

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS DE
COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM *Arachis pintoi*
COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA

Autor: Wagner Paris
Orientador: Prof. Dr. Ulysses Cecato

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de Concentração Forragicultura.

MARINGÁ
Estado do Paraná
julho – 2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS DE
COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM *Arachis pintoï*
COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA

Autor: Wagner Paris
Orientador: Prof. Dr. Ulysses Cecato

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de Concentração Forragicultura.

MARINGÁ
Estado do Paraná
julho – 2006



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS DE
COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM *Arachis Pinto*
COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Autor: Wagner Paris
Orientador: Prof. Dr. Ulysses Cecato

TITULAÇÃO: Doutor em Zootecnia - Área de Concentração Pastagem e
Forragicultura

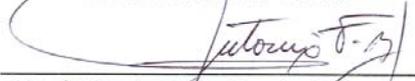
APROVADA em 16 de junho de 2006.



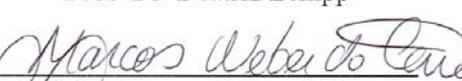
Prof. Dr. Círiro Costa



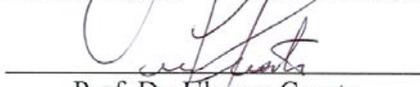
Prof.ª Dr.ª Beatriz Lempp



Prof. Dr. Antonio Ferriani Branco



Prof. Dr. Marcos Weber do Canto



Prof. Dr. Ulysses Cecato
(Orientador(a))

Que não tenha o tom solene da despedida.

Nem a ilusão de um recomeço.

Os incontáveis momentos, como a vida, de alegrias e sofrimentos...

Ao lado, um abraço, um tropeço, um sorriso;

Outro dia, uma piada, um encontro, um amigo.

Agora, corações disparados, mentes em turbilhão.

Alma encharcada e olhos...

Olhos que se encontram e se fecham,

Para cerrar a primeira lágrima,

Que marca a face e encontra lábios, para então,

Comemorar o gosto doce do sabor do dever cumprido.

Com certeza, não voltaremos para casa sozinhos...

“Algum dia amigo a gente volta a se encontrar”...

Aos

Meus pais, Vilmar e Beatriz, que foram o começo de tudo, que sempre me apoiaram em minhas decisões e que sempre estiveram ao meu lado nos momentos de tristeza e de felicidade.

À

Minha querida Gisele pelo carinho, amor, incentivo e compreensão em todos os momentos.

A

Meu irmão Samuel e minha avó Estelita sempre presentes em minha vida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus pela beleza e sabedoria da vida.

A minha namorada Gisele pela sua dedicação, competência e vontade em vencer.

A cada unidade formadora - pais, irmão, avós, tios, primos e até a futura sogra.

Ao Professor Ulysses Cecato, pela sincera amizade, pelos ensinamentos profissionais, éticos e humanos, além da paciente orientação e confiança.

À Universidade Estadual de Maringá, por ter sido minha segunda casa nestes últimos cinco anos.

Ao IAPAR (Estação Experimental de Paranavaí) em especial ao Doutor Elir de Oliveira pela estrutura fornecida para condução deste trabalho e todos os funcionários que auxiliaram na execução dos experimentos.

Ao Departamento de Zootecnia, UEM, em especial, ao Professor, Doutor Antonio Ferriani Branco pelos valorosos ensinamentos no mestrado.

A Doutora Diva de Souza Andrade, pela coorientação, amizade e disponibilidade em todos os momentos necessários.

A todos os Professores do Programa de Pós Graduação em Zootecnia/UEM, pois todos tiveram sua contribuição neste percurso, seja nas aulas ou nas rápidas conversas de corredor.

Aos professores Beatriz, Branco, Ciniro e Marcos por participarem da defesa e terem contribuído em muito para a elaboração final desta tese.

Ao Departamento de Química, UEM, em especial ao Professor Dr. Makoto Matsushita e o técnico Dirceu pela compreensão, e auxílio nas análises cromatográficas.

Aos caríssimos amigos: Paulo Emílio, Lupi, Nelson, Mexia, Danilo, Juliano Japonês, Lenzi, Geron, Benites, Cristiano e todos os outros, tão importantes também, nos momentos de festas, e às vezes de estudo.

Ao auxílio de todos os amigos da Equipe Geforce: Sandra, Leandro, Leonardo, Carlos, Mateus, Ana Patrícia, Zé Augusto, Alexandre Lenzi, Cláudio, Veridiana e todos aqueles que sempre estiveram nas reuniões de sexta feira à tarde aguardando os ensinamentos do mestre.

Não poderia deixar de agradecer o incansável Glauber Fakir que sempre esteve a disposição para o que precisasse, desde ceder sua casa para separação das amostras até prender os animais a cavalo na mangueira debaixo de chuva.

Aos Amigos e Professores da PUC-PR e UFPR, certamente, foram fundamentais neste percurso.

Aos funcionários: Dilma, Olga, Cleuza, Creuza, Wal e Denilson, pela impagável atenção dispensada.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Wagner Paris, filho de Vilmar e Beatriz Paris, nasceu em Toledo, PR, em 02 de julho de 1977.

Em março de 1996, iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, graduando-se em janeiro de 2001.

Em março de 2001, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, Área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá – UEM, concluído em janeiro de 2003.

Em Fevereiro de 2003, tornou-se docente da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR no Campus Toledo.

Em março de 2003 iniciou o curso de Doutorado em Zootecnia, Área de concentração Forragicultura, na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Em outubro de 2005, foi selecionado na função de professor substituto da Universidade Federal do Paraná – UFPR no Campus de Palotina.

Em 16 de junho de 2006, submeteu-se aos exames finais de defesa da Tese de Doutorado.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xvi
I – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Perspectiva da Bovinocultura de Corte.....	1
1.2 Características Regionais.....	4
1.3 Produção e Consorciação de Forrageiras sob Pastejo.....	6
1.4 Eficiência do Uso da Adubação Nitrogenada em Pastagens.....	9
1.5 Fixação de N pelas Leguminosas.....	11
1.6 Produção e Consumo Animal em Pasto.....	13
II – LITERATURA CITADA.....	18
III – OBJETIVOS GERAIS.....	25
IV – ESTRUTURA E VALOR NUTRITIVO DA PASTAGEM DE COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM <i>Arachis pintoi</i> COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA.....	26
Introdução	28
Material e Métodos	30
Resultados e Discussão.....	33
Conclusões	42
Literatura Citada	43

V – PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MASSA DE FORRAGEM NOS ESTRATOS DA CULTIVAR COASTCROSS-1, CONSORCIADA COM <i>Arachis pintoii</i> COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA.....	46
Introdução	48
Material e Métodos	50
Resultados e Discussão	52
Conclusões	65
Literatura Citada	66
VI – USO DE N-ALCANOS PARA ESTIMAR O CONSUMO E A DIGESTIBILIDADE DA PASTAGEM DE COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM <i>Arachis pintoii</i>	69
Introdução	71
Material e Métodos	73
Resultados e Discussão	76
Conclusões	85
Literatura Citada	86
VII– PRODUÇÃO DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGEM DE COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM <i>Arachis pintoii</i> COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA.....	89
Introdução	91
Material e Métodos	93
Resultados e Discussão	96
Conclusões	105
Literatura Citada	106
VIII - CONCLUSÕES GERAIS.....	109

LISTA DE TABELAS

	Página
IV - ESTRUTURA E VALOR NUTRITIVO DA PASTAGEM DE COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM <i>Arachis pinto</i> COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA	
TABELA 1 – Análise de solo da pastagem de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> na profundidade de 0 a 20cm.....	31
TABELA 2 – Disponibilidade de lâminas foliares, bainha + colmo verde e material morto da cultivar Coastcross-1 e planta inteira de <i>Arachis pinto</i> em kg de matéria seca/hectare com e sem adubação nitrogenada.....	34
TABELA 3 – Teor de proteína bruta (PB), de fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS), dos componentes estruturais da pastagem de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> sob pastejo (% na matéria seca).....	37
V - PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MASSA DE FORRAGEM NOS ESTRATOS DA CULTIVAR COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM <i>Arachis pinto</i> COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA	
TABELA 1 – Análise de solo da pastagem de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> na profundidade de 0 a 20cm.....	51
TABELA 2 – Produção de massa forragem total em kg/ha (MFT) e relação folha colmo (F/C) da cultivar Coastcross-1, consorciada com <i>Arachis pinto</i> , nos estratos sob pastejo em função dos tratamentos.....	54
TABELA 3 – Produção de massa de forragem total em kg/ha (MFT) e relação folha/colmo (F/C) da cultivar Coastcross-1, consorciada com <i>Arachis pinto</i> , nos estratos sob pastejo em função dos períodos.....	59

TABELA 4 – Teores de Proteína Bruta (PB) e Fibra em detergente Neutro (FDN) de lâminas foliares (LF) e bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de <i>Arachis pintoii</i> (AP) nos estratos sob pastejo.....	60
TABELA 5 – Teores de Proteína Bruta das lâminas foliares (LF), bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de <i>Arachis pintoii</i> (AP) dos estratos em função dos tratamentos.....	61
TABELA 6 – Teores de Proteína Bruta das lâminas foliares (LF), bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de <i>Arachis pintoii</i> (AP) dos estratos sob pastejo em função do período do ano.....	62
TABELA 7 – Teores de fibra em detergente neutro (FDN) das lâminas foliares (LF), bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de <i>Arachis pintoii</i> (AP) dos estratos em função dos tratamentos.....	63
TABELA 8 – Teores de fibra em detergente neutro (FDN) das lâminas foliares (LF), bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de <i>Arachis pintoii</i> (AP) dos estratos sob pastejo em função do período do ano.....	64

VI - USO DE *N*-ALCANOS PARA ESTIMAR O CONSUMO E A DIGESTIBILIDADE DA PASTAGEM DE COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM *Arachis pintoii*

TABELA 1 – Estimativa da disponibilidade de matéria seca, teor de proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca das lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde da cultivar Coastcross e planta inteira de <i>Arachis pintoii</i> (AP) em dezembro e abril.....	77
TABELA 2 – Oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PV) de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pintoii</i> com e sem adubação nitrogenada em dezembro e abril.....	77
TABELA 3 – Concentração de <i>n</i> -alcanos mg/kg de MS da lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) da cultivar Coastcross-1 e <i>Arachis pintoii</i> em dezembro e abril.....	78

TABELA 4 – Concentração de <i>n</i> -alcanos mg/kg de MS das fezes e da amostra obtida pelo pastejo simulado da consorciação Coastcross-1 x <i>Arachis pinto</i> em dezembro e abril	80
TABELA 5 – Consumo animal da pastagem de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> em dezembro e abril	82
TABELA 6 – Digestibilidade da pastagem de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> pela da técnica de <i>n</i> -alcanos em dezembro e abril.....	84
VI – PRODUÇÃO DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGEM DE COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM <i>Arachis pinto</i> COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA	
TABELA 1 – Análise de solo da pastagem de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> na profundidade de 0 a 20cm.....	94
TABELA 2 – Massa de forragem (kg/ha) da cultivar Coastcross-1 consorciado com <i>Arachis pinto</i> com e sem adubação nitrogenada	97
TABELA 3 – Taxa de acúmulo diária de matéria seca (kg/ha/dia) de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> com e sem adubação nitrogenada.....	98
TABELA 4 – Oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PV) de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> com e sem adubação nitrogenada.....	99
TABELA 5 – Taxa de lotação (UA/ha) de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> com e sem adubação nitrogenada	100
TABELA 6 – Ganho médio diário (kg/dia) de novilhas de corte em pastagem de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> com e sem adubação nitrogenada	101
TABELA 7 – Rendimento por área (kg/ha) de novilhas de corte em pastagem de Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> com e sem adubação nitrogenada	104

LISTA DE FIGURAS

	Página
IV - ESTRUTURA E VALOR NUTRITIVO DA PASTAGEM DE COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM <i>Arachis pinto</i> COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA	
FIGURA 1 – Precipitação pluviométrica, ocorrida no período de julho de 2003 a junho de 2004. Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranavaí-PR.....	30
FIGURA 2 – Percentual de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) da Coastcross-1 e plantas de <i>Arachis pinto</i> (AP), da Coastcross-1 consorciada com <i>Arachis pinto</i> sob pastejo.....	35
FIGURA 3 – Percentagem de proteína bruta (PB) dos constituintes lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) da Coastcross-1 e do <i>Arachis pinto</i> (AP) em consorciação sob pastejo no ano de 2003/2004.....	40
FIGURA 4 – Percentagem de fibra em detergente neutro (FDN) dos constituintes lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) da Coastcross-1 e do <i>Arachis pinto</i> (AP) em consorciação sob pastejo no ano de 2003/2004.....	40
FIGURA 5 – Percentagem da digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) dos constituintes lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) da Coastcross-1 e do <i>Arachis pinto</i> (AP) em consorciação sob pastejo no ano de 2003/2004.....	41

V - PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MASSA DE FORRAGEM NOS
ESTRATOS DA CULTIVAR COASTCROSS-1, CONSORCIADA COM
Arachis pinto COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA

FIGURA 1 – Precipitação pluviométrica, ocorrida no período de julho de 2003 a junho de 2004. Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranavaí-PR.....	50
FIGURA 2 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e <i>Arachis pinto</i> (AP) em função dos tratamentos no estrato de 0 a 7 cm.....	53
FIGURA 3 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e <i>Arachis pinto</i> (AP) em função dos tratamentos no estrato de 7 a 14 cm.....	53
FIGURA 4 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e <i>Arachis pinto</i> (AP) em função dos tratamentos no estrato acima de 14 cm.....	53
FIGURA 5 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e <i>Arachis pinto</i> (AP) em função dos períodos no estrato de 0 a 7 cm.....	57
FIGURA 6 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e <i>Arachis pinto</i> (AP) em função dos períodos no estrato de 7 a 14 cm.....	57
FIGURA 7 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e <i>Arachis pinto</i> (AP) em função dos períodos no estrato acima de 14 cm.....	57
VII – PRODUÇÃO DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGEM DE COASTCROSS-1 CONSORCIADA COM <i>Arachis pinto</i> COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA	
FIGURA 1 – Precipitação pluviométrica, ocorrida no período de julho de 2003 a junho de 2004. Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranavaí-PR.....	93
FIGURA 2 – Proporção de <i>Arachis pinto</i> na matéria seca total e da amostra visual da pastagem consorciada com Coastcross-1 com e sem adubação nitrogenada.....	102

RESUMO

Este trabalho constitui-se de quatro ensaios, com o objetivo de avaliar em um experimento de campo os seguintes tratamentos: CA0 = Coastcross + *Arachis pinto* sem N; CA100 = Coastcross + *Arachis pinto* com 100 kg de N; CA200 = Coastcross + *Arachis pinto* com 200 kg de N e C200 = Coastcross com 200 kg de N, num delineamento em blocos casualizados, com duas repetições no ano de 2003 e 2004. O manejo do pasto utilizado foi de lotação contínua e carga animal variável. Foram utilizadas novilhas cruzadas com três animais testes por tratamento. No primeiro ensaio foi avaliado o desempenho dos animais. Para o ganho médio diário (GMD) e ganho de peso vivo por área (GPV/ha), foi observada superioridade ($P < 0,05$) dos tratamentos CA200 e C200 sobre CA100, e CA0 com valores de 0,51; 0,51; 0,42 e 0,38 kg/dia, respectivamente. Os GPV/ha foram superiores a 1000 kg/ha/ano, tendo taxa de lotação média para os tratamentos de 4,5 UA/ha durante o ano inteiro, sendo de 7,5 e 2,5 UA/ha no verão e inverno, respectivamente. A taxa de acúmulo foi acima das 22,4 toneladas no ano, não diferindo ($P > 0,05$) entre os tratamentos. A percentagem de *Arachis pinto* na consorciação foi superior na primavera, e para o tratamento CA0, sendo as estimativas visuais sempre superiores as reais devido à baixa MS desta leguminosa, superestimando sua população. No segundo ensaio, avaliaram os constituintes estruturais da pastagem (lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e planta inteira de *Arachis pinto* (AP)), em relação a produção e qualidade. As produções dos constituintes estruturais variaram de acordo com a massa de forragem, tendo CA200 e C200 maiores valores mensais de LF e BCV, para MM não foi observada diferença, entretanto, o AP foi superior no CA0. Os valores de 19,5 e 20% de proteína bruta (PB), e de 63,1 e 63,4% para digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das LF da Coastcross e do AP, respectivamente, foram semelhantes, com diferença na fibra em detergente neutro (FDN) do AP (50%) em relação à LF da Coastcross (68,2%),

comprovando a elevada qualidade destes materiais. Para BCV os valores de PB ficaram próximos aos 9%, FDN em torno de 75% e DIVMS de 54%. No terceiro ensaio, avaliou-se a massa de forragem (MF), teor de PB e FDN nos estratos de 0 a 7 cm, 7 a 14 cm e acima de 14 cm de altura das frações LF, BCV, MM e a razão folha/colmo da cultivar Coastcross e planta inteira de AP. As proporções de LF e a razão folha/colmo aumentaram e de BCV, MM e AP diminuíram com o aumento da altura de corte, não sendo observadas diferenças entre os tratamentos. O AP teve pouca influência na composição da pastagem, principalmente no estrato superior e no inverno, onde não se fez presente. Os maiores valores para PB ($P < 0,05$) e menores para a FDN foram observados nos estratos intermediários e superiores para LF, BCV e AP. O tratamento sem adubação apresentou valor de PB inferior ($P < 0,05$) aos demais tratamentos em todos os estratos e constituintes da planta, sendo observado no outono e na primavera melhor qualidade da pastagem. No quarto ensaio, o objetivo foi de determinar o perfil dos alcanos (C27 a C35), o consumo dos animais e a digestibilidade da matéria seca da pastagem nos meses de dezembro e abril. Observou-se predomínio dos *n*-alcanos de cadeia ímpar, principalmente para aqueles de maior comprimento de cadeia e suas quantidades sofreram alterações com a época do ano, em que houve maior concentração de C31 e C33 no mês de dezembro. O consumo dos animais em pastejo foi influenciado pela oferta de forragem, principalmente no mês de abril, em que a maior ($P < 0,05$) oferta ocasionou um maior ($P < 0,05$) consumo por animal. Os valores da digestibilidade utilizando os *n*-alcanos foram semelhantes à DIVMS das lâminas foliares da Coastcross. Os resultados demonstram que o uso da técnica de *n*-alcanos em condições tropicais possibilita estimativas do consumo e digestibilidade em pastejo.

