períodos avaliados. A população de perfilhos e a taxa de mortalidade de perfilhos foram afetadas pela época do ano. A taxa de aparecimento de perfilhos e o índice de estabilidade populacional de perfilhos não foram afetados pelos tratamentos. Os sistemas consorciados de capim-braquiária e amendoim forrageiro e os manejos associados promovem melhores condições estruturais e morfológicas de capim-

braquiária, quando comparadas as de um sistema em monocultivo. Maior tamanho final de folhas e maior duração de vida de folhas de capim-braquiária foram obtidos com altura de resíduo pós-pastejo de 5 cm. Mais alta população de perfilhos e mais alta taxa de mortalidade de perfilhos de capim-braquiária foram obtidas na época chuvosa. De modo geral, a melhor composição química de capim-braquiária é obtida com espaçamento de plantio de amendoim forrageiro de 50 cm e altura de resíduo pós-pastejo de 5 cm.

ABSTRACT

SANTOS, Vítor Corrêa, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2017. **Chemical and morphogenetic characteristics in signal grass and forage peanut intercropped.** Adviser: Karina Guimarães Ribeiro. Co-advisers: Odilon Gomes Pereira and Carlos Augusto de Miranda Gomide.

The intercropping of leguminous and forage grasses is an environmentally sustainable alternative to the use of chemical inputs, combined with gains in animal production. The objective of this study was to evaluate the development of the brachiaria grass (*Urochloa decumbens* cv. Basilisk) intercropped with forage peanuts (*Arachis pintoi* cv. Belmonte) in terms of chemical composition, structural and morphogenic characteristics and tillering dynamics. The treatments consisted of a combination of two heights of post-grazing residue (5 and 15 cm) and three spacings of the forage peanut planting line (40, 50 and 60 cm), conducted in a factorial scheme $2 \times 3 + 1$ additional treatment (monoculture of Brachiaria grass), in a randomized block design, with four replications. The experiment was evaluated in the rainy season, in two periods, being period 1 of 31/1 to 4/4/2015 and period 2 of 15/2 to 27/4/2016, for chemical and morphogenic analyzes, and the period from June to December 2015, for tillering dynamics. Chemical analyzes of samples collected through direct cutting and simulated grazing were performed. The comparison of the means was done by the Tukey and Dunnet test, at 5% probability. For Brachiaria grass, the crude protein contents were affected by the interaction grazing cycles x residue heights. On the other hand, the levels of FDNcp were affected by the interaction of planting times x grazing cycles x residue heights. For feed peanuts, the protein contents were affected by the interaction cycles x spacings and cycles x residue heights, while the fiber contents were affected by the triple interaction. Protein contents of samples collected through simulated grazing were affected by interaction of residue heights x spacings, while fiber contents were not affected. The final stem size, leaf elongation rate and final leaf size of Brachiaria grass were affected by the interaction between planting spacings x residue heights, in the two evaluated periods. Tiller population and tiller mortality rate were affected by the time of year. Tiller appearance rate and population stability index of tillers were not affected by treatments. The intercropping systems of brachiaria grass and forage peanut and associated management promote better structural and morphogenic conditions of Brachiaria grass when compared to a monoculture system. Greater final leaf size and longer leaf life of Brachiaria grass were obtained with post-grazing height of 5 cm. The

highest tiller population and the highest mortality rate of brachiaria grass were obtained in the rainy season. In general, the best chemical composition of brachiaria grass is obtained with planting spacing of forage peanuts of 50 cm and height of post-grazing residue of 5 cm.

1. INTRODUÇÃO

O capim-braquiária (*Urochloa decumbens* syn. *Brachiaria decumbens*) é uma das espécies forrageiras mais importantes para a pecuária no Brasil, devido sua ampla distribuição e exploração nos mais variados sistemas de produção (Machado et al., 2010). Tal fato deve-se a grande adaptabilidade a solos ácidos e de baixa fertilidade (Moreira et al., 2009), que, presentes em todo território nacional, a tornam uma opção viável para exploração de produção animal baseada a pasto.

Dentre os fatores que incrementam a produtividade acentuada em gramíneas, destaca-se a fertilidade, notadamente a disponibilidade de nitrogênio. O suprimento deste nutriente interfere na rebrotação da forrageira após a desfolhação, pois altera as características e adaptações morfofisiológicas apresentadas pelas plantas (Alves et al., 2008). Além disso, proporciona aumento na capacidade de suporte das pastagens, uma vez que acelera a formação e o crescimento de novas folhas e perfilhos, aumentando o vigor de rebrotação.

O nitrogênio é considerado um nutriente fundamental para a manutenção da produtividade e persistência da gramínea forrageira. Quando existem condições ambientais favoráveis e ausência de limitação da disponibilidade de outros fatores de crescimento, o nitrogênio é um dos principais nutrientes a afetar as características estruturais da planta (tamanho de folha, densidade de perfilho e número de folhas por perfilho), além de características morfogênicas (taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar e senescência foliar) (Costa et al., 2006), aumentando a expressão destas variáveis (Hodgson, 1990; Lemaire & Chapman, 1996).

O aumento do suprimento de N no solo pode ser obtido pela aplicação de fertilizantes nitrogenados ou pelo uso de leguminosas em consorciação com gramíneas, devido à capacidade dessas plantas em fixar biologicamente o N atmosférico (Giller & Cadisch, 1995), tornando positivo o balanço de N em áreas de pastagens (Cadisch et al., 1994; Thomas, 1995). Dentro de sistemas consorciados, a contribuição é feita indiretamente pela transferência do N fixado para a gramínea, aumentando a capacidade de suporte da pastagem, prolongando sua capacidade produtiva (Cantarutti & Boddey, 1997) e elevando também a fertilidade do solo. Outro benefício do N fixado pelas leguminosas para o sistema de produção é a melhoria qualitativa da dieta e consequente aumento da produção animal (Paciullo et. al., 2003, Euclides et al., 1998).

Dentre as leguminosas, citam-se algumas espécies forrageiras promissoras para sistemas consorciados, tais como as do gênero *Arachis*, como *A. pinto*, *A. repens* e *A. glabrata* (Gregory et al., 1980; Grof, 1985; Kerridge & Hardy, 1994). Com origem na região central da América do Sul, notadamente nos Cerrados e nas regiões costeiras do Brasil (Valls, 1992), *A. pinto* é uma leguminosa perene, com forma de crescimento prostrado e com diversos estolões, de onde originam-se muitos pontos de crescimento, conferindo-lhe alta resistência ao pastejo. Com isso, essa leguminosa cresce bem em associação com gramíneas competitivas, tais como *Urochloa spp.* (Lascano & Thomas, 1988), além de ser tolerante à alta saturação de alumínio e acidez do solo (Fernandes et al., 1992; Pizarro et al., 1992). Estas características indicam seu uso em sistemas consorciados, pois o fracasso na adoção e utilização de sistemas consorciados é atribuído, geralmente, à baixa persistência das leguminosas nas pastagens, o que está associado à quase ausência de germoplasma adaptados às condições edafoclimáticas brasileiras, à falta de técnicas de manejo específicas ou eficientes para essas pastagens e à adubação inadequada (Leite & Euclides, 1994).

As condições de manejo aplicadas tem grande influência no desenvolvimento e na estrutura final do dossel forrageiro. A intensidade e a frequência de pastejo, quando adequadas, afetam diretamente o desenvolvimento e a estrutura do pasto, alterando-as positivamente, conforme observado por Lara (2011), Confortin (2010), Da Silva (2012) e Duru & Ducrocq (2000). Quanto aos sistemas produtivos, consórcios com leguminosas podem apresentar maiores taxas de alongamento de colmo e de folhas e taxa de aparecimento de perfilhos, quando comparados aos sistemas em que se utilizam a gramínea em monocultivo, sendo a resposta similar àquela observada quando ocorre a aplicação de doses de nitrogênio de fontes externas. Martuscello et al. (2011), avaliando o capim-braquiária adubado com 0; 50 e 100 kg/ha de N e consorciado com *Stylosanthes guianensis* e *Calopogonium muconoides*, observaram que houve comportamento morfogenético semelhante do capim-braquiária consorciado com *S. guianensis* e em monocultivo recebendo a dose de 100 kg de N/ha.

Tão importante quanto o conhecimento da estrutura e da composição química do dossel forrageiro é o conhecimento da dieta selecionada pelos bovinos em pastejo, possuindo características químicas e botânicas diferentes da forragem disponível no pasto, uma vez que os animais consomem as folhas em preferência aos colmos e forragem verde em detrimento de material morto. Consequentemente, a dieta selecionada pelos animais, em geral, possui maior valor nutritivo que a forragem disponível (Euclides et al., 1992, Goes et al., 2003). Portanto, a análise direta do pasto não é a melhor maneira de se estimar a composição química da dieta dos animais em pastejo (Sanchez, 1993), sendo necessário utilizar técnicas como o “hand plucking” ou simulação manual de pastejo, para que se aproxime da real seleção executada pelo animal na captura de alimento quando em pastejo, de acordo com as características do sistema produtivo e do hábito de captura do alimento pelo animal em questão (Muir et al., 2008).

