

Produção e qualidade da consorciação de coastcross com amendoim forrageiro adubada com nitrogênio em diferentes estratos sob pastejo

Production and quality of coastcross consorted forage groundnut under nitrogen fertilization and different grazing layers

CECATO, Ulysses¹; PARIS, Wagner^{2*}; ROMA, Claudio¹; LIMÃO, Veridiana³; OLIVEIRA, Elir de⁴; GOMES, José Augusto Nogueira¹

¹Universidade Estadual Maringá, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Maringá, Paraná, Brasil.

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

³Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, Paraná, Brasil.

⁴Instituto Agrônomico do Paraná, Palotina, Paraná, Brasil.

*Endereço para correspondência: wagparis@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar a massa de forragem e qualidade bromatológica dos componentes morfológicos nos diferentes estratos do pasto de coastcross (*Cynodon dactylon* [L.] Pers cv Coastercross-1) em consorcio com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapovikas y Gregory cv Amarillo) com e sem utilização de N. Os tratamentos foram: coastcross + amendoim forrageiro sem nitrogênio (CA0); com 100kg/ha de N (CA100); com 200kg/ha de N (CA200) e coastcross exclusiva com 200kg/ha de N por ano (C200) na primavera, verão e outono. Utilizou-se um delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas. Os estratos foram de zero a 7cm a partir do solo, de 8 a 14cm e acima de 15cm. Nos estratos inferiores verificou-se maior MF. Para as frações da gramínea não houve diferenças nos estratos mais baixos e altos, porém nos tratamentos com maiores níveis de adubação a massa de forragem foi superior. O material senescente foi superior no outono. O estrato intermediário apresentou valores superiores na primavera e outono comparados ao verão, consequência do pastejo deste estrato estar constituído de maior percentagem de colmos. O valor nutritivo foi superior nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada.

Palavras chave: gramínea, leguminosa, massa de forragem, nitrogênio, proteína bruta

SUMMARY

The objective was to evaluate the forage mass production and quality in the morphologic components in different layers of coastcross grass (*Cynodon dactylon* [L.] Pers cv Coastercross-1) in consortium with forage Groundnut (*Arachis pintoi* Krapovikas y Gregory cv. Amarillo) with and without N fertilization. The treatments were: coastcross + forage groundnut without N (CA0); with 100kg/ha of N (CA100); with 200 kg/ha of N (CA200); and coastcross exclusively with 200kg/ha of N per year (C200) in the spring, summer and fall. It was used a randomized block design in a split plot. The layers were from zero to 7cm above the soil, 8 to 14cm, and above 15cm. In the lower layers there was higher total forage mass production. For the grass fractions there was no difference in the lower and higher layers however it was observed higher mass production with highest levels of fertilization. The senescent material was higher in fall. The intermediate layer showed superior values in the spring and fall compared to summer as a result of grazing in this layer be constituted of highest percentage of culms witch presented highest quality. The quality values were higher in treatments with nitrogen fertilization.

Keywords: crude protein, fabacea, forage mass, poacea, nitrogen

INTRODUÇÃO

O nitrogênio via fertilizante e utilização de leguminosas em pastos consorciados, são duas maneiras de disponibilizar nitrogênio para o solo. O fornecimento de N pelas leguminosas ocorre via fixação biológica, decorrente da simbiose entre a leguminosa e bactérias do gênero *Rhizobium*. O nitrogênio fixado é transferido para a leguminosa e disponibilizado ao solo pelo desprendimento dos nódulos e por reciclagem via mineralização da liteira da leguminosa, com possibilidade de ser utilizado pela gramínea, o que melhora a produção de forragem. Resultados de fixação biológica de N foram observados por Miranda et al. (2003), que encontraram valores de 23 a 85kg de N/ha/ano, decorrentes da fixação biológica em *Arachis pintoi*.

Quando cultivado em solos de fertilidade adequada e condições climáticas favoráveis, o amendoim forrageiro tem apresentado resultados promissores para persistência e produção de massa de forragem, sendo uma leguminosa com potencial de fixar entre 59 a 102kg/ha de N por ano (MIRANDA et al., 2003). Esses mesmos autores afirmam que essas taxas de fixação foram obtidas com as plantas que cresceram somente em competição com seus pares, por estarem em parcelas isoladas. Se elas estivessem em competição com outras espécies, como quando em consorciação com gramíneas, outros fatores competitivos entrariam em ação. Para a avaliação da qualidade do pasto é necessário que este seja sob pastejo, uma vez que o animal terá influência direta sobre o valor nutricional, principalmente em função do pastejo seletivo, no qual as folhas são preferidas em relação ao colmo e material morto.

A definição mais adequada de qualidade da forragem é a que relaciona o desempenho do animal com o consumo de energia digestível e neste contexto tem-se o valor nutritivo, que se refere ao conjunto formado pela composição química da forragem, sua digestibilidade e a natureza dos produtos de digestão (REIS & RODRIGUES, 1993). Ladeira et al. (2002), ao avaliarem o consumo e digestibilidade do amendoim forrageiro encontraram resultados semelhantes ao feno de alfafa, assim foi recomendado o seu uso na alimentação de ruminantes.

