

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**PRODUÇÃO ANIMAL E CARACTERÍSTICAS DA
PASTAGEM DE COASTCROSS CONSORCIADA COM
Arachis pintoi, COM E SEM NITROGÊNIO**

**Autor: Ossival Lolato Ribeiro
Orientador: Prof. Dr. Ulysses Cecato**

**Dissertação apresentada, como parte
das exigências para obtenção do título
de MESTRE EM ZOOTECNIA, no
Programa de Pós-graduação em
Zootecnia da Universidade Estadual
de Maringá – Área de Concentração
Pastagem e Forragicultura.**

**MARINGÁ
Estado do Paraná
Fevereiro – 2007**

Aos meus pais, Marco Antonio Marcolino Ribeiro e Celi Silva Lolato Ribeiro, pelo exemplo de vida, confiança, dedicação e amor.

Aos meus avôs Adolpho Lollato e Ossival Corrêa Ribeiro, pelo exemplo de vida, pelos ensinamentos de caráter, humildade e verdade, sempre.

A minha amada irmã e amiga verdadeira Josiane Lolato Ribeiro, que sempre torceu por mim, acreditou e incentivou a realização desse trabalho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Maringá, por ter possibilitado condições para a realização de meus estudos e do presente trabalho.

Ao Prof. Dr. Ulysses Cecato, pela orientação, ensinamentos, amizade, confiança, compreensão e paciência, bem como pelo privilégio de ter sido seu orientado.

Aos demais professores do programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPZ) pela dedicação e ensinamentos proporcionados.

A Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de Estudos.

Ao Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, estação experimental de Paranavaí, por ter disponibilizado área, maquinário e funcionários para a realização dos experimentos.

A doutora Simony Marta Bernardo Lugão, do IAPAR de Paranavaí, pela coorientação, ensinamentos e amizade.

Aos demais funcionários do IAPAR de Paranavaí, pela ajuda na condução dos experimentos e pela eterna amizade.

Aos amigos Cláudio Frabício da Cruz Roma, Liliane Maria Piano, Renato Marcelino Sirena, Jeferson Soares Domingues, Inácio Rigolon, José Augusto Nogueira Gomes, Leandro Barbeiro, Rafael Dionisio da Cunha, Thiago Mendes Siemionko, Gisele

Christina Moreira, Itala Valéria Chaves de Garcia, Veridiana Limão, Cardoso e Ricardo Martins Barbero, pela contribuição e grandes esforços no trabalho de campo, separação de amostras, laboratório e pela amizade.

A minha namorada, amiga e companheira Juliana Cantos Faveri, pelo amor, dedicação, companheirismo e muita compreensão, e a sua família por acolher como um filho.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal da UEM – LANA, pela atenção e disponibilidade.

Aos amigos que sempre me apoiaram durante todo o tempo de convivência, tanto na alegria quanto na tristeza.

A todas as pessoas que confiaram em mim e contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

OSSIVAL LOLATO RIBEIRO, filho de Marco Antonio Marcolino Ribeiro e Celi Silva Lolato Ribeiro, nasceu em Foz do Iguaçu, Estado do Paraná, no dia 12 de abril de 1982.

Em dezembro de 2004, concluiu o curso de Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

Em fevereiro de 2005, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de mestrado, na área de concentração Produção Animal, da Universidade Estadual de Maringá – UEM, realizando estudos na área de Forragicultura e Pastagens, sendo que em 28 de Fevereiro de 2007, submeteu-se à banca para defesa da Dissertação de Mestrado.

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE TABELAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMO GERAL.....	xi
GENERAL ABSTRACT.....	xiii
I - INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	10
II - OBJETIVOS GERAIS.....	13
III - Produção de Forragem e Desempenho Animal em Pastagens de Coastcross Consoiciada ou Não Com <i>Arachis Pinto</i> , Com e Sem Nitrogênio	14
Resumo.....	14
Palavras-chave:	14
Abstract:	15
Key words:.....	15
Introdução	16
Materiais e Métodos.....	19
Resultados e Discussão	23
Conclusões	29
Referências Bibliográficas.....	30
IV - Composições Botânica e Química de Pastagens de Coastcross Consoiciada ou não com <i>Arachis pinto</i> , com e sem Adubação Nitrogenada.	33
Resumo:	33
Palavras-chave:	33
Abstract:	34

Key words:	34
Introdução	35
Materiais e Métodos	37
Resultados e Discussão	41
Conclusões	51
Referências Bibliográficas	52
V - Biomassa Radicular e Reservas Orgânicas em Pastagem de Coastcross Consoiciada ou não com <i>Arachis Pinto</i>, Com e Sem Nitrogênio, Sob Pastejo	55
Resumo:	55
Palavras-chave:	55
Abstract:	56
Key words:	56
Introdução	57
Materiais e Métodos	59
Resultados e Discussão	62
Conclusões	68
Referências Bibliográficas	69
VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS	71

ÍNDICE DE TABELAS

III - Produção de Forragem e Desempenho Animal em Pastagens de Coastcross Consorciada ou Não Com *Arachis Pintoi*, Com e Sem Nitrogênio

Tabela 1. Condições climáticas obtidas durante o período experimental (julho de 2005 a julho de 2006).....	19
Tabela 2. Resultado da análise de solo da área experimental (0 - 20 cm).....	20
Tabela 3. Acúmulo de massa de forragem (AMF) e acúmulo diário de massa de forragem (ADMF) em Coastcross, consorciada ou não com <i>Arachis pintoi</i> , com ou sem adubação nitrogenada.....	23
Tabela 4. Acúmulo de massa de forragem (AMF) e acúmulo diário de massa de forragem (ADMF) em Coastcross, consorciada ou não com <i>Arachis pintoi</i> , com ou sem adubação nitrogenada.....	25
Tabela 5. Ganho médio diário (GMD), ganho de peso vivo (GPV) e taxa de lotação (TL) em Coastcross em função dos tratamentos.....	26
Tabela 6. Ganho médio diário (GMD), ganho de peso vivo (GPV) e taxa de lotação (TL) em Coastcross em função das estações do ano.....	27

IV - Composições Botânica e Química de Pastagens de Coastcross Consorciada ou não com *Arachis pintoi*, com e sem Adubação Nitrogenada

Tabela 1. Condições climáticas obtidas durante o período experimental (julho de 2005 a julho de 2006).....	38
Tabela 2. Resultado da análise de solo da área experimental (0 - 20 cm).....	38

Tabela 3. Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) em Coastcross em função dos tratamentos.....	46
Tabela 4. Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) em Coastcross em função das estações do ano.....	47
Tabela 5. Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) em planta inteira de <i>Arachis pintoii</i> em função dos tratamentos.....	49
Tabela 6. Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) em planta inteira de <i>Arachis pintoii</i> em função das estações do ano.....	50

V - Biomassa Radicular e Reservas Orgânicas em Pastagem de Coastcross Consorciada ou não com *Arachis Pintoii*, Com e Sem Nitrogênio, Sob Pastejo

Tabela 1. Condições climáticas obtidas durante o período experimental (julho de 2005 a julho de 2006).....	60
Tabela 2. Resultado da análise de solo da área experimental (0 - 20 cm).....	60
Tabela 3. Teor de carboidrato não-estrutural (CNE) e biomassa radicular (BR) em Coastcross, consorciada ou não com <i>Arachis pintoii</i> , com e sem adubação nitrogenada.....	63
Tabela 4. Teor de carboidrato não-estrutural (CNE) e biomassa radicular (BR) em Coastcross, consorciada ou não com <i>Arachis pintoii</i> , com e sem nitrogênio.....	65
Tabela 5. Teor de carboidrato não-estrutural (CNE) e biomassa radicular (BR) em Coastcross, consorciada ou não com <i>Arachis pintoii</i> , com ou sem adubação nitrogenada.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

IV - Composições Botânica e Química de Pastagem de Coastcross Consorciada ou Não Com *Arachis Pinto*, Com e Sem Adubação nas Estações do Ano

- Figura 1.** Percentagens de lâmina foliar verde (LFV), colmo+bainha verde (CBV), material morto (MM) e *Arachis pinto* (AP) em Coastcross em função dos tratamentos.....42
- Figura 2.** Percentagens de lâmina foliar verde (LFV), colmo+bainha verde (CBV), material morto (MM) e *Arachis pinto* (AP) em Coastcross em função da estação do ano.....43
- Figura 3.** Razão folha/colmo (RFC) em Coastcross em função das estações do ano e dos tratamentos utilizados.....45

V - Biomassa Radicular e Reservas Orgânicas em Pastagem de Coastcross Consorciada ou não com *Arachis Pinto*, Com e Sem Nitrogênio, Sob Pastejo

- Figura 1.** Teor de carboidrato não-estrutural (CHO) e biomassa radicular (BR) em Coastcross, consorciada ou não com *Arachis pinto*, com ou sem nitrogênio.....65

PRODUÇÃO ANIMAL E CARACTERÍSTICAS DA PASTAGEM DE COASTCROSS CONSORCIADA COM *Arachis pintoii*, COM E SEM NITROGÊNIO

RESUMO GERAL

O presente estudo objetivou avaliar o efeito da consorciação entre Coastcross (*Cynodon dactylon* [L] Pers Cv Coastcross-1) e *Arachis pintoii*, em diferentes níveis de adubação nitrogenada, sob pastejo, sobre as produções animal e de forragem, composição química da forragem, bem como o efeito sobre a biomassa e reservas orgânicas do sistema radicular da pastagem, utilizando-se os seguintes tratamentos: Coastcross + *Arachis pintoii*; Coastcross + *Arachis pintoii* com 100 kg.ha⁻¹ de N; Coastcross + *Arachis pintoii* com 200 kg.ha⁻¹ de N; e Coastcross com 200 kg.ha⁻¹ de N e as estações do ano: inverno, primavera, verão e outono. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com duas repetições. Este experimento foi realizado na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná, em Paranavaí, região noroeste do Paraná, no período de julho de 2005 a junho de 2006. O método de pastejo foi o de lotação contínua com taxa de lotação variável, e os animais utilizados foram novilhas mestiças (ZebuxEuropeu), tendo três animais testadores com peso médio inicial de 170 kg, com oferta de forragem de 6,63 % do peso vivo e disponibilidade de forragem de 1.604 kg de MS. A utilização de Coastcross + *Arachis pintoii* com 200 kg.ha⁻¹ de N, bem como as melhores condições climáticas ocorridas na primavera e verão, favoreceram o acúmulo de massa de forragem (26.764 kg.ha⁻¹ de MS) e o acúmulo diário de massa de forragem (82 kg.ha⁻¹ de MS). A utilização da associação entre *Arachis pintoii* + 200 kg.ha⁻¹ de N, assim como a utilização de Coastcross com 200 kg.ha⁻¹ de N, possibilitaram o melhor desempenho animal em pastagem de coastcross, com GMD de 0,570 e 0,500 (kg.dia⁻¹), GPV de 2.171 e 1.717 (kg.ha) e carga animal de 3,51 e 3,26 UA.ha⁻¹, respectivamente.

Com relação à composição da forragem, a utilização de adubação nitrogenada, especialmente em quantidades mais elevadas, proporciona as maiores percentagens de lâmina foliar verde e colmo+bainha verde, porém com redução nas percentagens de material morto e *Arachis pintoii*. A adubação nitrogenada associada ao *Arachis pintoii* melhorou o valor nutritivo da Coastcross, que apresentou teores médios de 17 % de PB, 67 % de FDN e 73 % de DIVMS. A utilização de adubação nitrogenada (100 kg.ha⁻¹) associada ao *Arachis pintoii* proporcionou maior concentração de carboidrato não estrutural (0,3942 g.ha⁻¹) e maior biomassa radicular (0,4483 kg.m⁻³). A concentração de carboidratos e a biomassa radicular foram elevadas no verão e outono. A concentração de biomassa radicular foi de 63%, 24% e 13% nas profundidades de 0 - 15, 15 - 30 e 30 - 45 cm, entretanto, não houve diferença na biomassa radicular entre os tratamentos, nas profundidades estudadas. As concentrações de carboidratos foram semelhantes nas diferentes profundidades das raízes. Quando se usa adubação nitrogenada, associado ao *Arachis pintoii*, nas estações do ano em que as condições climáticas foram favoráveis, houve um melhor crescimento do pasto e maior produção de forragem, melhorando o valor nutritivo da pastagem e, conseqüentemente, o desempenho animal.

**ANIMAL PRODUCTION AND CHARACTERISTICS OF COASTCROSS
PASTURE INTERCROPPING WITH *Arachis pinto*, WITH OR WITHOUT
NITROGEN**

GENERAL ABSTRACT

The present study it objective to evaluate the effect of the intercropping between Coastercross-1 (*Cynodon dactylon* [L] Pers Cv Coastercross-1) and *Arachis pinto*, in different levels of nitrogen fertilization, under grazing, on the animal productivity, production and chemical composition of forage, as well as the effect on the biomass and organic reserves of the forage root system of the pasture,using a following treatments: Coastercross + *Arachis pinto*; Coastercross + *Arachis pinto* with 100 kg.ha⁻¹ of N; Coastercross + *Arachis pinto* with 200 kg.ha⁻¹ of N; and Coastercross with 200 kg.ha⁻¹ of N, and the station of the year: winter, spring, summer and autumn. The desing used was a randomized block with two repetitions. The experiment was carried in the Experimental Station of the Agronomic Institute of the Paraná, in Paranavaí city, in the northwest of Paraná State, during the months of July/2005 through June/2006. The grazing method was to continuous stocking and variable stocking rate, and the animals used were crossbred heifers (Zebu x Eropean), using three testers with an average weight of 170 kg, with forage offers of 6,63% of PV and forage availability of 1.604 kg of MS. The Coastercross + *Arachis pinto* with 200 kg.ha⁻¹ of N use as well as the best climatic conditions during the Spring and Summer gotten the favorable to forage mass (26.764 kg.ha⁻¹) and to forage mass dairy accumulation (82 kg.ha⁻¹ of MS). The use of *Arachis pinto* with 200 kg.ha⁻¹ of N and Coastercross with kg.ha⁻¹ of N had been determinative for the best animal performance in Coastercross pasture (P <0,05), providing a GMD of 0,570 and 0,500, a GPV of 2.151 and 1.717 kg.ha⁻¹, and stocking

rate of 3,51 and 3,26 UA.ha⁻¹, respectively. With relation to the composition of forage, the used nitrogen fertilization, especially in raised amounts, provides to the biggest percentages of green leaf blade and leaf sheath + green stem, however, with reduction in the percentages of dead material and *Arachis pintoii*. The nitrogen fertilization associate to the *Arachis pintoii* improved the nutritional values of the Coastercross, that presented average texts of 17 % of PB, 67 % of FDN and 73 % of DIVMS. The used of nitrogen fertilization (100 kg.ha⁻¹) associated to the *Arachis pintoii* provided to greater concentration of non-structural carbohydrate (0,3942 g.ha⁻¹) and a greater root biomass (0,4483 kg.m⁻³). The concentration of carbohydrate and the root biomass had been raised in the Summer and Autumn. The concentration of root biomass was 63%, 24% and 13% in the depths of 0 - 15, 15 - 30 and 30 - 45 cm, however, did not have difference in the root biomass between the treatments, in the studied depths. The carbohydrate concentrations had been similar in the different depths of the roots. When the nitrogen fertilization is used, associate to the *Arachis pintoii*, in the stations of the year where the climatic conditions had been favorable, it had a better growth of the grass and greater forage production, improving the nutritional value of the pasture and the animal performance.

I - INTRODUÇÃO GERAL

As gramíneas do gênero *Cynodon* vêm se destacando nos últimos anos, sendo freqüentemente recomendadas como forrageiras para a alimentação de bovinos e eqüinos em todo o mundo. Essas gramíneas são originárias da África e são consideradas bem adaptadas às regiões tropicais e subtropicais (Vilela & Alvim, 1998).

Vários trabalhos de melhoramento com o gênero *Cynodon* vêm sendo realizados desde a descoberta do capim Coastal, em 1943. Os híbridos do gênero *Cynodon* são utilizados para produção de feno e para pastejo, apresentando elevada capacidade de suporte. As principais características dos híbridos são: boas respostas à fertilização, boa produtividade, melhor qualidade da forragem produzida e melhor tolerância ao frio que as linhagens comuns (Menegatti et al, 2002).

Dentre os cultivares desse gênero, a Coastcross (*Cynodon dactylon* Pers cv. Coastcross-1) tem tido grande destaque. Segundo Menegatti et al (2002), a cultivar Coastcross é capaz de produzir elevadas quantidades de forragem de boa qualidade e resistir aos fatores adversos do clima, sendo encontradas em diversas regiões de vários continentes. Quando lançado, a Coastcross superou as outras bermudas em produtividade, em qualidade e pelo desempenho que ele confere ao animal. Em relação ao Coastal, foi 12% mais digestível, apresentando maiores ganhos de peso quando

consumido na forma de pasto (30% superior) e de feno (40% superior) (Carnevalli et al, 2001)

Vilela & Alvim (1996), trabalhando com gado leiteiro, destacaram um potencial de produção de Coastcross de cerca de 20 t/ha/ano de MS de forragem de alta palatabilidade e alto valor nutritivo (13,9% de proteína bruta, 68% de fibra em detergente neutro e 35% de fibra em detergente ácido). A taxa de lotação obtida no experimento foi de seis vacas em lactação/ha no verão e três no inverno, sem qualquer suplementação. A produção obtida foi de 20 a 25 t/ha/ano de MS, ou 25 a 30 t/ha/ano de feno, com 85% de MS.

As pastagens constituem o principal e mais barato componente da dieta de bovinos e, como tal, representam a base de sustentação da pecuária de corte no Brasil. A adubação em pastagens, principalmente a nitrogenada, está entre os fatores mais importantes a determinar a produção por área (Primavesi et al, 2004). A busca pela sustentabilidade dos sistemas de produção conduz a necessidade de maior eficiência no uso da adubação nitrogenada. Isto refere-se às questões de ordem econômica, edafoclimática, época de aplicação, fontes de nitrogênio, plantas com capacidade de resposta e balanço energético do insumo (Paris, 2006).

Um dos principais problemas na produtividade das pastagens tropicais é a deficiência de nitrogênio, o que resulta em queda acentuada na capacidade de suporte e no ganho animal. A adubação nitrogenada precisa ser feita de forma muito mais intensa e freqüente que a dos demais nutrientes, por causa do seu baixo efeito residual e sua grande exigência pelas culturas. A adubação nitrogenada de pastagens tropicais eleva não somente a produção de massa seca (MS), mas também o teor de proteína na planta. Os capins do gênero *Cynodon* geralmente apresentam respostas lineares crescentes à concentração média de PB à medida em que se aumentam as doses de N (Rocha et al,

2002), além do N propiciar o desenvolvimento de tecidos novos, ricos em proteína e pobres em parede celular e lignina (Monteiro, 1996).