2. HIPÓTESE

Diferentes espaçamentos de sulcos de plantio de amendoim forrageiro (40, 50 e 60 cm) consorciado com capim-braquiária manejado em duas alturas de resíduo pós pastejo (5 e 15 cm) afetam as características químicas, morfogenéticas e estruturais do capim-braquiária.

3. OBJETIVOS

Avaliar a composição química do capim-braquiária e do amendoim forrageiro consorciados, em amostras obtidas por meio de corte direto e de “hand plucking”.

Avaliar as características morfogenéticas e estruturais, a densidade populacional de perfilhos e a dinâmica de perfilhamento do capim-braquiária consorciado com amendoim forrageiro.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local do experimento, delineamento experimental e manejo do pastejo

O experimento foi realizado de janeiro de 2015 a abril de 2016, em pastagem de capim-braquiária (*Urochloa decumbens* cv. Basilisk Stapf.) consorciado com amendoim

forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Belmonte), em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Campus Viçosa, Minas Gerais, localizado a 20°45' S, 42°51' W e 651 m (Figura 1). A área contava com curral de manejo e ampla área externa aos piquetes onde os animais destinados ao experimento permaneciam antes de serem manejados nos piquetes.



Figura 1: Visão aérea da área experimental. Fonte: Google Earth

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (EMBRAPA, 2006), de textura argilosa e relevo medianamente ondulado. A análise química, antes do início do experimento, está apresentada na Tabelas 1.

Tabela 1 - Análise química das amostras de solo antes do estabelecimento da área experimental, nas camadas de 0-10 e 10 – 20 cm de profundidade

Camadas	pH	P	K	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ³⁺	SB	(t)	(T)	V	m	P-rem
(cm)	H ₂ O	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³					%	mgL ⁻¹	
0 - 10	5,5	1,4	54	1,6	0,9	0,0	2,64	2,64	710	37	0	9,6
10 - 20	5,1	1,0	24	0,9	0,3	0,4	1,26	1,66	5,06	25	24	14,0

pH em água, KCl e CaCl₂ - Relação 1:2,5; P-K - Extrator Mehlich⁻¹; Ca-Mg - Extrator KCl⁻¹ mol/L; SB - Soma de bases trocáveis; t - Capacidade de troca catiônica efetiva; T - Capacidade de troca catiônica a pH 7,0; V - Índice de saturação de bases; m - Índice de saturação de alumínio; P-rem, Fósforo remanescente.

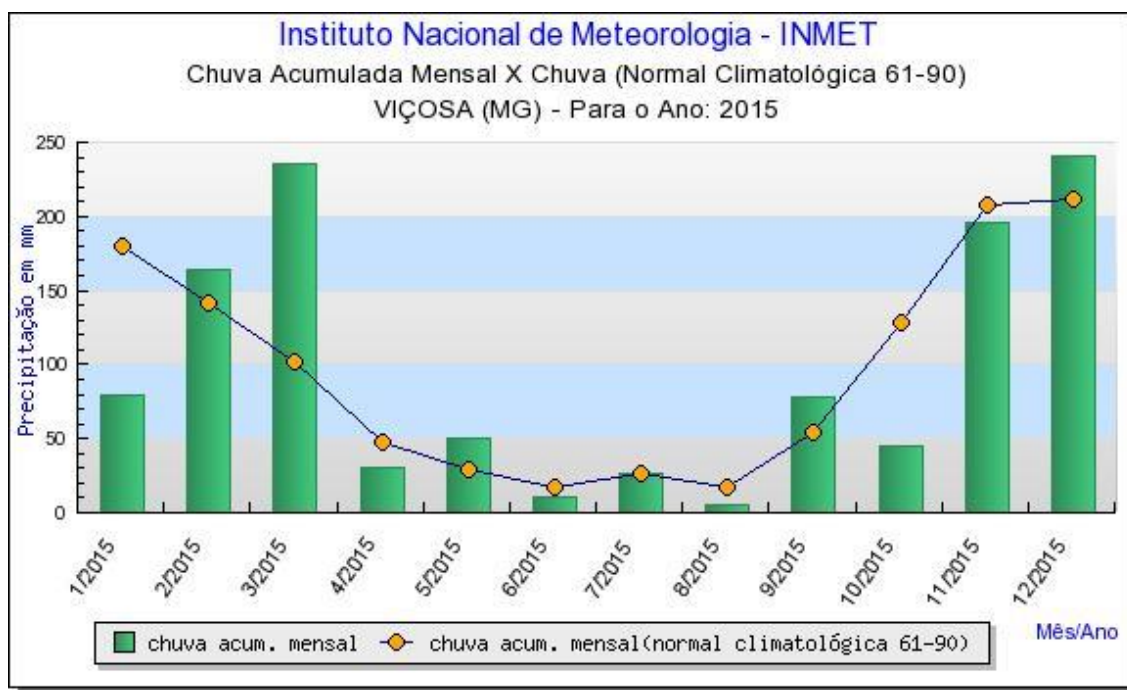
O clima de Viçosa é do tipo Cwa (KÖPPEN, 1948), com precipitação anual média de 1.340 mm e umidade relativa do ar média de 80%. As temperaturas médias de máximas e mínimas são 26,3°C e 14,6°C, respectivamente, com a temperatura média anual de 20,4°C. Os dados meteorológicos foram registrados durante o período experimental, de janeiro de 2015 a 25 de abril de 2016, pela estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da UFV, distante 2,9 km da área experimental, e estão apresentados na Tabela 2 e nos Gráficos 1 e 2.

Tabela 2: Dados meteorológicos relativos ao período experimental, de janeiro/2015 a abril/2016.

Mês	Temperatura (°C)			Pluviosidade (mm)
	Mínima	Máxima	Média	
Dez/14	18,8	26,9	23,2	166,8
Jan/15	18,5	32,3	23,8	80,2
Fev/15	19,1	29,7	23,2	165,9
Mar/15	18,7	29,1	22,7	237,7
Abr/15	17,2	26,9	20,9	29,7
Mai/15	14,8	24,0	18,4	54,1
Jun/15	12,9	24,2	17,2	10,1
Jul/15	12,8	24,7	17,3	26,8
Ago/15	12,5	26,3	17,9	4,9
Set/15	15,9	28,2	20,9	64,9
Out/15	17,4	30,7	22,5	45,5
Nov/15	19,8	30,4	23,7	207,4
Dez/15	19,1	30,6	23,3	260,1
Jan/16	19,9	28,7	22,9	355,7
Fev/16	19,4	31,4	23,9	75,3
Mar/16	19,1	29,7	23,0	72,7
Abr/16	16,8	31,0	22,6	0,3

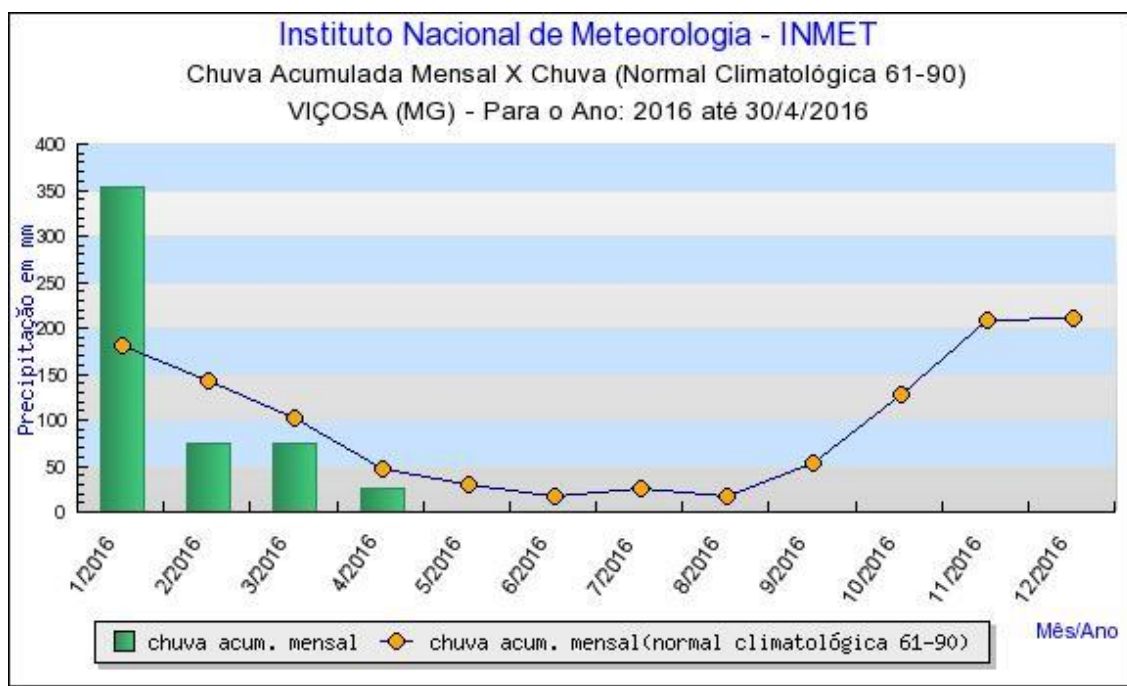
(Fonte: Boletim Meteorológico 2015 e 2016, disponível em http://www.posmet.ufv.br/?page_id=1253, consultado em 26/04/2016).