ABSTRACT

This work consisted of four trials evaluating in a field experiment, the following treatments: CA0 = Coastcross + *Arachis pintoi* without N; CA100 = Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200 = Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg of N; and C200 = Coastcross with 200 kg of N, in a randomly block design, with two replicates during the years of 2003 and 2004. Pasture management was done through continuous grazing with variable stocking rate. Crossbred heifers (*Bos indicus* x *Bos taurus*) were used with three animals testers per treatment. Animal performance was evaluated in the first trial. For average daily gain (ADG) and gain per hectare (GPH) it was observed high gains to treatments CA200 and C200, over CA100 and CA0 with values of 0.51; 0.51; 0.42 and 0.38 kg/day, respectively. The (GPH) was higher than 1000 kg/ha/year. Average stocking rate was 4.5 AU/ha during all year, with 7.5 and 2.5 AU/ha on summer and winter, respectively. The accumulation rate was above 22.4 tons in the year, with no difference ($P>0.05$) among treatments. *Arachis pintoi* percentage on mixture was higher during spring and to CA0 treatment, with visual estimates always higher than the real due the lower dry matter (DM) of this legume, super estimating the population. On second trial it was evaluated the pasture structural constituents (leaf blade (LB), sheath + green stem (SGS), dead material (DE) and whole plant of *Arachis pintoi* (WPA)), in relation to production and quality. The structural constituents' production varied in agreement with the forage mass, and CA200 and C200 had the highest monthly values of LB and SGS. For DE it was not observed difference, however, WPA was higher on CA0. The values of 19.5 % and 20% of crude protein (CP), and 63.1% and 63.4% for dry matter *in vitro* digestibility (DMIVD) of LB from Coastcross and WPA, respectively, were similar, with one difference on neutral detergent fiber (NDF) of WPA (50%) in relation to LB from Coastcross (68.2%), confirming the high quality of these materials. To SGS the values for CP, NDF and DMIVD were 9%, 75% and 54%, respectively. On third trial it were evaluated the forage mass (FM), CP and NDF percentage on 0 to 7 cm, 7 to 14 and above 14 cm

layers of LB, SGS, DE fractions and leaf/stem ratio of Coastcross grass and whole plant of *Arachis pintoi*. The proportion of LB and the leaf/stem ratio increased and SGS, DE and WPA decreased with clipping height increase, and were not observed difference among treatments. WPA had little influence on pasture composition, mainly on higher layer and on winter, when it was not present. The highest values for CP ($P<0.05$) and the lowest for NDF were observed on intermediary and higher layers of LB, SGS and WPA. The treatment with no fertilization presented the lowest CP value ($P<0.05$) than the others, in all layers and plant constituents, with a higher pasture quality in autumn and spring. The objectives of forth trial were to determine the alkane profile (C27 to C35), the animal's intake and pasture dry matter digestibility during December to April. It was observed predominance of n-alkanes with odd chain, mainly for those with higher chain length and the amount had alterations during year seasons, when there were higher C31 and C33 concentrations on December. The grazing animal's intake was influenced by forage offer, mainly on April, where the higher offer ($P<0.05$) caused a higher ($P<0.05$) intake per animal. The digestibility values using n-alkanes were similar to leaves blade DMIVD of Coastcross. The results presented that the use of n-alkane technique in tropical conditions makes possible the estimative of intake and digestibility in grazing conditions.

I - INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Perspectivas da Bovinocultura de Corte

O Brasil, por seu território estar situado em grande parte na região tropical, apresenta ótimo potencial para produção de forrageiras, devido às condições adequadas de temperatura e luminosidade. O sistema de produção animal em pastagens surge como grande alternativa, uma vez que o animal é mantido em seu habitat natural, portanto não compromete seu bem estar, aliado à possibilidade de produção de carne com menores teores de gordura saturada e maiores teores de gordura poliinsaturada. Uma carne, portanto, mais saudável para o consumidor. A desvantagem no que concerne à região tropical é a alteração sazonal, onde ocorrem períodos de chuvas regulares e temperaturas elevadas (alta produção forrageira) e períodos de ausência de chuvas e temperaturas mais amenas (baixa produção forrageira) (Moreira, 2001).

A agropecuária nacional tem apresentado um padrão de crescimento notável nos últimos anos, resultado de um cenário econômico e de mercado favoráveis e que tem permitido ao País alcançar patamares de produção e exportação nunca antes atingidos. Nesse contexto, a pecuária tem exercido papel de destaque, razão pela qual interesse renovado e crescente tem sido observado acerca do desenvolvimento de tecnologias e uso de pastagens para a geração de produtos de origem animal, sendo que nessas condições os preços são competitivos e a qualidade do produto elevada (Silva et al, 2005).

Atualmente devido ao aumento da demanda de carne com qualidade, sem resíduos de medicamentos, o Brasil surge com enorme potencial para atender esta necessidade de mercado, pois possui condições ligadas tanto ao clima, quanto ao animal e às pastagens para produzir bovinos em pasto. Frente a isto não há condições de continuar trabalhando

com os baixos índices de produtividade, tem-se, então, que maximizar as respostas com uso de tecnologias viáveis economicamente (Vilela & Barbosa, 2005).

A condição necessária para produzir estes animais em pasto e com custo mais baixo é a otimização do sistema de produção, por meio de técnicas como: correção e adubação do solo para maximizar a produção forrageira; um correto manejo da pastagem aliado à incorporação de nitrogênio para proporcionar alimentos de alto valor nutritivo para os animais e altas cargas de suporte; uma suplementação com proteína, energia e minerais para suprir as deficiências encontradas nas nossas pastagens tropicais em determinados períodos; uma genética adequada para produzir animais adaptados e precoces; um correto manejo sanitário e reprodutivo.

Os resultados alcançados refletirão em abate mais cedo dos animais com aumento de produtividade (kg de carne/hectare/ano) da propriedade, bem como aumento do capital de giro.

O Brasil, por ser detentor do maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com aproximadamente 190 milhões de cabeças (Cantarutti & Novais, 2005) participa com 14,3% do rebanho bovino mundial (FAO, 2004), e tem 197 milhões de hectares de pastagens (FAO, 2002), passando, portanto, a ter um destaque internacional na produção de carne em pasto.

As pastagens, por sua vez, passam a ter importância econômica que podem ser facilmente caracterizadas, porque se constituem na base dos sistemas de produção de ruminantes.

O pasto, exclusivamente, é responsável por quase 90% da carne bovina consumida no Brasil e pela maior parte dos 20 bilhões de litros de leite produzidos anualmente no País (Martha Júnior & Corsi, 2001).

Vale ressaltar a afirmação de Euclides (2001), que a melhoria da produtividade e da eficiência dos sistemas de produção tem na alimentação animal seu principal componente. Por isso, há necessidade de se continuar tendo nas pastagens a principal fonte de nutrientes do rebanho, pois é a forma mais prática e econômica de alimentação dos bovinos (Souza et al., 2005).

As áreas de pastagens chegam a representar 75% da superfície agricultável do Brasil e 70% das áreas cultivadas do mundo (FAO, 2002). O seu manejo é um fator essencial para assegurar a produtividade animal em longo prazo, mantendo-se a sua estabilidade, perenidade e incrementando a produção de biomassa vegetal.

No entanto, Cecato et al. (2005) salientam que a baixa produção animal em pastagens, especialmente a produção de carne/ha/ano é resultado do processo de degradação das pastagens, que tem sua origem na acidez e baixa fertilidade do solo, falta de adubação corretiva e de manutenção de nutrientes, práticas inadequadas de formação e por último, mas não menos importante o manejo.

Segundo Corsi & Aguiar (2003) a produtividade animal das pastagens tropicais é de aproximadamente 150 kg/ha/ano, mas pode ser melhorada pelo aumento do ganho de peso individual e, principalmente, pelo incremento de suas capacidades de suporte.

Um dos fatores que contribuem para a menor produção são as variações sazonais que influenciam as características bromatológicas e produtivas das pastagens, exercendo forte impacto na produção animal. Na estação seca (inverno), a produção forrageira é severamente reduzida, a senescência de folhas e perfilhos, acelerada, e as pastagens tropicais, especialmente aquelas mantidas sob pastejo, apresentam normalmente baixa qualidade e disponibilidade (Santos et al., 2004).

Os autores ainda salientam que neste contexto, a incapacidade de sistemas de produção em ajustar suprimento com demanda de alimentos, quantitativa e qualitativamente, tem resultado, com muita frequência, na subnutrição dos animais durante esse período crítico, com conseqüente redução da produtividade dos rebanhos de corte.

Os recursos naturais e o potencial brasileiro com pastagens tropicais para a produção de carne e leite são inquestionáveis, haja vista as condições favoráveis à exploração de bovinos em pasto. Tendo-se na consorciação, a possibilidade de utilização conjunta de plantas C₃ e C₄.

O benefício da inclusão de leguminosas em pastagens tropicais pode ser explicado pela manutenção do nível adequado de proteína da dieta animal, quer seja pelo efeito direto da ingestão de leguminosas, quer seja, pelo efeito indireto do acréscimo do conteúdo de nitrogênio à gramínea (FAO, 1955; Almeida et al., 2003).

Como o incremento da eficiência de uma atividade demanda a geração e difusão de novas tecnologias, o conhecimento dos fatores que regem a produtividade das pastagens torna-se indispensável para que, sistemas de produção animal que buscam a máxima eficiência e lucratividade, tornem-se viáveis (Lopes, 2003).

Para Maraschin (2001) o grande patamar a ser superado é o da baixa utilização da matéria seca das pastagens, cuja forragem deve ser dirigida para um produto animal definido, e as pastagens manejadas para este produto animal comercializável. Neste

contexto, o manejo das pastagens para beneficiar animais, deverá ser uma atividade sustentável, simplesmente porque depende dos recursos naturais.

Para alcançar a tão almejada sustentabilidade, é necessário que se compreenda e respeite as interações que ocorrem no ecossistema pastoril. O entendimento das relações planta-animal evoluiu de forma relevante nos últimos anos. A contribuição da área de ecologia, aliada a um avanço das ciências agrárias na preocupação com o ambiente, direcionou um esforço na compreensão de como os animais e as plantas forrageiras se relacionam (Carvalho & Moraes, 2005).

1.2 Características Regionais

A região do Arenito Caiuá é composta por 91 municípios, abrangendo a região Noroeste e parte do Norte e Oeste do Estado do Paraná, com área de 3.510.800 ha, também estendendo-se para São Paulo e Mato Grosso do Sul. No Paraná 59% da região (2.074.295 ha), são utilizados atualmente com pastagens, que servem de alimento a um rebanho bovino de 3.502.116 cabeças, representando 43% do rebanho total do Estado (Moraes et al., 2002).

Pela classificação de Köopen, o tipo climático é Cfa (IAPAR, 1994). O solo, originário do Arenito Caiuá, é formado predominantemente pelo Latossolo Amarelo distrófico - LAd (EMBRAPA, 1999), que são caracterizados pela presença dominante do mineral de quartzo. Apresentam teor de argila abaixo de 15%, ausência de alumínio e baixa capacidade de troca de cátions. Segundo (Marun & Mella, 1994), os solos arenosos do Arenito Caiuá contêm pouca reserva de nutrientes e baixo teor de matéria orgânica.

Na Região Noroeste do Paraná, a principal fonte de alimentação para o rebanho bovino é a forragem. Ela foi historicamente empregada como exploração econômica de baixo investimento, em áreas desmatadas ou outrora exploradas, principalmente com a cultura do café (Oliveira, 2004).

Alguns municípios da porção Noroeste da região de Paranaíba, que possuíam em 1960 em torno de 10% de suas áreas cobertas por pastos, passaram a ter em 1970, mais do que a metade (50%) de sua área composta por pastagens, chegando a ter em 1980 uma ocupação por pastagens em mais de 70% das suas superfícies (Pellini, 1996).

Nos dias atuais a região é caracterizada por possuir pecuária extensiva e extrativista que ao longo de três a quatro décadas de exploração levou ao processo de degradação da riqueza mineral originalmente presente neste solo. Como resultado verifica-se baixa produtividade das pastagens e em conseqüência, dos animais.

No entanto, devido à fragilidade dos solos de textura média e arenosa, as pastagens, quando são mal manejadas não têm possibilitado a manutenção ou elevação da produção de carne e leite, ou mesmo de preservar os recursos naturais existentes. Estima-se que 70% das áreas de pastagens dessa região se encontram degradadas ou improdutivas.

Conforme dados do INCRA (1993), os municípios da referida região estão enquadrados na chamada “Zona de Pecuária 1”, onde as pastagens para serem consideradas produtivas devem suportar lotação mínima de 1,2 UA/ha. Conforme Sá & Caviglione (1999), 68,3% dos municípios da Região Noroeste apresentam lotação abaixo de 1,5 UA/ha, e destes, 42,1% apresentam lotação abaixo de 1,2 UA/ha. Tais índices são indicativos da diminuição da capacidade produtiva dos solos e da falta de investimentos no setor, havendo, portanto, a necessidade de reverter esse quadro.

No município de Paranaíba - PR, onde foi desenvolvida a presente pesquisa, tem-se na pecuária extensiva uma tradição. O município conta com o segundo maior rebanho bovino do Estado, com cerca de 158.000 cabeças (SEAB/DERAL, 2004). Todavia, 50% da região onde está inserido, o município apresenta produção animal equivalente a 120 kg de PV/ha/ano (Sá & Caviglione, 1999).

Diante da redução da capacidade produtiva do solo e na tentativa de adequar a espécie forrageira ao mesmo, Marun & Mella (1994) citam que, em geral, muitos produtores optam pela substituição da espécie forrageira existente por outra menos exigente em fertilidade do solo e conseqüentemente menos produtiva e de menor valor alimentar.

Kichel et al. (1999) salientam que a degradação das pastagens é um dos maiores problemas da pecuária brasileira, pois afeta diretamente a sustentabilidade do sistema produtivo. Resultando em índices muito baixos e inaceitáveis para um país que almeja alcançar a sustentabilidade com a criação de animais em pasto.

1.3 Produção e Consorciação de Forrageiras sob Pastejo

A maior fonte alimentar de grande número de animais, que fornecem a maior parte da produção mundial de carne, leite, couro, lã, além de outros produtos vem do sistema de produção em pasto. Esse destaque no sistema produtivo evidencia a grande importância e necessidade de estudos que investigam o seu comportamento, bem como a estrutura, a produção e composição de forma a promover evolução deste suporte produtivo. O conhecimento mais profundo de algumas características quantitativas e qualitativas da vegetação, bem como a definição de padrões com as quais a condição das pastagens possa ser avaliada é fundamental para o estabelecimento de um programa de utilização e manejo.

O uso de pastagens, constituídas na maioria das vezes de gramíneas, é a principal fonte de alimentação para a criação de bovinos, ovinos, eqüinos etc. Desta forma nota-se a alta dependência, principalmente no Brasil, da produção de carne, lã, leite e seus derivados, da exploração de áreas cultivadas com pastagens. Porém, como bem colocado por Silva et al. (1998), o manejo das pastagens deve ser baseado em técnicas e estratégias que visem não só assegurar a produção animal, mas também garantir o vigor e conseqüentemente a perenidade da forragem. Para tanto, é preciso reconhecer a planta forrageira como componente chave do sistema de produção.

Como o crescimento das gramíneas, assim como de qualquer outro vegetal, depende da fixação do CO₂ via fotossíntese, a obtenção de altos rendimentos só é possível com manejo que favoreça a obtenção e manutenção de área foliar capaz de interceptar a maior parte da luz. Tem-se, portanto um aparente paradoxo a ser vencido pelo manejador de pastagens, que é a necessidade de manter ou acumular área foliar para permitir maior interceptação da luz incidente e fazer a desfolhação por meio do corte ou pastejo a fim de atender as necessidades nutricionais dos animais. (Gomide, 2001).

A partir da década de 60, as leguminosas têm sido estudadas como alternativa para fornecimento de nitrogênio (N) aos ecossistemas de pastagens, em regiões de solos ácidos dos trópicos, com baixo uso de insumos nitrogenados (Almeida et al., 2002).

O crescimento e a persistência de gramíneas nos trópicos são freqüentemente limitados pela deficiência de nitrogênio no solo. Há duas formas práticas de se aumentar o suprimento de nitrogênio no solo visando melhorar a produtividade das gramíneas:

uma seria a aplicação de fertilizantes nitrogenados e a outra, a incorporação do N fixado simbioticamente pelas leguminosas (Euclides et al., 1998).

A introdução de leguminosas em pastagens tem sido sugerida como alternativa para suprir ou minimizar a deficiência de N desses ecossistemas, aumentando a capacidade de suporte e prolongando a produtividade, mas a falta de entendimento sobre as características morfofisiológicas contrastantes das espécies tem dificultado a sua adoção mais ampla (Almeida et al., 2003).

A consorciação das leguminosas com gramíneas incrementa a produtividade animal, por meio da manutenção do nível adequado de proteína bruta (PB) na dieta, seja pelo efeito direto da ingestão de leguminosas ou pelo efeito indireto do acréscimo de N no sistema pela sua capacidade de fixar o N atmosférico, contribuindo para o aumento da produção de forragem (Santos et al., 2002; Valentim & Andrade, 2004; Andrade et al., 2004).

No entanto, 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 (Barcellos et al., 2001).

Hurtado et al. (1988) demonstraram que o *Arachis pintoii* semeado em faixas e consorciado com *Cynodon nlemfuensis* é uma alternativa viável para reestruturação de áreas pastoris degradadas. Gonzalez et al. (1996) também, demonstraram que a introdução de *Arachis pintoii* em faixas para restabelecimento de pastagens degradadas permitiu melhora na disponibilidade de biomassa total e comestível, assim como o consumo e qualidade nutritiva da dieta.

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.

Para isto é necessário que as espécies utilizadas na consorciação tenham características morfofisiológicas que permitam o bom crescimento de ambas

simultaneamente. Assim, um dos requisitos importantes para o sucesso de pastagens consorciadas, é a escolha das espécies que irão compor o sistema.

Diante das condições climáticas favoráveis, fertilidade adequada e hábito de crescimento semelhante optaram pela consorciação entre o Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e a Coastcross-1 (*Cynodon dactylon*). Segundo Andrade & Valentim (2005) o amendoim forrageiro é uma leguminosa capaz de formar consórcios persistentes com diversas espécies de gramíneas. Entretanto, seu grau de compatibilidade é maior com as de porte mais rasteiro, como as do gênero *Cynodon*.

O *Arachis pintoi* é uma leguminosa herbácea perene, de crescimento rasteiro e estolonífero, com altura entre 20 a 40 cm, seu primeiro ramo é ereto e de sua base partem ramos rasteiros. As folhas são alternas, compostas, com quatro folíolos, de cor verde-clara a escura. Apresenta floração indeterminada e contínua. As espigas são axilares, quatro a cinco flores, esparsas. As flores possuem corola amarela no exemplar típico (Krapovickas & Gregory, 1994).

O *Arachis pintoi* vem despertando interesse dos pesquisadores em forragicultura, devido a sua rusticidade, qualidade nutricional, tolerância ao pisoteio, produção subterrânea de sementes, cobertura vegetal do solo, tendo apresentado resultados promissores para persistência do consórcio com gramíneas forrageiras (Argel & Pizarro, 1992; Rincón et al., 1992; Rivas & Holmann, 2000). Explicando assim, a alta capacidade de persistência desta leguminosa, quando consorciada com gramíneas.