A utilização de adubação em pastagens, particularmente a nitrogenada, é prática fundamental quando se pretende aumentar a produção de massa de forragem, pois o nitrogênio (N) presente no solo, proveniente da mineralização da matéria orgânica derivada do complexo solo-planta-animal, não é suficiente para as gramíneas de alta produção expressarem o seu potencial (Guilherme et al., 1995). Além disso, o suprimento de nutrientes em proporções adequadas é essencial para o incremento da produção vegetal, mas nem sempre isto é considerado na prática agrícola. A máxima produção vegetal depende da concentração e da proporção entre os nutrientes (Primavesi et al, 2005).

Devido a este fato, a adubação nitrogenada está entre os fatores mais importantes a determinar a produção de forragem. Com a maior produção ocorre o aumento da extração de outros nutrientes do solo, que podem limitar a eficiência da aplicação da adubação nitrogenada. Torna-se, então, necessário maior detalhamento dos conhecimentos sobre a extração de nutrientes pelas forrageiras, especialmente em sistemas intensivos que utilizam elevadas doses de fertilizantes, a fim de orientar adubações futuras e evitar prejuízos devidos a desequilíbrios nutricionais (Primavesi et al, 2004).

Quando se adubam as pastagens com nitrogênio, pode provocar uma variação na composição química da matéria seca das plantas (Cecato et al, 2001). O valor nutritivo de uma forragem é caracterizado pela sua composição química, digestibilidade e natureza dos produtos digestíveis enquanto a qualidade da forragem envolve uma avaliação integrada de seu valor nutritivo e do nível de consumo de matéria seca pelo animal. Assim, a produtividade animal, expressa em termos de produção de carne, leite

e lã, é influenciada em parte pelo valor nutritivo do alimento consumido (Vieira et al, 1999).

Geralmente, a maior concentração da proteína bruta (PB) e melhora na digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) verificada em pastagens adubadas com N, deve-se ao aumento da participação da massa seca de folhas na massa seca total e da formação de tecidos jovens da planta. Todavia, especialmente para a DIVMS, os resultados são contraditórios. Para FDA e FDN, a aplicação de nitrogênio promove um incremento no acúmulo de tecidos fibrosos, e conseqüentemente uma elevação no percentual destes na MS das plantas (Cecato et al, 2001).

Segundo Cecato et al (2005), a disponibilidade do N no solo depende do teor de matéria orgânica, reação, aeração, temperatura e drenagem do solo. O N é facilmente lixiviado no solo, sendo que a eficácia da adubação em solos não inundados está intimamente relacionada ao maior teor de água no solo e tipo de fertilizante aplicado. Chichester (1977) relata que a excessiva aplicação de fertilizante nitrogenado pode resultar em altos níveis de nitratos que, permanecendo no solo após a colheita, podem ser lixiviados até as águas subterrâneas, contaminando o lençol freático.

Porém, pesquisadores como Jabro et al (1995) e Owens et al (1995) relatam que uma forma de minimizar as perdas por lixiviação do N, seria a busca de alternativas que visassem maior retenção deste elemento. Neste contexto, Harris et al. (1966) verificaram que um método eficiente para reestruturação do solo seria através da consorciação de gramíneas (espessa biomassa radicular) e leguminosas (fixam nitrogênio, intensificando a biocenose do solo). O uso das leguminosas associado à gramínea, podem contribuir em muito na captação desses nitratos lixiviáveis e utilizá-los para seu crescimento (Oliveira, 2004). A partir da década de 60, as leguminosas têm sido estudadas como alternativa para o fornecimento de nitrogênio aos ecossistemas de

pastagens, em regiões de solos ácidos dos trópicos, com baixo uso de insumos nitrogenados (Almeida et al, 2002).

Segundo Santos et al (2002), através da utilização da consorciação entre gramíneas e leguminosas, pode-se obter tanto um bom rendimento forrageiro, como, principalmente, um bom desempenho animal, incrementando a produtividade animal por meio da manutenção do nível adequado de proteína bruta (PB) na dieta animal, seja pelo efeito direto da ingestão de leguminosas ou pelo efeito indireto do acréscimo no conteúdo de nitrogênio (N) da pastagem, devido a capacidade da leguminosa de fixar o N atmosférico, contribuindo significativamente para o aumento da produção de forragem.

Pereira (2001) ressalta a importância da presença de leguminosas tropicais na pastagem, decorrente da sua participação direta na dieta do animal, com aumentos substanciais de produtividade e dos efeitos indiretos relacionados com o aumento do aporte de nitrogênio ao ecossistema pastoril, influenciando o crescimento das gramíneas, além das leguminosas contribuírem para o aumento da massa total de forragem na pastagem consorciada.

A introdução de leguminosas em pastagens tem sido sugerida como alternativa para aumentar a capacidade de suporte e prolongando a produtividade das pastagens, porém a falta de entendimento sobre as características morfofisiológicas contrastantes das espécies tem dificultado a sua adoção mais ampla (Almeida et al, 2003). Devido ao hábito de crescimento e das características fisiológicas das forrageiras C4, incluindo-se as do gênero *Cynodon*, que são muito agressivas, é difícil encontrar leguminosas compatíveis com estas forrageiras, sendo esta a principal limitação para a sua inclusão nos sistemas de produção (Barcelos et al, 2001).

Para o sucesso no estabelecimento de uma associação entre gramínea-leguminosa deve-se considerar o grau de compatibilidade existente entre estas espécies. O crescimento das plantas forrageiras e a competição que se estabelece entre elas por água, nutrientes e luz determinam sua produtividade e persistência (Maldonado et al, 1995). Revela-se assim, a necessidade de um manejo flexível da pastagem, capaz de atender as exigências das plantas forrageiras que compõem a consorciação, mas de maneira que uma não seja privilegiada em detrimento da outra, sendo possível que se estabeleça um equilíbrio entre as espécies (Paris, 2006).

Dentre os materiais selecionados no programa de avaliação de forrageiras do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC, localizado em Planaltina-DF, *Arachis pintoi* e *Paspalum Spp.* foram apontados como espécies promissoras. O *A. pintoi* tem apresentado bom valor forrageiro, bem como potencial de uso como cobertura do solo e ornamental, sendo apontada como uma leguminosa produtiva e resistente ao pastejo e pisoteio, apresentando boa produção de forragem, qualidade, agressividade, produção de sementes e resistência a doenças (Barcellos et al, 1996).

Castelán et al (2000) recomenda o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) por sua resistência ao pastejo, salientando que tal característica se deve ao fato desta espécie ser estolonífera, com hábito de crescimento prostrado, tendo seus pontos de crescimento fora do alcance dos animais, por isso tolera o pisoteio e a desfolhação. No entanto, Barcellos et al (1996), ressaltam que os períodos de pastejo associados a dias de descanso e intensidade de utilização são determinantes para a resposta da pastagem e dos animais, além de outros inúmeros fatores que podem afetar os sistemas biológicos, pastagem e animal, refletindo no desempenho animal e no comportamento e rendimento do amendoim forrageiro na pastagem.

A falta de compreensão desses fatores ecológicos envolvidos nas interações solo-planta-animal e o manejo inadequado da pastagem são determinantes do seu rendimento e da sua qualidade nutricional, o que pode ocasionar uma redução do seu potencial produtivo. Neste sentido, para se obter o sucesso de produtividade sob pastejo é necessário então, garantir a persistência e a produtividade da espécie forrageira ao longo dos anos, o que depende em grande parte da formação e do desenvolvimento satisfatório do sistema radicular da planta (Cecato et al, 2004).

O estudo do sistema radicular tem sido tema atual de pesquisas, pois é um parâmetro eficaz para avaliação dos efeitos do uso do solo, principalmente no que diz respeito a sua relação com o sistema solo-planta, uma vez que as raízes são o elo de ligação entre a parte aérea da planta e o solo (Pagotto, 2001). As condições físicas do solo, nutrientes, umidade e temperatura têm grande influência na produção de forrageiras e, conseqüentemente, na produção animal. Estes fatores atuam diretamente sobre o sistema radicular, que é o suporte e a base para a produção de perfilhos e folhas, e, portanto, a produção de forragem (Cecato et al, 2001).

Deve-se enfatizar também o manejo de utilização na pastagem já formada, pois as raízes, embora sejam subterrâneas, sofrem as ações das intempéries climáticas, do pisoteio animal (compactação do solo), do homem (cortes mecânicos) e principalmente o ato da desfolha (pastejo). Sendo assim o manejo é uma ferramenta adequada para o uso racional das pastagens, permitindo que ocorra uma interação harmoniosa entre o solo, a planta e o animal (Cecato et al, 2004).

As raízes exercem grande importância para o crescimento das plantas forrageiras, pois são a base e sustentam o desenvolvimento da parte aérea (Rodrigues et al, 2005). Segundo Dawson et al (2000), em estudos com raízes, o aspecto que tem recebido o maior enfoque é o peso, porém interpretações baseadas exclusivamente nessa variável,

não devem ser tomadas como verdade absoluta, uma vez que a biomassa radicular total, por si só, pode refletir o estado atual e o acúmulo de massa radicular proveniente de ciclos de pastejos anteriores, pois a amostragem contabiliza tanto raízes vivas como mortas.

O número de raízes e suas ramificações são relevantes, principalmente por intensificar a absorção de nutrientes, entretanto, o maior benefício que as raízes conferem às plantas é a capacidade de mobilizar substâncias de reserva para o desenvolvimento da parte aérea da planta em momentos de rebrota (Dawson et al, 2000). O decréscimo na massa seca, na maioria das vezes, é proporcional à intensidade de desfolha e os efeitos mais significativos sobre o sistema radicular são observados na primeira semana após o corte ou pastejo. Porém, a velocidade para a parte aérea se refazer após a desfolha, bem como o ritmo com que o crescimento das raízes se processa, dependem de uma série de mecanismos fisiológicos da planta forrageira, como reservas orgânicas na planta e a absorção de nutrientes.

Nesse contexto, ganha importância o papel das reservas orgânicas na rebrotação das plantas forrageiras. Recentemente, Morvan-Bretrand et al (1999), apontaram que, a fisiologia das plantas forrageiras tem duas fases distintas após a desfolha. A primeira é um período transitório, durante o qual as reservas orgânicas armazenadas previamente, são utilizadas para a rápida reposição dos tecidos perdidos na desfolha. A segunda fase envolve o reajuste da atividade fisiológica, quando os estoques de reservas são progressivamente restaurados.

Dentre os compostos constituintes das reservas orgânicas estão os carboidratos não estruturais (CNE), têm sido considerados por muitos pesquisadores como os recursos primários de reserva de energia para o crescimento de gramíneas perenes. Nas últimas décadas, trabalhos conduzidos com gramíneas tropicais têm mostrado que a

produção de matéria seca, oriunda da rebrota avaliada 3 a 4 semanas após o corte, não é dependente do teor de CNE presente no momento do corte ou pastejo (Carvalho et al, 2001). Contudo, esses são essenciais para a sobrevivência e produção de novos tecidos durante os períodos nos quais a utilização dos carboidratos pelas plantas excede sua capacidade de suprimento através da fotossíntese (Rodrigues & Rodrigues, 1987).

Alguns estudos têm demonstrado que o teor de CNE presente na base de colmos e raízes de gramíneas normalmente diminui após um período de crescimento intenso ou logo após o corte. Esses compostos de reserva energética seriam utilizados para a produção de novos tecidos assim como para a manutenção da atividade respiratória de células e tecidos durante períodos de déficit energético (Soares Filho, 1991). Dessa forma, o balanço de CNE, estado fisiológico da planta e as condições de ambiente no período de desfolha determinariam, juntos, o potencial de produção de cada espécie forrageira numa dada localidade.

Considerando-se que a produção quantitativa de massa seca abaixo do solo se aproxima daquela produzida acima do solo, isto evidencia a importância da realização de pesquisas com o sistema radicular, com o intuito de desmistificar o verdadeiro papel que ele representa no manejo e produção de massa seca destinada à produção animal.

Para alcançar a sustentabilidade, é necessário que se compreenda e respeite as interações que ocorrem no ecossistema pastoril. O entendimento das relações solo-planta-animal, possibilitam o aumento do valor nutritivo do pasto e, conseqüentemente, a elevação da produtividade das pastagens, tornando a produção animal a pasto uma técnica sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R.G.; NASCIMENTO, J.R.do; EUCLIDES, V.P.B.; et al. Disponibilidade, composição botânica e valor nutritivo da forragem de pastos consorciados, sob três taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.32, n. 1, p. 36-46, 2003.
- ALMEIDA, R.G.; NASCIMENTO, J.R.do; EUCLIDES, V.P.B.; et al. Produção animal em pastos consorciados sob três taxas de Lotação, no cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.32, n. 2, p. 852-857, 2002. Suplemento
- BARCELLOS, A.de O., ANDRADE, R.P.; KARIA, C.T.; et al. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosantes*, *Arachis* e *Leucena*. In: Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, 17º, 2 ed, 2001, Piracicaba. **Anais...Piracicaba: FEALQ**, p 365-425, 2001.
- BARCELLOS, A.de O., COSTA, N.de L., PIZARRO, E.A.; Avaliação sob pastejo em pequenas parcelas de *Arachis pintoi* consorciado com *Paspalum atratum* em solo de várzea. XXXIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Fortaleza – CE; **Anais...**, p.218-221, 1996.
- CARNEVALLI, R.S.; SILVA, S.C. da; FAGUNDES, J.L.; et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de tifton 85 (*cynodon* spp.) sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, v.58, n.1, p.7-15, 2001.
- CARVALHO, C.A.B.de; SILVA, S.C. da; SBRISSIA, A.F.; et al.; Carboidratos não estruturais e acúmulo de forragem em pastagens de *cynodon* spp. sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, v.58, n.4, p.667-674, 2001.
- CASTELÁN, M.E., TOMEI, C.E.; **Respuesta de los acepciones de *Arachis pintoi* a la defoliación**. Comunicaciones Cientificas y Tecnológicas, 2000.
- CECATO, U.; GALBEIRO,S.; RODRIGUES, A.N.. Adubação de pastagens – relação custo/benefício. In: Simpósio Sobre Manejo Sustentável em Pastagens.. CECATO, U.; JOBIM, C.C.; et al. **Anais...Maringá**, 2005.
- CECATO, U.; JOBIM, C.C.; REGO, F.C.A.; et al. Sistema radicular – componente esquecido das pastagens. In: II Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem. Viçosa-MG. **Anais...**, p. 159-207, 2004.
- CECATO, U.; SANTOS, G. T. dos; MACHADO, M. de A.. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 781-788, 2001.
- CHICHESTER, F. W.. Effects of increased fertilizer rates on nitrogen content of runoff and percolate from monolith lysimeters. **Journal Environmental Quality**, v. 6, p. 211-217, 1977.
- DAWSON, L.A.; GRAYSTON, S.J.; PETERSON, E. Effects of grazing in the roots and rihizosphere of grasses. In: LEMAIRE, G. et al. (Ed.). Grassland

- ecophysiology in grazing ecology. Wallingford: **CAB International**, 2000. p.61-84.
- GUILHERME, L.R.G.; VALE, F.R.; GUEDES, G.A.A. **Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade de nutrientes**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 171p, 1995.
- HARRIS, R. F.; CHESTERS, G.; ALLEN, O. N. Dynamics of soil aggregation. **Advance Agronomy**, v. 18, p. 69-107. 1966.
- JABRO, J. D.; TOTH, J. D.; DOU, Z.; FOX, R. H.; FRITTON, D. D.. Evaluation of nitrogen version of leachm for predicting nitrate leaching. **Soil Science**, v. 160, n.3, p. 209-217, 1995.
- MALDONADO, H.; KELLER-GREIN, G.; et al. Produção de pastagens associadas sob três taxas de lotação. **Pasturas Tropicais**. V.17, n. 3, p. 23-26. 1995.
- MENEGATTI, D.P., ROCHA, G.P.FURTINI NETO, A.E., MUNIZ, J.A.; Nitrogênio na rodução de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de três gramíneas do gênero *Cynodon*, **Ciência Agrotecnica.**, Lavras, v.26, n.3, p.633-642, mai./jun., 2002.
- MONTEIRO, F. A. *Cynodon*: exigências minerais e adubação. In: Workshop Sobre O Potencial Forrageiro Do Gênero *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA: Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, 1996. p. 23-45.
- MORVAN-BERTRAND, A., PAVIS, N., BOUCAUD, J., et al. Partitioning of reserve and newly assimilated carbon in roots and leaf tissues of *Lolium perenne* during regrowth after defoliation: assessment by C steady-state labeling and carbohydrate analysis. **Plant, Cell and Environment**, 22: 1097-1108. 1999.
- OLIVEIRA, E. **Desempenho Animal e da Pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L] Pers cv. Coastcross-1) Consorciada com Araquis (*Araquis pinto* cv. Krapovickas e Gregori) e Microbiota do Solo em Áreas Recuperadas**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – UEM, Maringá. 96 p. 2004.
- OWENS, L. B.; EDWARDS, W. M.; SHIPITALO, M. J.. Nitrate leaching through lysimeters in a corn-soybean rotation. **Soil Science Society American Journal**, v. 59, p. 902-907, 1995.
- PAGOTTO, D.S.. **Comportamento do sistema radicular do capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) sob irrigação e submetido a diferentes intensidades de pastejo**. Piracicaba. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2001. 51p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade de São Paulo-USP, 2001.
- PARIS, W. **Produção animal em pastagens de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto* com e sem adubação nitrogenada**. 2006. 109 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR.
- PEREIRA, J. M. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. II Simpósio de Forragicultura e Pastagens (NEFOR). Temas em evidência 7 a 9 de junho. **Anais...**,Lavras-MG, p. 111-141. 2001.
- PRIMAVESI, A.C., PRIMAVESI, O., CORRÊA, L.A., CANTARELLA, H., SILVA, A.G., Absorção de cátions e ânions pelo capim-coastcross adubado com uréia e nitrato de amônio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.3, p.247-253, mar. 2005
- PRIMAVESI, A.C., PRIMAVESI, O., CORRÊA, L.A., CANTARELLA, H., SILVA, A.G, FREITAS, A.R., VIVALDI, L.J.; Adubação Nitrogenada em Capim-*Coastcross*: Efeitos na Extração de Nutrientes e Recuperação Aparente do Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.68-78, 2004

- ROCHA, G. P. EVANGELISTA, A.R., LIMA, J.A., ROSA, B.; Adubação nitrogenada em gramíneas do gênero *Cynodon*. **Revista Brasileira de Ciência Animal** 3(1): 1-9, jan./jun. 2002
- RODRIGUES, R.C.; MATTOS, H.B. de; PEREIRA, W.L.M.; et al.; Carboidratos não-estruturais, nitrogênio total e produção de massa seca de raiz do capim-braquiária em função de doses de enxofre, nitrogênio e calcário. **Boletim da Indústria Animal**, N. Odessa, v.62, n.1, p.71-78, 2005.
- RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. (Ed.) **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: POTAFOS, 1987. cap.12, p.203-230.
- SANTOS, I. P. A. et al. Influência do Fósforo, Micorriza e Nitrogênio no Conteúdo de Minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi* Consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.605-616, 2002.
- SOARES FILHO, C.V. **Variação sazonal de parâmetros bioquímico-fisiológicos em braquiária decumbens estabelecida em pastagem**. Piracicaba, 1991. 110p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- VIEIRA, A.C.; HADDAD, C.M.; CASTRO, F.G.F.; et al. Produção e valor nutritivo da grama bermuda florakirk [*Cynodon dactylon* (L.) pers.] em diferentes idades de crescimento. **Scientia Agricola**, v.56, n.4, p.1185-1191, 1999. Suplemento
- VILELA, D.; ALVIM, M. J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1998. p. 23-54.
- VILELA, D.; ALVIM, M.J.. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross.. In: Workshop Sobre O Potencial Forrageiro Do Gênero *Cynodon*, Juiz de Fora, 1996. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA, CNPGL, 1996. p.77-92.