Gráfico 1: Distribuição comparativa do regime de chuvas em Viçosa no ano de 2015.



(Fonte: Inmet).

Gráfico 2: Distribuição comparativa do regime de chuvas em Viçosa no ano de 2016.



(Fonte: Inmet).

Durante o preparo do solo, a área experimental foi roçada e realizada calagem e adubação, segundo recomendações de Cantarutti et al. (1999). Foram aplicadas 2,2 t/ha de calcário dolomítico a lanço e incorporadas com uma aração e duas gradagens. Na primeira semana de dezembro de 2013, foram abertos sulcos para o plantio de amendoim forrageiro, com 10 cm de profundidade, nos espaçamentos de 40, 50 e 60 cm.

Nos sulcos de plantio foram aplicados 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 50 kg ha⁻¹ de K₂O e 50 kg ha⁻¹ de FTE 8 (Fritted Trace Elements), na formulação BR-12 (2,5 % de B; 0,1 % de Co; 1,0 % de Cu; 4,0 % de Fe; 4,0 % de Mn; 0,1 % de Mo; 7,0 % de Zn). Em seguida, foi realizado o plantio, por meio de estolões, da cultivar Belmonte de amendoim forrageiro oriundos do Setor de Fruticultura da UFV. Ao final de fevereiro de 2014, foram semeados, a lanço, 3 kg/ha de sementes puras viáveis de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk, nas entrelinhas dos sulcos de plantio.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial 3x2, no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, onde foram estudados três espaçamentos entre sulcos de plantio de amendoim forrageiro (40, 50 e 60 cm) e duas intensidades de desfolhação (alturas pós-pastejo de 5 e 15 cm), totalizando 24 piquetes, com dimensões de 150 m² cada (10 m x 15 m). Para avaliação dos dados de morfogênese, foi incluído um tratamento, para cada bloco, na área externa aos piquetes, onde havia um pasto degradado de capim-braquiária.

A altura do dossel foi monitorada por meio de uma régua graduada, semanalmente, no período de verão, e uma vez a cada 15 dias, no período de inverno, tomando-se 24 pontos por piquete, sendo a altura média do dossel utilizada para tomada de decisão do manejo do pastejo. O pastejo foi realizado por vacas mestiças Holandês x Zebu, no primeiro ano, e vacas da raça Nelore, no segundo ano, pela técnica “mob grazing”, quando a altura média do capim nos piquetes atingia 25 cm, sendo os animais retirados dos piquetes quando se atingiam as alturas residuais preconizadas de 5 e 15 cm.

Foi realizada uma análise química de solo, em janeiro de 2015, que determinou a aplicação, a lanço, de 50 kg de P₂O₅ por ha, em todos os blocos, e de 40 kg de K₂O por ha, nos blocos 1, 3 e 4, não havendo necessidade de aplicação no bloco 2. Ao final do experimento, outra análise química foi realizada, cujos resultados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Resultado da análise química do solo na camada de 0-10 cm no ano de 2016.

Amostra	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	V	M	MO	P rem.
Bloco 1	5,8	3,7	65,3	2,5	1,2	0,0	4,4	46	3,9	8,3	46,5
Bloco 2	5,6	4,0	54,0	1,9	1,0	0,1	4,6	40	5,4	7,6	40,0
Bloco 3	6,0	3,4	113,5	2,4	1,2	0,0	3,4	53	7,3	7,3	52,8
Bloco 4	5,8	4,0	72,8	2,1	1,2	0,0	4,0	46	7,4	7,4	46,0
Mono	4,5	2,5	41,0	0,3	0,2	1,2	6,8	8	7,4	7,4	8,0

pH em água, KCl e CaCl₂ - Relação 1:2,5; P-K - Extrator Mehlich 1 (mg/dm³ e cmolc/dm³); Ca-Mg (cmolc/dm³) - Extrator KCl⁻¹ mol/L; SB - Soma de bases trocáveis; t - Capacidade de troca catiônica efetiva (cmolc/dm³); T - Capacidade de troca catiônica a pH 7,0 (cmolc/dm³); V -

Índice de saturação de bases(%); m – Índice de saturação de alumínio (%); P-rem - Fósforo remanescente (mg/L). Mono = monocultivo de capim-braquiária.

4.2. Composição química de amostras coletadas via método de corte e “hand plucking”

Foram coletadas amostras representativas do dossel, ao acaso, antes do pastejo, em cada um dos piquetes, no primeiro (março a abril de 2015) e segundo (março a abril de 2016) ciclos de pastejo, usando um círculo com 0,25 m² de diâmetro. O corte das plantas foi realizado com cutelo, a 5 cm de altura do solo.

A amostragem por “hand plucking” foi realizada conforme recomendações de Muir et. al. (2008), durante o segundo ciclo de pastejo, sendo observados além do comportamento de pastejo dos animais, a área, a altura e as partes da planta consumidas. As amostras foram colhidas pelo mesmo observador, manualmente, visando obter uma porção de planta similar àquela selecionada pelos animais em pastejo.

As coletas foram realizadas em três etapas, sendo a primeira 20 minutos após os animais serem alocados nos respectivos piquetes a serem pastejados, a segunda após duas horas, e a terceira duas horas após a segunda ou próximo à retirada dos animais, a fim de minimizar a seletividade com maior representatividade do consumo animal. Essas amostras foram usadas para confecção de uma amostra composta.

As amostras coletadas pelo método de corte e por “hand plucking” foram analisadas quanto a composição química no Laboratório de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da UFV.

As amostras foram pré-secas a 55 °C em estufa de circulação forçada de ar, segundo o método do INCT-CA G-001/1 (Detmann et al., 2012). Posteriormente, foram moídas em moinhos de facas com peneira de 1 mm para análises químicas posteriores.

A matéria seca foi realizada em estufa a 105 °C, segundo INCT-CA G-003/1(Detmann et al., 2012). O nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl e a partir deste resultado, foi calculado o teor de proteína bruta, multiplicando-se pelo fator de correção de 6,25.

Os teores de fibra em detergente neutro (FDNcp) foram segundo os protocolos INCT-CA F-001/1 e INCT-CA F-002/1(Detmann et al., 2012).

4.3. Características estruturais e morfogênicas de *Urochloa decumbens* consorciada com amendoim forrageiro

O estudo de morfogênese foi conduzido segundo a técnica de perfilhos marcados (Carrere et al., 1997; Lemaire & Agnusdei, 1999). Foram selecionados dois pontos por piquete, onde três perfilhos, espaçados de 1 m, foram marcados com arames maleáveis em sua base, ao início de cada ciclo de pastejo, anterior a entrada dos animais nos piquetes. Próximo aos perfilhos, foi fixada uma haste de arame (Foto 1) com a finalidade de demarcar a área onde o perfilho se encontrava.



Foto 1: Haste de marcação do perfilho acompanhado durante a morfogênese.

No processo de avaliação de cada perfilho selecionado, as folhas foram enumeradas e classificadas em folhas emergentes (sem lígula visível), folhas completamente expandidas (com a lígula visível) e em folhas senescentes (quando apresentava alguma parte da lâmina foliar iniciando o processo de senescência).

O comprimento da lâmina foliar foi mensurado de acordo com o estágio de crescimento das folhas (Foto 2). Para folhas completamente expandidas, foi considerado o comprimento da ponta da lâmina foliar até a lígula. Nas folhas emergentes, o referencial de medida foi a lígula da última folha expandida (Duru & Ducroq, 2000). Já para folhas em senescência, foi considerado o comprimento da lâmina foliar a partir da lígula até o ponto onde o processo de senescência avançava. O comprimento do colmo (colmo + bainha) foi medido como sendo a distância entre o nível do solo até a lígula da última folha completamente expandida.



Foto 2: Tomada de medida de tamanho de lâmina.

Apartir das leituras, obteve-se :

TFF – Tamanho final de folha (cm folha)

TFC – Tamanho final de colmo (cm)

DVF – Dias de vida de folhas (dias folha)

NFV – Número de folhas vivas (folha perfilho⁻¹)

NFM – Número de folhas mortas (folha perfilho⁻¹)

A partir dessas avaliações, foram calculadas as seguintes variáveis morfogênicas:

Taxa de aparecimento de folhas – TApF (folha perfilho⁻¹ dia⁻¹): divisão do número médio de folhas surgidas por perfilho pelo número de dias do intervalo de avaliação.