Objetivou-se avaliar a massa de forragem e a qualidade nos componentes estruturais da coastcross e do amendoim forrageiro em estratos, com e sem adubação nitrogenada, sob pastejo, para determinação do melhor manejo de altura a ser utilizado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), em Paranavaí, região noroeste do Paraná. O tipo climático na região é o Cfa – clima subtropical úmido mesotérmico, na classificação de Köppen (IAPAR, 1994).

O solo da área experimental é classificado como latossolo vermelho amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), textura arenosa, com aproximadamente 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila, com a seguinte composição química: pH (H₂O)= 4,80*; Al⁺⁺⁺= 0,09 (cmol_c/dm³), H + Al⁺⁺⁺= 3,25 (cmol_c/dm³), Ca⁺⁺= 0,94 (cmol_c/dm³), Mg⁺⁺= 0,63 (cmol_c/dm³); K= 0,24 (cmol_c/dm³); P= 9,45 (mg/dm³); C= 7,70 (g/dm³).

O experimento foi realizado no período de outubro de 2005 a junho de 2006 em uma área já utilizada em condições de

manejo semelhante desde 2002, com a grama coastcross exclusiva ou consorciada com amendoim forrageiro, manejada com e sem adubação nitrogenada. A área de aproximadamente 5,3 ha foi dividida em oito piquetes (unidades experimentais), com 0,66 ha cada.

Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas no qual os tratamentos foram as parcelas e as estações do ano as subparcelas, com duas repetições por tratamento e quatro coletas por parcela. Os tratamentos avaliados foram: coastcross consorciado com amendoim forrageiro sem nitrogênio (N) (CA0); coastcross consorciado com amendoim forrageiro e adubado com 100kg/ha de N (CA100); coastcross consorciado com amendoim forrageiro adubado com 200kg/ha de N (CA200) e coastcross adubado com 200kg/ha de N (C200), em três estações do ano: primavera, verão e outono. As adubações, nitrogenada e potássica foram parceladas em quatro vezes e aplicadas a lanço em duas aplicações na primavera, as outras no verão, e tiveram como fontes de nitrogênio e potássio nitrato de amônio e o cloreto de potássio, respectivamente. O fósforo (P_2O_5), na forma de superfosfato simples foi aplicado junto com a segunda adubação de N para nivelá-lo em 12mg/dm^3 por piquete. O potássio foi calculado e aplicado para atender o nível de 4% da capacidade de troca catiônica (CTC).

Para o manejo do pasto foi utilizado método de lotação contínua com taxa de lotação variável. A oferta de forragem foi de, aproximadamente 8kg de matéria seca para cada 100kg de peso corporal (PC). Os animais utilizados foram novilhas mestiças (Zebu x Europeu) com PC médio inicial de 180kg.

Para estimativa da massa de forragem (MF) em oferta, utilizou-se o método da dupla amostragem descrito por Gardner (1986), com a realização de 15 estimativas por piquete, das quais 10 foram visuais e cinco cortadas rente ao solo, ao acaso, a cada 28 dias, e representativas da massa de forragem presente na área. Para a estimativa da massa de forragem nos estratos foram coletadas cinco amostras de $0,25\text{m}^2$, a cada 28 dias, estratificada, com a utilização de um equipamento projetado para facilitar a coleta dos estratos de 0 a 7cm, de 8 – 14cm e acima de 14cm do solo.

A forragem colhida nos diferentes estratos foi separada nas frações: lâmina foliar verde (LFV), bainha + colmo verde (BCV), material senescente (MMS) e a planta inteira de amendoim forrageiro (AFO). Estas foram secas em estufa a 55°C e, posteriormente, pesadas para determinação dos constituintes da planta e da razão folha/colmo na gramínea. Na fração em cada estrato do pasto de coastcross foi analisada a percentagem de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) segundo Silva e Queiroz (2002) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), adaptada para a utilização do rúmen artificial, desenvolvida por ANKON, exceto o material morto que não foi analisado. Para o *Arachis pintoi*, as análises foram realizadas para a planta inteira.

As variáveis relacionadas à massa de forragem disponível e composição química nos diferentes estratos da pastagem foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste Tukey (UFV, 1997) a 5% de probabilidade e obedece ao seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + B_j + P_k + TP_{ik} + e_{ijk}$$

Em que, Y_{ijkl} = valor observado no piquete que recebeu o tratamento i e

encontra-se no bloco j; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento i, com i variando de 1 a 4; B_j = efeito devido ao bloco j, com j variando de 1 a 2; P_k = efeito devido ao período k, variando de 1 a 3; TP_{ik} = efeito da interação entre os tratamentos e período; e_{ijkl} = erro aleatório atribuído a cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos estratos inferiores as plantas apresentaram as maiores massas em virtude do estrato mais baixo possuir elevada presença de colmos, que têm maior peso em relação às folhas e são

menos selecionados pelos animais. Houve diferença entre o tratamento sem adubação e a coastcross exclusiva com 200kg de N para massa de forragem no estrato intermediário (Tabela 1), explicado pelo fato de que as plantas adubadas apresentam maiores massas de forragem, o que evidencia a importância do nitrogênio no aumento da produção de forragem. Os estratos nas alturas de 0-7cm e >15cm não apresentaram diferença para massa de forragem, consequência dos maiores coeficientes de variação observados em ambos os estratos, em virtude do pastejo dos animais nem sempre ser uniforme quando utilizado pastejo contínuo.