Andrade & Valentim (1999) avaliando diferentes níveis de sombreamento (30, 50 e 70%) observaram que as plantas de *Arachis pintoi* tiveram pequena redução da produção de biomassa aérea em relação à testemunha, mostrando que esta leguminosa possui boa capacidade de produção de forragem, mesmo nos maiores níveis de sombreamento.

Esta leguminosa apresenta taxas de acúmulo de matéria seca (MS) iguais ou superiores a 20 kg/ha/dia e teor de proteína bruta variando entre 17,9% e 21,7% no final do período de estabelecimento (Valentim et al., 2003) e de 60 a 67% de digestibilidade (Lascano, 1994), demonstrando grande qualidade nutricional.

O gênero *Cynodon*, tradicionalmente conhecido como grama bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) é considerado bem adaptado às regiões tropicais e subtropicais (Vilela & Alvim, 1998). A Coastcross é uma forrageira pouco tolerante ao frio, proveniente do Quênia. É um híbrido e responde bem à fertilização nitrogenada, sendo muito produtivo. Esta cultivar é perene, rasteira, rizomatoso-estolonífera, com estolões

longos. Possui inflorescência pequena constituída por agrupamentos de três a cinco espigas. É uma planta de porte baixo, formando um gramado fechado (Mitidieri, 1992). Perfilha abundantemente, possui colmos finos e boa relação folha/colmo (Vilela & Alvim, 1996).

Os resultados obtidos por Paris et al., (2004), trabalhando com *Coastcross*, apresentaram teores de 17,5; 69,6 e 60,8% de PB, FDN e DIVMS para a lamina foliar. Características essas que atribuem a esta forrageira o adjetivo de ser de boa qualidade.

1.4 Eficiência do Uso da Adubação Nitrogenada em Pastagens

A busca pela sustentabilidade dos sistemas de produção conduz à necessidade de maior eficiência no uso da adubação nitrogenada. Isto se refere às questões de ordem econômica, edafoclimática, época de aplicação, fontes de nitrogênio, plantas com capacidade de respostas e balanço energético do insumo.

Dos nutrientes minerais essenciais às plantas e animais, o N é considerado o mais dinâmico do sistema, tendo suas formas minerais absorvíveis (íons amônio e nitrato), extremamente variáveis e dependentes das condições climáticas e da qualidade dos resíduos culturais (Oliveira, 2000; Cantarutti et al., 2002). Um acréscimo no suprimento de N estimula o crescimento da forrageira (Cecato et al., 1996). Além do aumento na longevidade da pastagem (Martha Júnior et al., 2004).

O uso de fertilizantes, principalmente o nitrogenado, é uma alternativa tecnológica muito eficaz para não somente aumentar a produção de forragem, mas também seu valor nutritivo (Heringer & Jacques, 2002), o seu fornecimento interfere, reduzindo o teor de carboidratos solúveis, aumentando o teor protéico e diminuindo o teor de fibra (Brennecke, 2002).

A disponibilidade de nitrogênio depende do teor de matéria orgânica, reação, aeração, temperatura e drenagem do solo. O nitrogênio 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 (Cecato et al., 2005).

O uso da adubação nitrogenada é uma estratégia recomendável para aumentar a produção da pastagem, e, sobretudo, a disponibilidade de folhas. Ao acelerar a taxa de crescimento, independente da altura do pasto em oferta, o nitrogênio poderá propiciar aumento do consumo, simplesmente por elevar a produção de matéria seca dentro dos

estratos verticais da pastagem (Heringer & Moojen, 2002), bem como da produção por área (Primavesi et al., 2004).

As plantas forrageiras, tal como qualquer outra planta de interesse econômico, necessitam estar bem nutridas para que apresentem boa produção conjugada com adequado valor nutritivo, visando atendimento das exigências dos animais (Werner et al., 2001). Fato este que na maioria das vezes não é atingido nas regiões tropicais e subtropicais, onde a formação de pastagens é quase sempre relegada às terras de baixa fertilidade, resultando no crescimento lento das gramíneas. A isso, se soma a degradação, em função do manejo inadequado, principalmente, com o uso de taxas de lotação acima da capacidade de suporte das pastagens e a falta de adubação de manutenção (Almeida et al., 2003).

A baixa fertilidade natural dos solos é fator limitante da produtividade e sustentabilidade das pastagens tropicais, assim como o manejo que também pode acentuar a deficiência de nutrientes, especialmente o nitrogênio (Paciullo et al., 2003).

No entanto, a prática de fertilização nitrogenada em pastagens tropicais é pouco adotada pelos pecuaristas em razão do seu alto custo (Oliveira, 2004). Porém essa redução na disponibilidade de N tem sido apontada como uma das principais causas da degradação das pastagens (Werner et al., 2001; Moreira et al., 2005).

O suprimento de nutrientes em proporções adequadas é essencial para um bom crescimento vegetal, mas nem sempre isto é considerado na prática agrícola (Primavesi et al., 2005). Os fertilizantes nitrogenados devido ao seu preço e ao rápido aumento na produção de matéria seca da planta forrageira exigem intensificação e tecnificação na exploração das pastagens (Corsi, 1994).

Surge, então, a necessidade de aumentar a produtividade dessas pastagens, o que requer a aplicação de fertilizantes, a fim de permitir exploração animal mais intensiva, capaz de competir com outras formas de exploração dentro da atividade agrícola (Andrade et al., 2000).

O uso das reservas nitrogenadas depende de fatores ligados à espécie, ao ambiente e ao tipo de manejo que a pastagem é submetida (Santos, 2004). Por outro lado, o uso do adubo nitrogenado, apesar de trazer benefícios à produção animal, quando aplicado incorretamente, tem trazido inúmeros prejuízos tanto no aspecto econômico como ambiental. A volatilização e a lixiviação são as formas mais marcantes relativas às perdas N para o ambiente.

Segundo Chichester (1977), 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.

Portanto, pode-se elevar a produtividade e o valor nutritivo do pasto, permitir a sustentabilidade do sistema e tornar a produção animal racional e economicamente viável. O estudo da eficiência do uso deste nutriente em pastagem é de extrema relevância, uma vez que se trata do elemento que mostra maior potencial de resposta, mas também é um nutriente de custo elevado e pode causar contaminação ambiental, quando usado de maneira excessiva na forma de fertilizante químico.

1.5 Fixação de N pelas Leguminosas

A possibilidade de transferência de nitrogênio de leguminosas para gramíneas tem sido objeto de estudos por vários autores. Seiffert et al. (1985), estudando a associação de *Calopogonium mucunoides* com *B. decumbens*, concluíram que esta leguminosa reciclou 63 kg/ha/ano de N, aumentando a disponibilidade desse elemento para a gramínea. Boddey et al. (1996) citam que *Stylosanthes* spp. consorciado com *Brachiaria decumbens* contribuiu com 67 a 117 kg/ha de N.

Spain (1990) afirma ser possível obter com segurança um saldo líquido de 50 kg/ha/ano de nitrogênio biologicamente fixado, admitindo eficiência da reciclagem de 20% a 25%. Este nitrogênio e sua transferência dependem do acúmulo de matéria seca das leguminosas. Miller & Wanderlist (1977) postularam a necessidade de 30 kg/ha de MS de leguminosa para disponibilizar 1 kg de N para a pastagem.

O aporte de N que as leguminosas conferem ao sistema é basicamente a transferência do N biologicamente fixado para o sistema ou mais especificamente para a gramínea acompanhante. São identificadas as seguintes formas de transferência: a) transferência direta da excreção de compostos nitrogenados; b) decomposição de raízes e nódulos; c) decomposição de resíduos de folhas e caules (litera) e d) por meio de fezes e urina.

Cantarutti (1997) comenta que em pastagens tropicais onde predominam os sistemas extensivos e as leguminosas em geral tem pouca nodulação e nódulos de decomposição mais lenta é possível que a reciclagem subterrânea seja de pouca importância. A contribuição das excreções dos animais para suprimento de N depende

do consumo da leguminosa e da quantidade e distribuição dos mesmos. Para leguminosas tropicais geralmente de baixo consumo e com baixa intensidade de pastejo o nível de reciclagem pode ser baixo em função da concentração dos dejetos e das perdas de forragem (Ferreira, 2002).

Dados sobre fixação de N por *Arachis pintoii* ainda são incipientes. Estudando o consórcio de *A. pintoii* com *B. dictyoneura*, Thomas (1994) encontrou taxa de fixação variando de 1 a 12 kg/ha de N. Esta pequena taxa de N fixado foi compreensível pela baixa percentagem da leguminosa na pastagem.

Considerando a presença de fungos micorrízicos e *Rhizobium* associados às características do *Arachis*, é possível que esta leguminosa contribua efetivamente para o estabelecimento, perenização e equilíbrio do consórcio entre gramínea e leguminosa, em benefício da intensificação da produção animal em pasto (Oliveira, 2004).

Entretanto, maior benefício da fixação de N é referido ao estado nutricional das plantas pelo aumento da capacidade de absorção de nutrientes, principalmente os de baixa mobilidade no solo, tais como fósforo, zinco e cobre, pelo aumento da área de contato da raiz com o solo, conforme relata Cooper (1984). Estudando a atividade biológica no solo, Rao et al. (1992) encontraram cinco vezes mais esporos de fungos micorrízicos em pastagem de gramínea e leguminosa consorciada do que esporos em pastagem nativa.

A redução na aplicação de fertilizantes nitrogenados e fosfatados, em função de maior eficiência na absorção e utilização de N e P pelas plantas consorciadas, através de FMA's, concorre para maior viabilidade e sustentabilidade de sistemas consorciados. (Santos et al., 2002).

O manejo correto dos animais em pastejo pode favorecer o processo de reciclagem dos nutrientes, beneficiando o sistema como um todo. Nesse processo ocorrem sucessões de distintos organismos do solo que atuam diferentemente sobre os substratos.

O conhecimento desses componentes e sua atuação sobre a qualidade biológica do solo aumentando a produtividade das pastagens ao longo do tempo, condição primordial à manutenção da exploração bovina sustentável.

1.6 Consumo e Produção Animal em Pasto

O desempenho animal no pasto é altamente correlacionado com o consumo de forragem, uma vez que esta é a fonte de nutrientes para o animal. O conhecimento sobre a forragem consumida pelo animal em pastejo é de fundamental importância, principalmente em países tropicais, onde a pecuária tem como base às pastagens, e desse modo espera-se que a quantidade de forragem consumida aliada a sua qualidade, satisfaça totalmente ou em grande parte as exigências de manutenção, crescimento e produção dos animais. Conhecer os recursos alimentares disponíveis e participantes das dietas é fundamental na definição de estratégias adequadas de pastejo, preservando a sustentabilidade do sistema solo-planta-animal.

Segundo Mertens (1994), o conhecimento do valor nutritivo de pastagens de gramíneas consorciadas com leguminosas e adubadas com nitrogênio ao longo do ano torna-se fundamental para caracterização das espécies, do pasto disponibilizado, podendo assim estabelecer sua relação com o consumo e o desempenho animal. O autor afirma ainda que estudos sobre a composição química, teores de proteína e digestibilidade da pastagem auxiliam na identificação de pontos que possam restringir o consumo de nutrientes pelos animais e na decisão sobre fornecimento de suplementos.

As pastagens de melhor qualidade no Brasil são utilizadas preferencialmente com animais em terminação ou machos em recria. Quando essas pastagens são utilizadas para novilhas em recria, o manejo pode ser realizado para que estas tenham elevado ganho de peso vivo e sejam acasaladas aos 14 meses, ou para ganhos de peso moderados, com menor oferta de forragem, para que o primeiro acasalamento dessas fêmeas ocorra aos 24 meses (Pilau *et al.*, 2005). Para novilhas em recria atingirem peso adequado, é necessário assegurar determinado ganho individual, cujo valor é dependente do peso vivo dos animais no início do pastejo.

Nos sistemas pecuários com utilização exclusiva de pastagens, o baixo ganho de peso das bezerras no período do inverno (secas) é a principal limitação para alcançar taxas de crescimento anuais que permitam o seu ingresso no sistema. A limitação está tanto na quantidade de matéria seca quanto na proteína e energia disponível. Entre as estratégias para suprir estas deficiências estão a suplementação da pastagem natural, o uso de forragem conservada, a utilização de pastagens de climas temperados em algumas regiões e a consorciação de gramíneas com leguminosas melhorando a

qualidade do pasto ofertado. O desenvolvimento de sistemas integrados de alimentação e manejo na recria de bezerras, visando à redução da idade de acasalamento, é fundamental para o desenvolvimento da pecuária de corte no Brasil (Rocha e Lobato, 2002).

Partindo do princípio que a produção da pastagem é uma inter-relação de fatores que envolvem dois sistemas biológicos básicos, a pastagem e o animal (Marashin, 1994), qualquer fator que influencie um dos sistemas afetará o desempenho animal e o rendimento da pastagem por unidade de área.

O manejo de pastagens com animais envolve o uso adequado de forrageiras, com o intuito de atender as exigências nutricionais do animal, mantendo o sistema de produção estável. Em qualquer região, limitações nutricionais ocorrem em consequência de a quantidade e a qualidade da forragem disponível não serem adequadas. Essas limitações podem ocorrer por períodos curtos ou longos, dependendo da extensão da estação de crescimento.

O desempenho animal depende da quantidade e qualidade da forragem disponível e de sua conversão, quando consumida pelo animal. Conforme Tibo (1997), para obter o máximo desempenho animal em regime de pasto, é necessário conhecer a relação planta:animal, e como ela afeta o desempenho do animal e o rendimento da pastagem. A carga animal apresenta efeitos sobre a produção animal por condicionar a quantidade, a qualidade e a composição botânica do pasto disponível. Sendo assim, é também um fator de extrema importância, que influencia o consumo de pasto e a persistência do relvado. A taxa de lotação deve ser compatível com o rendimento forrageiro da pastagem, que depende da espécie forrageira e de práticas de manejo como adubação, suplementação, irrigação e sistemas de pastejo.

A falta de informações sobre a distribuição produtiva de forragem ao longo do ano é, atualmente, a principal limitação para o planejamento de sistemas pastoris. Estas informações podem ser conseguidas por meio de: experimentos avaliando o crescimento da forragem ao longo do ano; modelos matemáticos de crescimento de pastagens; dados locais de monitoramento da massa de forragem; dados locais das taxas de lotação e desempenho animal (Barioni et al, 2003).

Estes dados auxiliam a iniciar o planejamento, entretanto, devido às inúmeras fontes de variações de um local e de um ano para outro, o monitoramento é primordial após a implantação do projeto. Metodologias para estimar a produção de forragem por métodos diretos, usando um quadrado metálico (1m^2 ou $0,5\text{m}^2$) ou indiretos, como a

estimativa visual, medidor de prato ascendente e medições de altura e densidade da pastagem devem ser utilizadas para maior precisão da informação. Outra alternativa é utilizar o monitoramento da taxa de lotação usada para estimar a demanda de forragem anual (Barioni et al, 2003).

No que se refere à qualidade das pastagens sobre o desempenho de animais durante o período da seca, observa-se que quando se dedica atenção especial às pastagens nesta época do ano não ocorre perda de peso dos animais. Este melhoramento pode constituir desde um pastejo diferido (Lourenço et al., 1996) até uma pastagem consorciada ou devidamente manejada com adubações de manutenção. Quando consorciada, verifica-se melhor desempenho dos animais (0,240kg por animal/dia) em relação à pastagem não consorciada (0,183kg por animal/dia) (Euclides, 1998). Outros trabalhos (Pereira et al., 1992, Lourenço et al., 1996) também evidenciaram este efeito.

A facilidade com que o pasto é colhido pelo animal depende das características estruturais do relvado, expressas principalmente pelo rendimento forrageiro, pela altura, pela razão folha/caule e pela densidade da massa total e de folhas. Essas características influem no consumo de pasto por afetarem o tamanho de bocado, o número de bocados por unidade de tempo e o tempo de pastejo. A quantidade de forragem apreendida por bocado é a variável do comportamento ingestivo que influi de maneira dominante no consumo diário de forragem, enquanto o número de bocados e o tempo de pastejo exercem um efeito secundário (Stobbs, 1975).

A produção animal é função do consumo e da digestibilidade do alimento, o estudo destas variáveis é de fundamental importância para o entendimento do desempenho dos animais em pastejo, segundo Minson (1990), a quantidade de matéria seca ingerida pelo animal, se constitui no principal fator a controlar a produção de ruminantes a pasto. O consumo voluntário de forragem pode ser definido como a quantidade de matéria seca ingerida diariamente pelos animais, quando a quantidade de alimento oferecida seja adequada. O consumo de forragem é influenciado por três principais fatores: aqueles que afetam a digestão da forragem, relacionados, principalmente, com a maturidade e a concentração de nutrientes do material ingerido; os que afetam a ingestão de forragem, relacionados, principalmente, com a estrutura física do pasto e os que afetam a demanda por nutrientes e a capacidade digestiva do animal, refletidos, principalmente, pela maturidade e estágio produtivo do animal (Hodson, 1990).

Mertens (1994) apontou que o desempenho do animal é função do consumo de nutrientes digestíveis e metabolizáveis e que, da variação existente no consumo de matéria seca (MS) digestível ou da energia digestível, entre animais ou alimentos, 60% a 90% está relacionada ao consumo de MS, enquanto que apenas 10% a 40% está relacionada às diferenças na digestibilidade.

As teorias que explicam o controle do consumo voluntário dos ruminantes admitem ser este mecanismo um produto da ação integrada ou isolada de fatores físicos e fisiológicos. A demanda energética do animal define o consumo de dietas de alta densidade calórica, ao passo que a capacidade física do trato gastrointestinal determina o consumo de dietas de baixas qualidade e densidade energética (Van Soest, 1994).

A fibra em detergente neutro (FDN) pode ser utilizada para caracterizar na dieta a expressão dos dois mecanismos de controle do consumo numa mesma escala, por estar diretamente relacionada ao efeito do enchimento do rúmen e inversamente com o nível energético da ração (Mertens, 1992).

Segundo Van Soest (1994), o teor de FDN das forragens aumenta durante seu crescimento e é maior no colmo do que nas folhas. Do mesmo modo, o teor de parede celular é menor nas leguminosas do que nas gramíneas e, nestas, os valores mais altos correspondem as gramíneas tropicais.

O desempenho animal é função direta do consumo de matéria seca digestível. Noller et al. (1996), apontam que o consumo de matéria seca produz mais impacto na produção animal, do que variações na composição química ou disponibilidade dos nutrientes. O consumo pode ser estimado com base na composição química da forragem, e no perfil hormonal do ruminante. Forragens com valores de fibra em detergente ácido em torno de 30% ou menos, serão consumidas em altos níveis, enquanto àquelas com teores acima de 40% serão consumidas em baixos níveis. O consumo mínimo de pastagens é estimado em torno de 2,0% do peso vivo, devido à seleção, mas poderá ser reduzido se houver restrição física e/ou a qualidade da forragem for baixa (Nussio et al., 1998).