II - OBJETIVOS GERAIS

O presente estudo objetivou avaliar o efeito da consorciação entre Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* [L] Pers Cv Coastcross-1) e *Arachis pintoii* cv. Amarillo, em diferentes níveis de adubação nitrogenada e sob pastejo, sobre a produção de forragem, desempenho animal, composição botânica e química da forragem, bem como o efeito sobre a biomassa e reservas orgânicas do sistema radicular da pastagem.

III - Produção de Forragem e Desempenho Animal em Pastagens de Coastcross Consorciada ou Não Com *Arachis Pintoï*, Com e Sem Nitrogênio

Resumo: Este estudo teve por objetivo avaliar a produtividade vegetal e o desempenho animal em pastagens de Coastcross + *Arachis pintoï*; Coastcross + *Arachis pintoï* com 100 kg.ha⁻¹ de N; Coastcross + *Arachis pintoï* com 200 kg.ha⁻¹ de N e Coastcross com 200 kg.ha⁻¹ de N, nas estações de inverno, primavera, verão e outono. Utilizou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com os tratamentos em esquema de parcelas subdivididas, com duas repetições (blocos). A utilização de Coastcross + *Arachis pintoï* com 200 kg.ha⁻¹ de N, bem como as melhores condições climáticas ocorridas na primavera e verão, favoreceram o acúmulo de massa de forragem (26.764 kg.ha⁻¹ de MS) e o acúmulo diário de massa de forragem (82 kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de MS). A utilização da associação entre *Arachis pintoï* + 200 kg.ha⁻¹ de N, assim como a utilização de Coastcross com 200 kg.ha⁻¹ de N, possibilitaram o melhor desempenho animal em pastagem de coastcross, com GMD de 0,570 e 0,500 (kg.dia⁻¹) e taxa de lotação de 3,51 e 3,26 UA.ha⁻¹, respectivamente. Devido as melhores condições climatológicas ocorridas durante a primavera e verão, bem como a aplicação da adubação nitrogenada nestas estações, houveram melhores produção de massa de forragem e desempenho animal.

Palavras-chave: consorciação, ganho médio diário, lotação, massa seca, peso vivo por hectare

Forage Production and Performance Animal in Coastcross Intercropping or not with *Arachis pintoi*, with or without Nitrogen

Abstract: This study it objective the evaluation of the vegetable and animal produituion in pastures of Coastcross + *Arachis pintoi*; Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg.ha⁻¹ of N; Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg.ha⁻¹ of N and Coastcross with 200 kg.ha⁻¹ of N, in the station of winter, spring, summer and autumn. In the experimental was used a complete randomized block desing with subdivided parcels, with two repetitions (blocks). The used of Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg.ha⁻¹ of N, as well as the best climatic conditions in the Spring and Summer, had favorable the accumulation of forage mass (26.764 kg.ha⁻¹) and daily accumulation of forage mass (82 kg.ha⁻¹.day⁻¹). The use of the association between *Arachis pintoi* + 200 kg.ha⁻¹ of N, as well the use of Coastcross with 200 kg.ha⁻¹ of N, makes possible the best animal performance in pasture of Coastcross, with GMD of 0,570 and 0,500 (kg.day⁻¹) and stocking rate of 3,51 and 3,26 UA.ha⁻¹, respectively. Had the best climatic conditions occurred during the Spring and Summer, as well as application of the nitrogen fertilization in this stations, it had been production of forage mass and animal performance.

Key words: intercropping, average daily gain, stocking, dry mass, live weight/ha

Introdução

Nos Estados Unidos, algumas cultivares de gramíneas forrageiras do gênero *Cynodon* foram lançadas, resultantes de pesquisas em melhoramento genético, realizadas nas Universidades da Geórgia e da Flórida (Alvim et al, 2003). Os híbridos do gênero *Cynodon* são utilizados para produção de feno e para pastejo, apresentando elevada capacidade de suporte. As principais características dos híbridos são: boas respostas à fertilização, boa produtividade, melhor qualidade da forragem produzida e melhor tolerância ao frio que as linhagens comuns. Dentre os cultivares desse gênero, a Coastcross tem tido grande destaque, pois trata-se de um híbrido estéril, obtido do cruzamento entre a cultivar Coastal e uma introdução de bermuda proveniente do Quênia, e de alta digestibilidade (Menegatti et al, 2002).

Quando lançado, a Coastcross superou as outras bermudas em produtividade, em qualidade, e pelo desempenho propiciado aos animais. Em relação à Coastal, foi 12% mais digestível, apresentando maiores ganhos de peso quando consumido na forma de pasto (30% superior) e de feno (40% superior) (Carnevalli et al, 2001). Vilela & Alvim (1996), trabalhando com gado leiteiro, destacaram o potencial de produção de Coastcross de cerca de 20 ton/ha/ano de MS de forragem de alta palatabilidade e alto valor nutritivo (13,9% de PB, 68% de FDN e 35% de FDA), na região sudeste. As taxas de lotação obtidas no experimento foram de seis vacas em lactação/ha no verão e três no inverno, somente com suplementação mineral.

Apesar do grande potencial das espécies forrageiras tropicais, a sua produção, valor nutritivo, qualidade de forragem produzida, as taxas de lotação, o desempenho

animal e a produtividade apresentada pela pecuária brasileira são bastante inferiores aos níveis passíveis de serem obtidos, tanto do ponto de vista biológico como do ponto de vista operacional (Valentin et al, 2001). Para alcançar bons ganhos de peso vivo ou boa produção de leite por área, os ruminantes, em pastagem, necessitam ingerir quantidade adequada de forragem de boa qualidade em função de a sua baixa conversão alimentar. Neste contexto, o ajuste da quantidade de matéria seca (MS) disponível à carga animal é importante para a manutenção de pastagens produtivas e de qualidade (Bortolo et al, 2001).

Vários aspectos ligados ao manejo e a produção do pasto revelam que a fertilidade do solo é um dos fatores que mais limitam a produção das forragens (Restle et al, 2000). A produtividade e a qualidade da forragem pode ser melhorada com a aplicação de fertilizantes, principalmente o nitrogênio (Moreira, 2004). A utilização da adubação nitrogenada é uma alternativa prática e viável para aumentar o rendimento animal de pastagens de gramíneas tropicais utilizadas por bovinos de corte (Canto et al, 2004).

Resultados de pesquisas demonstram que o elemento nitrogênio, devido ao seu marcante efeito sobre o rendimento da forragem é o fator de manejo mais efetivo para a manipulação do rendimento animal que pode ser obtido em pastagens. Segundo Rodrigues (2004), o nitrogênio, além do seu efeito na produção de matéria seca, interfere na composição química das plantas de forma mais acentuada do que outros elementos minerais dos fertilizantes. Entretanto, sob altas doses de nitrogênio pode ocorrer uma aceleração no processo de senescência de partes da planta e mesmo de todo o perfilho, e com isso a digestibilidade da folha pode ser comprometida (Barbosa, 2004).

Uma forma de fornecimento de nitrogênio para as pastagens é por meio do uso de pastagens consorciadas, ainda pouco utilizada no Brasil tropical, devido às limitadas

informações sobre seu manejo, espécie mais apropriada a consorciar com cada gramínea e cada ambiente climático. É uma tecnologia ecologicamente recomendável, visto ser o nitrogênio introduzido na pastagem via fixação biológica e, portanto, menos poluente em comparação a adubação nitrogenada (Paris, 2005).

A utilização da consorciação entre gramíneas e leguminosas, permite a obtenção de bom rendimento e qualidade da forrageira, e como consequência, um bom desempenho animal. A utilização de leguminosas permite o incremento na produtividade animal por meio da manutenção do nível adequado de proteína bruta (PB) e minerais na dieta animal, seja pelo efeito direto da ingestão de leguminosas ou pelo efeito indireto do acréscimo no conteúdo de nitrogênio (N) da pastagem, devido a capacidade da leguminosa de fixar o N atmosférico, contribuindo significativamente para o aumento da produção de forragem (Santos et al 2002).

Paris et al (2004) trabalhando com animais sob lotação contínua em coastcross consorciado com *Arachis pintoii*, no período de fevereiro a maio, obtiveram ganho de peso vivo médio de 4,90 kg.ha⁻¹.dia⁻¹. Oliveira (2004) trabalhando na mesma área, no ano de estabelecimento da pastagem no período de janeiro a julho, com animais em lotação contínua, obtiveram ganho médio diário (GMD) de 0,440 kg. Pereira (2001), ressalta a importância da presença de leguminosas tropicais na pastagem, decorrente da sua participação direta na dieta do animal, além das leguminosas contribuírem para o aumento da massa total de forragem na pastagem consorciada (Paciullo et al 2003). Portanto, o presente estudo teve por objetivo avaliar a produção de forragem e o desempenho animal em pastagem de grama Coastcross consorciada com *Arachis pintoii*, com e sem adubação nitrogenada.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), em de Paranavaí, região noroeste do Paraná, localizado a 23°05'S e 42°26'W, com 480 m de altitude. O tipo climático predominante na região é o Cfa – clima subtropical úmido mesotérmico, apresentando predominância de verões quentes, baixa frequência de geadas severas e uma tendência de concentração das chuvas no período do verão. A temperatura média anual é de 22°C, a média dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) é de 25°C e do mês mais frio (junho) 17,7°C. A precipitação anual situa-se em torno de 1200 mm. Os dados climatológicos referente à precipitação, temperaturas máxima e mínima e radiação solar, ocorridos durante o período experimental, são apresentados na Tabela 1. O solo é classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), textura arenosa, com aproximadamente 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila, e sua composição química esta exposta na Tabela 2.

Tabela 1. Condições climáticas obtidas durante o período experimental (julho de 2005 a julho de 2006).

Table 1. Climatic conditions gotten during the experimental period (July of 2005 to July of 2006).

Mês	Temp. Máx. (°C)*	Temp. Mín. (°C)*	Precipitação Acumulada (mm)*	Radiação Solar Cal/cm ² /dia*
Julho	23,7	13,3	57,4	252,6
Agosto	28,4	16,7	15,6	789,2
Setembro	24,4	14,1	260,5	757,6
Outubro	28,7	19,3	228,1	557,0
Novembro	30,3	19,1	107,7	430,1
Dezembro	30,6	19,8	63,3	896,9
Janeiro	32,2	21,6	147,9	382,7
Fevereiro	30,9	20,5	208,1	887,2
Março	31,0	21,0	215,5	342,1
Abril	28,4	17,8	45,5	290,7
Mai	25,0	12,9	17,8	277,6
Junho	25,7	14,8	33,1	481,8

*Média mensal

**Monthly average*

Fonte: IAPAR-Paranavaí.

Tabela 2. Resultado da análise de solo da área experimental (0 - 20 cm).*Table 2.* Results of soil analysis of the experimental area (0 - 20 cm).

Piquete	mg/dm ³		pH	cmol _c / dm ³ de solo							%	
	P	C		Al	H + Al	Ca	Mg	K	*S	*T	V	*Al
1	7,53	7,50	4,60	0,16	3,49	0,82	0,59	0,13	1,58	5,03	30,18	10,81
2	6,90	7,52	4,85	0,06	3,17	0,91	0,68	0,28	1,86	5,03	36,60	3,62
3	9,60	7,16	4,50	0,15	3,43	0,81	0,48	0,22	1,50	4,93	30,19	9,99
4	11,43	7,95	5,05	0,00	2,84	1,12	0,68	0,30	2,10	4,93	42,34	0,00
5	11,40	7,18	4,63	0,10	3,30	0,83	0,45	0,29	1,56	4,86	31,98	5,66
6	9,35	7,45	4,40	0,17	3,79	0,83	0,39	0,23	1,44	5,22	27,80	10,25
7	10,38	8,32	4,78	0,06	3,30	0,78	0,59	0,24	1,61	4,90	32,63	3,60
8	9,00	8,47	5,58	0,00	2,64	1,47	1,19	0,23	2,88	5,52	51,75	0,00

Fonte: Laboratório de Solos do IAPAR – Londrina, 2005.

O experimento foi conduzido no período de julho de 2005 a junho de 2006, compreendendo as quatro estações do ano. A área utilizada já estava estabelecida com piquetes contendo grama Coastcross exclusiva ou consorciada com amendoim forrageiro (*Arachis Pintoi* cv. Amarillo), compreendendo aproximadamente 5,3 ha e dividida em oito piquetes (unidades experimentais). Os piquetes tinham uma área de, aproximadamente, 0,66 ha e em cada piquete utilizou-se cochos para sal mineral e bebedouros.

No experimento utilizou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com os tratamentos em esquema de parcelas subdivididas, com duas repetições e composto por quatro tratamentos (parcelas principais), a seguir descritos: CA = Coastcross + *Arachis pintoi*; CA100 = Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg.ha.ano⁻¹ de Nitrogênio; CA200 = Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg.ha.ano⁻¹ de Nitrogênio; e C200 = Coastcross com 200 kg.ha.ano⁻¹ de Nitrogênio.

Nas subparcelas, foram avaliadas as estações do ano: inverno (julho, agosto e setembro), primavera (outubro, novembro e dezembro), verão (janeiro, fevereiro e

março) e outono (abril, maio e junho). A adubação nitrogenada foi parcelada em quatro aplicações, a lanço, sendo realizadas duas aplicações na estação da primavera, 15/10/2005 e 30/11/2005, e duas na estação do verão, 15/01/2006, 28/02/2006, tendo como fonte de nitrogênio o nitrato de amônio. As adubações potássica e fosfatada foram realizadas em uma única aplicação junto com a primeira adubação nitrogenada, utilizando-se o superfosfato simples e o cloreto de potássio como fonte de P e K, respectivamente. As adubações de P e K foram realizadas com a finalidade de se fazer um nivelamento em seus níveis, nos tratamentos.

Para o manejo do pasto utilizou-se o método de lotação contínua com taxa de lotação variável, utilizando-se uma oferta de forragem média de 6,6 kg de matéria seca (MS) para cada 100 de peso vivo (PV) animal, com disponibilidade de massa de forragem média de 1604 kg/ha de MS. O ajuste da taxa de lotação foi realizado quando esta estava até 1,5 pontos percentuais acima ou abaixo da oferta de forragem pré-estabelecida (6 kg de MS/100 de PV). Os animais utilizados foram novilhas mestiças (Zebu x Europeu) com peso médio inicial de, aproximadamente, 170 kg de PV, usando-se três animais “testers” por piquete e animais reguladores, que foram colocados ou retirados, em função da disponibilidade de forragem (método “put-and-take”, Mott & Lucas, 1952). Uma área adjacente à experimental, com a mesma gramínea forrageira estava a disposição para a manutenção dos animais reguladores.

Para estimativa da disponibilidade de forragem, utilizou-se o método da dupla amostragem descrito por Gardner (1986). Realizou-se 15 avaliações por piquete, sendo 10 estimativas visuais e cinco cortes ao nível do solo, ao acaso, a cada 28 dias, utilizando-se um quadrado com área de 0,25m² (0,5 x 0,5 m), sendo as amostras pesadas individualmente. A razão entre a disponibilidade de forragem e a carga animal, multiplicada por 100, resultou na oferta de forragem (OF) expressa em %. A produção

de forragem foi avaliada através do acúmulo de massa de forragem e das taxas de acúmulo por estação e diária de massa de forragem, a cada 28 dias, utilizando-se três gaiolas de exclusão de 1m² cada, por piquete. Realizou-se a amostragem através da técnica do triplo emparelhamento.

O desempenho animal foi avaliado por meio do ganho diário médio (GDM), estimado pela diferença de peso dos animais “testers” no início e ao final do experimento, em jejum, dividido pelo número de dias que os mesmos permaneceram na pastagem. Estes foram pesados a intervalos de 28 dias. Estimou-se o ganho de peso vivo por ha (GPV.ha.dia⁻¹) por meio do produto do número de animais/ha/dia e o ganho diário médio dos animais “testers”. A taxa de lotação/ha (UA.ha⁻¹) foi calculada a partir do peso médio dos reguladores, multiplicado pelo número de dias que os mesmos permaneceram na pastagem, dividido pelo número de dias do período, somando-se o peso médio dos animais testers, estimados através do quociente do ganho de peso vivo/ha, pela unidade animal (UA).

Os tratamentos foram comparados, quanto às variáveis: acúmulo de massa de forragem (AMF), acúmulo de massa de forragem por estação (AMFe), acúmulo diário de massa de forragem (ADMF), ganho médio diário, ganho de peso vivo por área, taxa de lotação (TL), através do programa Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas “SAEG” (UFV, 1997). As características foram analisadas pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade, obedecendo-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + B_k + TP_{ij} + e_{ijk}$$

Onde, Y_{ijk} = valor observado no piquete que recebeu o tratamento i , recebendo o efeito do período j e encontra-se no bloco k ; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento com i variando de 1 a 4; P_j = efeito devido ao período, com j variando de 1 a 4; B_k = efeito

devido ao bloco com k variando de 1 a 2; TP_{ij} = é o efeito da interação tratamento período; e_{ijk} = resíduo do erro.