Tabela 1. Massa de forragem média nos estratos do pasto de coastcross exclusivo ou consorciado com amendoim forrageiro com e sem adubação nitrogenada no período de outubro de 2005 a junho de 2006

Estrato	Massa de Forragem – kg/ha				Média	CV (%)
	CA0	CA100	CA200	C200		
0 – 7cm	1.197	1.235	1.374	1.525	1.333	25
8 – 14cm	815 ^b	899 ^{ab}	1.012 ^{ab}	1.130 ^a	964	15
> 15cm	426	468	659	650	550	38
Total	2438	2602	3045	3305	2847	-

CA0=coastcross + amendoim forrageiro; CA100=coastcross + amendoim forrageiro com 100 kg/ha.ano de N; CA200=coastcross + amendoim forrageiro com 200 kg/ha.ano de N; C200=coastcross com 200 kg/ha.ano de N. CV (%)=Coeficiente de Variação. Letras diferentes nas linhas, diferem ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

No estrato superior a massa de forragem foi inferior aos demais, o que comprova a seleção dos animais por esta parte do dossel que possui maior proporção de lâminas foliares, que devido a maior intensidade de pastejo neste estrato são consumidas pelos animais. A proporção da massa de forragem para os estratos inferior, intermediário e superior foi em média de 46,82; 33,86; e 19,31% respectivamente, sendo o estrato

inferior representado por colmos e material senescente e o estrato superior composto de lâminas foliares em sua maioria (Tabela 2).

Observa-se, na Tabela 1, que as plantas do tratamento sem adubação nitrogenada apresentaram maior proporção de massa de forragem no estrato inferior (49%) e menor proporção no superior (17%) que os demais tratamentos adubados, como por

exemplo o CA200 que tem sua massa de forragem distribuída em 45% no estrato inferior e 21% no superior. Comportamento semelhante foi apresentado para massa de laminas foliares no estrato intermediário, como observado na Tabela 2. Os valores foram superiores no tratamento de pasto exclusivo de coastcross adubado com 200kg de N em comparação a

consorciação sem N e 100kg de N, consequência do efeito do N, que, quando aplicado no pasto induz o perfilhamento e aumenta o número e o alongamento das folhas (MESQUITA & NERES, 2008), com isto, proporciona aumento na produtividade, o que propicia maior percentagem de laminas foliares nos estratos superiores do pasto (HERINGER & MOOJEN, 2002)

Tabela 2. Massa de forragem (kg/ha) dos constituintes estruturais da coastcross e planta inteira do Amendoim forrageiro nos estratos do pasto de coastcross exclusiva ou consorciada com e sem adubação nitrogenada no período de outubro de 2005 a junho de 2006

Constituintes estruturais	Tratamentos				Média	CV (%)
	CA0	CA100	CA200	C200		
Estrato (<i>layers</i>) 0-7cm						
Laminas foliares	263	267	289	288	277	37
Colmos	553 ^b	644 ^{ab}	756 ^{ab}	910 ^a	716	23
Material senescente	287	259	282	328	289	21
Amendoim	94	66	46	----	68	71
Estrato (<i>layers</i>) 8-14cm						
Laminas foliares	284 ^b	265 ^b	316 ^{ab}	385 ^a	312	18
Colmos	350 ^b	484 ^{ab}	536 ^a	581 ^a	488	17
Material Senescente	161	138	151	164	153	26
Amendoim	22	11	9	----	14	88
Estrato (<i>layers</i>) >15cm						
Laminas Foliares	220	217	321	328	271	36
Colmos	136	168	251	260	204	45
Material Senescente	69	80	83	61	73	54
Amendoim	----	----	----	----	----	----

CA0=coastcross + amendoim forrageiro; CA100=coastcross + amendoim forrageiro com 100 kg/ha.ano de N; CA200=coastcross + amendoim forrageiro com 200 kg/ha.ano de N; C200=coastercross com 200 kg/ha.ano de N. CV (%)=Coeficiente de Variação. *Letras diferentes nas linhas, diferem (P<0,05), pelo teste de Tukey.

A massa de colmo + bainha foi superior para o tratamento em que se aplicou maior dose de N (200kg de N/ha) em relação ao tratamento sem adubação nitrogenada, exceto na porção do estrato acima de 15cm. Este comportamento

evidencia que o uso de nitrogênio propicia aumento na massa de forragem do pasto e alongamento do colmo, o que incrementa a sua participação na pastagem. A folha é o constituinte que os animais selecionam, assim, há um

aumento na quantidade de colmos principalmente em pastejos contínuos, conforme citado por Paris et al. (2008).