Taxa de alongamento de folhas – TAF (cm perfilho⁻¹ dia⁻¹): divisão do acréscimo no crescimento do comprimento das lâminas foliares emergentes por perfilho pelo número de dias do intervalo de avaliação.

Taxa de alongamento de colmos – TALC (cm perfilho⁻¹ dia⁻¹): divisão do acréscimo no crescimento do comprimento de colmo por perfilho pelo número de dias do período de avaliação.

Taxa de senescência de folhas – TSF (cm perfilho⁻¹ dia⁻¹): divisão do acréscimo no crescimento do comprimento da porção senescente da lâmina foliar por perfilho pelo número de dias do intervalo de avaliações.

Os dados foram coletados em dois períodos de tempo, envolvendo todos os ciclos de pastejo nesses intervalos. O período 1 estendeu-se de 31/01 a 4/4/15, e, o período 2, de 15/2 a 27/4/16.

4.4. Densidade populacional de perfilhos e dinâmica de perfilhamento do capim

Foram contabilizados, a cada 28 dias, todos os perfilhos contidos dentro de dois anéis de PVC, com 30 cm de diâmetro, fixados no solo por grampos metálicos, em duas touceiras aleatórias por piquete (Foto 3), conforme DIFANTE et al. (2008). Em cada avaliação, os perfilhos foram marcados com fios de cor diferente e, os arames dos perfilhos mortos, de marcações anteriores, foram retirados e contabilizados. Esses dados foram coletados de 13/6/2015 a 17/12/2015, sendo os contabilizados de 13/6/2015 a 10/9/2015 correspondentes ao período seco, e, os de 10/9/2015 a 17/12/2015 ao período chuvoso, de acordo com a precipitação pluvial durante esse período (Gráfico 1).



Foto 3: Local demarcado para acompanhamento de dinâmica de perfilhamento.

Os perfilhos basais foram contabilizados e classificados em vivos e mortos e os dados coletados foram utilizados para o cálculo do número total de perfilhos, da taxa de aparecimento de perfilhos e da taxa de mortalidade de perfilhos.

Os cálculos foram realizados conforme abaixo:

Número de perfilhos vivos: perfilhos novos + total de perfilhos vivos da leitura anterior – perfilhos mortos da leitura atual.

Taxa de aparecimento de perfilhos (TApP): novos perfilhos/total de perfilhos vivos na marcação anterior (perfilhos/100 perfilhos.dia).

Taxa de morte de perfilhos (TMoP): perfilhos mortos/total de perfilhos vivos na marcação anterior (perfilhos/100 perfilhos.dia).

O índice de estabilidade ($P1/P0$) da população de perfilhos foi calculado de acordo com a metodologia descrita por Bahmani et al. (2003), utilizando-se a expressão:

$P1/P0 = TSoP (1+TApP)$, em que: TSoP (taxa de sobrevivência de perfilhos) = $1 - TMoP$.

4.5. Análises estatísticas

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos (tres espacamentos e duas alturas de resíduo pos-pastejo) foram comparadas utilizando-se o teste Tukey, adotando-se o nível de 5% probabilidade. Para comparar a os tratamentos com o tratamento adicional (monocultivo de capim-braquiaria), utilizou-se o teste de Dunnet, adotando-se o nível de 5% de probabilidade, usando-se o programa SAEG (2007).

Os tratamentos foram as combinações dos espacamentos de 40, 50 e 60 cm com as alturas de 5 e 15 cm de resíduo. O tratamento adicional foi utilizado como controle, sendo este uma parcela externa a cada bloco, dentro do sistema extensivo presente originalmente na área experimental.

5. RESULTADOS

5.1. Composição química de amostras coletadas via método de corte

5.1.1. Gramínea

Os teores de matéria seca do capim-braquiária foram afetados ($P<0,05$) somente pelos ciclos de pastejo, apresentando médias de 27,3%, no primeiro, e 31,9%, no segundo ciclo de pastejo.

Houve efeito ($P<0,05$) da interação ciclo de pastejo e altura de resíduo para os teores de proteína bruta (Tabela 4), verificando-se maior valor na altura de 5 cm, em relação à de 15 cm, no primeiro ciclo de pastejo. No entanto, os teores proteicos foram semelhantes entre as alturas de resíduo, no segundo período de pastejo, e entre ciclos de pastejo, em ambas alturas de resíduo.

Tabela 4 – Teores de proteína bruta do capim-braquiária em duas alturas de resíduo e dois ciclos de pastejo.

Ciclo de pastejo	Altura de resíduo (cm)	
	5	15
1º	8,22Aa	5,85Ab
2º	6,81Aa	7,18Aa
CV (%)	27,9	

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Ciclo 1: marco a abril de 2015 e ciclo 2: marco a abril de 2016.

Houve efeito da interação tripla ($P<0,05$) ciclo de pastejo e espaçamento de plantio e altura de resíduo sobre os teores de FDNcp (Tabela 5).

Tabela 5 – Teores de FDNcp do capim-braquiária em duas alturas de resíduo, três espaçamentos e dois ciclos de pastejo.

Espaçamento (cm)	Alturas de resíduo (cm)			
	5		15	
	Ciclo de pastejo		Ciclo de pastejo	
	1º	2º	1º	2º
40	66,3AaC	55,0BbCD	70,9AaC	67,1AaC
50	64,6BaC	59,7AaC	70,0AaC	52,3BbD
60	65,4AaC	53,3BbD	69,7AaC	67,9AaC
CV (%)	5,6			

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey. A e B comparam alturas de resíduo, dentro de espaçamento e de ciclo de pastejo; a e b comparam ciclos de pastejo, dentro de espaçamento e de alturas de resíduo; C e D comparam espaçamentos, dentro de ciclos de pastejo e de alturas de resíduo. Ciclo 1: marco a abril de 2015 e ciclo 2: marco a abril de 2016.

Verificaram-se teores inferiores de FDNcp para o capim-braquiária, no primeiro ciclo, no espaçamento de 50 cm, com altura de resíduo de 5 cm em relação a 15 cm. Já no segundo ciclo, neste mesmo espaçamento, o mais baixo teor de FDNcp foi observado com altura de resíduo de 15 cm.

Com a altura de resíduo de 5 cm, verificaram-se mais baixo teores de FDNcp no segundo ciclo, para os espaçamentos de 40 e 60 cm. Na altura de resíduo de 15 cm, o mais baixo teor de FDNcp também foi obtido no segundo ciclo, mas somente no espaçamento de 50 cm.

Os teores de FDNcp do capim-braquiária não diferiram entre os espaçamentos, no primeiro ciclo de pastejo, independentemente da altura de resíduo.

5.1.2. Leguminosa

Os teores de matéria seca foram influenciados ($P<0,05$) apenas pelos ciclos de pastejo, apresentando médias de 23,3%, para o primeiro ciclo, e 21,2%, para o segundo ciclo.

Os teores de proteína bruta foram afetados pela interação espaçamentos de plantio e ciclo de pastejo ($P<0,05$) (Tabela 6) e pela interação altura de resíduo e ciclos de pastejo ($P<0,05$) (Tabela 7).

Tabela 6 – Teores de proteína bruta do amendoim forrageiro em três espaçamentos e dois ciclos de pastejo.

Ciclos de pastejo	Espaçamento (cm)		
	40	50	60
1º	12,0Ab	13,1Ab	15,6Aa
2º	12,6Aa	12,7Aa	12,5Ba
CV (%)	13,3		

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey. Ciclo 1: marco a abril de 2015 e ciclo 2: marco a abril de 2016.

Tabela 7 – Teores de proteína bruta do amendoim forrageiro em duas alturas de resíduo e dois ciclos de pastejo.

Ciclos de pastejo	Altura de resíduo (cm)	
	5	15
1º	12,0Ab	15,0Aa
2º	12,4Aa	12,7Ba
CV (%)	13,3	

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey. Ciclo 1: marco a abril de 2015 e ciclo 2: marco a abril de 2016.

Ao se avaliar o efeito de ciclos de pastejo dentro de espaçamento, verificou-se maior teor de PB, no espaçamento de 60 cm, no primeiro ciclo de pastejo.

Comparando-se as alturas de resíduo dentro de ciclos de pastejo (Tabela 7), observa-se que houve diferença entre os teores proteicos somente no primeiro ciclo, com o mais alto teor de PB obtido para a altura de resíduo de 15 cm. Comparando-se os ciclos dentro de alturas de resíduo, verifica-se que houve diferença entre os teores de PB somente nas alturas de resíduo de 15 cm, com mais alto teor de PB obtido no primeiro ciclo.

Houve efeito da interação espaçamentos de plantio, ciclos de pastejo e alturas de resíduo sobre os teores de FDNcp ($P<0,05$) (Tabela 8)

Tabela 8 – Teores de FDNcp do amendoim forrageiro em três espaçamentos, duas alturas de resíduo e dois ciclos de pastejo.