Resultados e Discussão

O tratamento com amendoim forrageiro exclusivo (Tabela 3) foi o que apresentou menor acúmulo de massa de forragem ($P < 0,05$), sendo menor somente que o tratamento com adubação nitrogenada exclusiva (200 kg.ha^{-1}). Todavia, este último apresentou o maior valor, porém não diferiu-se ($P > 0,05$) dos demais tratamentos adubados. Esta produção representa apenas 30 % a mais que o tratamento com amendoim forrageiro exclusivo, demonstrando a elevada produtividade de massa de forragem obtida com a contribuição de leguminosa no sistema, pela fixação do N e, contribuindo na elevada produção de massa de forragem em área adubada com N.

Tabela 3. Acúmulo de massa de forragem (AMF) e acúmulo diário de massa de forragem (ADMF) em Coastercross, consorciada ou não com *Arachis pintoi*, com ou sem adubação nitrogenada.

Table 3. Accumulation of forage mass (AFM) and daily accumulation of forage mass (DAFM) in Coastercross intercropping or not with *Arachis pintoi*, with or without nitrogen fertilization.

Tratamento Treatment	AMF*	ADMF*
	Total Accumulation	Daily Accumulation
Kg.ha⁻¹ de MS		
CA	18.792 B	57 B
CA+100	21.936 AB	70 A
CA+200	23.404 AB	72 A
C+200	26.764 A	82 A
Média	22.724	70
CV	13,03	57,56

*Letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Different letters in column are different at 5% of probability by Tukey test.

C A = Coastercross + *Arachis pintoi*; C A 100 = Coastercross + *Arachis pintoi* + 100 kg/ha de N; C A 200 = Coastercross + *Arachis pintoi* + 200 kg/ha de N; C 200 = Coastercross + 200 kg/ha de N.

Estes resultados são superiores aos obtidos por Alvim et al (2003), em estudo com gramíneas do gênero *Cynodon* adubadas com dois níveis de nitrogênio (250 e 500 kg.ha^{-1}), que encontraram produção total média de 19.157 e 21.725 kg.ha^{-1} de MS. Isto evidencia que o uso de nitrogênio propicia um aumento da produção de forragem como um todo, especialmente de colmos, que apresenta maior peso de massa, conforme já

confirmado por Werner (2001), bem como a participação da leguminosa na maior produção de Forragem (Paris, 2005).

No tratamento com leguminosa exclusiva (CA), a taxa de acúmulo diária de massa de forragem foi menor ($P < 0,05$) quando comparada aos demais tratamentos (Tabela 3). Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos adubados para esta variável. Estes resultados demonstram que aqueles tratamentos com menores níveis de adubação ou só consorciados, embora produtivos, apresentam sempre uma menor produção de forragem, devido à lenta recuperação após o inverno, todavia, demonstrando que a associação entre leguminosa e adubação nitrogenada pode ser benéfica para a produção de forragem. Marcelino et al (2003) trabalhando com gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes níveis de N, observaram acúmulo diário médio de $119 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ de MS quando utilizou $400 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ N, sendo este resultado superior ao obtido no presente estudo devido ao maior nível de adubação utilizado.

Nas estações do ano (Tabela 4), verifica-se que a maior acúmulo de massa de forragem foi obtida na primavera ($P < 0,05$), todavia, foi semelhante ao verão, superando o outono e inverno. Estes resultados podem ser considerados normais, pois as condições climáticas (Tabela 1) observadas na primavera e verão favoreceram o crescimento das plantas, bem como a utilização da adubação nitrogenada parcelada nessas estações favorecendo a maior produção de massa de forragem.

Rocha et al (2002) trabalhando com Coastcross no período do verão, adubada com 0, 100 e $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N, obtiveram produção total de MS de 3.670, 6.330 e $9.100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Macedo et al (2005) justificam que as maiores produções de MS no período das chuvas ocorrem em função da seletividade animal em favor da gramínea e a fixação biológica de nitrogênio pela leguminosa, o que acarreta maior acúmulo de MS.

Tabela 4. Acúmulo de massa de forragem (AMF) e acúmulo diário de massa de forragem (ADMF) em Coastcross, consorciada ou não com *Arachis pintoii*, com ou sem adubação nitrogenada.

Table 4. Accumulation of forage mass (AFM), station accumulation of forage mass (ECFM) and daily accumulation of forage mass (DAFM) in Coastcross, intercropping or not with *Arachis pintoii*, with or without nitrogen fertilization.

Períodos Periods	AMF*	ADMF*
	Total Accumulation	Daily Accumulation
Kg.ha ⁻¹ de MS		
Inverno	2.987 C	33 B
Primavera	7.968 A	88 A
Verão	6.674 AB	85 A
Outono	5.095 B	74 A
Média	5.681	70
CV	25,75	57,56

*Letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Different letters in column are different at 5% of probability by Tukey test.

Inverno = julho/2005, agosto/2005, setembro/2005; Primavera = outubro/2005, novembro/2005, dezembro/2005; Verão = janeiro/2006, fevereiro/2006, março/2006; Outono = abril/2006, maio/2006, junho/2006.

Winter = July/2005, August/2005, September/2005; Spring = October/2005, November/2005, December/2005; Summer = January/2006, February/2006, March/2006; Autumn = April/2006, May/2006, June/2006.

Para o acúmulo de massa de forragem diário, observou-se comportamento semelhante ($P > 0,05$) na primavera, verão e outono e estes, foram superiores ($P < 0,05$) a estação do inverno. Essa maior produção observada naquelas estações foi devido as melhores condições climáticas ocorridas nessas estações (Tabela 1). Os resultados obtidos no presente estudo são semelhantes aos obtidos por Carvalho et al (2001), que trabalhando com Coastcross nos períodos de primavera e verão, manejado em diferentes alturas de pastejo, observaram acúmulo diário médio na Primavera e Verão de 68,4 e 92,5 kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de MS, respectivamente.

Com relação ao desempenho animal (Tabela 5), no tratamento em que se utilizou amendoim forrageiro associado com adubação nitrogenada (200 kg.ha⁻¹) obteve-se melhor ($P < 0,05$) ganho médio diário (GMD), ganho de peso vivo por área (GPV) e taxa de lotação (TL). Todavia, estes resultados são semelhantes aos do uso de gramínea exclusiva + 200 kg de N. No tratamento utilizando exclusivamente o consórcio, obteve-se os piores resultados.

Tabela 5. Ganho médio diário (GMD), ganho de peso vivo (GPV) e taxa de lotação (TL) em Coastercross em função dos tratamentos.

Table 5. Average daily gain (ADG), live weight gain (LWG) and stocking rate (SR) in Coastercross in function of treatments.

Tratamentos <i>Treatments</i>	Variáveis <i>Variables</i>		
	GMD*	GPV*	TL*
	<i>Average Daily Gain</i>	<i>Live Weight Gain</i>	<i>Stocking Rate</i>
	Kg.dia⁻¹	Kg.ha.dia⁻¹	UA.ha⁻¹
C A	0,447 B	1,04 B	2,28 C
C A 100	0,454 B	1,18 AB	2,70 BC
C A 200	0,570 A	2,15 A	3,51 A
C 200	0,500 AB	1,72 AB	3,26 AB
Média	0,493	1,52	2,94
C.V.	88,73	59,26	30,99

*Letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Different letters in column are different at 5% of probability by Tukey test.

C A = Coastercross + *Arachis pintoi*; C A 100 = Coastercross + *Arachis pintoi* + 100 kg/ha de N; C A 200 = Coastercross + *Arachis pintoi* + 200 kg/ha de N; C 200 = Coastercross + 200 kg/ha de N.

Estes resultados demonstram que independentemente do consórcio, a presença de quantidades elevadas de N possibilitaram melhor desempenho e carga animal, certamente devido a maior produção de massa de forragem (Tabela 3) e qualidade da massa de forragem proporcionada pela utilização do nitrogênio (Bortolo et al. 2001). Paris et al (2004), em trabalho realizado na mesma área, durante o período de fevereiro a maio, obtiveram os melhores resultados de GMD para os tratamentos que utilizaram *Arachis pintoi* + 200 kg.ha⁻¹ de N e *Arachis pintoi* + 100 kg.ha⁻¹ de N, 0,733 e 0,732 kg.dia⁻¹, respectivamente. O ganho médio diário obtido por Paris et al (2004) de 0,707 kg.dia⁻¹, foi superior ao observado no presente estudo (0,493 kg.dia⁻¹).

Os dados contidos na Tabela 6 mostram que tanto o GMD como o GPV foram superiores ($P < 0,05$) nas estações da primavera e verão. Estes resultados podem ser explicados em função das melhores condições climatológicas ocorridas nestas estações, pois durante a primavera e o verão ocorreu maior precipitação, com radiação solar e temperaturas mais elevadas (Tabela 1). Devido às condições climáticas favoráveis, ocorreu aumento na produção e melhoria na qualidade do pasto do pasto devido a modificações na estrutura do pasto, favorecendo o desempenho animal. Outro fator que

justifica esses resultados é a adubação nitrogenada, que foi dividida em quatro parcelas, sendo aplicada duas parcelas durante a primavera e duas parcelas durante o verão, possibilitando assim a melhor qualidade da forragem e, conseqüentemente, o melhor desempenho animal.

Paris et al (2004) trabalhando na mesma pastagem e área experimental, de fevereiro a maio, com o mesmo padrão de animais, obtiveram ganho de peso vivo médio de 4,9 kg.ha.dia⁻¹, resultado superior ao observado no presente estudo, durante um ano de avaliação (1,61 kg.ha.dia⁻¹). No entanto, a média do GMD obtido no presente estudo foi de 0,517 kg.dia⁻¹, sendo superior aos obtidos por Oliveira et al (2004), trabalhando na mesma área no ano de estabelecimento.

Com relação à taxa de lotação (Tabela 6), observa-se que no verão foi obtida a maior lotação (P< 0,05), sendo semelhante à primavera e superior a outono e inverno. Estes resultados devem-se as melhores condições climatológicas ocorridas nestas estações, associadas à adubação nitrogenada.

Tabela 6. Ganho médio diário (GMD), ganho de peso vivo (GPV) e taxa de lotação (TL) em Coastcross em função das estações do ano.

Table 6. Average daily gain (ADG), live weight gain (LWG) and stocking rate (SR) in Coastcross in function of station of the year.

Período <i>Periods</i>	Variáveis <i>Variables</i>		
	GMD*	GPV*	TL*
	<i>Average Daily Gain</i>	<i>Body Weight Gain</i>	<i>Stocking rate</i>
	Kg.dia⁻¹	Kg.ha.dia⁻¹	UA.ha⁻¹
Inverno	0,489 AB	1,52 AB	1,86 C
Primavera	0,650 A	1,86 A	3,40 AB
Verão	0,613 A	2,23 A	3,61 A
Outono	0,315 B	0,84 B	2,89 B
Média	0,517	1,61	2,94
C.V.	88,73	59,26	30,99

*Letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Different letters in column are different at 5% of probability by Tukey test.

Inverno = julho/2005, agosto/2005, setembro/2005; Primavera = outubro/2005, novembro/2005, dezembro/2005; Verão = janeiro/2006, fevereiro/2006, março/2006; Outono = abril/2006, maio/2006, junho/2006.

Winter = July/2005, August/2005, September/2005; Spring = October/2005, November/2005, December/2005; Summer = January/2006, February/2006, March/2006; Autumn = April/2006, May/2006, June/2006.

Os resultados obtidos no presente estudo podem ser considerados bons, principalmente a taxa de lotação média de 2,94 UA.ha⁻¹, que está bem acima das médias regional e nacional, que são de 1,2 e 0,8 UA.ha.ano⁻¹, respectivamente. Em trabalho realizado com a mesma gramínea, mas sob lotação rotacionada, Cruz et al (2003) obtiveram taxa de lotação média de 6,5 UA.ha⁻¹ no período de primavera/verão.

Conclusões

A utilização de quantidades mais elevadas de nitrogênio associada ao amendoim forrageiro favoreceram o acúmulo de massa de forragem e a taxa de acúmulo diária, proporcionando o maior desempenho e lotação animal por área.

As condições climatológicas favoráveis (precipitação, temperatura e radiação solar) ocorridas durante as estações da primavera e verão, associada ao parcelamento da adubação nitrogenada, foram determinantes para o melhor desempenho animal durante estas estações.

Referências Bibliográficas

- ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; REZENDE, H.; et al. Avaliação sob Pastejo do Potencial Forrageiro de Gramíneas do Gênero *Cynodon*, sob Dois Níveis de Nitrogênio e Potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.32, n.1, p.47-54, 2003
- BARBOSA, M.A.A. de F.; OLIVEIRA, R.L.; CECATO, U.; et al. Efeito da adubação nitrogenada e do intervalo de corte na digestibilidade in vitro da FDN de *Panicum maximum* jacq. Cv. mombaça. 41º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; **Anais...**; Campo Grande – MS; 2004.
- BORTOLO, M.; CECATO, U.; ASSIS, F. de; et al. Avaliação de uma pastagem de *Coastcross-1* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, Viçosa, v. 30, n.3, p.627-635, 2001.
- CANTO, M.W do.; MORAES, A. de; CARVALHO, P.C. de F.; et al. Produção animal em pastagens de capim tanzânia submetida a doses de adubação nitrogenada. 41º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; **Anais...**; Campo Grande – MS; 2004.
- CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C. da, CARVALHO, C.A.B. de; et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, Brasília, v. 36, n. 6, p. 919-927, 2001a.
- CARVALHO, C.A.B.de; SILVA, S.C. da; SBRISSIA, A.F.; et al.; Carboidratos não estruturais e acúmulo de forragem em pastagens de *cynodon* spp. sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, v.58, n.4, p.667-674, 2001.
- CRUZ, G.M. da; RODRIGUES, A.A.; TULLIO, R.R.; et al. Desempenho de bezerros nelore e cruzados desmamados recebendo dois níveis de suplementação concentrada em pastagem adubada de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross.. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 2003, Santa Maria, RS. **Anais...**, 2003.
- EMBRAPA. **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, 197 p. 1986.
- MACEDO, R.; TARRÉ, R.; PACIULLO, D.S.C.; HEINEMANN, A.B.; AROEIRA, L.J.M.; GROSSO, E.P.; ALVES, B.J.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M.; Recuperação de pastagens de *brachiaria decumbens* utilizando fertilização e leguminosas forrageiras. 42º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; **Anais...**; Goiânia – GO; 2005.
- MARCELINO, K. R. A.; VILELA, L.; LEITE, G. G.; et al. Manejo da Adubação Nitrogenada de Tensões Hídricas sobre a Produção de Matéria Seca e Índice de Área Foliar de Tifton 85 Cultivado no Cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.268-275, 2003
- MENEGATTI, D.P., ROCHA, G.P.FURTINI NETO, A.E., MUNIZ, J.A.; Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de três gramíneas do gênero *Cynodon*, **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v.26, n.3, p.633-642, mai./jun., 2002.

- MOREIRA, L. de M.; FONSECA, D.M. da; MORAIS, R.V.; et al. Desempenho de novilhos recriados em pastagem de capim braquiária adubado com nitrogênio, sob lotação contínua. 41º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; **Anais...**; Campo Grande – MS; 2004
- MOTT, G. O. & LUCAS, H. L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress, 6, Pasadena, 1952. **Proceedings...** Pasadena, p. 1380-1385. 1952.
- OLIVEIRA, E. **Desempenho Animal e da Pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L] Pers cv. Coastcross-1) Consorciada com Araquis (*Araquis pintoii* cv. Krapovickas e Gregori) e Microbiota do Solo em Áreas Recuperadas**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – UEM, Maringá. 96 p. 2004.
- PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; ALVIM, M. J.; CARVALHO, M. M. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, nº 3, p. 421-426. 2003.
- PARIS, W. **Produção animal em pastagens de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoii* com e sem adubação nitrogenada**. 2006. 109 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR.
- PARIS, W.; CECATO, U.; ROSA, A.P.; MORA, M.; et al. Qualidade da forragem em estratos de capim coastcross (*cynodon dactylon* cv. Coastcross-1) consorciada com araquis (*arachis pintoii* krapovickas y gregory) com e sem adubação nitrogenada. 42º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; **Anais...**; Goiânia – GO; 2005.
- PARIS, W.; CECATO, U.; FAKIR, G.; et al. Desempenho animal em pastagens de coastcross consorciada com araquis pintoii (krapovickas y gregori) – verão/outono. In: 41 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Campo Grande MS; **Anais...**; 2004.
- PEREIRA, J. M. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. II Simpósio de Forragicultura e Pastagens (NEFOR). Temas em evidência 7 a 9 de junho. **Anais...**, Lavras-MG, p. 111-141. 2001.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A.B.; LUPATINI, G.C.; CELESTINO, D.; Produtividade Animal e Retorno Econômico em Pastagem de Aveia Preta mais Azevém Adubada com Fontes de Nitrogênio em Cobertura. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v. 29, n. 2, p. 357-364, 2000.
- ROCHA, G. P. EVANGELISTA, A.R., LIMA, J.A., ROSA, B.; Adubação nitrogenada em gramíneas do gênero *Cynodon*. **Revista Brasileira de Ciência Animal** 3(1): 1-9, jan./jun. 2002
- RODRIGUES, A.M.; CECATO, U.; GOMES, J.A.M.; et al. Características qualitativas dos estratos da pastagem de capim tanzânia (*panicum maximum* jacq. cv. tanzânia) adubado com níveis de nitrogênio, sob pastejo. 41º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; **Anais...**; Campo Grande – MS; 2004.
- SAEG - **Sistema para análises estatísticas**, versão 7.0. Viçosa : Fundação Arthur Bernardes, 1997. n.p.
- SANTOS, I. P. A. et al. Influência do Fósforo, Micorriza e Nitrogênio no Conteúdo de Minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoii* Consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.31, n.2, p.605-616, 2002.
- VALENTIN, J.F.; CARNEIRO, J. do C.; SALES, M.F.L; Amendoim forrageiro cv. Belmonte: leguminosa para a diversificação das pastagens e conservação do solo no Acre. **Circular Técnica nº 43** – Embrapa Acre. Rio Branco – AC, 2001.

- VILELA, D.; ALVIM, M. J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastercross. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora : Embrapa-CNPGL, 1996. p.77-92.
- WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; MONTEIRO, F. A. Adubação de Pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18º, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 129-156. 2001.

IV - Composições Botânica e Química de Pastagens de Coastcross Consoiciada ou não com *Arachis pintoi*, com e sem Adubação Nitrogenada.