A quantidade de material senescente presente na pastagem foi semelhante entre os tratamentos. Entretanto, destaca-se o elevado acúmulo no estrato mais baixo (0 a 7cm), devido à menor luminosidade nesta fração do dossel forrageiro, o que ocasiona elevada senescência das diferentes estruturas da planta. Isto está de acordo com Lemaire (2001) quando afirma que, os perfilhos dos pastos diferidos por maior período são caracterizados pela maior senescência de suas folhas localizadas na parte inferior do dossel, ocasionada pelo sombreamento, conforme observado no presente estudo, em que o manejo utilizado possibilitava aos animais selecionarem os estratos mais elevados da pastagem.

Nos estratos inferiores e intermediários as quantidades de colmos e material senescente foram superiores às de laminas, principalmente pelo hábito de crescimento prostrado da planta, que tem no estrato acima de 15cm a maior proporção de laminas foliares, pois os colmos se alongam em busca de maior luminosidade, o que aumenta a proporção de laminas foliares em relação aos demais constituintes da planta nos estratos superiores do dossel forrageiro.

A massa de forragem do amendoim forrageiro (AFO) foi semelhantes entre os tratamentos nas diferentes alturas de estratos e destacou-se o estrato inferior, com a maior proporção de amendoim de todos os demais estratos devido ao hábito de crescimento da planta.

O nitrogênio apresentou influência no sistema e afetou de forma negativa a produção do amendoim, pois se verificou que no tratamento sem nitrogênio que apresentou a menor massa total de forragem (2.438kg MS/ha) em relação

aos demais tratamentos, a massa do amendoim foi mais expressiva, devido ao menor potencial produtivo da coastcross sem nitrogênio, e conforme Barbeiro, et al. (2009), pode ocorrer competição por área entre a leguminosa e a gramínea. Nos locais onde existe a leguminosa, a densidade da forragem pode ser menor, pois a estrutura morfológica da leguminosa, que possui crescimento prostrado, faz com que, no plano vertical do dossel forrageiro o volume de espaço não ocupado por estruturas de plantas, principalmente a gramínea, seja maior que na gramínea exclusiva, o que faz diminuir a densidade de forragem. Embora a coastcross tenha crescimento estolonífero/rizomatoso, seus perfilhos são emitidos verticalmente, o que faz com que a ocupação do espaço vertical por estes perfilhos seja maior quando não estão em consorciação e impedindo a competição com outra espécie.

Nos tratamentos em que as plantas receberam nitrogênio houve a dominância da gramínea sobre a leguminosa, pois o elemento tem influência direta sobre os aspectos morfofisiológicos da planta em razão de sua participação na estrutura das proteínas, da clorofila e de carreadores que participam de processos fisiológicos da planta (MARTHA JÚNIOR. et al., 2004), o que acarreta em respostas positivas da planta forrageira, principalmente na gramínea, como observado no presente estudo.

Entre as estações do ano as massas de forragem foram semelhantes para os estratos inferiores e superiores da pastagem independente do tratamento utilizado (Tabela 3). Entretanto o estrato intermediário a produção de massa nas estações da primavera e outono foi superior quando comparado ao verão, consequência da maior deficiência hídrica ocorrida no período de dezembro de 2005 (Figura 1), o que

ocasionou diminuição da massa total de forragem e aumento no consumo dos animais neste estrato, pois neste período a pastagem apresenta melhor qualidade principalmente dos colmos (Tabela 6), que são os principais constituintes deste estrato.

A massa de lâminas foliares foi semelhante nos estratos e nas estações de crescimento, assim como nos estratos mais baixos e mais elevados para colmos. No entanto, a massa de colmos foi menor no verão no estrato

intermediário (Tabela 4), consequência da maior qualidade e consumo pelos animais deste constituinte que representa a maior fração do estrato intermediário.

Griffiths et al. (2003) verificaram que o colmo é um fator parcial de regulação da profundidade do bocado animal, uma vez que a relação custo:benefício, relacionada à procura por bocados, pode também ser influenciada pela idade do colmo, pelo contraste entre os estratos do dossel e pela altura do mesmo.