Outro fator determinante do consumo, segundo Silva & Pedreira (1996), num sistema de produção animal a pasto, é a disponibilidade de forragem (kg MS/kg PV). Os níveis máximos de consumo e desempenho animal estão relacionados com a disponibilidade de forragem aproximadamente de duas a três vezes as necessidades diárias do animal. Hodgson (1990) cita que disponibilidade de MS diária de 10% a 12% do peso vivo do animal permitiria o máximo desempenho individual de animais em

pastejo. Em contrapartida com altas disponibilidades, são comuns níveis de utilização de somente um terço da forragem em oferta, gerando perdas excessivas que diminuem a produtividade por área (Silva & Pedreira, 1996). O que determina a produção animal como um todo é a ingestão de MS, portanto a disponibilidade das pastagens deve estar acima ou igual a 2500 kg/ha antes do pastejo.

Um método que estime adequadamente a digestibilidade e o consumo de forragem pelos animais é essencial para avaliação das pastagens. Várias técnicas têm sido propostas para se estudar a quantidade de forragem consumida por animais e a digestibilidade destas forragens, no entanto a técnica dos n-alcenos vem sendo empregada com grande sucesso nestas avaliações.

Alcanos são hidrocarbonetos de cadeia longa (C21 a C37) que fazem parte da cutícula das forrageiras. São indigestíveis e recuperáveis nas fezes. A simplicidade relativa da análise destes compostos por cromatografia de gás e sua relativa inércia, foram as razões principais para considerar sua utilização como marcadores, inicialmente com o propósito de determinar a digestibilidade da dieta e, posteriormente, para determinação do consumo de forragem. Como os alcanos com número par de carbonos representam menos que 6% de todos os alcanos presentes nas plantas, Mayes et al. (1986) propôs um método para estimação direta do consumo baseado na combinação do uso de um alcano como marcador interno e outro alcano como marcador externo, com tamanho de cadeia similar. O princípio baseia-se no uso dos alcanos ímpares como marcadores internos e a dosificação de alcanos pares como marcadores externos. Os resultados de Mayes et al. (1986) sugeriram que a estimativa acurada do consumo de forragem foi possível com o uso simultâneo dos alcanos C32, como marcador externo, e C33 como marcador interno (presente no alimento). Evidenciou-se, também, que a recuperação do marcador nas fezes foi proporcional ao tamanho da cadeia de carbonos do alcano.

Para que o consumo de forragem seja estimado com acurácia, tem sido recomendado que a concentração de alcanos na forragem deva exceder 50 mg/kg MS (Laredo et al., 1991). Entretanto, algumas forrageiras tropicais contêm quantidades insuficientes de alcanos C33 para mensuração do consumo de forragem pela técnica proposta por Mayes et al. (1986). Nestas espécies, alcanos de cadeia curta podem ser usadas, ocasionando, contudo, redução na acurácia da estimativa (Laredo et al., 1991).

II - LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, R. G.; NASCIMENTO JR, D.; 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).
- ALMEIDA, R. G.; NASCIMENTO JR. D.; 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.
- ANDRADE, C. M. S. & VALENTIM, J. F. Adaptação, Produtividade e Persistência de *Arachis pintoi* Submetido a Diferentes Níveis de Sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n.3, p.439-445, 1999.
- ANDRADE, L. M.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A. et al. Produtividade e Valor Nutritivo do Capim-Elefante cv. Napier sob Doses Crescentes de Nitrogênio e Potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p.1589-1595, 2000.
- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. ; CARNEIRO, J. C. et al. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Brasília, v. 39, n.3, p. 263-270, março de 2004.
- ANDRADE, C. M. S. & VALENTIM, J. F. Amendoim forrageiro: leguminosa para consorciação. portaldbo.com.br. (23/08/2005).
- ARGEL, P.J.; E.A. PIZARRO. Germplasm case study: *Arachis pintoi*. Cali:CIAT, 1992 **Pastures for the tropical lowlands – CIAT’s Contribution**, 5, p.57-74.
- BARCELLOS, A. O.; ANDRADE, R. P.; KARIA, C.T. et al. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosantes*, *Arachis* e *Leucaena*. . In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17º, 2ª ed, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 365-425. 2001.
- BARIONI, L.G., MARTHA JÚNIOR, G.B., RAMOS, A.K.B. et al. Planejamento e gestão do uso de recursos forrageiros na produção de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20, FEALQ, p. 105-153. **Anais...**, Piracicaba, 2003.
- BODDEY, R.M.; ALVES JR., B.; URQUIAGA, S. Nitrogen cycling and sustainability of improved pastures in the brazilian Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8, 1996, Brasília. **Anais...** Brasília, p.33-38. 1996.
- 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.
- CANTARUTTI, R. B.; BODDEY, R. M. Transferencia de nitrogênio das leguminosas para as gramíneas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viosa, MG: Universidade Federal de Viosa, 1997. p.431-445.
- CANTARUTTI, R. B.; FONSECA, D. M.; SANTOS, H. Q. et al. Adubação de Pastagens – Uma Análise Crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa-MG. **Anais...**Viçosa: SIMFOR, p. 43-84. 2002.
- CANTARUTTI, R. B. & NOVAIS, R. F. Quantificação da Necessidade de Uso de Corretivos e Fertilizantes em Pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22º, 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 181-193. 2005.
- CARVALHO, P. C. F & MORAES, A. Comportamento Ingestivo de Ruminantes: Bases para o Manejo Sustentável do Pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGENS. CECATO, U; JOBIM, C. C. et al. **Anais...** Cd room. Maringá – PR. 2005.
- CECATO, U.; GOMAS, L. H.; ASSIS, M. A. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza : SBZ, v.2, p.114-115, 1996.
- CECATO, U.; GALBEIRO, S.; RODRIGUES, A. M. Adubação de Pastagens – relação custo/benefício. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGENS. CECATO, U; JOBIM, C. C. et al. **Anais...** Cd room. Maringá – PR. 2005.
- 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.
- COOPER, K. M. Physiology of VA micorrhizal association. In: Powell, C. L. & Bagyaraji, D. J. (eds). **VA Mycorrhiza**. Boca Raton, CRC Press, p.155-186. 1984.
- CORSI, M. Adubação Nitrogenada das Pastagens. In: Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional. (eds.) PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. **Anais...** FEALQ. 2ª ed. p. 121-153. Piracicaba. 1994.
- CORSI, M.; AGUIAR, R.N. Sistema de manejo de pastagem e sustentabilidade. In: EVANGELISTA, A.R.; REIS, S.T.; GOMIDE, E.M. (Eds.) **Forragicultura e pastagens: temas em evidência – sustentabilidade**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, p.227-267. 2003.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412p.
- EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria* spp. consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 2, p. 238-245, 1998.

- EUCLIDES, V. P. B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2, 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2001. p. 55-82.
- FAO. **Las Leguminosas en la Agricultura.** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Itália – Marzo. 1955.
- FAO. **Datos agrícolas de Faostat.** Roma: 2002. Disponível em: <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture&language=ES>. Acesso em: 30 nov. 2005.
- FAO. **Datos agrícolas de Faostat.** Roma: 2004. Disponível em: <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture&language=ES>. Acesso em: 30 nov. 2005.
- FERREIRA, E. ; SCOFIELD, H. ; URQUIAGA, S. ; ALVES, B. J. R. ; BODDEY, R. M. . Perdas potenciais de nitrogênio das fezes e da urina do gado bovino no Brasil. **Revista Científica do Centro Universitário de Barra Mansa**, Barra Mansa, v. 4, n. 8, p. 4-15, 2002.
- GOMIDE, C. A. M. Aspectos relacionados á recuperação de gramíneas forrageiras após desfolhação.2001. Disponível em: www.tdnet.com.br/domicio/recuper.htm. Acessado em 10 de dezembro de 2005.
- GONZÁLEZ, M. S. et al. Producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoi* o *Desmodium ovalifolium*. **Pasturas Tropicales**. 18(1):2-12. 1996.
- HERINGER, I. & JACQUES, A. V. Á. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.3, p.399-406, 2002.
- HERINGER, I. & MOOJEN, E. L. Potencial produtivo, alteração da estrutura e qualidade da pastagem de Milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.2, p. 875-882. 2002.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice.** Ed. Logman Scientific e Technical. 1990. 203 p.
- HURTADO, J. A et al. Caracterización de una pradera degradada de pasto estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) bajo el efecto del pastoreo y la introducción de leguminosas en el trópico húmedo. En: PIZARRO, E. A (ed.). **Memorias de La Primeira Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales**, Centroamérica y el Caribe (RIEPT/CAC). Veracruz, México. p. 341-347. 1988.
- IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas climáticas do Estado do Paraná 1994.** Londrina:IAPAR, 1994. 49 p.
- INCRA - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA- INCRA. 1993. **Sistemática de desapropriação por interesse social.** Instrução normativa nº8. Distrito Federal:INCRA.
- KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; ZIMMER, A. H. Degradação de Pastagens e Produção de Bovinos de Corte com a Integração Agricultura X Pecuária. SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 201-234. 1999.

- KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W. C. Taxonomia del género *Arachis* (Leguminosae). **Bonplandia, Corrientes**, v. 8, p. 1-186, 1994.
- LAREDO, M.A.; SIMPSON, D.J.; ORPIN, C.G. The potential for using *n*-alkanes in tropical forages as a marker for the determination of dry matter by grazing ruminants. **Journal Agricultural Science**, v.117, p.355-361, 1991.
- LASCANO, C.E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C. & HARDY, B. (eds). **Biology and Agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p.109-121.
- LOPES, B. A. **Crescimento e Qualidade do Capim-Coastcross (*Cynodon dactylon* L. pers. cv. Coastcross-1) sob Doses de Adubação Nitrogenada**. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-graduação em Agronomia e Ciência do Solo.UFRRJ - INSTITUTO DE AGRONOMIA. 94p. 2003.
- LOURENÇO, A.J., RESENDE, F.D., CARRIEL, J.M. Desempenho de novilhos em pastagem de cultivares de *Panicum* com acesso a banco de proteína e feno em pé, nas secas. In: XXXV Reunião Anual da SBZ, v. 2, p. 284-286, Botucatu. **Anais...**, 1996.
- MALDONADO, H.; KELLER-GREIN, G. et al. Produção de pastagens associadas sob três taxas de lotação. **Pasturas Tropicales**, v. 17, n. 3, p. 23-26. 1995.
- MARASCHIN, G. E. Avaliação de forrageiras e rendimentos de pastagem com o animal em pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, 31, Maringá, 1994 **Anais...** Maringá, 1994 p. 65-68.
- MARASCHIN, G. E. Caracterização de Sistemas de Produção em Pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 01-60. 2001.
- MARTHA JÚNIOR, G. B. & CORSI, M. Pastagens no Brasil: situação atual e perspectivas. **Preços Agrícolas**, Florianópolis, jan./fev., 2001.
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. et al. Manejo da Adubação Nitrogenada em Pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21º, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 155-215. 2004.
- MARUN, F. & MELLA, S.C. **Recuperação de pastagens no Noroeste do Paraná através da sucessão de culturas por um ano**. Londrina: IAPAR, 1994, 15p. (IAPAR. Informe de Pesquisa, 111).
- MAYES, R.W; LAMB, C.S; GOLGROVE, P.M. The use of herbage *n*-alkanes as markers for the determination of herbage intake. **Journal Agricultural Science**, v.107, p.161-170, 1986.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, Lavras, 1992. **Anais...** Lavras, S.B.Z., 1992. p.188-219.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr, J.C.; COLINS, M.; MERTENS, D.R. et al. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: ASA,CSSA, 1994. p.450-493.
- MILLER, C.P.; VANDERLIST, J. T. Yield, nitrogen uptake, and liveweight gains from irrigated grass-legume pasture on Queensland tropical highland. **Australian**

- Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**. Melbourne v.17, p.949-960. 1977.
- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MITIDIERI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**, 2^a ed. 1992, 198p.
- MORAES, A.; PELISSARI, A. et al. Integração Lavoura Pecuária no Sul do Brasil. In: I Encontro de Integração Lavoura-Pecuária no Sul do Brasil. (Eds). MELLO, N. A. & ASSMANN, T. S. **Anais...** Pato Branco – PR. CEFET-PR. p. 03-42. 2002.
- MOREIRA, F.B. **Sistemas para crescimento e terminação de bovinos de corte: avaliação das pastagens, desempenho animal, características da carcaça e qualidade da carne**. Maringá PR: Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2001. 224 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2001.
- MOREIRA, L. M.; FONSECA, D. M.; MORAIS, R. V. et al. Renovação de Pastagem Degradada de Capim-Gordura com a Introdução de Forrageiras Tropicais Adubadas com Nitrogênio ou em Consórcios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.442-453, 2005.
- NOLLER, C.H.; NASCIMENTO Jr, D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: 130 SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DAS PASTAGENS. Produção de bovinos a pasto. 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. p.319-352, 1996.
- NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: 150 SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DAS PASTAGENS. Manejo de pastagens de Tifton, Coastcross e Estrela. 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. p.203-242. 1998.
- OLIVEIRA, O. C. **Parâmetros químicos e biológicos relacionados com a degradação de pastagens de *Brachiaria* spp. no cerrado brasileiro**. (Tese de doutorado) Seropédica, UFRRJ, 2000, 230p.
- OLIVEIRA, E. **Desempenho Animal e da Pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L] Pers cv. Coastcross-1) Consorciada com *Arachis* (*Arachis pintoi* 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. et al. Características produtivas e qualitativas de pastagens de Braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Brasília, v.38, n.3, p. 421-426, março de 2003.
- PARIS, W., BRANCO, A. F., PROHMANN, P.E.F. et al. 2004. Características químicas e produtivas da gramínea Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) pastejada por novilhos no verão. **Acta Scientiarum**, 26 (4): 483-491.
- PELLINI, T. A Bovinocultura no Estado do Paraná: Evolução Recente e Importância. In: **Forragicultura no Paraná**. (eds). MONTEIRO, A. L. G.; MORAES, A. et al. CAPF. p. 01-14. 1996.
- PEREIRA, J.M. Consumo e ganho em peso de bovinos em pastagens de capim *Brachiaria humidicola* em monocultivo ou consorciada com leguminosas

- submetidos a diferentes taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n. 1, p. 118-131, 1992.
- PILAU, Alcides, ROCHA, Marta Gomes da, RESTLE, João et al. Desenvolvimento de novilhas de corte recebendo ou não suplementação energética em pastagem com diferentes disponibilidades de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, set./out. 2005, v.34, n.5, p.1483-1492, 2005.
- PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O. et al. Adubação nitrogenada em capim-coastercross: efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.68-78, 2004.
- PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O. et al. Absorção de cátions e ânions pelo capim-coastercross adubado com uréia e nitrato de amônio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Brasília, v.40, n.3, p. 247-253, março de 2005.
- ROCHA, Marta Gomes da e LOBATO, José Fernando Piva. Sistemas de Alimentação Pós-Desmama de Bezerras de Corte para Acasalamento com 14/15 Meses de Idade. *R. Bras. Zootec.*, jul./ago 2002, vol.31, no.4, p.1814-1822.
- RAO, I.M.; AYARZA, M.A.; THOMAS, M.J. et al. **Soil-plant factors and processes affecting productivity in ley farming**. In: Centro internacional de Agricultura Tropical. Pastures for the tropical Lowlands: CIATs Contribution, Cali, Colombia, 238p. 1992.
- RINCÓN, C.A.; CUESTA, M.P.; PÉREZ, B.R. et al. **Mani forrajero perenne** (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory): Una alternativa para ganaderos y agricultores. Cali: CIAT/ICA, 1992.23p. (CIAT/ICA, Boletín técnico 219).
- RIVAS, L.; HOLMANN, F. Early adoption of *Arachis pintoi* in the humid tropics the case of dual-purpose livestock systems in Caquetá, Colombia. **Livestock Research Rural. Development**. V.3., n.12., 2000.
- SÁ, J.P.G., CAVIGLIONE, J.H. 1999. **Arenito Caiuá: Capacidade de lotação das pastagens**. Londrina: IAPAR. 15p. (IAPAR. Informe da Pesquisa, 132).
- SANTOS, I. P. A.; PINTO, J. C. 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.
- SANTOS, P. M. Aspectos Fisiológicos e Metabólicos da Nutrição Nitrogenada de Plantas Forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21º, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 139-154. 2004.
- SEAB - SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO/DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL. Composição do rebanho bovino por município: núcleos regionais. Curitiba. **SEAB/DERAL**. 2004.
- SEIFFERT, J.R.; ZIMMER, A.H.; SCHUNKE, R.M. et al. Reciclagem de nitrogênio em pastagem consorciada de *Calopogonium mucunoides* com *Brachiaria decumbens*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.5, p.529-544, 1985.
- SILVA, S.C. da, PEDREIRA, C.G.S. Fatores predisponentes e condicionantes da produção animal a pasto. In: 13^o SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DAS PASTAGENS. Produção de bovinos a pasto. 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. p.97-121, 1996.

- SILVA, S.C. Bases para o estabelecimento do manejo de *Cynodon* sp. para pastejo e conservação. In: PEIXOTO, A.M. et al. (eds.). Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 15, **Anais....** Piracicaba, p.129-150, 1998.
- SILVA, S. C.; NASCIMENTO, Jr. D.; MONTAGNER, D. B. Desafios da produção intensiva de bovinos de corte em pastagens. In: I Simpósio sobre desafios e novas tecnologias na bovinocultura de corte. **Anais...** UPIS, Brasília-DF, 2-3 abril de 2005.
- SOUZA, E. M.; ISEPON, O. J. ; ALVES, J. B. et al. Efeitos da Irrigação e Adubação Nitrogenada sobre a Massa de Forragem de Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1146-1155, 2005.
- SPAIN, J.M.; VILELA, L. Perspectivas para pastagens consorciadas na América Latina nos anos 90 e futuros. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., Campinas. **Anais...** Campinas: SBZ, 1990. p.101-119.
- STOBBS, T.H. 1975. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. III Influence of fertilizer nitrogen on the size of the bite harvested by Jersey cows grazing *Setaria anceps* cv. Kazungula. **Australian Journal of Agricultural Research**. Res. 26(6):997-1007.
- THOMAS, R.J. Rhizobium requeriments, nitrogen fixation and nutrient cycling in forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C. & HARDY, B. (eds). **Biology and Agronomy of forage Arachis**. Cali: CIAT, p.84-94. 1994.
- TIBO, G. C. Influência da Taxa de Lotação na Produção de Bovinos em Regime de Pasto. 1997. Disponível em: www.tdnet.com.br/domicio/influencia.htm. Acessado em 10 de dezembro de 2005.
- VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. ; MENDONÇA, H. A. et al. Velocidade de Estabelecimento de Acessos de Amendoim Forrageiro na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1569-1577, (suplemento 1) 2003.
- VALENTIM, J. F. & ANDRADE, C. M. S. Perspectives of grass-legume pastures for sustainable animal production in the tropics. In: 41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Campo Grande – MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, p. 142-154. 2004.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell, 1994. 476p.
- VILELA, D.; ALVIM, M.J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* (L) Pers, cv. “coastcross-1”. In: Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero *Cynodon*. **Anais...** Juiz de Fora, 1996, p.77-91.
- 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, 15º, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 23-54. 1998.
- VILELA, H. BARBOSA, F. A. Produção de carne a pasto. 2005. Disponível em: www.agronomia.com.br/index.php. Acessado em 10 de dezembro de 2005.
- 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.