Espaçamento (cm)	Altura de resíduo (cm)			
	5		15	
	Ciclo de pastejo		Ciclo de pastejo	
	1º	2º	1º	2º
40	49,0AaC	39,5AbC	51,3AaC	39,3AbC
50	55,9AaC	39,1AbC	48,4BaC	44,1AaC
60	49,3AaC	41,8AbC	53,0AaC	41,2AbC
CV (%)	9,7			

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. A e B comparam alturas de resíduo, dentro de espaçamento e de ciclo de pastejo; a e b comparam ciclos de pastejo, dentro de espaçamento e de alturas de resíduo; C e D comparam espaçamentos, dentro de ciclos de pastejo e de alturas de resíduo. Ciclo 1: marco a abril de 2015 e ciclo 2: marco a abril de 2016.

Comparando-se os teores de FDNcp entre alturas de resíduo, dentro de espaçamentos e ciclos, verifica-se mais baixo teor de FDNcp com a altura de resíduo de 15 cm, no espaçamento de 50 cm, no primeiro ciclo. Comparando-se os ciclos, dentro de espaçamentos e alturas de resíduo, verifica-se que, de modo geral, no segundo ciclo, o amendoim forrageiro apresentou os mais baixos teores de FDNcp. Comparando-se os espaçamentos de plantio, dentro de ciclos de pastejo e de alturas de resíduo, verifica-se que os teores de FDNcp foram semelhantes entres os diferentes espaçamentos.

5.2 Composição química de amostras coletadas via “hand plucking” (gramínea + leguminosa)

Os teores de MS foram afetados apenas pelas alturas de resíduo ($P<0,05$), encontrando-se valores médios de 27,3% e 29,8%, respectivamente, para 5 cm e 15 cm.

Houve efeito da interação espaçamentos de plantio e alturas de resíduo nos teores proteicos ($P<0,05$) (Tabela 9).

Tabela 9 – Teores de proteína bruta do capim-braquiária + amendoim forrageiro em duas alturas de resíduo e três espaçamentos, coletado pelo método “hand plucking”

Altura de resíduo (cm)	Espaçamento de plantio (cm)		
	40	50	60
5	7,03Ab	8,79Aa	6,49Ab
15	7,30Aa	7,0Ba	7,27Aa
CV (%)	11,9		

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Comparando-se as alturas de resíduo dentro de espaçamentos, observa-se mais alto teor de PB nas plantas pastejadas a 5 cm, no espaçamento de 50 cm. Quando se comparam os espaçamentos dentro das alturas de resíduo, verifica-se maior teor proteico para o espaçamento de 50 cm, com a altura de resíduo de 5 cm.

Os teores de FDNcp não foram afetados pelos tratamentos ($P < 0,05$), verificando-se média geral de 68,8%.

5.3. Características estruturais e morfogênicas de *Urochloa decumbens* consorciada com amendoim forrageiro

- **Comparação pelo teste de Tukey, no período 1 (31/01/15 a 04/04/15)**

As variáveis número de folhas mortas (NFM), número de folhas vivas (NFV), taxa de alongamento de colmos (TAC), taxa de aparecimento de folhas (TApF), duração de vida de folhas (DVF) e taxa de senescência foliar (TSF) não foram afetadas pelos tratamentos ($P > 0,05$), apresentando médias de 1,18 folha perfilho⁻¹ (27,2%); 4,47 folha perfilho⁻¹ (11,9%); 0,36 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹ (45,7%); 0,14 folha perfilho⁻¹ dia⁻¹ (45%), 19,1 dias (19,5%) e 0,51 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹ (24,3%), com seus respectivos coeficientes de variação entre parênteses.

Houve efeito da interação espaçamentos de plantio e alturas de resíduo ($P < 0,05$) para o tamanho final de colmos (TFC), a taxa de alongamento de folhas (TAF) e o tamanho final de folhas (TFF) de capim-braquiária. Os menores valores para TFC foram encontrados nos espaçamentos de 40 e 50 cm, com altura de resíduo de 5 cm (Tabela 10).

Tabela 10 – Tamanho final de colmos (cm) de capim-braquiária, em diferentes espaçamentos de plantio de amendoim forrageiro e alturas de resíduo

Espaçamento (cm)	Altura de Resíduo (cm)	
	5	15
40	13,61 Bb	18,01 Aa
50	13,37 Ba	16,56 Aa
60	20,14 Aa	16,44 Ab
CV (%)	13,9	

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Não houve diferença das taxas de alongamento de folhas (TAF) entre os espaçamentos, com altura de resíduo de 5 cm e 15 cm (Tabela 11). A TAF foi mais alta com 5 cm do que com 15 cm, quando se usou o espaçamento de 50 cm.

Tabela 11 – Taxa de alongamento folhas (cm perfilho⁻¹ dia⁻¹) de capim-braquiária, em diferentes espaçamentos de plantio de amendoim forrageiro e alturas de resíduo

Espaçamento (cm)	Altura de Resíduo (cm)	
	5	15
40	1,14 Aa	1,41 Aa
50	1,46 Aa	1,08 Ab
60	1,30 Aa	1,29 Aa
CV (%)	15,8	

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O menor tamanho final de folhas (TFF) do capim-braquiária foi encontrado com a combinação de 40 cm de espaçamento e 5 cm de altura (Tabela 12).

Tabela 12 – Tamanho final de folhas de capim-braquiária (cm folha), em diferentes espaçamentos de plantio de amendoim forrageiro e alturas de resíduo

Espaçamento (cm)	Altura de resíduo (cm)	
	5	15
40	6,57 Ba	9,35 Aa
50	8,43 Aa	7,62 Aa
60	8,18 Aa	8,22 Aa
CV (%)	14,5	

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

• Comparação pelo teste de Dunnet, no período 1 (31/01/15 a 04/04/15)

Adicionalmente, os sistemas de consórcio foram comparados a um sistema de monocultivo de capim-braquiária, pelo teste de Dunnet, porém, não houve diferença entre as médias das variáveis estudadas ($P>0,05$), observando-se valores médios de 16,68 cm (14%), 1,11 folha perfilho⁻¹ (27,5%), 4,42 folha perfilho⁻¹ (11,3%); 0,38 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹ (40,3%), 1,3 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹ (21,1%), 0,13 folha perfilho⁻¹ dia⁻¹ (40,3%), 8,13 cm folha (15,13%), 19,3 dias folha⁻¹ perfilho⁻¹ (17,6%) e 0,51 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹ (36,9%) respectivamente para as variáveis TFC, NFM, NFV, TAC, TAF, TApF, TFF, DVF e TSF. Os valores entre parênteses correspondem aos coeficientes de variação.

• Comparação pelo teste de Tukey no período 2 (15/02/16 a 27/04/16)

As variáveis taxa de alongamento de colmos, taxa de aparecimento de folhas e taxa de senescência foliar não foram afetadas pelos tratamentos ($P>0,05$), apresentando médias e coeficientes de variação de 0,17 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹ (26,6%), 0,1 folha perfilho⁻¹ dia⁻¹ (0%) e 0,20 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹ (30,6%), respectivamente.

As variáveis número de folhas mortas e número de folhas vivas foram afetadas pela altura de resíduo ($P<0,05$), apresentando valores médios de 0,49 e 0,41 (20%); 3,41 e

3,28 (4,3%), folha perfilho⁻¹ respectivamente, para as alturas de resíduo de 5 cm e 15 cm, com os respectivos coeficientes de variação entre parênteses.

O tamanho final de colmos, o tamanho final de folhas e a duração de vida de folhas de capim-braquiária foram afetados pela interação espaçamentos e alturas de resíduo ($P<0,05$), enquanto a taxa de alongamento de folhas foi afetada pelos espaçamentos de plantio ($P<0,05$) e pelas alturas de resíduo ($P<0,05$).

Os menores comprimentos de colmo foram encontrados nas combinações dos espaçamentos 50 cm, com altura de resíduo de 5 cm, e 40 cm, com altura de resíduo de 15 cm (Tabela 13).

Tabela 13 – Tamanho final de colmos de capim-braquiária (cm), em diferentes espaçamentos de plantio de amendoim forrageiro e alturas de resíduo

Espaçamento (cm)	Altura de resíduo (cm)	
	5	15
40	16,86 Aa	15,52 Bb
50	15,93 Ba	16,62 Aa
60	17,50 Aa	17,35 Aa
CV (%)	3	

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A taxa de alongamento de folhas (TAF) foi mais baixa com o espaçamento de 60 cm, comparativamente ao de 40 cm (Tabela 14). Foram observadas TAF de 0,59 cm e 0,48 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹, para as alturas de 5 e 15 cm, respectivamente.