Tabela 3. Massa de forragem (MF) nos diferentes estratos do pasto no período de outubro de 2005 a junho de 2006

Estrato	Massa de forragem (kg/ha)		
	Primavera	Verão	Outono
0 – 7cm	1308	1410	1281
8 – 14cm	1049 ^a	780 ^b	1063 ^a
> 15cm	575	514	563
Total	2932	2704	2907

Letras diferentes nas linhas, diferem ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

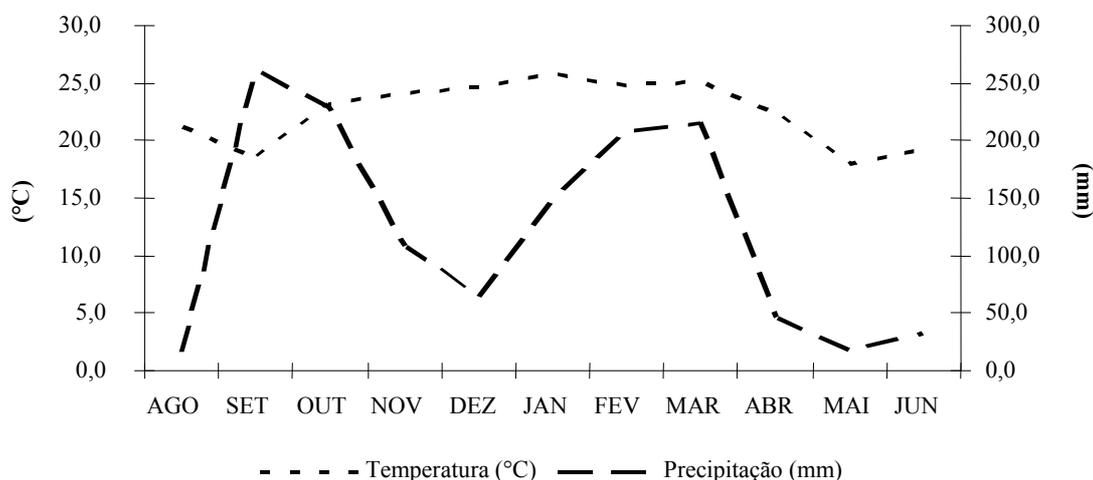


Figura 1. Temperatura média (°C) e precipitação pluvial (mm) ocorridas no ano de agosto de 2005 a junho de 2006. (Fonte: Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranavaí-PR)

Tabela 4. Massa de forragem (kg/ha) dos constituintes estruturais da coastcross e planta inteira do Amendoim forrageiro nos estratos do pasto de coastcross exclusiva ou consorciada com e sem adubação nitrogenada no período de outubro de 2005 a junho de 2006

Constituintes Estruturais	Estrato 0-7 cm		
	Primavera	Verão	Outono
Laminas Foliares	278	267	286
Colmos	746	738	664
Material Senescente	215 ^b	365 ^a	287 ^{ab}
Amendoim	93	54	59
	Estrato 8-14 cm		
Laminas Foliares	325	281	331
Colmos	572 ^a	366 ^b	526 ^a
Material Senescente	140 ^{ab}	125 ^b	196 ^a
Amendoim	16	12	13
	Estrato >15 cm		
Laminas Foliares	263	289	263
Colmos	230	160 ^b	222 ^a
Material Senescente	78	64	78
Amendoim	----	----	----

Letras diferentes nas linhas diferem ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Os animais são variáveis importantes na estrutura do pasto e provocam efeitos sobre o mesmo. A menor disponibilidade de pastagem e a maior qualidade, principalmente dos colmos novos no período do verão, promoveu um maior consumo deste constituinte pelos animais, o que diminuiu sua participação no estrato intermediário da pastagem.

A falta de precipitação pluviométrica no período do verão (Figura 1) ocasionou um acúmulo de material morto neste período, no estrato inferior da pastagem, como observado na Tabela 4. Para os estratos intermediários e superiores, este constituinte foi superior no outono, consequência da seleção dos animais por constituintes mais palatáveis como lâminas foliares seguidos de colmos novos, como discutido para o período do verão.

O amendoim forrageiro não apresentou diferença para massa de forragem entre as estações do ano avaliadas. Entretanto, seu decréscimo foi acentuado no período do verão, pois na primavera 7,5% do estrato inferior continha amendoim, enquanto que no verão este valor reduziu para 3,9%, devido à estiagem neste período. As maiores taxas de crescimento ocorrem no período das chuvas em função da seletividade animal em favor da gramínea, o que acarreta maior acúmulo de massa de forragem e também pela alta exigência de umidade (PARIS et al., 2008).

Não se pode afirmar que a fixação biológica foi suficiente para aumentos em produtividade da gramínea, pois no presente estudo foi encontrada baixa participação do amendoim em todos os tratamentos e períodos, tendo este

então pouca ou nenhuma influência para o desenvolvimento da gramínea. Resultados encontrados por Miranda et al. (2003) mostram que 91 a 93% do N presente no tecido vegetal do *Arachis* é oriundo da fixação biológica do nitrogênio atmosférico, o que disponibiliza muito pouco para a gramínea.

A consorciação com o amendoim pode ser realizada em regiões frias, conforme encontrado por Bresolin et al. (2008) que ao trabalharem com o amendoim forrageiro exposto a um intervalo de temperatura de -1 a 1,3°C por um período de três horas, verificaram que a planta sofre estresse pelo frio, o que causou uma redução no número de folhas e estimulou a formação de novas brotações, sem provocar a morte das plantas, o que viabilizou o seu uso. Entretanto, os teores de umidade do solo devem ser elevados.