Resumo: Este estudo objetivou a avaliação da composição botânica e bromatológica em pastagens de Coastcross + *Arachis pintoi*; Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg.ha⁻¹ de N; Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg.ha⁻¹ de N e Coastcross com 200 kg.ha⁻¹ de N, nas estações de inverno, primavera, verão e outono. Utilizou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com os tratamentos em esquema de parcelas subdivididas, com duas repetições (blocos). Avaliou-se as percentagens de lâmina foliar verde, colmo+bainha verde, material morto e *Arachis pintoi*, bem como a razão folha/colmo (RF:C), além dos teores de PB, FDN e DIVMS. A utilização de adubação nitrogenada, especialmente em quantidades mais elevadas, proporciona as maiores percentagens de lâmina foliar verde (29%) e de colmo+bainha verde (54%), porém com redução nas percentagens de material morto (11%) e *Arachis pintoi* (7%). A adubação nitrogenada associada ao *Arachis pintoi* melhorou o valor nutritivo da Coastcross. Houve melhor qualidade da pastagem nas estações de verão e outono. Por outro lado, tanto a pastagem consoiciada quanto o *Arachis pintoi*, apresentaram um bom valor nutritivo. A associação entre adubação nitrogenada, leguminosa e condições climáticas favoráveis proporcionam crescimento da pastagem, e melhorou o valor nutritivo, aumentou a senescência no pasto e reduzindo a RF:C.

Palavras-chave: consoiciação, colmo, lâmina foliar, nitrogênio, proteína bruta, razão folha/colmo

Botanical and Chemical Composition of Coastcross Intercropping or not With *Arachis pintoi*, With or Without Nitrogen Fertilization

Abstract: This study it objectived the evaluation of the botanical and chemical compositions in pastures of Coastcross + *Arachis pintoi*; Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg.ha⁻¹ of N; Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg.ha⁻¹ of N and Coastcross with 200 kg.ha⁻¹ of N, in the station of winter, spring, summer and autumn. In the experimental was used a complete randomized block design with subdivided parcels, with two repetitions (blocks). It was evaluated the percentages of green leaf blade, leaf sheath + green stem, dead material and *Arachis pintoi*, as well the leaf/stem ratio and the content of crude protein (CP), FDN and DIVMS. The use of nitrogen fertilization, especially in raised amounts, provides the biggest percentages of green leaf blade (29%) and leaf sheath + green stem (54%), however, with reduction in the percentages of dead material (11%) and *Arachis pintoi* (5%). The nitrogen fertilization associated to the *Arachis pintoi* improved the nutritional valueof the Coastcross. It had better quality of the pasture in the Summer and Autumn stations. The pasture intercropping and *Arachis pintoi* had presented a good nutritional value. The association between nitrogen fertilization, legume and favorable climatic conditions provide growth of the pasture, and improved the nutritional value, increased the senesce in the grass and reducing the RF:C.

Key words: intercropping, stem, leaf blade, nitrogen, crude protein, leaf/stem ratio

Introdução

A baixa produtividade das pastagens é uma das principais causas da baixa competitividade e lucratividade da nossa pecuária em relação a outras explorações econômicas da terra. A reversão deste quadro passa por um processo de revisão dos conceitos sobre pastagens e a necessidade de intensificação planejada de seu uso. Dentro deste contexto, a exploração de espécies melhoradas, capazes de produzir em quantidade e com qualidade, deve ser encarada como fundamental. É neste cenário que os capins do gênero *Cynodon* têm-se destacado, pois possuem elevado potencial de produção, bom valor nutritivo e flexibilidade de uso (Fagundes et al, 1999).

Um dos principais problemas na produtividade das pastagens tropicais é a deficiência de nitrogênio, o que resulta em queda acentuada na capacidade de suporte e no ganho animal, pois, segundo Corsi e Martha Júnior (1997), o uso de adubação nitrogenada nas pastagens tropicais eleva significativamente a produção de matéria seca das forrageiras. No entanto, Quando se adubam as pastagens com nitrogênio, pode ocorrer uma variação na composição química da matéria seca das plantas. Geralmente, o nitrogênio pode provocar um incremento no teor da PB e melhora na DIVMS, através do aumento da participação da matéria seca de folhas na matéria seca total da planta (Cecato et al, 2001).

Os capins do gênero *Cynodon* geralmente apresentam respostas lineares crescentes no teor médio de PB à medida que se aumentam as doses de N. Paciulli (1997), trabalhando com capim Estrela Africana Branca e capim Coastcross submetidos a níveis crescentes de N (0, 100, 200 e 400 kg.ha⁻¹) em duas épocas distintas, encontrou

rendimentos médios de PB que variaram de 500 até 1.250 kg.ha⁻¹ para época de seca e época chuvosa, respectivamente.

Nos trabalhos de avaliações de plantas forrageiras, torna-se importante à determinação dos teores de fibra, pois, quanto maior, menor será a digestibilidade, e quanto mais velhas forem estas forrageiras, maiores os seus teores de fibra (Rocha et al, 2002). No caso de FDA e FDN, a aplicação de nitrogênio promove um incremento no acúmulo de tecidos fibrosos, e conseqüentemente uma elevação no percentual destes na MS das plantas (Cecato, 1993), reduzindo a qualidade da forrageira. Os resultados obtidos por Vilela & Alvim (1996), trabalhando com *Coastcross-1*, apresentaram teores de 17,1; 66,7 e 63,8% de PB, FDN e DIVMS. Paciulli (1997), trabalhando no período de fevereiro a agosto com os capins Estrela Africana Branca, Estrela Africana Roxa e Coastcross, usando diferentes doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 400 kg.ha⁻¹), observou que os valores médios de três cortes não apresentaram significância ($P>0,05$) entre os capins estudados, cujos valores de FDN foram iguais a 77,74%; 76,71% e 77,26%, respectivamente.

A adubação nitrogenada, além de proporcionar elevação significativa na produção de MS, determina o ritmo de crescimento e interfere na qualidade da forragem produzida pelas gramíneas forrageiras (Alvim et al, 2000). O crescimento acelerado da forrageira pode provocar redução na qualidade do pasto, mesmo com o aumento da quantidade de MS disponível. Segundo Bortolo et al (2001), esta redução é atribuída ao avanço na maturidade da planta, mesmo em condições de alta oferta de forragem para os animais, devido às mudanças que ocorrem nas proporções do material verde das plantas e do material senescente.

Neste sentido, as leguminosas forrageiras têm muito a contribuir, devido a sua capacidade de fixação biológica de nitrogênio atmosférico, de forma gradativa. Essa

peculiaridade confere uma grande versatilidade às leguminosas, dada a importância do nitrogênio para os sistemas pastoris. O uso da associação entre gramíneas e leguminosas apresenta vantagens como uma maior duração da pastagem, de maneira geral melhora a fertilidade do solo, bem como a qualidade da gramínea e também proporciona maiores ganhos de peso aos animais (Marchezan et al, 2000). Portanto, o presente estudo objetivou a avaliação das composições botânica e química de pastagem de coastcross-1 consorciada ou não com *Arachis pintoi*, com e sem nitrogênio.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), em Paranavaí, região noroeste do Paraná, localizado a 23°05'S e 42°26'W com 480 m de altitude. O tipo climático predominante na região é o Cfa – clima subtropical úmido mesotérmico, apresentando predominância de verões quentes, baixa frequência de geadas severas e uma tendência de concentração das chuvas no período do verão. A temperatura média anual é de 22°C, a média dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) é de 25°C e do mês mais frio (junho) 17,7°C. A precipitação anual situa-se em torno de 1200 mm. Os dados climatológicos referente à precipitação, temperaturas máxima e mínima e radiação solar, ocorridos durante o período experimental, são apresentados na Tabela 1. O solo é classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), textura arenosa, com aproximadamente 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila (Tabela 2).

O experimento foi conduzido no período de julho de 2005 a junho de 2006, compreendendo as quatro estações do ano. A área utilizada já estava estabelecida com piquetes contendo grama Coastcross exclusiva ou consorciada com amendoim forrageiro (*Arachis Pintoi* cv. Amarillo), compreendendo aproximadamente 5,3 ha e dividida em oito piquetes (unidades experimentais). Os piquetes tinham uma área de,

aproximadamente, 0,66 ha e em cada piquete utilizou-se cochos para sal mineral e bebedouros.

Tabela 1. Condições climáticas obtidas durante o período experimental (julho de 2005 a julho de 2006).

Table 1. Climatic conditions gotten during the experimental period (July of 2005 to July of 2006).

Mês	Temp. Máx.	Temp. Mín.	Precipitação Acumulada	Radiação Solar
	(°C)*	(°C)*	(mm)*	Cal/cm ² /dia*
Junho	23,7	13,3	57,4	252,6
Agosto	28,4	16,7	15,6	789,2
Setembro	24,4	14,1	260,5	757,6
Outubro	28,7	19,3	228,1	557,0
Novembro	30,3	19,1	107,7	430,1
Dezembro	30,6	19,8	63,3	896,9
Janeiro	32,2	21,6	147,9	382,7
Fevereiro	30,9	20,5	208,1	887,2
Março	31,0	21,0	215,5	342,1
Abril	28,4	17,8	45,5	290,7
Mai	25,0	12,9	17,8	277,6
Junho	25,7	14,8	33,1	481,8
Julho	27,2	15,7	57,9	241,9

*Média mensal

*Monthly average

Fonte: IAPAR-Paranavaí.

Tabela 2. Resultado da análise de solo da área experimental (0 - 20 cm).

Table 2. Result of soil analysis of the experimental area (0 - 20 cm).

Piquete	mg/dm ³		pH	cmol _c / dm ³ de solo							%	
	P	C		Al	H + Al	Ca	Mg	K	*S	*T	V	*Al
1	7,53	7,50	4,60	0,16	3,49	0,82	0,59	0,13	1,58	5,03	30,18	10,81
2	6,90	7,52	4,85	0,06	3,17	0,91	0,68	0,28	1,86	5,03	36,60	3,62
3	9,60	7,16	4,50	0,15	3,43	0,81	0,48	0,22	1,50	4,93	30,19	9,99
4	11,43	7,95	5,05	0,00	2,84	1,12	0,68	0,30	2,10	4,93	42,34	0,00
5	11,40	7,18	4,63	0,10	3,30	0,83	0,45	0,29	1,56	4,86	31,98	5,66
6	9,35	7,45	4,40	0,17	3,79	0,83	0,39	0,23	1,44	5,22	27,80	10,25
7	10,38	8,32	4,78	0,06	3,30	0,78	0,59	0,24	1,61	4,90	32,63	3,60
8	9,00	8,47	5,58	0,00	2,64	1,47	1,19	0,23	2,88	5,52	51,75	0,00

Fonte: Laboratório de Solos do IAPAR – Londrina, 2005.

No experimento utilizou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com os tratamentos em esquema de parcelas subdivididas, com duas repetições e composto por quatro tratamentos (parcelas principais), a seguir descritos: CAO = Coastcross +

Arachis pintoi; CA100 = Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg.ha.ano⁻¹ de Nitrogênio; CA200 = Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg.ha.ano⁻¹ de Nitrogênio; e C200 = Coastcross com 200 kg.ha.ano⁻¹ de Nitrogênio.

Nas subparcelas, foram avaliadas as estações do ano: inverno (julho, agosto e setembro), primavera (outubro, novembro e dezembro), verão (janeiro, fevereiro e março) e outono (abril, maio e junho). A adubação nitrogenada foi parcelada em quatro aplicações, a lanço, sendo realizadas duas aplicações na estação da primavera, 15/10/2005 e 30/11/2005, e duas na estação do verão, 15/01/2006, 28/02/2006, tendo como fonte de nitrogênio o nitrato de amônio. As adubações potássica e fosfatada foram realizadas em uma única aplicação junto com a primeira adubação nitrogenada, utilizando-se o superfosfato simples e o cloreto de potássio como fonte de P e K, respectivamente. As adubações de P e K foram realizadas com a finalidade de se fazer um nivelamento em seus níveis, nos tratamentos.

Para o manejo do pasto utilizou-se o método de lotação contínua com taxa de lotação variável, utilizando-se uma oferta de forragem média de 6,6 kg de matéria seca (MS) para cada 100 de peso vivo (PV) animal, com disponibilidade de massa de forragem média de 1604 kg/ha de MS. O ajuste da taxa de lotação foi realizado quando esta estava até 1,5 pontos percentuais acima ou abaixo da oferta de forragem pré-estabelecida (6 kg de MS/100 de PV). Os animais utilizados foram novilhas mestiças (Zebu x Europeu) com peso médio inicial de, aproximadamente, 170 kg de PV, usando-se três animais “testers” por piquete e animais reguladores, que foram colocados ou retirados, em função da disponibilidade de forragem (método “put-and-take”, Mott & Lucas, 1952). Uma área adjacente à experimental, com a mesma gramínea forrageira estava a disposição para a manutenção dos animais reguladores.

A produção de forragem foi avaliada através da produção total de forragem e das taxas de acúmulo total e diário de forragem, a cada 28 dias, utilizando-se três gaiolas de exclusão de 1m² cada, por piquete. Realizou-se a amostragem através da técnica do triplo emparelhamento. A composição botânica e química da pastagem foi avaliada pelo método da dupla amostragem descrito por Gardner (1986). Foram feitas 15 avaliações por piquete, a cada 28 dias, sendo 10 visuais e cinco cortadas ao nível do solo, utilizando-se um quadrado com área de 0,25m² (0,5 x 0,5 m). O material oriundo da coleta de estrato foi separado nas seguintes frações: lâmina foliar verde (LFV), colmo+bainha verde (BCV), material morto (MM) e *Arachis pintoii* (AP - planta inteira). Os materiais pertencentes às diferentes frações da planta foram secos em estufa há 55°C (ar forçado) por 72 horas e posteriormente pesado.

Na composição botânica da pastagem, determinou-se as percentagens de lâmina foliar verde, colmo+bainha verde, material morto e *Arachis pintoii*, bem como da determinação da razão folha/colmo (RFC). Na composição bromatológica, avaliou-se os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da massa seca (DIVMS). As amostras foram moídas em moinho tipo faca com peneira de 1mm e acondicionadas em potes plásticos para as determinações dos teores de matéria seca definitivo através de estufa a 105°C e os teores de PB pelo método micro Kjeldhal (AOAC, 1990), FDN pelo método de partição de fibras proposta por Van Soest (1991) e DIVMS de acordo com a metodologia de Tilley & Terry (1963), adaptada para a utilização do rúmen artificial, desenvolvida por ANKON[®], conforme descrito por Garman et al. (1997), das frações descritas acima, exceto o material morto. Para determinação do teor de FDN foi utilizado o aparelho *Fiber Analyser* (ANKON).

Os tratamentos foram comparados, quanto às variáveis: percentagens de lâmina foliar verde, colmo+bainha verde, material morto e *Arachis pintoii* (planta inteira);

Relação Folha/Colmo; teores de PB, FDN e DIVMS nas frações lâmina foliar verde e colmo+bainha verde, através do programa Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas “SAEG” (UFV, 1997). As características foram analisadas pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade, obedecendo-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + B_k + TP_{ij} + e_{ijk}$$

Onde, Y_{ijk} = valor observado no piquete que recebeu o tratamento i , recebendo o efeito do período j e encontra-se no bloco k ; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento com i variando de 1 a 4; P_j = efeito devido ao período, com j variando de 1 a 4; B_k = efeito devido ao bloco com k variando de 1 a 2; TP_{ij} = é o efeito da interação tratamento período; e_{ijk} = resíduo do erro.

Resultados e Discussão

A percentagem de lâmina foliar verde foi mais elevada ($P < 0,05$) nos tratamentos com 200 kg.ha^{-1} de N exclusivo e com amendoim forrageiro exclusivo (CA) sem adubação, enquanto que para colmo+bainha verde, as maiores percentagens foram obtidas nos tratamentos que se associa 200 kg.ha^{-1} de N com amendoim forrageiro e a gramínea exclusiva com 200 kg.ha^{-1} de N (Figura 1). Isto demonstra que a quantidade de N fixado pela leguminosa é suficiente para favorecer o crescimento da gramínea, porém, por meio do aumento na percentagem de lâminas foliares, pois o N é liberado gradativamente pela leguminosa, proporcionando um crescimento mais uniforme da gramínea. No caso da associação entre leguminosa e adubação nitrogenada, esta também proporciona o crescimento da gramínea, no entanto, com o aumento na percentagem de colmo+bainha verde ocasionado pelo crescimento acelerado da

gramínea, devido a maior quantidade de N prontamente disponível liberado pela adubação química.

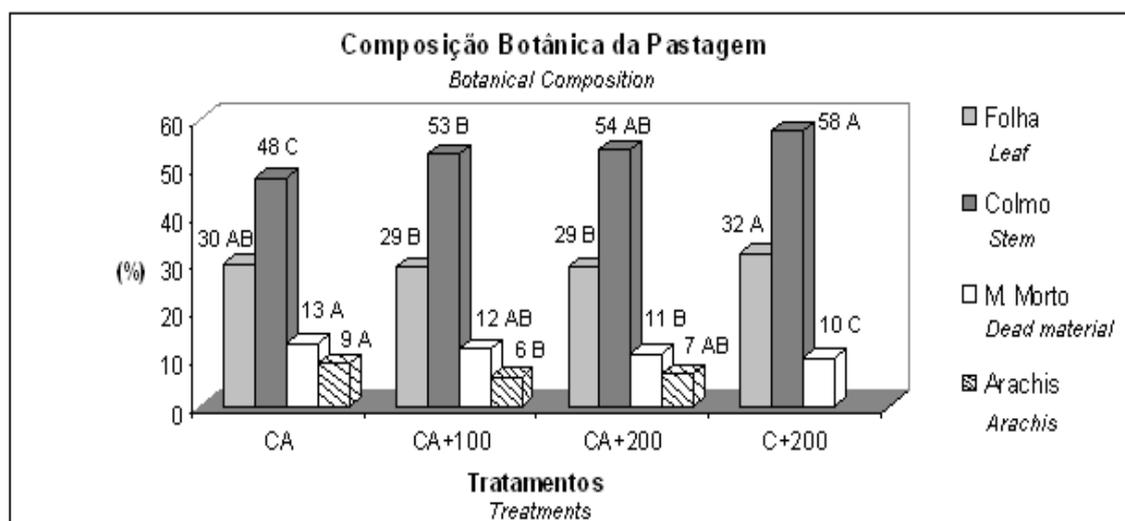


Figura 1. Percentagens de lâmina foliar verde (LFV), colmo+bainha verde (CBV), material morto (MM) e *Arachis pintoi* (AP) em Coastcross em função dos tratamentos.