Tabela 14 – Taxa de alongamento de folhas de capim-braquiária (cm perfilho⁻¹ dia⁻¹), em diferentes espaçamentos de plantio de amendoim forrageiro e alturas de resíduo

Espaçamento (cm)	Média
40	0,60 A
50	0,55 AB
60	0,47 B
CV (%)	12,6

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Verificou-se que a altura de resíduo de 5 cm proporcionou valores semelhantes de TFF entre os espaçamentos utilizados. Com altura residual de 15 cm, o maior valor de TFF foi obtido com espaçamento de 40 cm. Entretanto, os valores de TFF foram mais altos com 5 cm, comparativamente aos de 15 cm, em todos os espaçamentos utilizados (Tabela 15).

Tabela 15 – Tamanho final de folhas de capim-braquiária (cm folha), em diferentes espaçamentos de plantio de amendoim forrageiro e alturas de resíduo

Espaçamento (cm)	Altura de resíduo (cm)	
	5	15
40	25,26 Aa	22,67 Ab
50	23,70 Aa	18,00 Cb
60	24,00 Aa	20,75 Bb
CV (%)	4	

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A duração de vida de folhas de capim-braquiária foi semelhante entre os espaçamentos, na altura de resíduo de 5 cm, enquanto que com 15 cm os espaçamentos de 40 e 50 cm proporcionaram os mais altos valores para esta variável. Altura de 5 cm de resíduo propiciou maior duração de vida de folhas em relação ao de 15 cm, em todos os espaçamentos utilizados (Tabela 16).

Tabela 16 - Duração de vida de folhas de capim-braquiária (dias folha⁻¹ perfilho⁻¹), em diferentes espaçamentos de plantio de amendoim forrageiro e alturas de resíduo

Espaçamento (cm)	Altura de resíduo (cm)	
	5	15
40	11,08 Aa	8,88 Ab
50	11,08 Aa	9,27 Ab
60	10,82 Aa	6,72 Bb
CV (%)	4,9	

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e uma minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

- **Comparação pelo teste de Dunnet no período 2 (15/02/16 a 27/04/16)**

Adicionalmente, os sistemas de consórcio foram comparados a um sistema de monocultivo de capim-braquiária, via teste de Dunnet. Não houve diferença entre as médias para as variáveis NFM, TAIC, TApF e TSF, apresentando médias de 0,44 folha perfilho⁻¹ (18,3%); 0,17 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹ (25,6%), 0,1 folha perfilho⁻¹ dia⁻¹ (20,7%) e 0,2 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹ (30,8%), respectivamente. Os valores entre parênteses correspondem aos coeficientes de variação.

Na Tabela 17 são apresentadas as médias para TFC, NFV, TAF, TFF e DVF, em função dos tratamentos. Foram observados maiores ($P < 0,05$) valores de TFC e TFF, para o tratamento controle. O NFV e a TAF apresentaram comportamento semelhante sendo registrados maiores valores no tratamento controle e nas combinações 40-15 e 60-15, que sua vez não diferiram ($P > 0,05$) entre si. Já para DVF foram registrados maiores ($P < 0,05$) valores para os tratamentos controle e a combinação 60-15.

Tabela 17 – Tamanho final de colmo de (TFC; cm), número folhas vivas (NFV; folha perfilho⁻¹), Taxa de alongamento de folhas (TAF; cm perfilho⁻¹ dia⁻¹), tamanho final de folhas (TFF; cm folha) e duração de vida de folhas (DVF; dia folha⁻¹ perfilho⁻¹) do capim-braquiária em diferentes espaçamentos de plantio de amendoim forrageiro e alturas de resíduo

Tratamento	TFC	NFV	TAF	TFF	DVF
Controle	18,47	3,07	0,42	15,85	7,55
40-5 ¹	16,83*	3,44*	0,65*	25,18*	11,14*
40-15	15,52*	3,25	0,45	22,67*	8,87*
50-5	15,89*	3,38*	0,62*	23,62*	11,14*
50-15	16,62*	3,35*	0,60*	18,00*	9,27*
60-5	17,50*	3,47*	0,55*	24,00*	10,82*
60-15	17,35*	3,25	0,40	20,75*	6,72
CV (%)	2,7	4,6	12,5	4,6	6,5

As médias seguidas de * diferem ao nível de 5% de probabilidade pela comparação via teste de Dunnet. ¹Combinação de espaçamentos 40; 50 e 60 cm com alturas de resíduo de 5 e 15 cm.

5.4 Dinâmica de perfilhamento

Houve variação (P<0,05) na população de perfilhos de acordo com o período do ano, de 97,3 perfilhos planta⁻¹, no período de seca, até 120 perfilho planta⁻¹, no período chuvoso, por touceira avaliada. Da mesma forma, a taxa de mortalidade de perfilhos variou (P<0,05) de 0,0018 a 0,0028 perfilhos/100 perfilhos.dia, nos respectivos períodos.

A taxa de aparecimento de perfilhos e o índice de estabilidade populacional de perfilhos não foram afetados pelos tratamentos (P<0,05), cujas médias foram 0,0048 perfilhos/100 perfilhos.dia e 1,0025 perfilhos/100 perfilhos.dia.

6. DISCUSSÃO

6.1. Composição química de amostras de gramínea e de leguminosa coletadas via método de corte

As variações encontradas entre os ciclos de pastejo, quando analisadas as composições químicas de amostras provenientes de capim-braquiária e de amendoim forrageiro consorciados (Tabelas 4 a 8), se devem principalmente as diferenças nas condições ambientais presentes no período de coleta (Tabela 2), notadamente sobre os teores de fibras das espécies forrageiras. Durante o ano de 2015, ocorreu maior precipitação pluvial em relação a 2016, o que proporcionou condição mais favorável ao desenvolvimento das plantas, reduzindo os fatores de estresse que poderiam levar a alterações do padrão de crescimento, como aumento da taxa de senescência e de morte de perfilhos, durante a fase de rebrotação e restituição do dossel após o pastejo.

Em relação aos teores de proteína do capim-braquiária, a diferença encontrada com o manejo a diferentes intensidades de desfolhação (5 e 15 cm de altura residual), no ciclo 1 (Tabela 4), se deve provavelmente ao fato de que o dossel tenha variado quanto aos seus componentes estruturais. Na menor altura de resíduo (5 cm), geralmente ocorre menor acúmulo de material constituído principalmente de base de colmos e material senescente, de um ciclo para o outro. Por outro lado, na maior altura de resíduo (15 cm)

ocorre maior participação desse material, ocasionando a diluição dos teores proteicos das amostras. Embora essas características não tenham sido avaliadas no presente estudo, Barbosa et al. (2007) observaram que pastos manejados sob maior intensidade de pastejo apresentaram melhor qualidade, devido a maior presença de perfilhos e folhas jovens no material vegetativo. Entretanto, no ciclo 2, não foi detectada diferença entre os teores proteicos do capim-braquiária entre as duas alturas residuais pós-pastejo.

Segundo Fabrice et al. (2015), a contribuição percentual de lâminas foliares na produção total de forragem é importante porque reflete melhor a qualidade da forragem à disposição dos animais em pastejo, pois material oriundo de lâminas vivas apresenta maiores teores de nutrientes, principalmente proteína bruta. Em estudos com *Urochloa decumbens* consorciada com *S. guianensis*, Paciullo et al. (2003) também constataram melhoria qualitativa na massa produzida, justificada pela melhor relação entre componentes morfológicos encontrados na biomassa, com maior quantidade e qualidade das lâminas foliares.

De modo geral, os mais altos teores de FDNcp em amostras de capim-braquiária foram obtidos com a altura de resíduo de 15 cm (Tabela 5), pois maiores alturas residuais pós-pastejo podem favorecer a maior participação de colmos e material morto de ciclos anteriores na massa de forragem. Com resíduo pós-pastejo de 15 cm, há grande influência do resíduo do ciclo anterior, pois o material que se encontra na base da touceira é predominantemente formado por colmos e material senescente de capim-braquiária, sendo este com características de baixo teor proteico e alto teor de fibras, contribuindo, assim, para os valores mais elevados desses componentes no resíduo pós-pastejo.

Os mais altos teores de fibras em amostras de capim-braquiária e de amendoim forrageiro geralmente obtidos no primeiro ciclo de pastejo podem ser atribuídos as condições climáticas mais favoráveis ao desenvolvimento dessas plantas, relativamente ao segundo ciclo de pastejo.

6.2. Composição química de amostras coletadas via “hand plucking” (gramínea + leguminosa)

O material ofertado ao animal em pastejo com lotação intermitente consistiu da massa de forragem contendo o material rejeitado em ciclos anteriores e da rebrotação do dossel durante o período de descanso do pasto. Com a menor intensidade de pastejo, na altura de resíduo 15 cm, observou-se visualmente maior acúmulo de material basal, composto por colmos e material morto, provenientes de ciclos de pastejo anteriores.

O mais alto teor de proteína bruta, em amostras colhidas via “hand plucking” (capim-braquiária + amendoim forrageiro), obtido na altura de resíduo de 5 cm, comparativamente a altura de resíduo de 15 cm, no espaçamento de 50 cm (Tabela 9), pode ser atribuído a maior participação de amendoim forrageiro nas amostras colhidas por esta técnica, devido seu porte rasteiro.