Em trabalho realizado por Gobbi et al. (2009), que testaram o amendoim consorciado com capim braquiária sob três intensidades de sombreamento, foi encontrado que com 50% de sombreamento a produção foi superior em consequência da maior umidade do solo, assim como o aumento nos teores de proteína bruta (GOBBI et al, 2010).

Os teores de proteína bruta apresentado na Tabela 5, tanto para lâminas quanto para colmos foram superiores nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada, para todos os estratos estudados, aqueles que receberam o maior nível de N foram semelhantes entre si. Estes dados confirmam os obtidos por Paris et al. (2008), que trabalharam em pastagens de coastcross, e encontraram teores de 14,3 e 6,7% de PB para lâminas foliares e colmos no período de primavera/verão. Geralmente, o uso de adubo nitrogenado tende a aumentar qualidade da planta, principalmente pela elevação da

quantidade de nitrogênio solúvel na forma orgânica e inorgânica (BRANCIO, et al. 2002; PARIS et al. 2009; QUARESMA et al. 2011).

Os maiores teores de FDN foram observados no tratamento sem adubação nitrogenada, consequência da menor taxa de perfilhamento pela não presença do nitrogênio, o que acarretou o acúmulo de material mais velho com mais fibra, que conforme descrito por Brenneck et al (2007), a adubação nitrogenada propicia maior produção de massa de folhas e tende a reduzir o teor de carboidratos fibrosos, o que diminui o teor de fibra.

Os valores para digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das lâminas foliares foram semelhantes entre os tratamentos nos diferentes estratos, com uma média de 66,5% de DIVMS (Tabela 5), resultados estes que confirmam a baixa variabilidade desta característica dentro dos componentes estruturais da planta, conforme encontrado por Gonçalves et al. (2002).

A DIVMS do colmo foi mais elevada nas plantas dos tratamentos que receberam maiores quantidades de N, principalmente no estrato inferior. Este comportamento pode ser considerado normal, uma vez que ocorre intensa deposição de lignina na parede celular dos estratos mais baixos, enquanto que os teores de celulose e hemicelulose não aumentam com a altura do pastejo, conforme encontrado por Paciullo et al. (2001).

Os teores de PB observados para as estações do ano (Tabela 6) foram inferiores na primavera e no verão quando comparado ao outono. Este comportamento ocorreu em consequência da estiagem no início do verão, o que acarretou em constituintes mais velhos, principalmente folhas com menor qualidade.

Tabela 5. Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade in vitro (DIVMS) em função dos tratamentos nos estratos da pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro com e sem adubação no período de outubro de 2005 a junho de 2006

Estrato	Tratamento	Laminas Foliare			Colmo		
		PB	FDN	DIVMS	PB	FDN	DIVMS
0-7cm	CA0	14,4 ^c	69,4 ^a	65,2	6,1 ^c	75,1 ^a	56,7 ^b
	CA100	18,0 ^b	68,0 ^b	67,4	7,2 ^b	74,6 ^a	57,0 ^b
	CA200	18,6 ^a	67,2 ^b	65,6	8,5 ^a	73,3 ^b	57,7 ^b
	C200	18,9 ^a	65,8 ^c	65,8	8,4 ^a	73,2 ^b	59,4 ^a
	Médias	17,5	67,6	65,9	7,6	74,0	57,7
	CV (%)	3,2	0,8	2,5	4,1	0,9	2,7
8-14cm	CA0	14,6 ^c	69,3 ^a	64,2	7,1 ^d	73,5 ^a	59,2
	CA100	18,0 ^b	65,8 ^c	65,2	8,3 ^c	73,1 ^{ab}	59,3
	CA200	19,0 ^a	67,4 ^b	66,6	9,6 ^a	70,8 ^b	61,2
	C200	19,2 ^a	65,0 ^c	67,5	10,2 ^a	71,4 ^{ab}	60,5
	Médias	17,7	66,9	65,9	8,8	72,2	60,1
	CV (%)	4,1	1,2	5,5	5,9	3,1	4,6
>15cm	CA0	15,3 ^b	69,4 ^a	66,0	7,7 ^b	72,9 ^a	61,4 ^c
	CA100	19,4 ^a	66,4 ^b	68,2	10,0 ^a	71,5 ^{ab}	62,9 ^{bc}
	CA200	19,8 ^a	66,4 ^b	68,5	10,7 ^a	69,8 ^{ab}	65,5 ^a
	C200	19,7 ^a	63,6 ^c	67,3	10,9 ^a	67,8 ^b	64,3 ^{ab}
	Médias	18,6	66,6	67,5	9,8	70,5	63,5
	CV (%)	3,3	0,9	5,2	5,9	3,5	5,3

CA0=coastcross + Amendoim forrageiro; CA100=coastcross + Amendoim forrageiro com 100 kg/ha/ano de N; CA200=coastcross + Amendoim forrageiro com 200 kg/ha/ano de N; C200=coastcross com 200 kg/ha/ano de N. CV (%)=Coeficiente de Variação.* Letras diferentes nas colunas, diferem (P<0,05), pelo teste de Tukey.