Figure 1. Percentage of green leaf blade, leaf sheath + green stem, dead material and *Arachis pintoi* in coastcross in function of the treatments.

Em relação à percentagem de material morto (Figura 1), observa-se que o aumento da adubação nitrogenada favoreceu a redução do material morto e, novamente, o tratamento com 200 kg.ha⁻¹ de N apresentou o menor resultado ($P < 0,05$), com menos material senescente, seguido do tratamento com 200 kg.ha⁻¹ de N associado com amendoim forrageiro.

No entanto, para a percentagem de amendoim forrageiro (Figura 1), o tratamento com esta leguminosa exclusiva apresentou-se superior ($P < 0,05$) ao tratamento com 100 kg.ha⁻¹ de N + amendoim forrageiro. Entretanto, os resultados evidenciam que a não aplicação de N no consórcio reduz o crescimento da gramínea, favorece o crescimento da leguminosa, proporcionando aumento de produção de massa de forragem de leguminosa no acúmulo de massa de forragem total. Por outro lado, o uso do N no consórcio tem que ser melhor estudado, porque com essas quantidades relativamente

altas aplicadas, a pastagem apresentou redução proporcional na massa de forragem da leguminosa na massa total de forragem.

Para composição botânica da pastagem nas estações do ano (Figura 2), verificou-se que a percentagem de lâmina foliar verde foi mais elevada ($P < 0,05$) no outono, superando o inverno, verão e primavera. Isto se explica em função de que na primavera, o pasto está em plena recuperação após o inverno, portanto, apresentando menor produção de forragem e de massa de folha. No verão, as condições climatológicas permitiram maior crescimento da planta e, conseqüente, o aparecimento de folhas que foi mantido durante o outono.

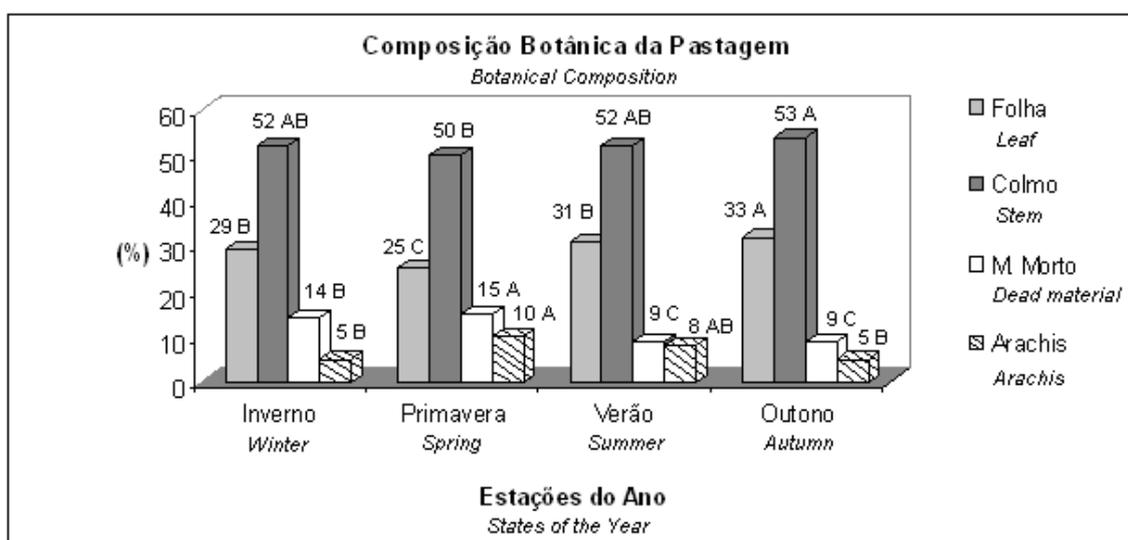


Figura 2. Percentagens de lâmina foliar verde (LFV), colmo+bainha verde (CBV), material morto (MM) e *Arachis pinto* (AP) em Coastcross em função da estação do ano.

Figure 2. Percentage of green leaf blade, leafsheath + green stem, dead material and *Arachis pinto* in coastcross in function of station of the year.

A percentagem de colmo+bainha verde foi menor ($P < 0,05$) na primavera do que no outono, porém este último semelhante aos obtidos no verão e inverno. Isto pode ser justificado pelas condições climáticas inadequadas para o crescimento do pasto neste período (Tabela 1).

Em relação ao material morto, observa-se que na primavera a percentagem do mesmo foi superior ($P < 0,05$) às demais estações, evidenciando a perda de material

produzido (folha e colmo) por senescência, em função do acúmulo de material proveniente do inverno. A partir do verão, com melhorias nas condições climáticas, nota-se que houve uma redução e estabilização na percentagem de material morto, o que favoreceu o aumento nas percentagens de lâmina foliar verde e colmo+bainha verde.

Para a percentagem de amendoim forrageiro (Figura 2), observa-se que esta foi superior ($P < 0,05$) nos períodos de primavera e verão, respectivamente. Este resultado evidencia a necessidade de condições climatológicas favoráveis, principalmente a precipitação, para o bom desenvolvimento desta leguminosa. Nestas estações também realizou-se a adubação nitrogenada, demonstrando que a associação entre o fornecimento de nitrogênio e precipitação adequada, proporcionam condições ideais para a produção desta leguminosa.

Com relação a razão folha:colmo (RF:C), não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos (Figura 3). Porém, observa-se que o tratamento que utilizou-se amendoim forrageiro exclusivo, este apresentou RF:C numericamente maior. Cecato et al (2001), trabalhando com a mesma gramínea, com e sem adubação nitrogenada (0 e 400 kg), obtiveram razão folha:colmo média de 0,74 e 0,90, respectivamente, em 4 cortes durante o verão.

Para as estações do ano (Figura 3), observa-se que não houve diferença ($P < 0,05$) na RF:C entre inverno, verão e outono, sendo que este foi mais baixo ($P < 0,05$) na primavera. Este resultado pode ser explicado, em parte, pela aplicação de adubação nitrogenada, bem como pelo crescimento mais lento na fase inicial da primavera, e a maior presença de colmo maduros (mais pesados) remanescentes do inverno, no início e durante a primavera, contribuindo para a redução na RF:C nesta estação.

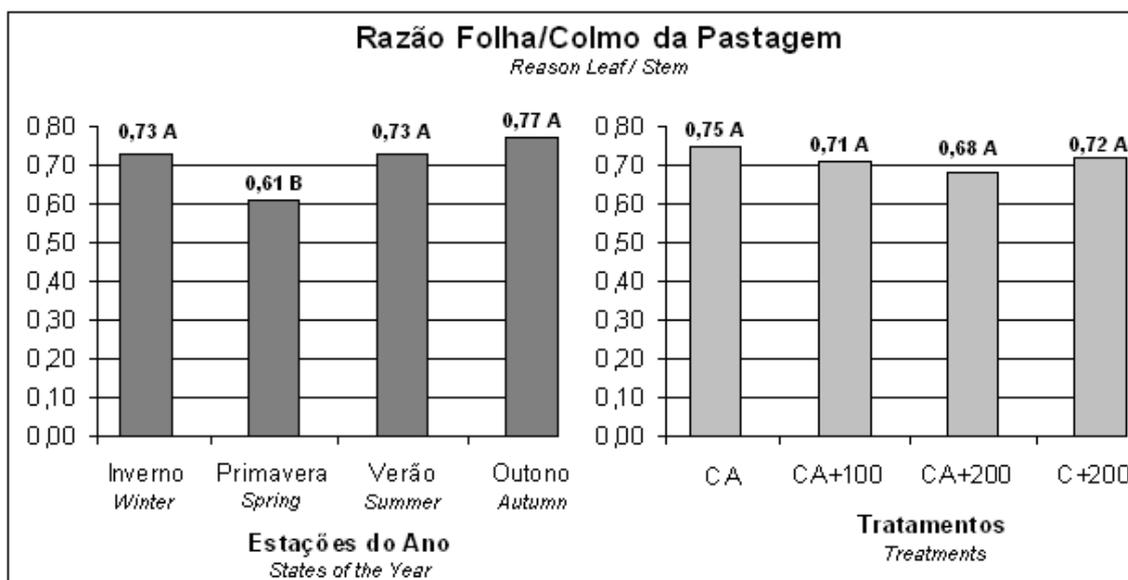


Figura 3. Razão folha/colmo (RFC) em Coastcross em função das estações do ano e dos tratamentos utilizados.

Figure 3. Reason Leaf/Stem in coastcross in function of stations of the year and treatments used..

As concentrações de PB (Tabela 3), tanto para lâmina foliar verde (LFV) como para colmo+bainha verde (CBV) foram superiores ($P < 0,05$) nos tratamentos que receberam $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N e as menores concentrações foram obtidos no tratamento com amendoim forrageiro exclusivo. Destaca-se que os valores foram relativamente elevados mesmo neste tratamento. Geralmente, o uso de adubação nitrogenada tende a elevar o valor nutritivo da planta, principalmente pela elevação da quantidade de nitrogênio solúvel na forma orgânica e inorgânica (Heringer & Jacques, 2002). Resultados semelhantes foram relatados por Oliveira (2004) e Paris et al (2005), mas superiores aos obtidos por Prohmann (2002), trabalhando em pastagens de Coastcross, exclusiva. Por outro lado, Rocha et al (2002) concluíram que o teor de proteína bruta foi influenciado ($P < 0,01$) apenas pelas doses de nitrogênio, pois à medida que houve aumento nas doses de nitrogênio, constataram aumentos consideráveis no teor médio de PB, confirmando os resultados obtidos no presente estudo.

Tabela 3. Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em Coastcross em função dos tratamentos.

Tabela 3. Crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and dry matter *in vitro* digestibility (DMIVD) in coastcross in function of the treatments.

Tratamento <i>Treatment</i>	Variáveis <i>Variables</i>					
	Lâmina Foliar Verde* <i>Green Leaf Blade</i>			Colmo+Bainha Verde* <i>Leaf Sheath + Green Stem</i>		
	PB	FDN	DIVMS	PB	FDN	DIVMS
	(%)					
C A	14,29 C	68,09 A	71,90 B	6,94 C	74,27 A	62,09 B
C A 100	17,08 B	67,32 AB	73,20 AB	7,99 B	72,61 B	63,65 AB
C A 200	18,36 A	66,20 B	73,71 A	8,56 AB	72,62 B	63,92 A
C 200	18,32 A	66,75 B	74,41 A	9,28 A	72,68 B	64,78 A
Média	17,01	67,09	73,30	8,19	73,04	63,61
C.V.	10,01	5,02	4,65	16,92	3,67	5,21

*Letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Different letters in column are different at 5% of probability by Tukey test.

C A = Coastcross + *Arachis pintoi*; C A 100 = Coastcross + *Arachis pintoi* + 100 kg/ha de N; C A 200 = Coastcross + *Arachis pintoi* + 200 kg/ha de N; C 200 = Coastcross + 200 kg/ha de N.

Com relação os teores FDN (Tabela 3), observou-se o mesmo comportamento obtidos para PB, em que os tratamentos que adubados apresentaram os menores teores de FDN, diferindo ($P < 0,05$) do tratamento com amendoim forrageiro exclusivo, tanto para LFV quanto para CBV. Estes resultados corroboram com Brennecke (2002), que afirma que uso de fertilizantes nitrogenados tendem a reduzir o teor de carboidratos solúveis, diminuindo assim o teor de fibra. Rocha et al (2002), observaram que com o aumento das doses de nitrogênio ocorreu decréscimo nos teores de FDN da grama Coastcross. Segundo este autor, redução no teor de FDN de capins do gênero *Cynodon*, em função do aumento de doses de nitrogênio, é observada com frequência na literatura. Estes decréscimos são desejáveis, pois, conforme Van Soest (1994), a redução da fibra na forragem vai possibilitar melhorias no consumo e na digestibilidade.

Semelhantemente à PB e FDN, a digestibilidade *in vitro* da massa seca (DIVMS) nos tratamentos adubados com N, com ou sem a presença do amendoim forrageiro, foi mais elevada ($P < 0,05$) tanto para LFV como para CBV, que os tratamentos com amendoim forrageiro exclusivo (Tabela 3). Esses dados são superiores aos de Paris

(2006), que obteve DIVMS média de 63 % e 54 % para LFV e CBV. Estes resultados demonstram que a aplicação contínua de adubação nitrogenada pode melhorar a qualidade da pastagem, pois segundo Cecato et al (2001), quando se aduba as pastagens com nitrogênio, pode ocorrer uma variação na composição química da massa seca das plantas, onde o nitrogênio pode provocar um incremento no teor da PB e melhora na DIVMS, por meio do aumento da participação da massa seca de folhas na massa seca total da planta.

Os teores de PB nas estações do ano (Tabela 4), para lâmina foliar verde foi mais elevado ($P < 0,05$) no outono que nas demais estações. Este comportamento é explicado, em parte, pelas boas condições climatológicas ocorridas a partir da primavera (Tabela 1), que favoreceram a manutenção de uma boa qualidade de pastagem até o final do outono. Estes resultados confirmam aqueles observados por Paris et al (2004) e Oliveira (2004). No colmo+bainha verde, os teores de PB foram mais elevados nas estações de maior crescimento da planta (verão e outono).

Tabela 4. Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em Coastcross em função das estações do ano.

Tabela 4. Crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and dry matter *in vitro* digestibility (DMIVD) in coastcross in function of station of the year.

Períodos <i>Periods</i>	Variáveis <i>Variables</i>					
	Lâmina Foliar Verde* <i>Green Leaf Blade</i>			Colmo+Bainha Verde* <i>Leaf Sheath + Green Stem</i>		
	PB	FDN	DIVMS	PB	FDN	DIVMS
	(%)					
Inverno	16,07 B	65,65 B	71,59 B	7,16 C	73,99 A	61,55 B
Primavera	15,90 B	67,74 A	77,57 A	8,12 B	74,77 A	66,42 A
Verão	16,67 B	67,89 A	75,11 A	8,50 AB	71,36 B	64,94 A
Outono	19,39 A	67,07 A	68,97 C	8,99 A	72,05 B	61,54 B
Média	17,01	67,09	73,31	8,19	73,04	63,61
CV	10,01	5,02	4,65	16,92	3,67	5,21

*Letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Different letters in column are different at 5% of probability by Tukey test.

Inverno = julho/2005, agosto/2005, setembro/2005; Primavera = outubro/2005, novembro/2005, dezembro/2005; Verão = janeiro/2006, fevereiro/2006, março/2006; Outono = abril/2006, maio/2006, junho/2006.

Winter = July/2005, August/2005, September/2005; Spring = October/2005, November/2005, December/2005; Summer = January/2006, February/2006, March/2006; Autumn = April/2006, May/2006, June/2006.

O teor de FDN na LFV foi menor ($P < 0,05$) no inverno, enquanto que a partir da primavera observou-se um pequeno aumento e a estabilização nos teores de FDN, sendo semelhantes entre os tratamentos. Com relação à CBV, os teores de FDN foram inferiores ($P < 0,05$) no verão e outono, quando comparados ao inverno e primavera. Este resultado pode ser justificado, porque a partir da primavera ocorreu melhoria das condições climáticas (Tabela 1), favorecendo o aumento dos constituintes fibrosos da planta, ocasionando o aumento nos teores de FDN da LFV e reduzindo os teores do CBV (Tabela 4).

Para DIVMS, tanto para LFV quanto para CBV foi mais elevada ($P < 0,05$) nas estações da primavera e verão. Isto ocorreu devido as melhores condições de crescimento da planta forrageira nos períodos, devido às condições climáticas ocorridas. Estes resultados foram comprovados por Gonçalves et al (2002), no entanto, discordam da afirmação destes autores, que observaram uma inter-relação entre a digestibilidade e os teores de PB e de parede celular, pois, à medida em que ocorre aumento nos teores de FDN e decréscimo na PB, ocorre um declínio na digestibilidade, o que não se observou neste estudo. Por outro lado, os dados revelam que não existe uma relação positiva ou negativa entre FDN e DIVMS, haja vista que estes aumentaram concomitantemente na mesma estação, confirmando os relatos feitos por Van Soest (1994), que existe sim uma relação entre DIVMS e a fibra em detergente ácido (FDA) da forragem.

A qualidade das gramas do gênero *Cynodon*, quando comparada a de outros capins tropicais, tem mostrado superioridade em sua DIVMS. Os estudos envolvendo gramíneas desse gênero têm evidenciado que a Coastcross apresenta alta DIVMS, mesmo em idades avançadas, quando apresenta alta FDN (Hill et al, 1993).

A composição bromatológica da planta inteira do amendoim forrageiro (Tabela 5), não apresentou diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos para PB, FDN e DIVMS.

Oliveira (2004) e Paris (2006) encontraram o teor médio de PB em amendoim forrageiro de 20 %, e PB, FDN e DIVMS com valores médios de 20 %, 50 % e 63,4 %, respectivamente. Neste contexto, deve-se destacar o elevado valor nutritivo dessa leguminosa, se equiparando as forrageiras de clima temperado (Ladeira et al, 2002).

Tabela 5. Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em planta inteira de *Arachis pinto* em função dos tratamentos.

Tabela 5. Crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and dry matter *in vitro* digestibility (DMIVD) in *Arachis pinto* in function of the treatments.

Tratamento <i>Treatments</i>	Variáveis <i>Variables</i>		
	<i>Arachis pinto</i> (planta inteira) <i>Arachis pinto</i> (entire plant)		
	PB	FDN (%)	DIVMS
C A	17,35	42,46	79,06
C A 100	17,16	42,92	79,64
C A 200	17,06	43,78	80,08
C 200	-----	----	----
Média	17,19	42,91	79,59
C.V.	8,65	4,93	2,74

*Letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Different letters in column are different at 5% of probability by Tukey test.

C A = Coastcross + *Arachis pinto*; C A 100 = Coastcross + *Arachis pinto* + 100 kg/ha de N; C A 200 = Coastcross + *Arachis pinto* + 200 kg/ha de N; C 200 = Coastcross + 200 kg/ha de N.

Para as estações do ano (Tabela 6), observa-se que não houve diferença ($P > 0,05$) para os teores de FDN, apresentando média de 43 %. No entanto, nota-se que durante o verão, o amendoim forrageiro apresentou os maiores valores ($P < 0,05$) para PB e DIVMS, coincidindo com a melhor época de crescimento da pastagem, devido às condições climáticas, especialmente a pluviosidade, durante esta estação, além da adubação nitrogenada realizada na primavera e verão, o que pode ser verificado por meio da maior percentagem do amendoim forrageiro na pastagem (Figura 1). Estes resultados diferem dos relatados por Paris (2006) que obteve teor médio de 50 % para FDN, 20 % para PB e 65 % de DIVMS para o amendoim forrageiro.