Estes resultados seguem em conformidade com os padrões observados por Santos et al. (2011) e Santos et al. (2004), que também constataram que a seletividade dos animais geralmente contribui para uma dieta com padrão químico diferenciado da oferta de forragem total, pois naturalmente são selecionadas folhas e regiões meristemáticas em detrimento de colmos e material senescente, esses geralmente com baixos teores proteicos e com teor elevado de fibras.

6.3. Características estruturais e morfológicas de *Urochloa decumbens* consorciada com amendoim forrageiro

Com relação às características estruturais e morfológicas do capim-braquiária, foi observado efeito positivo consistente sobre o tamanho final de folhas (Tabela 15) e a duração de vida de folhas (Tabela 16), com o dossel manejado com altura de resíduo pós-pastejo de 5 cm, no segundo período avaliado, o que pode estar associado à dinâmica de recuperação da área foliar no pós-pastejo, devido as condições presentes no dossel remanescente. A reduzida competição inicial por luz, promovida pela maior intensidade de pastejo, associada à necessidade de reestabelecimento do dossel fotossinteticamente ativo, promove maior celeridade no processo de crescimento e desenvolvimento, visando a recuperação das reservas removidas da planta, tanto no pastejo ocorrido quanto as utilizadas no processo de crescimento, promovendo maiores índices morfológicos e estruturais, geralmente com mais altas taxas de alongamento e duração de vida de folha e reduzida taxa de alongamento de colmo.

Outro provável fator que pode ter influenciado quanto ao tamanho final de folhas, no segundo período, foram as condições climáticas no período chuvoso e a dinâmica da matéria orgânica no sistema. A deposição de material orgânico proveniente da leguminosa e sua posterior degradação, libera o nitrogênio fixado, tornando-o passível de utilização pela gramínea, sendo este reconhecidamente um estimulante do desenvolvimento em vegetais (Moreira et al., 2009).

Lara et al. (2011), em estudos relacionados as características estruturais e morfológicas, avaliando diversos genótipos de espécies forrageiras do gênero *Urochloa* (Marandu, Xaraés, Arapoty, Capiporã e Basilisk) sob duas intensidades de desfolhação, 7,5 e 15 cm, em duas épocas do ano, verificaram que o processo de renovação do dossel foi acelerado em alturas residuais menores, proporcionando melhores características estruturais, como tamanho final de folha. Santos et al. (2011), ao avaliaram diferentes alturas de dossel, 15 ou 25 cm, em sistemas de pastejo contínuo e rotativo, em *Urochloa decumbens* cv. Basilisk demonstraram que a maiores alturas pós-pastejo promove taxas superiores de senescência e alongamento de colmo, indicando que a competição por luz nessas condições é mais relevante, promovendo, assim, um padrão de crescimento diferente.

A ausência de efeito na taxa de aparecimento de folhas indica que os tratamentos aplicados não foram suficientes para causar alterações nesta variável, cujo comportamento foi semelhante ao verificado por Da Silva et al. (2012), que também não encontraram variações na taxa de aparecimento de folhas quando variaram alturas de corte (15 ou 25cm) e doses de adubo nitrogenado (100 kg/ha N ou sem), em *Urochloa decumbens* cv. Basilisk.

Os tratamentos em consórcio, quando comparados ao sistema de monocultivo, utilizado como testemunha apresentaram desempenho superior nas características estruturais e morfológicas, o que pode ser atribuído, principalmente, a correção de fertilidade e a introdução de espécie fixadora de N, evidenciando o potencial daqueles sistemas quando comparados a sistema que não continha a leguminosa (Tabela 17).

6.4. Dinâmica de perfilhamento de *Urochloa decumbens* consorciada com amendoim forrageiro

As variações encontradas na população e mortalidade de perfilhos com o período do ano, sendo ambas superiores no período das águas, estão embasadas, principalmente, na estratégia ecológica adotada pela planta para manter a perenidade e estão associadas às condições de meio, como temperatura e precipitação. Em situações de estresse ambiental, a planta reduz a geração de tecidos e a mortalidade, provavelmente para manter área foliar mínima e assim a produtividade basal de carboidratos e absorção de nutrientes, porém, sem comprometer a perda de água via transpiração e sem a necessidade de aumentar a absorção de nutrientes do solo, que se encontra dificultada devido ao déficit hídrico, mantendo esta estratégia ecológica até que os fatores geradores do estresse cessem (Novaes & Smyth, 1999).

No período chuvoso, as condições do meio, favoráveis ao crescimento e desenvolvimento da planta, resultam em maiores taxas de mortalidade e aparecimento de perfilhos e maiores populações de perfilhos, que, associadas ao conceito de estabilidade populacional, indicam que houve renovação parcial da população, conforme descrito por Taiz & Zeiger (2006). Lara et al. (2011), trabalhando com espécies de *Urochloa brizantha* (cv. Marandu e Xaraés,) e *U. decumbens* cv. Basilisk sob duas diferentes intensidades de desfolhação, 15 e 7,5 cm, durante o verão e o inverno, observaram ampla influência das condições meteorológicas sobre a dinâmica e o crescimento do dossel, a população de perfilhos, as taxas de alongamento e aparecimento de folhas, o filocrono e a duração de vida da folha, promovendo maior renovação de dossel durante o período do verão.

Durante o período de seca, não se encontram condições favoráveis para a atividade microbiológica e degradação do material vegetal presente, favorecendo seu acúmulo. Assim, a matéria orgânica tem sua degradação amplificada com o início do período chuvoso, onde se encontram umidade e temperatura suficientes, favorecendo assim a mineralização e disponibilização dos nutrientes compartimentalizados na fração orgânica, tornando-os passíveis de absorção pelas plantas. Esta observação, de que a ciclagem de N através dos resíduos vegetais é significativa nos sistemas de pastagens, se torna pertinente e encontra respaldo no observado por Cantarutti & Boddey (1997).

Na época das águas, ocorrem os ciclos de pastejo, com possível efeito na rebrotação, pois o material que se encontra na touceira é pastejado, possibilitando a renovação da população de perfilhos para que se reestabeleça o dossel metabolicamente ativo, pois permite que a luz penetre até a base do dossel, sendo este um fator de ativação de gemas basais e notadamente um estímulo ao perfilhamento (Matthew et al., 2000). Tal comportamento também foi registrado por Santos et al. (2014), que observaram que a variação da época do ano também ocasionou alterações estruturais no dossel forrageiro, quanto a dinâmica de perfilhamento e seus componentes morfológicos, em *Urochloa decumbens* cv. Basilisk manejado sob lotação contínua, os quais foram reduzidos em épocas com baixa precipitação e temperatura, sendo superiores em épocas com maior precipitação e temperatura.

No presente estudo, verifica-se que a população de perfilhos permaneceu estável, demonstrando que não houve perda de potencial de perfilhamento entre os períodos, com consequente estabilidade produtiva. Valores do índice de estabilidade da população inferiores a 1,0 indicam que a sobrevivência, aliada ao aparecimento de novos perfilhos, não é suficiente para compensar as taxas de mortalidade e que a população tenderia a

diminuir. Por outro lado, valores maiores que 1,0 indicam situação inversa e valores próximos de 1,0 indicam uma população de perfilhos estável, na qual o número de perfilhos praticamente não varia, apesar de ser resultado de um equilíbrio dinâmico (Bahmani et al., 2003).

7. CONCLUSÕES

Os sistemas consorciados de capim-braquiária e amendoim forrageiro e os manejos associados promovem melhores condições estruturais e morfogênicas de capim-braquiária, quando comparadas as de um sistema em monocultivo.

Maior tamanho final de folhas e maior duração de vida de folhas de capim-braquiária foram obtidos com altura de resíduo pós-pastejo de 5 cm.

Mais alta população de perfilhos e mais alta taxa de mortalidade de perfilhos de capim-braquiária foram obtidas na época chuvosa.