Observa-se na Tabela 6, que para as lâminas foliares, houve uma redução nos teores de FDN no verão. No entanto, durante o outono a gramínea apresentou teores de FDN melhores que os observados na primavera. Este resultado é justificado pelas melhores condições climatológicas no final do período experimental, que associado à adubação nitrogenada favoreceram o crescimento acelerado do pasto, o que ocasionou a diminuição nos teores de FDN no outono.

Com relação ao colmo, somente na estação da primavera foram observados menores teores de PB. Este fato está associado à melhora da qualidade da

gramínea devido ao aumento no uso do nitrogênio ao longo do período de avaliação. Os valores de FDN dos colmos apresentaram melhora no período do outono, o que justifica o maior consumo deste material por parte dos animais, conforme comentando anteriormente.

Para os teores de digestibilidade não foi observada diferença no estrato superior. Entretanto, para os demais estratos os maiores valores encontram-se no período do verão e menores no outono, consequência da maior taxa de crescimento com o aparecimento de plantas mais jovens, com maior qualidade, o que comprova que os

dados de proteína maiores no outono são decorrentes da utilização do nitrogênio.

Os resultados obtidos para as concentrações químicas referente à planta inteira do amendoim forrageiro, em função dos tratamentos e estações não apresentaram diferença para o valor nutritivo, e os valores médios de 19,2; 46,6 e 71,2% para PB, FDN e DIVMS respectivamente. Teixeira et al. (2010) encontraram valores semelhantes de PB e FDN para a folha do amendoim forrageiro, porém os teores de PB

encontrados nos colmos foram bem inferiores (11,0%) e superiores para FDN (57,5%), o que comprova que as lâminas foliares do amendoim forrageiro possuem teores nutricionais excelentes para o bom desempenho produtivo dos animais. Faltam maiores estudos a respeito de sua persistência em pastagens consorciadas com o mesmo hábito de crescimento, pois como apresentado no presente trabalho, as proporções do mesmo foram muito inferiores às ideais quando consorciado com coastcross.

Tabela 6. Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade in vitro (DIVMS) em função das estações nos diferentes estratos da pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro com e sem adubação no período de outubro de 2005 a junho de 2006

Estrato	Estações	Lâminas Foliares			Colmo		
		PB	FDN	DIVMS	PB	FDN	DIVMS
0-7cm	Primavera	16,1 ^c	68,8 ^a	65,1	6,9 ^b	73,9 ^{ab}	58,8 ^a
	Verão	17,4 ^b	66,4 ^c	66,8	7,9 ^a	74,9 ^a	60,0 ^a
	Outono	18,9 ^a	67,5 ^b	66,0	8,0 ^a	73,2 ^b	54,3 ^b
8-14cm	Primavera	16,4 ^c	67,5 ^a	67,3 ^{ab}	7,5 ^c	72,6	60,6 ^{ab}
	Verão	17,8 ^b	65,8 ^b	68,1 ^a	9,8 ^a	72,1	61,9 ^a
	Outono	19,0 ^a	67,4 ^a	62,3 ^b	9,1 ^b	71,8	57,7 ^b
>15cm	Primavera	16,8 ^c	67,1 ^a	68,9	8,2 ^b	72,1	63,5
	Verão	18,7 ^b	65,9 ^b	67,7	10,9 ^a	70,4	65,3
	Outono	20,2 ^a	66,7 ^{ab}	66,1	10,4 ^a	69,0	61,9

Letras diferentes nas colunas diferem ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Os resultados de produção e qualidade dos estratos avaliados na consorciação permitem inferir que o manejo para a consorciação da coastcross com o amendoim forrageiro deve ser realizado a uma altura de 8 a 14cm, quando utilizado pastejo contínuo, pois disponibiliza quantidade e qualidade de forragem aos animais. Acima de 14cm de altura não foi verificada presença do

amendoim e abaixo de 8cm a proporção de lâminas foliares é muito reduzida.

O nitrogênio influencia os componentes morfológicos do pasto de coastcross consorciado com amendoim forrageiro, principalmente no estrato intermediário da planta, onde geralmente a condição de crescimento, em função do manejo é mais apropriada.

A massa de forragem e valor nutritivo dos constituintes estruturais da coastcross e do amendoim forrageiro são dependentes das condições climáticas, do nível de adubação nitrogenada e do pastejo seletivo dos animais.

A qualidade do pasto foi superior nos tratamentos que receberam maiores doses de nitrogênio, e os colmos consumidos em maiores proporções quando as condições climáticas possibilitam um maior rebrote.

A leguminosa mostrou-se de qualidade excelente para o desempenho de animais em pastejo, com valores próximos aos das lâminas foliares da coastcross. Entretanto, sua participação na consorciação foi pouco representativa em consequência da dominância da gramínea, principalmente quando adubada com nitrogênio.