Tabela 6. Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em planta inteira de *Arachis pinto* em função das estações do ano.

Tabela 6. Crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and dry matter *in vitro* digestibility (DMI_{VD}) in *Arachis pinto* in function of station of the year.

Períodos <i>Periods</i>	Variáveis <i>Variables</i>		
	<i>Arachis pinto</i> (planta inteira) <i>Arachis pinto</i> (entire plant)		
	PB	FDN (%)	DIVMS
Inverno	15,85 C	42,34	79,59 B
Primavera	17,75 AB	43,44	80,12 B
Verão	18,17 A	42,91	82,32 A
Outono	16,65 BC	43,23	75,81 C
Média	17,10	43,00	79,46
CV	8,65	4,93	2,74

*Letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Different letters in column are different at 5% of probability by Tukey test.

Inverno = julho/2005, agosto/2005, setembro/2005; Primavera = outubro/2005, novembro/2005, dezembro/2005; Verão = janeiro/2006, fevereiro/2006, março/2006; Outono = abril/2006, maio/2006, junho/2006.

Winter = July/2005, August/2005, September/2005; Spring = October/2005, November/2005, December/2005; Summer = January/2006, February/2006, March/2006; Autumn = April/2006, May/2006, June/2006.

Conclusões

A utilização de adubação nitrogenada, especialmente em quantidades mais elevadas, proporciona as maiores percentagens de lâmina foliar verde e de colmo+bainha verde, porém com redução nas percentagens de material morto e amendoim forrageiro.

A utilização de leguminosa e adubação nitrogenada, bem como condições climáticas favoráveis, proporciona bom crescimento da pastagem, porém com aumento nas perdas por senescência e reduzindo a razão folha colmo do pasto.

A adubação nitrogenada associada ao amendoim forrageiro melhorou o valor nutritivo da Coastcross. Por outro lado, tanto a pastagem consorciada quanto o amendoim forrageiro apresentam bom valor nutritivo.

Referências Bibliográficas

- ALVIM, M. J., XAVIER, D. F.; VERNEQUE, R. Da S.; BOTREL, M. De A.. Resposta do tifton 68 a doses de nitrogênio e a intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.9, p.1875-1882, set. 2000.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. (Gaithersburg, Estados Unidos). Official methods of analysis. 15th ed. Richmond, 1298 p. 1990
- BORTOLO, M.; CECATO, U.; MACEDO, F. de A. F.. Desempenho de Ovelhas, Composição Química e Digestibilidade *in Vitro* em uma Pastagem de *Coastcross-1* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob Diferentes Níveis de Matéria Seca Residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 30, n. 3, p.636-643, 2001.
- BRENNECKE, K. **Efeitos de doses de sódio e nitrogênio na composição bromatológica, química e digestibilidade *in vitro* do capim-coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), em duas idades de corte**. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP. Pirassununga – São Paulo. 2002.
- CECATO, U.; SANTOS, G. T. dos; MACHADO, M. de A.. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 781-788, 2001
- CECATO, U. **Influência da frequência de corte, níveis e formas de aplicação de nitrogênio na produção e composição bromatológica do Capim Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana)**. 1993. Tese de Doutorado (Doutorado em Produção Animal) – Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.
- CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., Fundamentos do pastejo rotacionado. Piracicaba, 1997. **Anais...**; Piracicaba: FEALQ 1997. p. 161-192.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: 1999.
- EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P.. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: 36 ° REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASI- LEIRA DE ZOOTECNIA, **Anais...**; Porto Alegre. 1999.
- FAGUNDES, J.L.; SILVA, S. C. da; PEDREIRA, C. G. S.; SBRISSIA, A. F.; et al.; Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *cynodon* spp. sob diferentes intensidades de pastejo. **Scientia Agricola**, v.56, n.4, p.1141-1150, 1999.
- GARDNER, A. L. Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção. Brasília: IICA, 197 p. 1986.
- GARMAN, C. L.; HOLDEN, L. A.; KANE, H. A. Comparison of *in vitro* dry matter digestibility of nine feedstuffs using three methods of analysis. **Journal of Dairy Science**, v.80 (supplement 1), p. 260, 1997.

- GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T. dos; CECATO, U.; et al.; Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum**; Maringá, v. 24, n. 4, p. 1163-1174, 2002.
- HERINGER, I. & JACQUES, A. V. A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.3, p.399-406, 2002.
- HILL, G.M. *et al.* Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrass pastures. **Journal Animal Science**, Savoy, v.71, p.3219-3225, 1993.
- 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 pintoi* utilizando o ensaio de digestibilidade in vivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 2350-2356, 2002.
- MARCHEZAN, E.; DIFANTE, G. dos S.; SEGABINAZZI, T.; ROCHA, M.G. da; Produção de novilhos de corte em área de várzea sistematizada, cultivada com mistura forrageira sob diferentes níveis de adubação. 38º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...**, Viçosa – MG, 2000.
- MOTT, G. O. & LUCAS, H. L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress, 6, Pasadena, 1952. **Proceedings...** Pasadena, p. 1380-1385. 1952.
- OLIVEIRA, E. de. **Desempenho animal da pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L] Pers cv Coastcross-1) consorciada com araquis (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregori) e microbiota do solo em áreas recuperadas.** 2004. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.
- PACIULLI, A. S. **Efeito de diferentes doses de nitrogênio sobre a produção, composição química e digestibilidade in vitro de três gramíneas tropicais do gênero *Cynodon*.** 1997. 92 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- PARIS, W. **Produção animal em pastagens de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada.** 2006. 109 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR.
- PARIS, W.; CECATO, U.; ROSA, A.P.; MORA, M.; FAKIR, G.; GALBEIRO, S.; Qualidade da forragem em estratos de capim coastcross (*cynodon dactylon* cv. Coastcross-1) consorciada com araquis (*arachis pintoi* krapovickas y gregory) com e sem adubação nitrogenada. 42º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; **Anais...**; Goiânia - GO; 2005.
- PARIS, W.; CECATO, U.; FAKIR, G.; et al. Desempenho animal em pastagens de coastcross consorciada com araquis pintoi (*krapovickas y gregori*) – verão/outono. In: 41 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Campo Grande MS; **Anais...**; 2004.
- PROHMANN, P.E.F.; **Suplementação de bovinos em pastagem de coastcross (*cynodon dactylon* (L.) pers) no inverno e verão.** Maringá – PR; Universidade Estadual de Maringá – UEM, Dissertação (mestrado em zootecnia); 2002.
- ROCHA, G. P.; EVANGELISTA, A. R.; DE LIMA, J. A.; ROSA, B.. Adubação Nitrogenada Em Gramíneas Do Gênero *Cynodon*. **Ciência Animal Brasileira** v.3, n.1; 2002.
- SAEG - **Sistema para análises estatísticas**, versão 7.0. Viçosa : Fundação Arthur Bernardes, 1997. n.p.
- TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stage technique for the “in vitro” digestion of forage crop. **Journal British Grassland Society.**, Oxford, v.18, p.104-111, 1963.

- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- VAN SOEST, P. J. **Nutricional Ecology of the Ruminant**. 2. ed. New York: Cornell University Press, 1994.
- VILELA, D.; ALVIM, M. J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora : Embrapa-CNPGL, 1996. p.77-92.

V - Biomassa Radicular e Reservas Orgânicas em Pastagem de Coastercross Consorciada ou não com *Arachis Pintoï*, Com e Sem Nitrogênio, Sob Pastejo

Resumo: Este trabalho objetivou avaliar a concentração de carboidrato não-estrutural (CHO) e biomassa radicular (BR) em pastagens de grama Coastercross + *Arachis pintoï*; Coastercross + *Arachis pintoï* com 100 kg.ha⁻¹ de N; Coastercross + *Arachis pintoï* com 200 kg.ha⁻¹ de N; e Coastercross com 200 kg.ha⁻¹ de N, nas estações de verão, outono e inverno. Utilizou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com os tratamentos em esquema de parcelas subdivididas, com duas repetições (blocos). A utilização de adubação nitrogenada (100 kg.ha⁻¹) associada ao *Arachis pintoï* proporcionou maior concentração de carboidrato não estrutural (0,3942 g.hg⁻¹) na raiz e maior biomassa radicular (0,4483 kg.m⁻³). A concentração de CHO e a BR foram elevadas no verão e outono. A concentração de biomassa radicular foi de 63%, 24% e 13% nas profundidades de 0 - 15, 15 - 30 e 30 - 45 cm, entretanto, não houve diferença na BR entre os tratamentos com e sem consorciação, nas profundidades estudadas. As concentrações de CHO foram semelhantes nas diferentes profundidades das raízes.

Palavras-chave: carboidrato não-estrutural, consorciação, nitrogênio, profundidade de solo, raiz.

Root Biomass and Organic Reserves of Coastcross Intercropping or not With *Arachis pintoi*, With or Without Nitrogen, Under Grazing.

Abstract: This study it objectived the evaluated of the non-structural carbohydrates and root biomass in pastures of Coastcross + *Arachis pintoi*; Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg.ha⁻¹ of N; Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg.ha⁻¹ of N; and Coastcross with 200 kg.ha⁻¹ of N, in the stations of winter, spring, summer and autumn. In the experimental was used a complete randomized block design with subdivided parcels, with two repetitions (blocks). The use of nitrogen fertilization (100 kg.ha⁻¹) associated to the *Arachis pintoi* provided the greater content of non-structural carbohydrates (0,3942 g.hg⁻¹) in the roots and greater root biomass (0,4483 kg.m⁻³). The content of non-structural carbohydrates and the root biomass had been raised in the summer and autumn. The concentration of 63%, 24 % and 13% of the root biomass occurred in the layer of 0 - 15, 15 - 30 and 30 - 45 cm of the ground, however, it did have difference in the root biomass between the treatments with or without intercropping, in the studied depths. The concentrations of carbohydrate had been similar in the different depths of the root.

Key words: non-structural carbohydrates, intercropping, nitrogen, deep of soil

Introdução

As condições físicas do solo, nutrientes, umidade, temperatura e grau de desfolha têm grande influência na produção de forrageiras e, conseqüentemente, na produção animal. Estes fatores atuam diretamente sobre o sistema radicular, que é o suporte e a base para a produção de perfilhos e folhas, e, portanto, a produção de forragem (Cecato et al, 2001).

As raízes exercem grande importância para o crescimento das plantas forrageiras, pois são a base e sustentam o desenvolvimento da parte aérea (Rodrigues et al, 2005). Segundo Dawson et al (2000), em estudos com raízes, o aspecto que tem recebido o maior enfoque é o peso, porém interpretações baseadas exclusivamente nessa variável, não devem ser tomadas como verdade absoluta, uma vez que a biomassa radicular total, por si só, pode refletir o estado atual e o acúmulo de massa radicular proveniente de ciclos de pastejos anteriores, pois a amostragem contabiliza tanto raízes vivas como mortas.

O decréscimo na massa seca, na maioria das vezes, é proporcional à intensidade de desfolha e os efeitos mais significativos sobre o sistema radicular são observados na primeira semana após o corte ou pastejo. A partir daí, o aumento na massa radicular tende a apresentar uma taxa mais ou menos constante e proporcional ao crescimento da parte aérea (Dovrat et al, 1980). Porém, a velocidade para a parte aérea se refazer após a desfolha, bem como o crescimento das raízes, dependem de uma série de mecanismos fisiológicos da planta forrageira, como reservas orgânicas na planta e a absorção de nutrientes, dentre estes, principalmente o nitrogênio, que é considerado o mais

importante, pois constitui o principal nutriente para a manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras.

Nesse contexto, ganha realce o papel das reservas orgânicas na rebrotação das plantas forrageiras. Morvan-Bretrand et al (1999) apontaram que a fisiologia das plantas forrageiras tem duas fases distintas após a desfolha. A primeira é um período transitório, durante o qual as reservas orgânicas armazenadas previamente são utilizadas para a rápida reposição dos tecidos perdidos na desfolha. A segunda fase envolve o reajuste da atividade fisiológica, quando os estoques de reservas são progressivamente restaurados.

Os carboidratos constituem-se na mais abundante classe de compostos encontrados em plantas, perfazendo entre 50 e 80 % da biomassa total (massa seca) das espécies forrageiras. Estes compostos desempenham funções associadas a diversos processos metabólicos como transferências e armazenamento de energia. O acúmulo de carboidratos não estruturais ocorre quando a disponibilidade supera a quantidade utilizada no crescimento e na respiração (Harris, 1978). Dessa maneira, qualquer fator que cause a redução no crescimento em relação à produção fotossintética provoca um aumento na concentração de carboidratos (Younger, 1972).

Estudos realizados por Pettit e Fagan (1974) mostraram que a aplicação de fertilizantes também pode promover alteração nos teores de carboidratos não estruturais das plantas forrageiras. A adubação nitrogenada acarreta redução das reservas porque estimula o crescimento, mobilizando os compostos acumulados nos diversos órgãos. Em geral, os carboidratos têm sua concentração reduzida por ocasião da desfolha, sendo essa redução diretamente proporcional à severidade e frequência de desfolha. Fato esse que justifica o estudo do comportamento dessas reservas, principalmente com gramíneas tropicais que recebem adubação nitrogenada, uma vez que estudos dessa natureza são escassos no Brasil. Portanto, considerando o papel fundamental

desempenhado pelos carboidratos no metabolismo, crescimento e rebrota das plantas forrageiras, o presente estudo objetivou avaliar concentrações de carboidratos não estruturais, bem como a biomassa radicular em pastagem de Coastcross-1 consorciada ou não com *Arachis pintoii*, com e sem nitrogênio.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), em Paranavaí, região noroeste do Paraná, localizado a 23°05'S e 42°26'W com 480 m de altitude. O tipo climático predominante na região é o Cfa – clima subtropical úmido mesotérmico, apresentando predominância de verões quentes, baixa frequência de geadas severas e uma tendência de concentração das chuvas no período do verão. A temperatura média anual é de 22°C, a média dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) é de 25°C e do mês mais frio (junho) 17,7°C. A precipitação anual situa-se em torno de 1200 mm. Os dados climatológicos referente à precipitação, temperaturas máxima e mínima e radiação solar, ocorridos durante o período experimental, são apresentados na Tabela 1. O solo é classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), textura arenosa, com aproximadamente 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila, e sua composição química está exposta na Tabela 2.

O experimento foi conduzido no período de julho de 2005 a junho de 2006, compreendendo as quatro estações do ano. A área utilizada já estava estabelecida com piquetes contendo grama Coastcross exclusiva ou consorciada com amendoim forrageiro (*Arachis Pintoii* cv. Amarillo), compreendendo aproximadamente 5,3 ha e dividida em oito piquetes (unidades experimentais). Os piquetes tinham uma área de, aproximadamente, 0,66 ha e em cada piquete utilizou-se cochos para sal mineral e bebedouros.

Tabela 1. Condições climáticas obtidas durante o período experimental (julho de 2005 a julho de 2006).

Table 1. Climatic conditions gotten during the experimental period (July of 2005 to July of 2006).

Mês	Temp. Máx.	Temp. Mín.	Precipitação Acumulada	Radiação Solar
	(°C)*	(°C)*	(mm)*	Cal/cm ² /dia*
Junho	23,7	13,3	57,4	252,6
Agosto	28,4	16,7	15,6	789,2
Setembro	24,4	14,1	260,5	757,6
Outubro	28,7	19,3	228,1	557,0
Novembro	30,3	19,1	107,7	430,1
Dezembro	30,6	19,8	63,3	896,9
Janeiro	32,2	21,6	147,9	382,7
Fevereiro	30,9	20,5	208,1	887,2
Março	31,0	21,0	215,5	342,1
Abril	28,4	17,8	45,5	290,7
Maio	25,0	12,9	17,8	277,6
Junho	25,7	14,8	33,1	481,8
Julho	27,2	15,7	57,9	241,9

*Média mensal

*Monthly average

Fonte: IAPAR-Paranavaí.

Tabela 2. Resultado da análise de solo da área experimental (0 - 20 cm).

Table 2. Results of soil analysis of the experimental area (0 - 20 cm).

Piquete	mg/dm ³		pH	cmol _c / dm ³ de solo							%	
	P	C		Al	H + Al	Ca	Mg	K	*S	*T	V	*Al
1	7,53	7,50	4,60	0,16	3,49	0,82	0,59	0,13	1,58	5,03	30,18	10,81
2	6,90	7,52	4,85	0,06	3,17	0,91	0,68	0,28	1,86	5,03	36,60	3,62
3	9,60	7,16	4,50	0,15	3,43	0,81	0,48	0,22	1,50	4,93	30,19	9,99
4	11,43	7,95	5,05	0,00	2,84	1,12	0,68	0,30	2,10	4,93	42,34	0,00
5	11,40	7,18	4,63	0,10	3,30	0,83	0,45	0,29	1,56	4,86	31,98	5,66
6	9,35	7,45	4,40	0,17	3,79	0,83	0,39	0,23	1,44	5,22	27,80	10,25
7	10,38	8,32	4,78	0,06	3,30	0,78	0,59	0,24	1,61	4,90	32,63	3,60
8	9,00	8,47	5,58	0,00	2,64	1,47	1,19	0,23	2,88	5,52	51,75	0,00

Fonte: Laboratório de Solos do IAPAR – Londrina, 2005.

No experimento utilizou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com os tratamentos em esquema de parcelas subdivididas, com duas repetições e composto por quatro tratamentos (parcelas principais), a seguir descritos: CAO = Coastcross + *Arachis pintoii*; CA100 = Coastcross + *Arachis pintoii* com 100 kg.ha.ano⁻¹ de

Nitrogênio; CA200 = Coastcross + *Arachis pintoï* com 200 kg.ha.ano⁻¹ de Nitrogênio; e C200 = Coastcross com 200 kg.ha.ano⁻¹ de Nitrogênio.

Nas subparcelas, foram avaliadas as estações do ano: inverno (julho, agosto e setembro), primavera (outubro, novembro e dezembro), verão (janeiro, fevereiro e março) e outono (abril, maio e junho). A adubação nitrogenada foi parcelada em quatro aplicações, a lanço, sendo realizadas duas aplicações na estação da primavera, 15/10/2005 e 30/11/2005, e duas na estação do verão, 15/01/2006, 28/02/2006, tendo como fonte de nitrogênio o nitrato de amônio. As adubações potássica e fosfatada foram realizadas em uma única aplicação junto com a primeira adubação nitrogenada, utilizando-se o superfosfato simples e o cloreto de potássio como fonte de P e K, respectivamente. As adubações de P e K foram realizadas com a finalidade de se fazer um nivelamento em seus níveis, nos tratamentos.