III - OBJETIVOS GERAIS

O presente trabalho teve como objetivos avaliar a interface planta-animal da pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) consorciada com *Arachis pinto* (*Arachis pinto* Krapovickas y Gregori cv. Amarillo) com e sem adubação nitrogenada, onde foram avaliados:

1. Características Produtivas;
2. Valor Nutritivo;
3. Consumo animal;
4. Desempenho animal.

IV - Estrutura e Valor Nutritivo da Pastagem de Coastcross-1 Consorciada com *Arachis pinto* com e sem Adubação Nitrogenada

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção e qualidade de forragem nos constituintes estruturais lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) da Coastcross e planta inteira de *Arachis pinto* (AP) em consorciação sob pastejo no período de fevereiro de 2003 a junho de 2004. Os tratamentos CA0=Coastcross + *Arachis pinto* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N, foram distribuídos em um delineamento em blocos ao acaso, com duas repetições. O manejo do pasto foi por meio de lotação contínua e carga animal variável. Foram realizadas as análises de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da pastagem para LF, BCV e AP. As produções dos constituintes estruturais variaram de acordo com a massa e forragem total, sendo CA200 e C200 com maiores valores mensais de LF e BCV. O MM não apresentou diferença, entretanto o AP foi superior no CA0. A proporção de BCV tem elevada importância na pastagem, principalmente no verão e outono, sendo que no inverno o MM foi superior. A proporção de LF da Coastcross ficou próximo dos 20% e de AP 5%, ambos constituintes foram superiores no período da primavera e verão. Os valores de 19,5% e 20% de PB, e 63,1% e 63,4% para DIVMS das LF da Coastcross e do AP respectivamente, foram semelhantes, com diferença na FDN do AP (50,0%) com relação à LF da Coastcross (68,2%). Para BCV os valores de PB ficaram próximos aos 9%, FDN em torno de 75%, e a DIVMS variou durante os períodos avaliados com maior digestibilidade na primavera/verão (59%), valores estes próximos aos da LF (63,0%) e AP (63,4%) na média anual. Além da comprovada qualidade das LF e AP, a BCV da Coastcross contribui para a produção de forragem e suas características qualitativas são aceitáveis para produção animal. Os tratamentos que receberam nitrogênio apresentaram maiores valores de PB e semelhantes aos teores de FDN e DIVMS ao tratamento sem nitrogênio.

Palavras-chave: análises bromatológicas, composição química, digestibilidade, nutrição animal

IV – Structure and Nutritive Value of Coastcross-1 and *Arachis pinto* Mixed Pasture with or without Nitrogen Fertilization

ABSTRACT – This trial was carried out to evaluate the production and quality of leaf blade (LB), sheath + green stem (SGS), dead material (DE) forage structural constituents of Coastcross and *Arachis pinto* whole plant (WPA) mixed pasture, under grazing during February 2003 to June 2004. The treatments CA0 = Coastcross + *Arachis pinto* without N; CA100 = Coastcross + *Arachis pinto* with 100 kg of N; CA200 = Coastcross + *Arachis pinto* with 200 kg of N and C200 = Coastcross with 200 kg of N, were distributed in a randomly block design, with two replicates. Pasture management was done through continuous grazing with variable stocking rate. Analyses of crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and dry matter in vitro digestibility (DMI_{VD}) were done from LB, SGS, and WPA. The production of structural constituents varied in agreement with total mass and forage, and CA200 and C200 had the highest monthly values of LB and SGS. To DE it was not observed difference, however, WPA was higher for CA0. SGS proportion had importance on pasture mainly in the summer and autumn. In the winter, DE value was higher. The LB proportion was close to 20% and for WPA 5%, and both were higher in the spring and summer. The values of 19.5% and 20% of CP, and 63.1% and 63.4% for DMI_{VD} of LB from Coastcross and WPA, respectively, were similar, with difference on NDF of WPA (50.0%) in relation to LB from Coastcross (68.2%), confirming the high quality of these materials. On SGS the CP values were close to 9%, NDF close to 75%, and DMI_{VD} presented variation during the evaluation with higher digestibility during spring/summer (59%), values close to LB (63.0%) and WPA (63.4%) on annual average. Coastcross SGS contributed for forage production and the quality characteristics are acceptable for animal production. Treatments that received nitrogen presented highest CP values, and similar NDF and DMI_{VD} to treatments without nitrogen.

Key word: animal nutrition, bromatologic analyses, chemical composition, digestibility

Introdução

As pastagens tropicais apresentam elevado potencial de produção de forragem por área, e normalmente baixo teor de proteína, alto teor de fibra e baixa digestibilidade, o que compromete os altos índices de produtividade animal. Sendo assim, a produção de carne e leite, nas regiões tropicais, pode ser prejudicada.

As pastagens constituem-se na fonte de alimento mais importante para produção de ruminantes no Brasil. A produção e qualidade de uma forrageira são influenciadas pelo gênero, espécie, cultivar, fertilidade do solo, condição climática, idade fisiológica e manejo a que ela é submetida. Em consequência deste grande número de fatores faz-se necessário o maior número de informações possíveis para que se possam tomar decisões objetivas de manejo e maximizar a produção animal. Todavia, deve-se ressaltar a dificuldade em prever com exatidão as exigências dos animais em pastejo, em função de todos os fatores envolvidos no processo. Assim, é importante considerar o estágio fisiológico das plantas no momento do corte, pois este exerce influência acentuada sobre a composição química e digestibilidade das forrageiras (Reis et al., 1997).

Na avaliação da composição bromatológica e do valor nutritivo das plantas forrageiras, o estudo do teor de PB, das fibras em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA) e a digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS) assume um papel muito importante na análise qualitativa das espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras, haja vista que estes parâmetros podem influenciar direta ou indiretamente, o consumo de matéria seca pelo animal (Van Soest, 1994).

Segundo Mertens (1994), o conhecimento do valor nutritivo do pasto de gramíneas consorciadas com leguminosas e adubadas com nitrogênio, longo do ano torna-se fundamental para caracterização das espécies, da massa de forragem disponibilizada, podendo assim estabelecer sua relação com o consumo e o desempenho animal. O autor afirma ainda que estudos sobre a composição química e DIVMS da pastagem auxiliam na identificação de pontos que possam restringir o consumo de nutrientes pelos animais e na decisão sobre o fornecimento de suplementos.

Muitos trabalhos de pesquisas em condições tropicais ressaltam a melhoria tanto das pastagens como da produção animal, em áreas de gramíneas e leguminosas consorciadas. Isto ocorre, pelo efeito indireto, permitindo a biodiversidade do ecossistema de pastagens, aporte de nitrogênio ou pelo efeito direto da leguminosa participando da melhoria da dieta animal (Nascimento, 1986; Barcelo & Vilela, 1994; Pizarro, 2001).

Para que seja possível explorar o potencial de produção e crescimento de uma determinada espécie de planta forrageira, além de estudos de avaliação do comportamento de variáveis morfogênicas, da dinâmica de perfilhamento e perdas de forragem, dos processos fisiológicos, é necessária a determinação do teor de substâncias nutritivas, por intermédio de análises químicas bromatológicas (Silva & Queiroz, 2002).

O nitrogênio é um dos elementos considerados de grande importância para a nutrição das plantas, sendo que, nas forrageiras, o aumento no seu fornecimento interfere no valor nutritivo, reduzindo o teor de carboidratos solúveis, aumentando o teor protéico e diminuindo o teor de fibras (Burton, 1988).

A digestibilidade da forragem está relacionada com seus teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), pois o aumento no teor de fibra diminui os valores da digestibilidade da matéria seca (DIVMS) (Nussio et al., 1998).

A FDN é constituída basicamente de celulose, hemicelulose e lignina, e a FDA é constituída de lignina e celulose (Van Soest, 1994), daí estar mais associada com a digestibilidade dos alimentos, enquanto a FDN com a ingestão, taxa de enchimento e passagem do alimento no sistema digestório dos ruminantes.

A qualidade dos capins do gênero *Cynodon*, quando comparada a de outros capins tropicais, tem mostrado superioridade pela alta DIVMS apresentada. Os estudos envolvendo gramíneas desse gênero, notadamente o capim Tifton 85, têm evidenciado um fenômeno também contraditório, quando se compara com outros capins, e concluem que essa forrageira apresenta alta DIVMS, mesmo em idades mais avançadas, quando apresenta alta FDN, e isso decorre da menor presença de ligações tipo éter envolvendo ácido ferúlico que é um composto fenólico inibidor de digestibilidade (Hill et al., 1998).

A produção de novos tecidos (crescimento) pela planta forrageira é caracterizada pelo crescimento de novas estruturas, como folhas e hastes. No entanto, o crescimento não é o único processo determinante da produção vegetal num ambiente de pastagem. Existem outros processos que ocorrem de forma simultânea, de modo que o acúmulo de forragem é o resultado do balanço líquido entre eles. Assim, a produção de tecidos novos pela planta forrageira ocorre simultaneamente a perda de tecidos velhos por senescência e morte (Hodgson, 1990; Maraschin, 1996), equilíbrio este que opera em perfilhos individuais. O conjunto de perfilhos (densidade populacional), associado aos padrões demográficos de perfilhamento (natalidade, mortalidade e sobrevivência), determina a produção da pastagem (Bircham & Hodgson, 1983). Práticas agronômicas

podem influenciar esses dois processos de maneiras distintas e, portanto, modificar os padrões quantitativos e qualitativos da produção de matéria seca.

O objetivo do presente trabalho foi medir a produção e qualidade dos componentes estruturais (lâminas foliares, bainha + colmo verde, material morto de Coastercross e planta inteira de *Arachis pintoï*) de uma pastagem de Coastercross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) consorciada com *Arachis pintoï* (*Arachis pintoï* Krapovickas y Gregori cv. Amarillo) com e sem adubação nitrogenada.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR, em Paranaíba, no período de fevereiro de 2003 a junho de 2004, localizado a 23° 05' S de latitude e 42° 26' W de longitude e altitude de 480 m, tipo climático pela classificação de Köppen como Cfa (IAPAR, 1994) e solo classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), apresentando 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila. As condições de temperatura e precipitação do período encontram-se na figura 1.

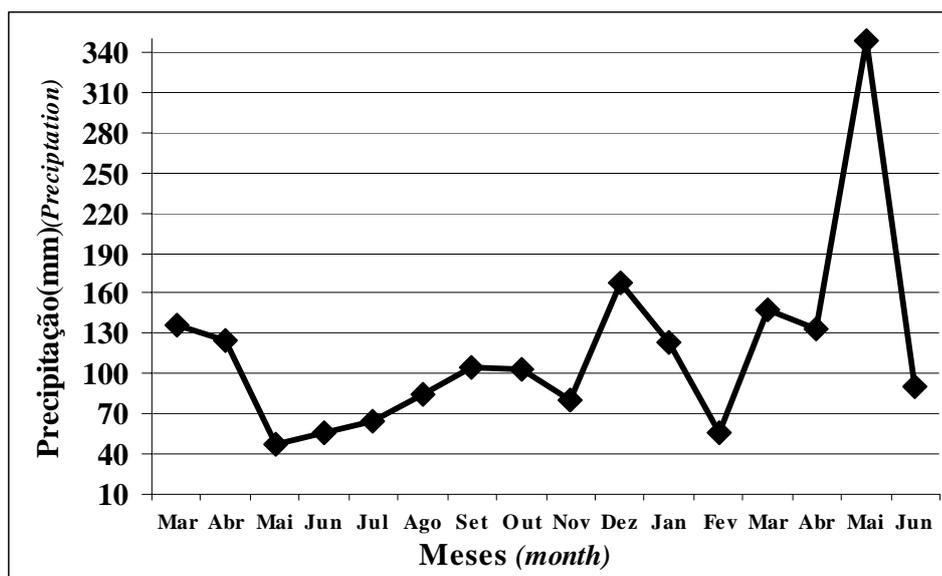


FIGURA 1 – Precipitação pluviométrica, ocorrida no período de março de 2003 a junho de 2004. Estação Agrometeorológica o IAPAR, Paranaíba-PR.

FIGURE 1 – Pluvial precipitation occurred in the period of march/2003 to june/2004. IAPAR Agro-meteorological Station in Paranaíba, Paraná.

A área experimental, equivalente a 5,3 ha foi utilizada durante três anos com sistema de integração lavoura e pecuária, encerrado no final do inverno de 2000. Em novembro de 2000, a Coastercross foi implantada por mudas em covas. Cerca de 30 dias após o plantio da gramínea, as sementes de *Arachis pintoï* foram inoculadas com estirpe

específica de *Rhizobium*, sendo realizado o plantio direto mecanizado. A pastagem foi considerada formada em dezembro de 2001, depois do controle de plantas daninhas e uniformização da área, esta foi dividida em oito piquetes de mesmo tamanho. Durante o ano de 2002 e início de 2003 foi conduzido na área um trabalho de desempenho animal com novilhas de corte (Oliveira, 2004).

Os animais foram distribuídos ao acaso nos piquetes. Durante o período experimental foi utilizado dois grupos de 24 novilhas cruzadas com peso vivo médio inicial do primeiro grupo de 300 kg e o segundo com 170 kg, com três animais testes por piquete com livre acesso à água e sal mineral.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com duas repetições, composto pelos seguintes tratamentos: CA0 (Coastcross + *Arachis pinto* sem N); CA100 (Coastcross + *Arachis pinto* com 100 kg de N); CA200 (Coastcross + *Arachis pinto* com 200 kg de N) e C200 (Coastcross com 200 kg de N). Para as respectivas adubações nitrogenadas utilizou-se o nitrato de amônia e uréia na proporção de 32 e 68% respectivamente. A aplicação do nitrogênio e de potássio foi dividida em duas fases, sendo a primeira no dia 01/12/2003 e a segunda no dia 23/01/2004. A adubação de fósforo foi realizada em uma única aplicação (01/12/2003). As adubações de fósforo e potássio foram realizadas em função da análise de solo (Tabela 1).

TABELA 1 - Análise de solo da pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto* na profundidade de 0 a 20cm.

Table 1 - Results of the soil analysis of the experimental area in depth 0 to 20 centimeters

Tratamentos (Treatments)	mg/dm ³ g/dm ³		cmol _c /dm ³ de solo (of soil)						%
	P	C	pH	Al	H+Al	Ca	Mg	K	V
CA0	9,87	10,16	4,95	0,04	2,59	1,34	1,01	0,17	48,97
CA100	5,62	8,98	4,52	0,14	2,83	1,10	0,81	0,11	41,30
CA200	5,67	9,93	4,50	0,11	3,00	1,15	0,70	0,18	39,88
C200	4,42	8,62	4,35	0,16	3,18	0,98	0,63	0,14	35,32
Média (Average)	6,39	9,42	4,58	0,11	2,15	1,14	0,79	0,15	41,36

CA0=Coastcross + *Arachis pinto* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.
CA0=Coastcross + *Arachis pinto* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Para o controle da oferta de forragem, foram utilizados animais reguladores visando adequação da oferta de forragem, seguindo-se a técnica de lotações variáveis (Mott & Lucas, 1952). Para avaliar a disponibilidade de forragem, foi utilizada a técnica de dupla amostragem (Wilm et al., 1944), sendo coletadas quatro amostras utilizando um quadrado de 0,25m², ao acaso, por piquete, representativa da altura média da pastagem. As coletas foram realizadas rente ao solo, a cada 28 dias, obtendo-se quatro

amostras por piquete. Para cálculo da massa de forragem por área foi utilizada a equação proposta por Gardner (1986). As amostras colhidas na dupla-amostragem foram utilizadas para separação da Coastcross em lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV) e material morto (MM) e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP).

Após a pesagem e secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas, foi determinada a disponibilidade por unidade de área de cada um destes componentes, no total de 12 coletas que constituíram os seguintes períodos: (inverno (07/2003 a 09/2003); primavera (10/2003 a 12/2003); verão (01/2004 a 03/2004) e outono (04/2004 a 06/2004).

Para melhor aferição da qualidade da forragem foram utilizadas 15 coletas, constituindo os seguintes períodos: Outono (02/2003 a 05/2003); Inverno (06/2003 a 09/2003); Primavera (10/2003 a 12/2003); Verão (01/2004 a 04/2004), sendo as amostras moídas em moinho tipo faca com peneira de 1mm e acondicionadas em potes plásticos para as determinações dos teores de matéria seca em estufa a 105°C e os teores de proteína bruta (PB) pelo método micro Kjeldhal (AOAC, 1984), fibra detergente neutro (FDN) pelo método de partição de fibras proposta por Van Soest (1991) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de acordo com a metodologia de Tilley e Terry (1963), adaptada para a utilização do rúmen artificial, desenvolvida por ANKON®, conforme descrito por Garman et al. (1997), das frações lâminas foliares, bainha + colmo verde da Coastcross e planta inteira de *Arachis pintoi*. Não foram realizadas as análises químicas e de DIVMS da fração MM, por esta praticamente não ser ingerida pelos animais.

Os parâmetros relacionados à produção e qualidade da forragem foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste Tukey (UFV, 1997) a 5% de probabilidade obedecendo ao seguinte modelo matemático:

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

Onde, Y_{ijkl} = valor observado no piquete que recebeu o tratamento i e encontrase no bloco j ; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento com i variando de 1 a 4; B_j = efeito devido ao bloco, com j variando de 1 a 2; P_k = efeito devido o período com k variando de 1 a 4; TP_{ik} = efeito da interação entre tratamentos e período; e_{ilk} = erro aleatório atribuído a observação.

Resultados e Discussão

A quantidade de massa de lâminas foliares nos tratamentos avaliados foi superior ($P < 0,05$) para o tratamento C200 em relação ao CA0 e CA100 e semelhante ao CA200, comprovando que a adubação nitrogenada acarreta maior produção de lâminas (Tabela 2). Entretanto quando se compara apenas os tratamentos em consorciação principalmente o CA100 e CA0 observa-se que estes não diferem ($P > 0,05$) entre si, apesar da melhor fertilidade do solo no tratamento sem adubação nitrogenada (Tabela 1).

Para os diferentes períodos do ano podemos observar que a disponibilidade mensal de lâminas no verão e primavera foram superiores ao outono e inverno sendo que neste último período obteve-se a menor quantidade de lâminas (Figura 2). No inverno, devido a estacionalidade de produção da cultivar Coastcross e *Arachis pintoi* que em estações de menor luminosidade e temperaturas baixas, tem sua taxa de produção diminuída, acarretando além desta menor disponibilidade de lâminas, diminuição no componente bainha + colmos verde e *Arachis pintoi* em consequência da menor massa de forragem disponível neste período, pois a pastagem estava sob lotação contínua, apresentando disponibilidade mensal da forragem no inverno (2014 kg/ha) e no outono (2084 kg/ha) inferiores as do verão (3618 kg/ha) e primavera (2819 kg/ha).