REFERÊNCIAS

- BARBERO, L.M.; CECATO, U.; LUGÃO, S.M.B.; GOMES, J.A.N.; LIMÃO, V.A.; BASSO, K.C. Produção de forragem e componentes morfológicos em pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.788-795, 2009.
- BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; REGAZZI, A.J.; ALMEIDA, R.G.; FONSECA, D.M.; BARBOSA, R.A. Avaliação de três cultivares de Panicum maximum Jacq. sob pastejo: composição química e digestibilidade da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1605-1613, 2002.
- BRESOLIN, A.P.S.; CASTRO, C.M.; HERTER, F.G.; OLIVEIRA, A.C.; CARVALHO, F.I.F.; PEREIRA, F.B.; VIEIRA, C.L.; BERTOLI, R.F. Tolêrancia ao frio do amendoim forrageiro. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1154-1157, 2008.
- BRENNECKE, K.; SILVA, N.M.A.; MACIEL, J.C.; SOARES, W.V.B.; RODRIGUES, R.C.; LACERDA, R.S.; FERRAZ, M.R. Efeitos de doses de sódio e nitrogênio na digestibilidade in vitro do capim-coastcross em duas idades de corte no verão 2001/02. **Boletim de Indústria Animal**, v. 64, p.185-190, 2007.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999.
- GARDNER, A. L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: IICA, 1986.
- GOBBI, K.F.; GARCIA, R.; GARCEZ NETO, A.F.; PEREIRA, O.G.; ROCHA, G.C. Valor nutritivo do capim braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Archivos de Zootecnia**, v.59, n.227, p.379-390, 2010.
- GOBBI, K.F.; GARCIA, R.; GARCEZ NETO, A.F.; PEREIRA, O.G.; VENTRELLA, M.C.; ROCHA, G.C. Características morfológicas, estruturais e produtividade do capim braquiária e amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1645-1654, 2009.

GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. ; JOBIM, C.C.; DAMASCENO, J.C.; BRANCO, A.F.; FARIA, K.P. Produção e Valor Nutritivo de Gramíneas do Gênero *Cynodon* em Diferentes Idades ao Corte durante o Ano. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.24, p.1163-1174, 2002.

GRIFFITHS, W.M.; HODGSON, J.; ARNOLD, G.C. The influence of sward canopy structure on foraging decisions by grazing cattle. I. Regulation of bite depth. **Grass Forage Science**, v.58, p.125-137, 2003.

HERINGER, I.; MOOJEN, E.L. Potencial produtivo, alteração da estrutura e qualidade da pastagem de Milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.875-882, 2002.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**. IAPAR, 1994.

LADEIRA, M.M.; RODRIGUEZ, N.M., BORGES, I.; GONÇALVES, L.C.; SALIBA, E.O.S; BRITO, S.C.; SÁ, L.A.P. Avaliação de feno de *Arachis pinto* utilizando o ensaio de digestibilidade in vivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.2350-2356, 2002.

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plant population in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 2001. p.29-38.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; CORSI, M.; OCHEUZE, P.C.T.; VILELA, L.; PINTO, T.L.F.; TEIXEIRA, G.M.; MANZONI, C.S.; BARIONI, L.G. Perda de amônia por volatilização em pastagem de capim Tanzânia adubada com uréia no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2240-2247, 2004.

MESQUITA, E.E.; NERES, M.A. Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* em função da adubação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [online]**, v.9, n.2, p.201-209, 2008.

MIRANDA, C.H.B.; VIEIRA, A.; CADISCH, G. Determinação da Fixação Biológica de Nitrogênio no Amendoim Forrageiro (*Arachis spp.*) por Intermédio da Abundância Natural de 15N. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1859-1865, 2003.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; DOMINGOS, S.Q.; SILVA, E.A.M. Composição química e digestibilidade *In Vitro* de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de Inserção no Perfilho, da Idade e da Estação de Crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p. 964-974, 2001.

PARIS, W.; CECATO, U.; MARTINS, E.N.; LIMÃO, V.; GALBEIRO, S.; OLIVEIRA, E. de. Estrutura e valor nutritivo da pastagem de coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto* com e sem adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [online]**, v.10, n.3, p.513-524, 2009.

PARIS, W.; CECATO, U.; SANTOS, G.T.; BARBEIRO, L.; AVANZZI, L.; LIMÃO, V. Produção e Qualidade de massa de forragem nos estratos da cultivar coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.30, p.135-143, 2008.

QUARESMA, J.P.; ALMEIDA, R.G.; ABREU, J.G.; CABRAL, L.S.; OLIVEIRA, M.A.; CARVALHO, D.M.G. Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) submetido a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.33, n.2, p. 145-150, 2011.

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal, UNESP/FUNEP, 1993, 26p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002.

TEIXEIRA, V.I.; DUBEUX, J.C.B.; SANTOS, M.V.D.; LIRA, M.A.; SILVA, H.M.S. Aspectos agronômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras no Nordeste Brasileiro. **Archivos de Zootecnia**, v.59, n. 226, p.245-254, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. SAEG. **Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 7.0. Viçosa, MG: Fundação Arthur Bernardes, 1997.

Data de recebimento: 30/03/2011

Data de aprovação: 27/10/2011