Para o manejo do pasto utilizou-se o método de lotação contínua com taxa de lotação variável, utilizando-se uma oferta de forragem média de 6,6 kg de matéria seca (MS) para cada 100 de peso vivo (PV) animal, com disponibilidade de massa de forragem média de 1604 kg/ha de MS. O ajuste da taxa de lotação foi realizado quando esta estava até 1,5 pontos percentuais acima ou abaixo da oferta de forragem pré-estabelecida (6 kg de MS/100 de PV). Os animais utilizados foram novilhas mestiças (Zebu x Europeu) com peso médio inicial de, aproximadamente, 170 kg de PV, usando-se três animais “testers” por piquete e animais reguladores, que foram colocados ou retirados, em função da disponibilidade de forragem (método “put-and-take”, Mott & Lucas, 1952). Uma área adjacente à experimental, com a mesma gramínea forrageira estava a disposição para a manutenção dos animais reguladores.

As amostragens das raízes de Coastcross foram realizadas a cada 28 dias, utilizando-se um tubo metálico com área de 0,3927 m³, realizando-se a coleta de três

amostras ao acaso por piquete, divididas nas profundidades de 0-15, 15-30 e 30-45 cm, nos respectivos tratamentos. Após a coleta, as raízes foram lavadas em água corrente, em peneira de malha de 2 mm. Imediatamente após a lavagem, estas foram acondicionadas em frascos plásticos com solução de álcool 20 %, para posterior secagem, a 65 °C, por 72 horas, em estufa de circulação de ar forçada. As amostras foram pesadas para a determinação da biomassa radicular e, posteriormente, moídas para a determinação dos teores de carboidratos não-estruturais (CNE). No caso da determinação do CNE nas diferentes profundidades, houve a necessidade de juntar as amostras de 15-30 e 30-45 cm, devido a pequena quantidade de amostra.

Os tratamentos foram comparados, quanto às variáveis: concentração de carboidratos não-estruturais e biomassa radicular, através do programa Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas “SAEG” (UFV, 1997). As características foram analisadas pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade, obedecendo o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + B_k + TP_{ij} + e_{ijk}$$

Onde, Y_{ijk} = valor observado no piquete que recebeu o tratamento i , recebendo o efeito do período j e encontra-se no bloco k ; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento com i variando de 1 a 4; P_j = efeito devido ao período, com j variando de 1 a 4; B_k = efeito devido ao bloco com k variando de 1 a 2; TP_{ij} = é o efeito da interação tratamento período; e_{ijk} = resíduo do erro.

Resultados e Discussão

Os teores de carboidratos não-estruturais (CNE) foram semelhantes entre os tratamentos que receberam adubação nitrogenada (Tabela 3). No entanto, o tratamento

com amendoim forrageiro exclusivo apresentou teor de CNE inferior ($P < 0,05$), em relação aos demais tratamentos. Estes resultados podem ser justificados, em parte, pela presença de maior resíduo de matéria seca (RMS) nos tratamentos que receberam adubação. Segundo Spitareli et al. (1994), citado por Cecato et al (2001), nos maiores níveis de RMS, por estarem com maior quantidade de folhas verdes e, conseqüentemente, maior quantidade de tecido fotossintetizante, verifica-se a maior concentração de carboidratos não-estruturais.

Tabela 3. Teor de carboidrato não-estrutural (CNE) e biomassa radicular (BR) em Coastercross, consorciada ou não com *Arachis pintoi*, com e sem adubação nitrogenada.

Table 3. Content of non-structural carbohydrate (NSC) and root biomass (RB) in Coastercross, intercropping or not with *Arachis pintoi*, with or without nitrogen fertilization.

Tratamentos <i>Treatments</i>	Variáveis <i>Variables</i>	
	CNE* <i>Non-structural Carbohydrate</i> (g.kg ⁻¹ de Carboidratos Totais)	BR <i>Root Biomass</i> (kg.m ⁻³ de solo)
CA	0,2492 B	0,3475
CA+100	0,3942 A	0,4483
CA+200	0,3383 A	0,3936
C+200	0,3625 A	0,3619
Média	0,3360	0,3878
CV	38,72	49,58

*Letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Different letters in column are different at 5% of probability by Tukey test.

C A = Coastercross + *Arachis pintoi*; C A 100 = Coastercross + *Arachis pintoi* + 100 kg/ha de N; C A 200 = Coastercross + *Arachis pintoi* + 200 kg/ha de N; C 200 = Coastercross + 200 kg/ha de N.

Com relação à biomassa radicular (Tabela 3), não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos estudados. Porém, o tratamento sem adubação nitrogenada apresentou biomassa radicular numericamente inferior, quando comparado aos outros tratamentos. Segundo Dovrat et al (1980), o aumento na massa radicular tende a apresentar uma taxa mais ou menos constante e proporcional ao crescimento da parte aérea. Como nesse tratamento o crescimento da parte aérea foi reduzido, pois somente recebia N fixado pela leguminosa, conseqüentemente, o desenvolvimento do sistema radicular pode ter sido afetado pelo lento crescimento da parte aérea da planta.

Nota-se que, numericamente, tanto para as concentrações de CNE como para biomassa radicular, o tratamento adubado com 100 kg.ha^{-1} de N associado à leguminosa apresentou os melhores resultados. Estes resultados não foram observados nos tratamentos que receberam 200 kg de N (com e sem a leguminosa), que apresentaram crescimento acelerado, o que certamente levou a maior crescimento de colmo devido a maior disponibilidade de N proveniente da adubação química e, conseqüentemente, a planta realizou menos fotossíntese, o que influenciou tanto na biomassa radicular como no teor de carboidrato de reserva. Já no tratamento com 100 kg.ha^{-1} de N, o crescimento de folhas e colmos foi mais equilibrado, havendo maior resíduo de folhas vivas, permitindo que a planta acumulasse mais CNE e apresentasse maior quantidade de biomassa radicular. Corrêa et al. (1999) registram que as forrageiras tropicais diferem quanto à produção de biomassa de raízes em relação ao manejo e adubação.

Para as estações do ano (Tabela 4), observa-se que o período do outono apresentou superioridade ($P < 0,05$) no teor de CNE, quando comparado a verão e inverno, respectivamente. Este comportamento já foi relatado na literatura, pois Evangelista e Rocha (1997) afirmaram que durante o inverno, a quantidade de reservas orgânicas diminui lentamente, pois a planta a utiliza em pequena escala. Entretanto, na primavera, com desenvolvimento inicial da parte aérea, a queda se acentua, porém, logo se estabiliza, pois a planta começa a sintetizar compostos orgânicos. Ocorre um aumento nas reservas durante o verão, chegando ao máximo durante o outono, quando começa a decrescer novamente. Os resultados obtidos no presente estudo corroboram com o citado acima e podem ser visualizados na Figura 1.

Tabela 4. Teor de carboidrato não-estrutural (CNE) e biomassa radicular (BR) em Coastercross, consorciada ou não com *Arachis pintoi*, com e sem nitrogênio.

Table 4. Content of non-structural carbohydrates (NSC) and root biomass (RB) in Coastercross, intercropping or not with *Arachis pintoi*, with or without nitrogen.

Períodos <i>Periods</i>	Variáveis <i>Variables</i>	
	CNE* <i>Non-structural Carbohydrate</i> (g.kg ⁻¹ de Carboidratos Totais)	BR* <i>Root Biomass</i> (kg.m ⁻³ de solo)
Verão	0,2647 B	0,3296 B
Outono	0,4409 A	0,5033 A
Inverno	0,3025 B	0,3306 B
Média	0,3360	0,3878
CV	38,72	49,58

*Letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Different letters in column are different at 5% of probability by Tukey test.

Inverno = julho/2005, agosto/2005, setembro/2005; Primavera = outubro/2005, novembro/2005, dezembro/2005; Verão = janeiro/2006, fevereiro/2006, março/2006; Outono = abril/2006, maio/2006, junho/2006.

Winter = July/2005, August/2005, September/2005; Spring = October/2005, November/2005, December/2005; Summer = January/2006, February/2006, March/2006; Autumn = April/2006, May/2006, June/2006.

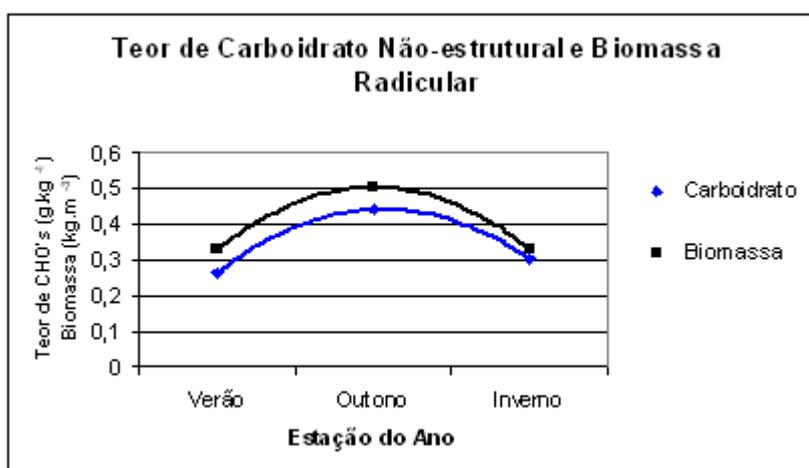


Figura 1. Teor de carboidrato não-estrutural (CHO) e biomassa radicular (BR) em Coastercross, consorciada ou não com *Arachis pintoi*, com ou sem nitrogênio.

Figure 1. Content of non-structural carbohydrate (NSC) and root biomass (RB) in Coastercross, intercropping or not with *Arachis pintoi*, with or without nitrogen.

Em relação a biomassa radicular (Tabela 4), observa-se que esta foi superior ($P < 0,05$) no período de outono, quando comparada a verão e inverno. Nota-se que esta variável apresentou o mesmo comportamento obtido para CNE (Figura 1), havendo aumento na biomassa durante o Verão, chegando ao máximo durante o Outono, quando começa a decrescer novamente no Inverno. Isto pode ser uma alteração fisiológica da

planta, aumentando sua massa residual neste período (outono) para armazenar mais CNE para ser utilizado durante sua fase ativa de crescimento (primavera).

Com relação à biomassa radicular (Tabela 5), observa-se que houve maior concentração de raízes na profundidade de 0-15 cm ($P < 0,05$), ou seja, 63 % da biomassa total, enquanto que nas profundidades de 15-30 e 30-45, encontrou-se 24 e 13 % da biomassa radicular, respectivamente.

Tabela 5. Teor de carboidrato não-estrutural (CNE) e biomassa radicular (BR) em Coastercross, consorciada ou não com *Arachis pintoi*, com ou sem adubação nitrogenada.

Table 5. Content of non-structural carbohydrates (NSC) and root biomass (RB) in Coastercross, intercropping or not with Arachis pintoi, with or without nitrogen fertilization.

Profundidade	BR**	Profundidade*	CNE
<i>Depth</i>	<i>Root Biomass</i>	<i>Depth</i>	<i>Non-structural Carbohydrate</i>
(cm)	(kg.m⁻³ de solo)	(cm)	(g.kg⁻¹ de Carboidratos Totais)
0-15	0,7260 A	0-15	0,3508
15-30	0,2877 B	15-45*	0,3212
30-45	0,1498 C		
Média	0,3878		0,3360
CV	49,58		38,72

* Profundidade de 15-45 cm: união das amostras de 15-30 e 30-45 cm devido a pequena quantidade.

* *Depth of 15-45 cm: union of the samples of 15-30 and 30-45 cm due the small amount.*

** Letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** *Different letters in column are different at 5% of probability by Tukey test.*

A concentração das raízes na profundidade de 0-15 cm é explicada devido à planta apresentar raiz do tipo fasciculada, que não atinge grandes profundidades e apresenta maior concentração na camada de 0-40 cm do solo. Outro fator determinante dessa concentração de raízes nas camadas superficiais do solo pode ser a concentração de nutrientes nessa camada (0-15 cm), pois tanto a adubação como a calagem foi realizada a lanço sem incorporação ao solo. É importante ressaltar que a consorciação com a leguminosa favorece o desenvolvimento radicular da gramínea em profundidade, e isto é importante para a descompactação do solo, além do fornecimento de N via fixação biológica. Isto pode explicar, em parte, a existência de alta massa de raízes nas profundidades maiores que 15 cm no presente estudo. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos com relação à biomassa radicular, nas profundidades estudadas.

Bono et al (2000), trabalhando com biomassa radicular de cultivares do gênero *Panicum* em 4 profundidades (0-10, 10-20, 20-30 e 30-40 cm), também observaram a concentração de 53 % da biomassa radicular na profundidade de 0-10 cm. Segundo Carvalho (1999) e Bono et al (2000), a camada de 0-20 cm de solo seria a responsável pela maior proporção do volume de massa radicular de gramíneas, talvez devido a concentração de nutrientes nesta camada do solo.

Para as concentrações de carboidrato não estrutural, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as profundidades estudadas, demonstrando homogeneidade do CNE em raízes de grama Coastcross na profundidade de 0-45 cm.

Conclusões

A utilização de adubação nitrogenada associada ao *Arachis pintoii* proporcionou maior concentração de carboidrato não estrutural na raiz e maior biomassa radicular.

A concentração de carboidrato não-estrutural e a biomassa radicular foram mais elevadas no período do outono.

A concentração de biomassa radicular foi mais elevada nas camadas superficiais do solo.

Referências Bibliográficas

- BONO, J.A.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.B.P. Biomassa e área do sistema radicular e resistência do solo à penetração em pastagens de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo rotacionado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...**; Viçosa, MG: SBZ, 2000. CD-ROM.
- CARVALHO, M.C.S. **Práticas de recuperação de uma pastagem degradada e seus impactos em atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1999. 103p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1999.
- CECATO, U.; CANO, C.C.P.; BORTOLO, M.; et al.; Teores de Carboidratos Não-Estruturais, Nitrogênio Total e Peso de Raízes em *Coastcross-1* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) Pastejado por Ovinos. **Revista brasileira de Zootecnia**; v.30; n.3; p.644-650; 2001.
- CORRÊA, M.R., KANNO, T, MACEDO, M.C.M., EUCLIDES, V.B.P., BERETTA, L. G.R., SANTOS JR. J.D.G., BONO, J. A. M. Produção de raízes em cinco forrageiras tropicais sob pastejo na região dos Cerrados. In: REUNIÃO ANUAL SBZ, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais ...**, CD-ROM, Forragicultura, FOR-131.
- DAWSON, L.A.; GRAYSTON, S.J.; PETERSON, E. Effects of grazing in the roots and rhizosphere of grasses. In: LEMAIRE, G. et al. (Ed.). *Grassland ecophysiology in grazing ecology*. Wallingford: **CAB International**, 2000. p.61-84.
- DOVRAT, A.; DAYAN, E.; van KEULEN, H. Regrowth potential of shoot and of roots of Rhodes grass (*Chloris gayana*) after defoliation.. **Neth. Journal Agriculture Science.**, Wageningen, v.28, p.185-199, 1980.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: 1999.
- EVANGELISTA, A.R.; ROCHA, G.P.. **Forragicultura**. Lavras-MG: UFLA/FAEP; 246 p.; 1997.
- HARRIS, W. Defoliation as a determinant of the growth, persistence and composition of pasture. In: WILSON, J.R (Ed.). **Plant relation in pastures**. Brisbane: CSIRO, 1978. p.67-85.
- MORVAN-BERTRAND, A., PAVIS, N., BOUCAUD, J., et al. Partitioning of reserve and newly assimilated carbon in roots and leaf tissues of *Lolium perenne* during regrowth after defoliation: assessment by C steady-state labeling and carbohydrate analysis. **Plant, Cell and Environment**, 22: 1097-1108. 1999.
- MOTT, G. O. & LUCAS, H. L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress, 6, Pasadena, 1952. **Proceedings...** Pasadena, p. 1380-1385. 1952.
- PETTIT, R. D., FAGAN, R. E. Influence of Nitrogen and Irrigation on Carbohydrate Reserves of Buffalograss. **Journal Range Manager**, Denver, v.27, n. 4, p. 279-282, 1974.
- RODRIGUES, C.L.; **Comportamento das reservas orgânicas na rebrotação do capim braquiário submetido a intensidades de desfolha por bovinos de corte.**

- Tese (Doutorado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo – USP; Pirassununga - SP; 94 p.; 2006.
- RODRIGUES, R.C.; MATTOS, H.B. de; PEREIRA, W.L.M.; et al.; Carboidratos não-estruturais, nitrogênio total e produção de massa seca de raiz do capim-braquiária em função de doses de enxofre, nitrogênio e calcário. **Boletim da Indústria Animal.**, N. Odessa, v.62, n.1, p.71-78, 2005.
- YOUNGNER, V.B. Physiology of defoliation and regrowth. In: McKELL, C. M. (Ed.). **The Biology and utilization of grasses.** New York, Academic Press, 1972. p.292-303.

VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O elevado acúmulo de forragem, principalmente na primavera e verão com elevado valor nutritivo, favorecido pela consorciação e pela adubação nitrogenada, proporcionou desempenho animal três vezes superior a média nacional e regional. Isto demonstra a possibilidade de utilizar o pasto consorciado (gramínea x leguminosa) como base para a pecuária de corte intensificada na região noroeste do Paraná.

O alto valor nutritivo do pasto consorciado e adubado é consequência de seus constituintes estruturais, onde favorecida pelas condições climáticas da primavera e verão, a Coastcross e o *Arachis pinto* apresentaram elevados valores de proteína bruta e digestibilidade, com menor teor de FDN. A boa percentagem de folha e *Arachis pinto*, baixa percentagem de material morto e boa razão folha colmo mantida ao longo das estações do ano, também contribuíram para esse elevado valor nutritivo do pasto.

O uso de *Arachis pinto* no sistema de consorciação vem demonstrando potencial muito bom de produção de pastagem e desempenho animal, pois mesmo no terceiro ano após implantação, a consorciação por si só apresentou três vezes mais produção do que as condições regionais apresentam, portanto, sendo uma tecnologia muito adequada para a utilização dos produtores da região noroeste do Paraná.

É relevante que estudos sejam realizados em propriedades particulares para que os resultados obtidos na unidade experimental possam ser confirmados em escala de produção real, permitindo conclusões mais seguras e com maior acurácia sobre o desempenho animal e comportamento do *Arachis pinto* consorciado com Coastcross.