A fração MM foi superior ($P < 0,05$) no outono para o tratamento CA0 quando comparado com CA100, como observado na Tabela 2, devido ao baixo índice pluviométrico registrado no final do verão e início deste período (Figura 1) ocasionando menor massa de forragem no outono para o tratamento CA100 (1750 kg de MS/ha), enquanto que nos demais tratamentos esta foi superior a 2000kg de MS/ha. Este mesmo comportamento foi observado para o constituinte BCV, entretanto nesta fração o tratamento CA200 (1324kg de MS/ha) foi superior ao CA100 (1063kg de MS/ha) e semelhante ao demais (C200 e CA0). A menor massa de forragem para o tratamento CA100 no outono, influenciou na disponibilidade mensal de BCV para este tratamento.

Resultados semelhantes foram encontrados por (Oliveira, 2004), entretanto os valores de disponibilidade de massa de forragem foram superiores, aos observados no presente trabalho.

TABELA 2 – Disponibilidade de lâminas foliares, bainha + colmo verde e material morto da cultivar Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* em kg de MS/ha com e sem adubação nitrogenada.

TABLE 2 - Availability of leaf blades, leaf sheath + green stem and dead material of Coastcross-1 grass and whole plant of *Arachis pintoi* on kgDM/ha with or without nitrogen fertilization

Períodos (Periods)	Tratamentos (Treatments)				Média (Average)
	CA0	CA100	CA200	C200	
Lâminas Foliares (Leaf Blades)					
Inverno (Winter)	329	299	373	400	350C
Primavera (Spring)	753	745	858	1027	846A
Verão (Summer)	765	692	850	968	819A
Outono (Autumn)	455	417	519	487	469B
Média (Average)	575b	538b	650ab	721a	
Bainha + Colmo Verde (Leaf sheath + green stem)					
Inverno (Winter)	748	792	828	677	761 C
Primavera (Spring)	942	985	1213	1265	1101B
Verão (Summer)	1801	1581	1964	2022	1842A
Outono (Autumn)	1102ab	894b	1290a	1055ab	1085B
Média (Average)	1148ab	1063b	1324a	1255a	
Material Morto (Dead material)					
Inverno (Winter)	794	920	835	931	870A
Primavera (Spring)	692	758	722	720	723B
Verão (Summer)	925	822	810	802	840A
Outono (Autumn)	597a	375b	477ab	462ab	478C
Média (Average)	752	719	711	729	
<i>Arachis pintoi</i> (<i>Arachis pintoi</i>)					
Inverno (Winter)	49a	55 ^a	26b	-	43C
Primavera (Spring)	283a	178b	136b	-	199A
Verão (Summer)	220a	146ab	104b	-	157B
Outono (Autumn)	108a	30b	35b	-	58C
Média (Average)	165a	102b	75b	-	

Médias seguidas de letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferentes diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Means followed by different small letters in line and different capital letters column are different at 5% probability by Tukey test.

CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.
CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Os dados gerais obtidos no decorrer do ano mostram produções de LF próximo da metade da produção de BCV (Figura 2). Estes resultados estão de acordo com os trabalhos de Prohmann et al., 2004 e Paris et al., 2005, que trabalharam com Coastcross sob pastejo no período da primavera-verão. Esta maior proporção de BCV deve-se ao fato da retirada constante da fração lâmina foliar pelos animais, uma vez que estes

tendem a selecionar mais folhas e evitar o consumo de material morto (Carvalho et al., 2001).

Bortolo et al. (2001), avaliando Coastcross com lotação contínua com ovinos, durante o período de agosto a abril, também observaram redução na proporção de folhas e aumento na proporção de material morto em função do tempo. Carnevalli (2001) avaliando diferentes alturas da Coastcross sob pastejo com ovinos obtiveram, por meio da técnica do pastejo simulado, proporções de folhas acima dos 55%, bainhas + colmos verdes e material morto nas proporções de 26 e 16% respectivamente, justificando a seleção do alimento pelos animais.

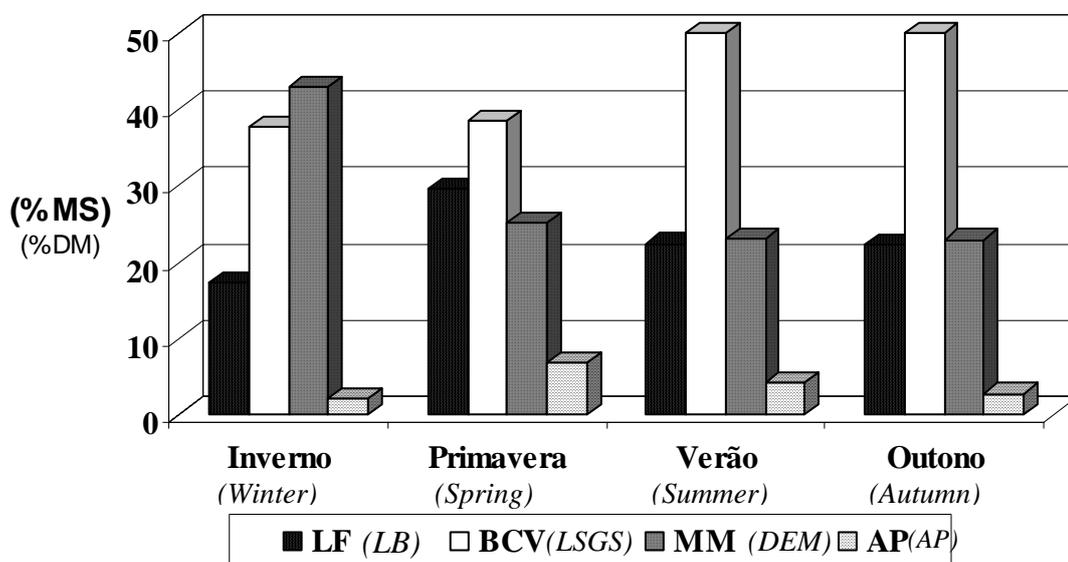


FIGURA 2 – Percentual de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) da Coastcross e plantas de *Arachis pintoii* (AP), da pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoii* sob pastejo.

FIGURE 2 - Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) percentages of Coastcross and *Arachis pintoii* (AP), from Coastcross-1 pasture mixed with *Arachis pintoii* under grazing.

O constituinte material morto no inverno apresentou maior disponibilidade mensal (Figura 2). Isto deve-se principalmente ao fato de neste período a Coastcross apresentar maior senescência pelas condições climáticas adversas e o pastejo seletivo dos animais que tendem a rejeitar o material morto (Carvalho et al., 2001), proporcionando o acúmulo desta fração na pastagem.

Os constituintes LF, BCV e MM da cultivar Coastcross dependem da massa residual de forragem disponível em cada um dos tratamentos e períodos avaliados, pois o pastejo dos animais, a adubação, a consorciação, o manejo utilizado, as condições

climáticas e outros fatores intrínsecos ao meio exercem um efeito na produção e composição botânica da pastagem.

A disponibilidade média mensal da planta inteira de *Arachis pinto* apresentada na Tabela 2 foi superior para o tratamento CA0 (165 kg/ha), em relação ao CA200 (75 kg/ha) e CA100 (102 kg/ha), comprovando que este tem um melhor crescimento em solos com altos teores de fósforo (Tabela 1). Outra característica observada para esta leguminosa é quanto a sua disponibilidade mensal entre os diferentes períodos do ano (Figura 2). Constatou-se que os efeitos das condições climáticas afetam a produção do *Arachis pinto* sendo que na primavera (199kg/ha) e no verão (157 kg/ha) foram observadas as maiores quantidades (Tabela 2). Estes resultados mostram que a leguminosa requerer altos índices pluviométricos e temperaturas adequadas para seu crescimento, concordando com Oliveira (2004), que observou o mesmo comportamento com a consorciação de Coastcross e *Arachis pinto*, com disponibilidade média mensal de 120 kg de MS/ha. Os resultados também demonstram que a consorciação entre Coastcross e *Arachis pinto* é possível, porém a disponibilidade desta leguminosa vai depender muito da fertilidade do solo e condições climáticas.

O aumento na proporção de leguminosa em consórcio com gramínea é almejado, mas raramente isto tem sido verificado para a maioria das espécies. As proporções de *Arachis pinto* chegaram a 7% e 4% na primavera e verão respectivamente, próximos aos encontrados por Santana et al., (1998), que trabalharam com *B. dictyoneura* consorciada com *Arachis pinto*, e observaram aumento médio na participação da leguminosa de 8% para 13% após período de 1190 dias de pastejo. Assim sendo esperar-se que para o terceiro ano de implantação da consorciação ocorra aumento na proporção do *Arachis pinto*, se existir condições climáticas favoráveis para seu crescimento.

Outra característica importante do conjunto de dados deste estudo é a contribuição relativa proveniente da bainha + colmo verde, 50% e 52% para o verão e outono respectivamente (Figura 2), particularmente em épocas próximas ao final da estação de crescimento, indicando que uma porção representativa do potencial de produção de gramíneas tropicais é função da produção de tecidos de colmos.

Para as frações LF e BCV da Coastcross, os teores de PB foram estatisticamente maiores nos tratamentos que receberam as maiores doses de nitrogênio, em consórcio ou não com *Arachis pinto*. O teor de PB do *Arachis pinto* não diferiu ($P>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 3).

TABELA 3 – Teor de proteína bruta (PB), de fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), dos componentes estruturais da pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* sob pastejo (% na matéria seca).

TABLE 3 – Crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and *in vitro* digestible dry matter (IVDDM) in structural components of Coastcross-1 pasture mixed with *Arachis pintoi* under grazing (% in dry matter)

Tratamentos (Treatments)	LF (LB)			BCV(LSGS)			AP (AP)		
	PB (CP)	FDN (NDF)	DIVMS (IVDDM)	PB (CP)	FDN (NDF)	DIVMS (IVDDM)	PB (CP)	FDN (NDF)	DIVMS (IVDDM)
CA0	17,9b	68,2	60,4b	8,0b	75,4	54,6	19,6	49,8	62,9
CA100	19,8a	68,6	63,9ab	9,3a	75,3	53,2	20,5	49,7	64,8
CA200	20,6a	67,5	62,0b	10,0a	75,3	54,4	20,1	50,3	62,4
C200	19,9a	68,5	66,0a	9,8a	75,1	53,7	--	--	--
Média (Average)	19,6	68,2	63,0	9,3	75,3	54,0	20,0	50,0	63,4

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% pelo teste Tukey.

Means followed by different letters in column are different at 5% probability by Tukey test.

CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* sem N; CA100=Coastcross+*Arachis pintoi* com 100 kg de N;

CA200=Coastcross+*Arachis pintoi* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.

CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N;

CA200=Coastcross + *Arachis pintoi*with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Quando consideramos os teores de PB de LF, BCV e AP, com valores de 19,6%, 9,3% e 20,0% respectivamente, pode-se inferir que a lâmina da Coastcross e o *Arachis pintoi* possuem um elevado teor de proteína bruta independente dos tratamentos receberem adubação nitrogenada, portanto práticas de manejo que mantenham maior proporção de lâminas e de *Arachis pintoi* na pastagem podem determinar a melhoria na qualidade nutricional da forragem. As folhas, além de apresentarem maior teor de PB, também possuem menor proporção de proteína indisponível para o animal (Prado, 2003), quando comparado com a bainha + colmo verde.

Por outro lado, vale salientar que a proporção de proteína indigestível é diferente para a folha, colmo e material morto. Prado (2003), trabalhando com grama Estrela roxa sob pastejo verificou que as lâminas foliares apresentaram do total de PB, 20% na forma indigestível, de 20% a 90% para o colmo e de 74% para o material morto sendo esta representada pela proteína associada a FDA. Desta forma, as folhas, além de apresentarem maior teor de PB, esta proteína é de melhor digestibilidade, uma vez que a proteína ligada a FDA não é aproveitada pelos animais.

Os valores de PB obtidos nas lâminas, independente do período de avaliação, estão bem acima das necessidades do animal para manter uma boa produção. Todavia, valor de 9,3% de PB para BCV pode ser considerado adequado para o crescimento dos microorganismos ruminais. Pois segundo Milford & Minson (1965), valores de PB das forragens abaixo de 7% passam a limitar o consumo de forragens, sendo que isto ocorre

pela diminuição da taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo do animal devido à redução da atividade microbiana no rúmen. Os autores afirmam ainda que o teor de 12% de PB nas forragens é adequado para sistema de produção de bovinos de corte.

Os teores médios de FDN não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos para nenhum dos constituintes estruturais estudados, entretanto Rocha et al., (2002), trabalhando em parcelas com doses de nitrogênio de 0, 100, 200 e 400 kg/ha em Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85, observaram para os teores de FDN, diminuição significativa com o aumento das doses de N (74 para 70% de FDN), entretanto estes valores foram superiores aos encontrados neste trabalho para LF da Coastcross (68,2%).

Redução no teor de FDN de capins do gênero *Cynodon*, em função do aumento de doses de nitrogênio, é observada com freqüência na literatura (Assis et al., 1997; Rocha 2001). Entretanto no presente trabalho isto não foi constatado, provavelmente pela rebrota constante da forragem, conseqüência do pastejo causando diminuição da quantidade de parede celular em todos os tratamentos. Este mesmo comportamento da FDN foi observado por Oliveira (2004) trabalhando nesta mesma área no primeiro ano de implantação da pastagem.

Os resultados comprovaram o alto valor nutritivo da planta de *Arachis pintoi* apresentando para esta os menores valores de FDN (50%) e maiores de PB (20%), bem inferior da Coastcross para a FDN de lâmina foliar (68,2%). Estes menores teores de FDN são desejáveis, pois, conforme Van Soest (1994), a redução da fibra na forragem vai possibilitar melhorias no consumo e na digestibilidade.

Os valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), para LF da Coastcross foram superiores no tratamento C200 (66,0%) ao CA0 (60,4%) e CA200 (62,0%). Geralmente, a digestibilidade não se altera quando se estudam crescentes níveis de N dentro de uma mesma idade nas gramíneas forrageiras, entretanto, com o avanço da maturidade, há redução na digestibilidade (Minson 1990). Esse decréscimo está associado ao aumento no teor de parede celular, que limita a ingestão de energia pelos animais, reduzindo, conseqüentemente, o desempenho dos mesmos (Nussio et al., 1998).

Para BCV e AP não foi verificada diferença entre os tratamentos mostrando que não houve influência das doses de nitrogênio na digestibilidade destas frações do pasto, porém os valores de DIVMS do AP (63,4%) foram maiores que BCV (54,0%) e próximos aos das LF (63,1%), comprovando a boa qualidade desta leguminosa para alimentação animal.

Os dados de DIVMS da Tabela 3 confirmam as observações de Nussio et al., (1998), de que a digestibilidade da forragem está relacionada com os teores de FDN e FDA, pois o aumento do teor de fibra leva a queda nos valores da DIVMS, pois os componentes que apresentaram os maiores valores de FDN tiveram os menores de DIVMS. Devemos ressaltar o comportamento da planta de *Arachis pintoii* que apesar de seu teor de FDN ser bem inferior aos da Coastcross, este não apresentou um aumento na DIVMS, permanecendo esta próxima aos valores das lâminas foliares da Coastcross. Nos trabalhos de avaliações de plantas forrageiras, torna-se importante a determinação dos teores de fibra, pois, quanto maior, menor será a digestibilidade, e quanto mais velhas forem estas forrageiras, maiores os teores de fibra (Van Soest, 1994).

Os teores de FDN encontrados por Rocha (2001), para a cultivar Coastcross adubada com 0, 100, 200, 400 kg/ha de N foram em média 66,5%, valores próximos aos encontrados no presente estudo para lâminas foliares e *Arachis pintoii*, entretanto este autor trabalhou em parcelas e estas foram cortadas a 10 cm do solo, acarretando em grande proporção de lâminas foliares. Enquanto que Carnevalli (2001) trabalhado com mesma gramínea encontrou teores de 15,7% a 20,0% de PB, 62,3% a 67,1% de FDN e valores de 75,4 a 80,6 para digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, dados esses de PB e DIVMO superiores e de FDN inferiores aos encontrados neste trabalho, isto devido as amostras serem coletadas por meio da simulação de pastejo, conhecida com *Hand plucking*, conforme Sollenberger & Cherney (1995).

O teor de proteína bruta nos períodos avaliados para LF da Coastcross e planta inteira de *Arachis pintoii* foi de aproximadamente 20% (Figura 3), não apresentando diferenças durante o ano de avaliação. No entanto a fração BCV apresentou maiores valores no outono (9,2%), primavera (10,1%) e verão (10,0%) quando comparados com o inverno (8,0%). Fato este ocasionado pela pastagem apresentar menor taxa de crescimento pelas condições climáticas adversas ao seu crescimento, provocando um envelhecimento da planta e ocasionando a diminuição dos teores de PB, assim como o aumento nos teores de FDN, como destacado na Figura 4.

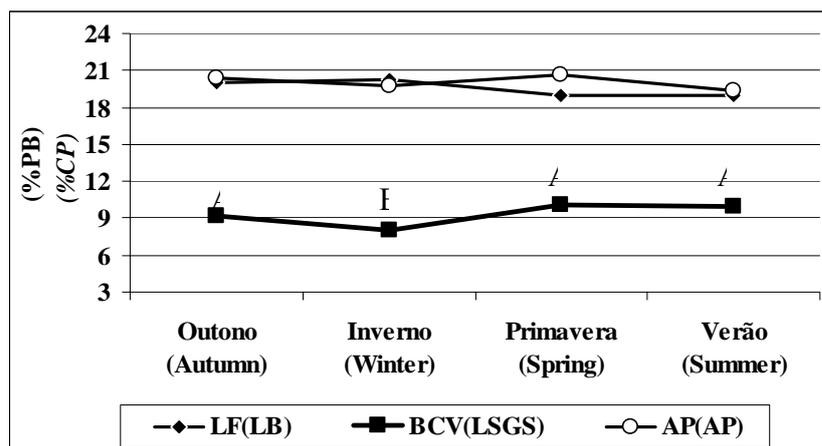


FIGURA 3 – Percentagem de proteína bruta (PB) dos constituintes lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) da Coastcross-1 e do *Arachis pintoi* (AP) em consorciação sob pastejo no ano de 2003/2004.

FIGURE 3 - Crude protein (CP) percentage of leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 mixed with *Arachis pintoi* (AP) under grazing in 2003/2004.