De modo geral, a melhor composição química de capim-braquiária é obtida com espaçamento de plantio de amendoim forrageiro de 50 cm e altura de resíduo pós-pastejo de 5 cm.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALVES, J.S.; PIRES, A.J.V.; MATSUMOTO, S.N.; FIGUEIREDO, M.P.; RIBEIRO, G.S. 2008. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* Stapf. submetida a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água. **Acta Vet Brasilica**, 2: 1-10.
- BAHMANI, I.; THOM, E.R.; MATTHEW, C. et al. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivars, season, nitrogen fertilizer, and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.54, n.8, p.803-817, 2003.
- BARBOSA, C. M. P.; CARVALHO, P. C. F.; CAUDURO, G. F.; LUNARDI, R.; KUNRATH, T. R.; GIANLUPPI, G. D. F. Terminação de cordeiros em pastagens de azevém anual manejadas em diferentes intensidades e métodos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1953-1960, 2007.
- CADISCH, G.; SCHUNKE, R.M.; GILLER, K.E. Nitrogen cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red Latossol in Brazil. **Tropical Grassland**, v.28, n.1, p.43-52, 1994.
- CANTARUTTI, R.B.; BODDEY, R.M. Transferência de nitrogênio das leguminosas para as gramíneas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 1997. p. 431-446.
- CANTARUTTI, R. B.; MARTINS, C. E.; CARVALHO, M. M. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**, Viçosa, MG. Comissão de Fertilizantes do Solo do Estado de Minas Gerais, 332 p.1999.
- CARRÈRE, P.; LOUAULT, F.; SOUSSANA, J. F. Tissue turnover within grass-clover mixed swards grazed by sheep. Methodology for calculating growth, senescence and intake fluxes. **Journal of Applied Ecology**, v. 34, n. 2, 1997, p. 333-348.
- CONFORTIN, A.C.C.; QUADROS, F.L.F.; ROCHA, M.G.; CAMARGO, D.G.; GLIENKE, C.G.; KUINCHTNER, B.C. Morfogênese e estrutura de azevém anual submetido a três alturas de resíduo. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 32, n. 4, p. 385-391, 2010.
- COSTA, N.L.; PAULINO, V.T.; MAGALHAES, J.A.. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Panicum maximum* cv. Vencedor sob diferentes níveis de adubação nitrogenada. **Rev Cient Prod Anim**, 8: 66-72, 2006.
- DA SILVA, T.C.; PERAZZO, A.F.; MACEDO, C.H.O.; BATISTA, E.D.; PINHO, R.M.A.; BEZERRA, H.F.C.; SANTOS, E.M. Morfogênese e estrutura de *Brachiaria decumbens* em resposta ao corte e adubação nitrogenada. **Arch. Zootec.** 61(233): 91-102. 2012.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; BERCHIELLI, T.T. et al., **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco, MG, 2012, 214p.

DIFANTE, G.S.; JÚNIOR, D.N.; SILVA, S.C. et al., Dinâmica do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte, Viçosa, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, 2008, p.189-196.

DURU M.; DUCROCQ H. Growth and senescence of the successive grass leaves on a tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, v.85,2000, p.635-643.

DURU M.; DUCROCQ H. Growth and Senescence of the Successive Leaves on a Cocksfoot Tiller. Effect of Nitrogen and Cutting Regime. **Annals of Botany** 85: 645±653, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem (para se estimar o valor nutritivo de forragens) sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria* spp. consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 27,n. 2, p. 238-245, 1998.

FABRICE, C. E. S.; SOARES FILHO, C. V.; PINTO, M. F.; PERRI, S. H. V.; CECATO, U.; MATEUS, G. P. Recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* degradada com introdução de *Stylosanthes* e adubação fosfatada., **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.16, n.4, p.758-771 out./dez..., 2015.

FERNANDES, A.T.F.; FERNANDES, C.D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de acessos de *Paspalum* spp em consorciação com *Arachis pinto*i em áreas umidas de baixa fertilidade. In: **RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES**, 1., 1992, Brasília. Reunión Sabanas... Cali: Embrapa-CPAC/CIAT, 1992. p.555-560./ (Documento de Trabajo, 117).

GOES, R.H.T.B., MANCIO, A.B., LANA, R.P., VALADARES FILHO, S.C., CECON, P.R., QUEIROZ, A.C., COSTA, R.M. Avaliação qualitativa da pastagem de capim tanner-grass (*Brachiaria arrecta*), por três diferentes métodos de amostragem, **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.1, p.64-69, 2003

GREGORY, W.C.; KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, M.P. Structure, variation, evolution and classification in *Arachis*. In: SUMERFIELD, R.J.; BUNTING, A.H. (Eds.) **Advances in legume sciences**. Kew: Kew Royal Botanic Gardens, 1980. p.469-481.

GROF, B. Forage attributes of the perennial groundnut *Arachispinto*i in the tropical savanna environment in Colombia. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 15., 1985,Kyoto. Proceedings... Nagoya: The Japanese Society of Grassland Science, 1985. p.168-170.

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

KERRIDGE, P.C.; HARDY, B., **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali: CIAT, 1994. 171p.

KöPPEN, W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. **Fondo de Cultura Econômica**. México. p.479.

LASCANO, C.E.; THOMAS, D. Forage quality and animal selection of *Arachis pintoi* in association with tropical grasses in the eastern plains of Colombia. **Grass and Forage Science** v.43, p.433-439, 1988.

LARA, M.A.S., PEDREIRA, C.G.S. Respostas morfogênicas e estruturais de dosséis de espécies de Braquiária à intensidade de desfolhação. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.46, n.7, p.760-767, jul. 2011

LEITE, G.G.; EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1994. p. 267-297.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilisation. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY", 1999, Curitiba. **Anais...** Universidade Federal de Curitiba, 1999. p.165-186.

MACHADO, L.A.Z.; LEMPP, B.; DO VALLE, C.B.; JANK, L.; BATISTA, L.A.R.; POSTIGLIONI, S.R.; RESENDE, R.M.S.; FERNANDES, C.D.; VERZIGNASSI, J.R.; VALENTIM, J.F.; ASSIS, G.M.L. de; ANDRADE, C.M.S. de. Principais espécies forrageiras utilizadas em pastagens para gado de corte. In: PIRES, A.V. (Ed.). **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: Fealq, 2010. p.375-417.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K. et al. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. (Eds.) **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.127-150.

MARTUSCELLO, J.A., OLIVEIRA, A.B., CUNHA, D.N.F.V., AMORIM, P.L., DANTAS, P.A.L., LIMA, D.A. Produção de biomassa e morfogênese do capim-braquiária cultivado sob doses de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, Salvador, v.12, n.4, p.923-934 out/dez, 2011.

MOREIRA, L.M.; MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M. et al. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1675-1684, 2009.

MUIR, J.P.; BUTLER, T.J.; WOLFE, R.M. and John R. BOW, J.R. Harvest Techniques Change Annual Warm-Season Legume Forage Yield and Nutritive Value. **Agronomy Journal**, Volume 100, Issue 3, 2008. p.765-770.

NOVAES, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e em condições tropicais**. Viçosa, MG: UFV, DPS, 1999. 399p.

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. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 421-426, mar. 2003.

PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A.; VALLS, J.F.M. et al. *Arachis* spp: evaluación agronomica en areas bajas del Cerrado. In: RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES, 1, 1992, Brasília. **Reunión Sabanas...** Cali: Embrapa-CPAC/CIAT, 1992. p.353-356. (Documento de Trabajo, 117).

Portal Climatedpo, Terra, < <http://www.climatempo.com.br/climatologia/210/vicosa-mg>>. Acesso em: 25/04/2016.

Portal Instituto Nacional de Meteorologia, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 25/04/2016.

Portal Pós Graduação em meteorologia aplicada, Universidade Federal de Viçosa, <http://www.posmet.ufv.br/?page_id=1253>. Acesso em: 25/04/2016.

SANCHEZ, L.J.T. **Composição botânica e qualidade da dieta de novilhos esôfago-fistulados em pastagem natural de Viçosa**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 101p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M.; JÚnior, D. N.; GOMIDE, C. A. M.; SBRISIA, A. F. Capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou variável durante as estações do ano: dinâmica do perfilhamento. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.11, p.2332-2339, 2011.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M.; JUNIOR, D. N.; GOMIDE, C. A. M.; SBRISIA, A. F. Capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou variável durante as estações do ano: dinâmica do perfilhamento. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.11, p.2332-2339, 2014.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; QUEIROZ, D. S.; VALADARES FILHO, S. C.; FONSECA, D. M.; LANA, R. P. Avaliação de Pastagem Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1. Características Químico-Bromatológicas da Forragem Durante a Seca. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.1, p.203-213, 2004.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; MAGALHÃES, M. A.; SILVA, S. P.; CASAGRANDE, D. R.; BALBINO, E. M.; GOMES, V. M. Estrutura e valor nutritivo do pasto diferido de *Brachiaria decumbens* cv.. Basilisk durante o período de pastejo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.1, n.1, p.117-128, julho, 2011.

SANTOS, M. E. R.; GOMES, V. M.; FONSECA, D. F. FATORES CAUSADORES DE VARIABILIDADE ESPACIAL DO PASTO DE CAPIM-BRAQUIÁRIA: MANEJO DO PASTEJO, ESTAÇÃO DO ANO E TOPOGRAFIA DO TERRENO. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 210-218, Jan./Feb. 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre:Artmed, 2006. 719p.

THOMAS, R.J. Role of legumes in providing N for sustainable tropical pasture legumes. **Plant and Soil**, v.174, n.12, p.103-118, 1995.

VALLS, J.F.M. Origem do germoplasma de *Arachis pinto* disponível no Brasil. In: RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES, 1., 1992, Brasília. **Reunión Sabanas...** Cali: Embrapa-CPAC / CIAT, 1992. p.81-96. (Documento de Trabajo, 117).