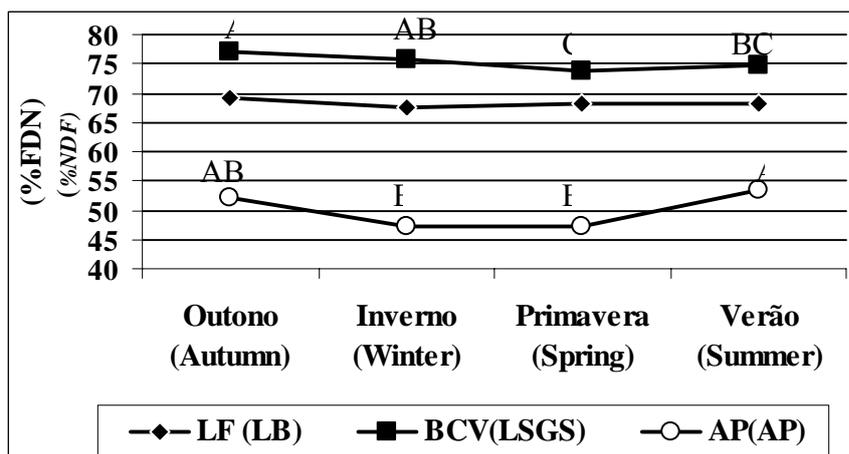


FIGURA 4 – Percentagem de fibra em detergente neutro (FDN) dos constituintes lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) da Coastcross-1 e do *Arachis pintoi* (AP) em consorciação sob pastejo no ano de 2003/2004.

FIGURE 4 - Neutral detergent fiber (NDF) percentage from leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 mixed with *Arachis pintoi* (AP) under grazing in 2003/2004.

Os valores de DIVMS (Figura 5) para os períodos avaliados foram semelhantes para LF e AP sendo, em média, de 63,0 e 63,4% respectivamente, sendo a qualidade da lâmina foliar da Coastcross muito semelhante em termos de digestibilidade e proteína bruta a planta inteira de *Arachis pintoi*. Os valores observados para BCV são inferiores, tendo-se na primavera e verão (59%) maiores teores de DIVMS quando comparados ao inverno e outono (49%), provavelmente por nestes dois últimos períodos a taxa de crescimento ser menor causando queda no rebrote e aumento de material mais fibroso e com menor digestibilidade, a partir do aumento da luminosidade, temperatura ocorre a

formação de novos perfilhos e folhas jovens, conforme encontrado por vários autores que trabalharam com Coastcross (Paris, 2005; Oliveira, 2004; Rocha, 2001; Carnevalli 2001). A maturidade, portanto, exerce maior efeito sobre a DIVMS do que o N.

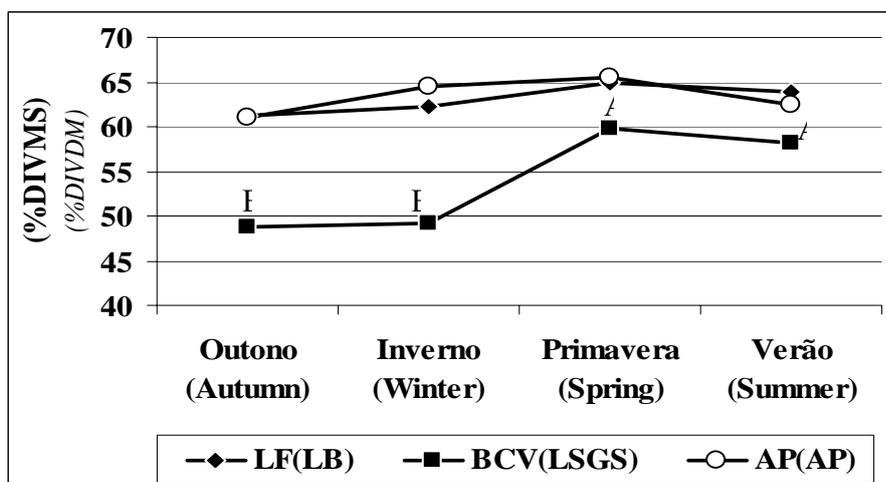


FIGURA 5 – Percentagem da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) dos constituintes lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) da Coastcross-1 e do *Arachis pintoi* (AP) em consorciação sob pastejo no ano de 2003/2004.

FIGURE 5 - Dry matter *in vitro* digestibility (DMIVD) percentage from leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 pasture mixed with *Arachis pintoi* (AP) under grazing in 2003/2004

Os valores de DIVMS encontrados para a BCV na primavera e verão, comprovam que este constituinte tem um papel fundamental no desempenho animal, sendo que nestes períodos sua proporção na pastagem é elevada (Figura 2), e consumida pelos animais resultando em ganhos satisfatórios.

Analisando-se os dados obtidos com Araquis e considerando a afirmação de Minson (1990), de que a deficiência protéica das forrageiras pode ser o principal fator limitante ao incremento da produção animal, esta leguminosa poderá contribuir para atender a necessidade protéica dos animais em sistema de produção a pasto desde que sua produção seja adequada.

No ano de 2002 em trabalho realizado na mesma área com os mesmo tratamentos Oliveira (2004), encontrou valores de PB variando de 14,6% a 17,4% para LF e de 6,0% a 9,5 % para BCV e DIVMS de lâminas com valores de 49,4% a 56,5% e de colmos de 43,0% a 51,5%, sendo todos inferiores aos obtidos em 2004 (Figuras 3 e 5). A melhor qualidade da forragem neste experimento pode ser decorrência da menor oferta de forragem, estando a forrageira em estadio fisiológico diferente ao observado por Oliveira (2004).

Para os valores de FDN (Figura 4), os dados do ano de 2003 foram superiores aos encontrados neste estudo tanto para LF (80,2%) como para BCV (85,6%), entretanto os valores de FDN para o *Arachis pinto* (49%) foram semelhantes. Concordando com Oliveira (2004), e contrariando a maioria dos trabalhos (Seiffer et al., 1985; Boddey et al., 1996), verificou-se que praticamente não houve fixação de N pela leguminosa, haja vista que não foi verificada diferença significativa entre o tratamento consorciado quando comparado com Coastcross exclusiva, possivelmente isto ocorreu em função da baixa percentagem de leguminosa presente na pastagem (Thomas, 1994).

Conclusões

A massa de forragem dos tratamentos é responsável pela disponibilidade dos componentes estruturais LF, BCV e MM da Coastcross. O *Arachis pinto* teve seu maior crescimento no tratamento sem aplicação de nitrogênio.

A proporção de lâminas foliares da Coastcross e planta inteira de *Arachis pinto* diminuíram no inverno enquanto que a de material morto aumentou, prejudicando o valor nutritivo da pastagem.

As lâminas foliares e a fração bainha + colmo verde possuem características qualitativas aceitáveis para produção animal, principalmente a DIVMS no período primavera/verão.

A Coastcross e o *Arachis pinto* apresentaram bons valores nutritivos quando utilizados em pastejo contínuo, independente do nível de adubação nitrogenada, entretanto os tratamentos adubados com nitrogênio apresentaram maiores valores de proteína bruta, e semelhantes de fibra e digestibilidade ao sem adubação nitrogenada.

Literatura Citada

- ASSIS, M.A. **Digestibilidade *in vitro*, degradabilidade *in situ* e composição química de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas ou não a adubação nitrogenada.** Maringá, PR:UEM, 1997. 48 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 1997.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURE CHEMISTS AOAC. **Official Methods of Analyses.** 12.ed. Washington, DC. 1984.
- BARCELO, A.O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado da arte e perspectivas futuras. In: Simpósio Internacional de Forragicultura In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994. Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p. 1-56.
- BIRCHAM, J.S., HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.38, p.323-331, 1983.
- BODDEY, R.M.; ALVES JR., B.; URQUIAGA, S. Nitrogen cycling and sustainability of improved pastures in the brazilian Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8, 1996, Brasília. **Anais...** Brasília, 1996. p.33-38.
- BORTOLO, M., CECATO, U., MACEDO, F.A.F. et al. 2001. 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**. 30(3):636-643.
- BURTON, G.W. Registration of Tifton 78 bermudagrass. **Crop Science**. Madison. V.28, n2, p.187-188, Mar/Apr. 1988.
- CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. 2001. 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.
- CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 853-871.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília, 1999. 412p.
- GARDNER, A.L. 1986. **Medição dos atributos das pastagens em experimentos de pastejo.** Brasília: Embrapa. 197p.
- 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.
- HILL, G.H.; GATES, R.N.; WEST, J.W.; MANDEBVU, P. Pesquisa com capim Bermuda cv. Tifton-85 em ensaios de pastejo e de digestibilidade de feno com bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 1998. p.7-22.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice.** Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.

- IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas climáticas do Estado do Paraná 1994**. Londrina: IAPAR, 1994. 49 p.
- MARASCHIN, G.E. Manejo de Coastcross-1 sob pastejo. In: M.J. Alvim; M.de A. Botrel; L.P. Passos; M. Bressan et al. (eds.). WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *Cynodon*. Juiz de Fora. **Anais...** EMBRAPA-CNPGL, JUIZ DE FORA, MG, 1996. p. 93-110.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. et al. (Eds). **Forage quality evaluation and utilization**. Nebraska: American Society of Agronomy, Crop Science of América, Soil Science of América, 1994. 988p.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9. São Paulo, 1965. **Anais...** São Paulo: Departamento de Produção Animal, 1965, V.1. p.815-822.
- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, Inc., 1990, 483 p.
- PRADO, I. N., MOREIRA, F. B., CECATO, U. et al. 2003. Sistemas para Crescimento e Terminação de Bovinos de Corte a Pasto: Avaliação do Desempenho Animal e Características da Forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 32(4):955-965.
- MOTT, G.O., LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated an improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952. Pensylvania. **Proceedings...** Pensylvania: State College Press, 1952, p.1380-1385.
- NASCIMENTO JUNIOR, D. do. Leguminosas-espécies disponíveis, fixação de nitrogênio e problemas fisiológicos para o manejo de consorciação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS E SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba-SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.389-411.
- NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15. Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ. 1998. p.203-242.
- OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L.] Pers cv. Coastcross-1) consorciada com *Arachis pintoi* (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregori) em área recuperada**. 2004. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.
- PARIS, W., BRANCO, A. F., PROHMANN, P.E.F. et al. 2005. Suplementação energética de bovinos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no período das águas. **Acta Scientiarum**, 27 (1): 109-115.
- PIZARRO, E. A. Novel grasses and legumes germplasm: Advances and perspectives for tropical zones. IN: International Grassland Congress, 19, 2001, Piracicaba. **Proceedings**. Piracicaba, Brazil, 2001. CD-ROM.
- PROHMANN, P.E.F., BRANCO, A.F., JOBIM, C.C. et al. 2004. Suplementação de bovinos em pastagem de de *Coastcross* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 33(3):792-800.

- ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; PAIVA, P.C.A. et al. 2001. Digestibilidade e fração fibrosa de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência Agrotecnica.**, Lavras, v.25, n.2, p.396-407.
- ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A.; ROSA, B. et al. 2002. Adubação nitrogenada em gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência Animal Brasileira.**,3 (1) : p.1-9.
- SANTANA, J. R.; PEREIRA, J. M.; REZENDE, C. P. Avaliação de *Brachiaria dictyoneura* Stapf com *Arachis pintoi* Krapov & Gregory sob pastejo. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu:SBZ, 1998. p.406-408.
- SEIFFER, J.R.; ZIMMER, A.H.; SCHUNKE, R.M. et al. Reciclagem de nitrogênio em pastagem consorciada de *Calopogonium mucunoides* com *Brachiaria decumbens*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.5, p.529-544, 1985.
- SOLLENBERGER, L. E.; CHERNEY, D.J.R. 1985. **Evaluating forage production and quality**. In: THE SCIENCE of grassland agriculture. Ames: Iowa State University Press, 1995. p. 97-110.
- REIS, R.A., RODRIGUES, L.R.A., PEREIRA, J.R.A. A suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba, SP. **Anais...**, Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 123-150.
- SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002, 235p.
- TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stage technique for the “*in vitro*” digestion of forage crop. **Journal of Britain Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). S.A.E.G. **Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas** (Versão 7.0). Viçosa, MG, 1997.
- THOMAS, R.J. Rhizobium requeriments, nitrogen fixation and nutrient cycling in forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C. & HARDY, B. (eds). **Biology and Agronomy of forage Arachis**. Cali: CIAT, 1994. p.84-94.
- 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. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2^a ed. Corvalis: O e B Books, Cornell University Press, 1994, 476p.
- WILM, H.G., COSTELO, O.F., KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal American Society of Agronomy**. N.36, v.

V - Produção e Qualidade de Massa de Forragem nos Estratos da Cultivar Coastercross-1 Consorciada com *Arachis pintoi* com e sem Adubação Nitrogenada

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar a massa de forragem, teor de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) nos estratos de 0 a 7 cm, 7 a 14 cm e acima de 14 cm de altura. Foram avaliadas as frações lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e a razão folha/colmo da cultivar Coastercross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) sob pastejo, de março de 2003 a março de 2004. Foram avaliados os tratamentos CA0=Coastercross + *Arachis pintoi* sem N; CA100=Coastercross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; CA200=Coastercross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N e C200=Coastercross com 200 kg de N, em um delineamento em blocos ao acaso, com duas repetições. As amostragens foram realizadas a cada 28 dias utilizando-se um quadrado de 0,25 m² marcado com a altura de corte correspondente. O manejo do pasto foi de lotação contínua e carga animal variável. As proporções de LF e a razão folha/colmo da Coastercross aumentaram e de BCV, MM e AP diminuíram com o aumento da altura de corte. Não foram observadas diferenças entre os tratamentos, entretanto para a primavera as LF e o AP encontravam-se em maiores quantidades que os demais constituintes, sendo no verão e inverno encontrados as maiores proporções de BCV e MM respectivamente. O *Arachis pintoi* teve pouca influência na composição da pastagem pela sua baixa disponibilidade, principalmente no estrato superior e no inverno. Para o estudo da qualidade não se utilizou o componente MM, pois os animais dificilmente o ingerem. Os maiores ($P < 0,05$) valores para PB e menores para a FDN foram observados nos estratos intermediários e superiores para LF, BCV e AP. O tratamento sem adubação apresentou valor de PB inferior ($P < 0,05$) aos demais tratamentos adubados em todos os estratos e constituintes das plantas de Coastercross e *Arachis pintoi*, sendo encontrada no outono e na primavera maior qualidade nutricional da pastagem, podendo assim se obter maiores ganhos animais.

Palavras-chaves: composição química, massa de forragem, nutrição animal, produção de ruminantes

V – Forage Mass Production and Quality in Coastcross-1 Pasture Layers, Mixed with *Arachis pintoi* with or without Nitrogen Fertilization

ABSTRACT – This trial was carried out to evaluate forage mass, crude protein (CP) percentage and neutral detergent fiber (NDF) in the layers of 0 to 7 cm, 7 to 14 cm and above 14 cm high. It was evaluated were the fraction leaf blade (LB), sheath + green stem (SGS), dead material (DE) and the leaf/stem ratio of Coastcross-1 grass and whole plant of *Arachis pintoi* (WPA) under grazing, from March 2003 to March 2004. Treatments evaluated were CA0 = Coastcross + *Arachis pintoi* without N; CA100 = Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200 = Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg of N; and C200 = Coastcross with 200 kg of N, in a randomly block design, with two replicates. Samples were done each 28 days using 0.25 m² square labeled with correspondent clipping high. Pasture management was done through continuous grazing with variable stocking rate. LB proportion and leaf/stem ratio increased and SGS, DE and WPA decreased with the increase of clipping high. It was not observed difference among treatments, however during spring the LB and WPA were higher compared to other constituents. In summer and winter was observed the highest SGS and DE proportions, respectively. *Arachis pintoi* had little influence on pasture composition because had low availability, mainly in the higher layer and in the winter. For quality study it was not used DE component, because animals hardly eat it. The highest value (P<0.05) for CP and the lowest for NDF were observed on intermediate and higher layers for LB, SGS and WAP. Treatment without fertilization presented a lower CP value (P<0.05) than the others fertilized in all layers and constituents of Coastcross and *Arachis pintoi* plants. The higher nutrition quality of pasture was on autumn and spring, so it could obtain higher animal gains.

Key words: animal nutrition, chemical composition, forage mass, ruminant production.

Introdução

O desempenho animal no pasto é altamente correlacionado com o consumo de forragem, uma vez que esta é a principal fonte de nutrientes para o animal. O conhecimento sobre a forragem consumida pelo animal em pastejo é de fundamental importância, principalmente em países tropicais, onde a pecuária tem como base as pastagens, e desse modo espera-se que a quantidade de forragem consumida aliada a sua qualidade, atenda totalmente ou em grande parte as exigências de manutenção, crescimento e produção do animal. Conhecer os recursos alimentares disponíveis e constituintes das dietas é fundamental na definição de estratégias adequadas de pastejo, preservando a sustentabilidade do sistema solo-planta-animal.

Segundo Werner, 1994, a deficiência de nitrogênio tem sido apontada como uma das principais causas de degradação das pastagens. Outros trabalhos (Cecato et al., 1998) mostram resultado positivo desse elemento na produtividade de gramíneas forrageiras (Monson & Burton, 1982; Herrera & Hernandez, 1985). O nitrogênio é reconhecido como o nutriente de influência mais marcante na produtividade das gramíneas forrageiras, nas condições em que qualquer outro fator de crescimento, como outros nutrientes, condição climática ou prática de manejo não esteja limitando o crescimento destas plantas.

A adubação nitrogenada de pastagens tropicais eleva sobremaneira a produção de massa seca das forrageiras (Cecato et al, 1998) e o teor de proteína bruta (Minson, 1990) principalmente pela elevação da quantidade de nitrogênio solúvel na forma orgânica e inorgânica (Morrison, 1987).

Além do nitrogênio químico, outra forma de fornecimento de nitrogênio para as gramíneas é por meio do uso de pastagens consorciadas com leguminosas. Pastagem consorciada é uma tecnologia ainda pouco utilizada nas condições tropicais, devido às limitadas informações sobre seu manejo, espécie mais apropriada a consorciar com cada gramínea e a cada ambiente climático ou ecossistema. É uma tecnologia ecologicamente recomendável, visto ser o nitrogênio introduzido na pastagem via fixação biológica, e, portanto, menos poluente em comparação à adubação nitrogenada, a função principal da leguminosa na consorciação é transferir para a forrageira a ela associada ao nitrogênio fixado do ar, aumentando assim a produtividade e valor nutritivo da mesma.

Além dos aspectos quantitativos, é de suma importância o estudo da composição química nos diferentes estratos da pastagem, a fim de conhecer a qualidade do material de maior acesso ao consumo dos animais.

O manejo do pasto a partir da altura é um parâmetro válido por estar relacionado com os níveis de resíduo de MS e consumo dos animais (Bortolo, 1999). O nível médio da altura das plantas no pasto altera a quantidade de massa de forragem disponível em oferta, que, por sua vez, pode determinar grandes diferenças no desempenho por animal e na produtividade por área, de acordo com revisões feitas por Maraschin (1994) e Mott & Moore (1985).

Apesar da relevada importância, existem poucos estudos relacionados com a distribuição da forragem nos estratos verticais da vegetação, bem como da determinação das frações que estão sendo consumidas pelo animal em pastejo. O comportamento ingestivo dos animais em pastejo em gramíneas tropicais, geralmente é afetado pela estrutura da pastagem, que inclui densidade de folhas (kg/ha/cm), densidade total de forragem (kg/ha/cm) e altura da pastagem (Stobbs, 1973).

Rêgo (2001), estudando a densidade e a composição química do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1), verificou que a densidade de massa foi maior nos estratos inferiores, enquanto que o teor de PB foi maior nos estratos superiores e a fibra em detergente neutro (FDN) nos estratos inferiores. Segundo o autor esses resultados ocorreram em função da maior presença de folhas e colmos, respectivamente, nos estratos superiores e inferiores.

Os animais têm habilidade para pastejar seletivamente as folhas e porções de colmos menos maduros da pastagem, (Roth et al., 1984). Dougherty (1989) indica que a altura da inserção da lâmina com a bainha seria a profundidade de pastejo praticada pelo bovino. No entanto, (Hodgson, 1990) e (Mazzanti & Lewaire, 1994) indicam que em cada bocado, o animal apreende em torno de 50% do comprimento da lâmina das folhas expandidas ou em expansão. Devido aos poucos trabalhos encontrados na literatura com pastagens tropicais consorciadas, o estudo desses componentes no perfil das pastagens necessita de uma série de informações fundamentais para o manejo das mesmas.

Assim este trabalho teve como objetivo avaliar a produção dos componentes estruturais da Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) e da planta inteira de *Arachis pintoii* (*Arachis pintoii* Krapovickas y Gregori cv. Amarillo), assim como seus teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro nos diferentes estratos da pastagem consorciada, com e sem adubação nitrogenada.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR, em Paranaíba, no período de março de 2003 a março de 2004, localizada a 23° 05' S de latitude e 42° 26' W de longitude e altitude de 480 m, tipo climático pela classificação de Köppen como Cfa (IAPAR, 1994) e solo classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), apresentando 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila. As condições de temperatura e precipitação do período encontram-se na Figura 1.

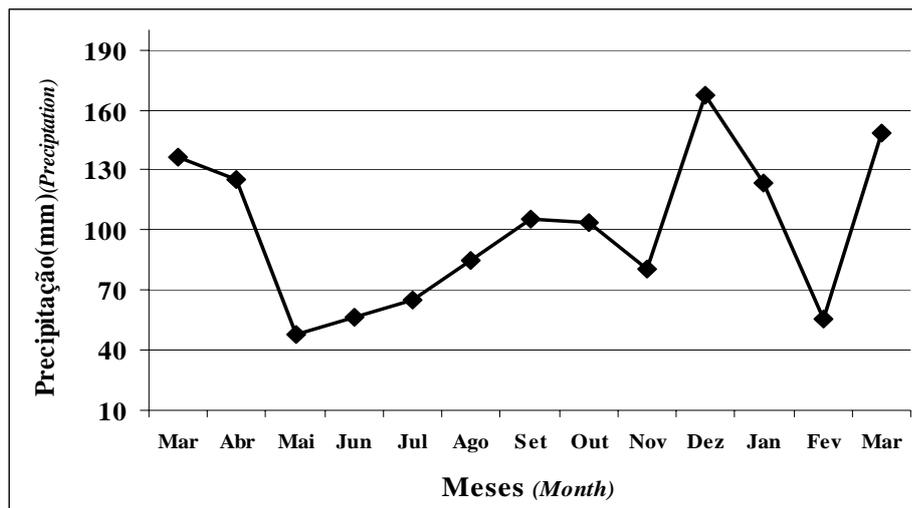


Figura 1 – Precipitação pluviométrica, ocorrida no período de março de 2003 a março de 2004. Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranaíba-PR.

Figure 1 – Pluvial precipitation, occurred in the period of march/2003 to march/2004. IAPAR Agro-meteorological Station in Paranaíba, Paraná.

A área experimental, equivalente a 5,3 ha foi utilizada durante três anos com integração lavoura e pecuária, até o final do inverno de 2000. Em novembro de 2000, a Coastercross foi implantada por mudas em covas. Cerca de 30 dias após o plantio da gramínea, as sementes de *Arachis pintoi* foram inoculadas com estirpe específica de *Rhizobium*, sendo realizado o plantio direto mecanizado. A pastagem foi considerada formada em dezembro de 2001, depois do controle de plantas daninhas e uniformização da área, esta foi dividida em oito piquetes de mesmo tamanho. Durante o ano de 2002 até o início de 2003 foi conduzido na área um trabalho de desempenho animal com novilhas de corte (Oliveira, 2004).

Para melhor aferição da estacionalidade de produção dos componentes do pasto, as avaliações foram realizadas em quatro períodos: Outono (03/2003 a 05/2003); Inverno (06/2003 a 08/2003); Primavera (10/2003 a 12/2003); Verão (01/2004 a 03/2004).

Durante o período experimental foi utilizado um grupo de 24 novilhas cruzadas, distribuídas aleatoriamente nos oito piquetes de igual tamanho, com peso vivo médio inicial de 160 a 180 kg, com três animais testes por piquete com livre acesso à água e sal mineral.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com duas repetições (piquetes), composto pelos seguintes tratamentos: CA0 (Coastcross + *Arachis pintoii* sem N); CA100 (Coastcross + *Arachis pintoii* com 100 kg de N); CA200 (Coastcross + *Arachis pintoii* com 200 kg de N) e C200 (Coastcross com 200 kg de N). Para as respectivas adubações nitrogenadas utilizou-se o nitrato de amônia e uréia na proporção de 32% e 68% respectivamente. A aplicação do nitrogênio e de potássio foi dividida em duas sendo a primeira no dia 01/12/2003 e a segunda no dia 23/01/2004. A adubação de fósforo foi realizada em uma única aplicação (01/12/2003), em função da análise de solo.

TABELA 1 - Análise de solo da pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoii* na profundidade de 0 a 20cm.

Table 1 - Results of the soil analysis of the experimental area in depth 0 to 20 centimeters

Tratamentos (Treatments)	mg/dm ³ g/dm ³		cmol _c /dm ³ de solo (of soil)						%
	P	C	pH	Al	H+Al	Ca	Mg	K	V
CA0	9,87	10,16	4,95	0,04	2,59	1,34	1,01	0,17	48,97
CA100	5,62	8,98	4,52	0,14	2,83	1,10	0,81	0,11	41,30
CA200	5,67	9,93	4,50	0,11	3,00	1,15	0,70	0,18	39,88
C200	4,42	8,62	4,35	0,16	3,18	0,98	0,63	0,14	35,32
Média (Average)	6,39	9,42	4,58	0,11	2,15	1,14	0,79	0,15	41,36

CA0=Coastcross + *Arachis pintoii* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoii* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoii* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.
CA0=Coastcross + *Arachis pintoii* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoii* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoii* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Para o manejo do pasto foi utilizado o método de lotação contínua, mantendo-se uma oferta de forragem média no ano de 10,6, , 8,7, 9,5 e 9,0 kg de MS para 100 kg de peso vivo nos tratamentos: CA0, CA100, CA200 e C200, respectivamente. Foram utilizados animais reguladores visando adequação da oferta de forragem, seguindo-se a técnica de lotações variáveis (Mott & Lucas, 1952).

A determinação da massa seca total de forragem da consorciação foi estimada pela coleta de quatro amostras utilizando um quadrado de 0,25 m² por piquete, a cada 28 dias, onde posteriormente foi feita uma amostra composta. As amostras foram estratificadas, a cada 7 cm do solo, (0 a 7 cm; de 7 a 14 cm; e acima de 14 cm). As estimativas foram baseadas na técnica descrita por Houdersbaun & Sollenberg, (1992).

Com o material oriundo da coleta de estrato foi realizada a separação das frações lâmina foliar (altura da lígula), bainha + colmo verde e material morto para a Coastcross e planta inteira de *Arachis pintoi*. O material pertencente a diferentes frações da planta foi seco em estufa de ventilação forçada a 55°C, e moído para as respectivas análises químicas. Após a secagem do material foi obtida a produção de massa seca total, de lâminas foliares verdes (LF), de bainha + colmo verde (BCV), de material morto (MM) e de planta inteira de *Arachis pintoi* (AP), em kg de MS/ha para cada estrato. A razão folha/colmo, foi obtida pelo quociente entre o peso seco das lâminas foliares e das bainhas + colmo verde da cultivar Coastcross.

Para cada fração em cada estrato do pasto de Coastcross foi analisada a percentagem de proteína bruta (PB) conforme (AOAC, 1984) e de fibra em detergente neutro (FDN) segundo a metodologia de Van Soest, (1991). Para o *Arachis pintoi*, as análises foram realizadas da planta inteira.

As variáveis relacionadas à produção e a qualidade nos diferentes estratos da pastagem foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste Tukey (UFV, 1997) a 5% de probabilidade obedecendo ao seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + B_j + P_k + A_l + TP_{ik} + TA_{il} + e_{ijkl}$$

Onde, Y_{ijkl} = valor observado no piquete que recebeu o tratamento i e encontra-se no bloco j ; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento com i variando de 1 a 4; B_j = efeito devido ao bloco, com j variando de 1 a 2; P_k = efeito devido ao período com k variando de 1 a 4; A_l = efeito devido a altura de corte com l variando de 1 a 3; TP_{ik} = efeito da interação entre tratamentos e período; TA_{il} = efeito da interação entre tratamentos e altura de corte; e_{ijkl} = erro aleatório atribuído a cada observação.

Resultados e Discussão

Para as variáveis produção de LF, BCV, MM e AP, observa-se nas figuras 2, 3 e 4, que estas apresentam pequena variação entre os tratamentos avaliados, entretanto existe um comportamento bem distinto para cada um destes constituintes em função dos estratos estudados. A altura de corte ou pastejo é de muita importância para manejar a pastagem, porque a altura do meristema apical está diretamente relacionada com a decapitação de perfilhos, sendo o fator mais limitante na determinação do vigor da rebrota. (Rêgo, 2001). As proporções encontradas nas figuras a seguir foram estimadas

utilizando-se a massa de forragem total de cada estrato para cada tratamento estudado (Tabela 2)

Estrato de 0 a 7 cm

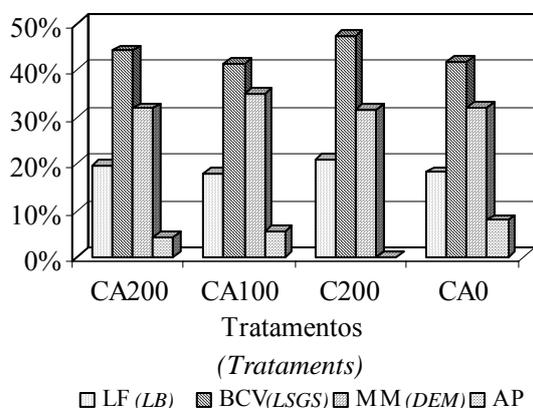


Figura 2 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e *Arachis pintoi* (AP) em função dos tratamentos no estrato de 0 a 7 cm.

Figure 2 – Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) and *Arachis pintoi* (AP) proportion in function of treatments from 0 to 7 cm layers.

Estrato de 7 a 14 cm

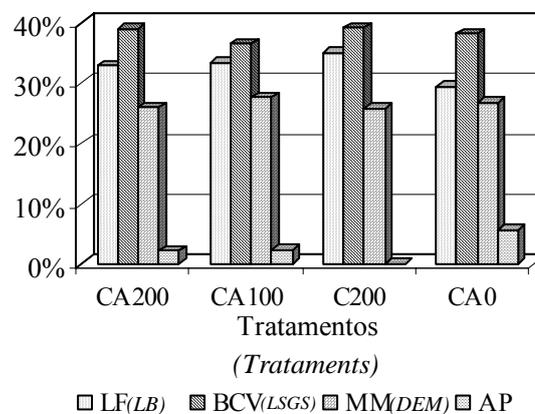


Figura 3 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e *Arachis pintoi* (AP) em função dos tratamentos no estrato de 7 a 14 cm.

Figure 3 – Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) and *Arachis pintoi* (AP) proportion in function of treatments from 7 to 14 cm layers.

Estrato mais de 14 cm

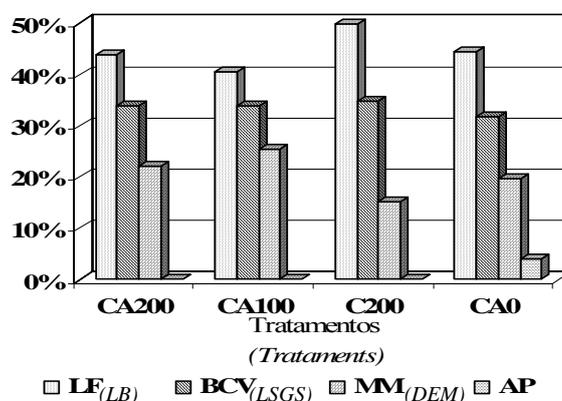


Figura 4 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e *Arachis pintoi* (AP) em função dos tratamentos no estrato acima de 14 cm.

Figure 4 – Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) and *Arachis pintoi* (AP) proportion in function of treatments above 14 cm layers.

Os tratamentos com maior teor de nitrogênio (CA200 e C200), apresentaram maior proporção de bainha + colmo verde e também de lâminas foliares nos estratos intermediários e superiores, em virtude deste nutriente acelerar o aparecimento de novos perfilhos e promover a enlagação das folhas. O perfilho é o fator mais limitante na determinação do vigor de rebrota e é influenciado por uma série de fatores como

genótipo, temperatura, intensidade de luz, água, manejo utilizado e nutrição mineral. De acordo com Humphreys (1991), a temperatura inadequada, a baixa intensidade luminosa e o déficit hídrico reduzem a capacidade da planta em perfilhar, diminuindo a densidade de perfilhos por área e o peso destes.

A proporção de lâminas foliares foi elevada (superior a 40% do total da planta) no estrato superior (Figura 4), para todos os tratamentos avaliados, isto se deve pelo fato de que a cultivar Coastcross quanto atinge determinada altura (acima de 14 cm) sua razão folha/colmo aumenta (Tabela 2), por ser uma planta estolonífera com crescimento prostrado, permanecendo a bainha + colmo verde em sua grande maioria nos estratos inferiores da pastagem.

No estrato de 7 a 14 cm (Figura 3), existe boa proporção de LF disponíveis para os animais, valores estes superiores a 30% do total da planta. Sendo assim pode-se afirmar que esta altura pode ser uma boa ferramenta para manejo da pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pintoi*. Vários autores entre eles Prohmann et al., 2005; Paris et al., 2005 fazem referências a alta qualidade da lâmina foliar da cultivar Coastcross em relação à bainha + colmo verde em corte rente ao solo.

TABELA 2 – Produção de massa forragem total da pastagem em kg/ha (MFT) e razão folha colmo (F/C) da cultivar Coastcross-1, consorciada com *Arachis pintoi*, nos estratos sob pastejo em função dos tratamentos.

TABLE 2 - Total forage mass production (TFM) in kg/ha and leaf stem relation (L/S) of Coastcross-1 grass mixed with *Arachis pintoi*, in layers under grazing in function of treatments.

Tratamentos (Treatments)	Estratos (Layers)						Massa total	
	0-7 cm		7-14 cm		Acima de 14 cm		MFT (TFM)	F/C (L/S)
	MFT (TFM)	F/C (L/S)	MFT (TFM)	F/C (L/S)	MFT (TFM)	F/C (L/S)		
CA0	1357	0,45	946	0,83b	476	1,03	2779	0,77
CA100	1431	0,42	945	0,94ab	291	1,29	2667	0,88
CA200	1518	0,46	915	0,93ab	390	1,49	2823	0,96
C200	1488	0,45	939	1,07a	469	1,61	2896	1,04
Média (Average)	1448	0,45	936	0,94	406	1,35	2791	0,91

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.
Different letters in the column are statistically different at probability of 5% by Tukey test.

CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.
CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Com os resultados apresentados na Tabela 2, percebe-se que o estrato de 7 a 14 cm de altura apresenta-se como boa opção de manejo para esta pastagem, pois apesar de o estrato com mais de 14 cm de altura possuir maior proporção de LF (Figura 4), este tem quantidade de massa de forragem total baixa (406 kg/ha), quando comparado com o

estrato intermediário (936 kg/ha), devido o pastejo pelos animais (Tabela 2), entretanto a qualidade de ambos estratos são semelhantes (Tabela 4), possibilitando pressão de pastejo maior para esta pastagem.

Entretanto, somente a altura não é suficiente para concluirmos qual a melhor condição de manejo, segundo Carvalho (2000), o sistema de pastejo que visa explorar o máximo potencial de produção líquida das pastagens deve ser baseado em altas taxas de perfilhamento exigindo cortes dos meristemas apicais e altos níveis de fertilidade do solo. O manejo adequado da pastagem somente será atingido com o reconhecimento dos fatores que interagem dentro do relvado (taxas de aparecimento, persistência, senescência e morte dos órgãos de plantas), principalmente em condições de pastejo, para diferentes espécies forrageiras nas diferentes épocas do ano agrícola.

Outro aspecto a relatar é que quando se deseja a obtenção de um produto animal comercializável com melhor acabamento e com melhor qualidade de carcaça, geralmente a oferta de massa de folhas deve ser preterida (Maraschin, 1994).

A proporção de matéria morta, representada pelo constituinte que os animais tendem a rejeitar pela menor qualidade nutritiva, tem um comportamento inverso ao das lâminas foliares, ela decresce linearmente com os estratos inferiores, intermediários e superiores respectivamente (figuras 2, 3 e 4), apresentado valores acima de 30% do total da planta no estrato de 0 a 7 cm de altura e, próximos de 20% para os demais estratos.

A consorciação entre Coastcross e *Arachis pinto* em seu segundo ano de implantação, ainda não é satisfatória pelo fato da proporção desta leguminosa apresentar valores pouco significativos como observado nas figuras 2, 3 e 4, onde variam de 2% a 8% nos diferentes tratamentos, os maiores valores ocorreram no tratamento sem adubação nitrogenada (CA0), e nos estratos inferiores e intermediários. Praticamente não foi verificada a presença de *Arachis pinto* no estrato superior (acima de 14 cm), pelo seu comportamento de crescimento ser mais rente ao solo que a Coastcross.

Os valores de massa de forragem total (MFT) constantes na Tabela 2, não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos, possibilitando a comparação dos mesmos. Nos estratos, a MFT decresceu com o aumento das alturas de corte, devido à pastagem estar constantemente sendo pastejada pelos animais que selecionam as partes de maior qualidade da planta correspondente ao estrato superior, que tem maior quantidade de lâminas foliares. A seletividade é um dos aspectos mais importantes a serem observados no manejo das pastagens. Dependendo do grau de seletividade permitido, o animal terá uma ingesta de maior ou menor qualidade, que resultará ou não

em maior expressão de seu potencial produtivo. A seleção de forragem está relacionada com a distribuição de folhas verdes dentro da estrutura da pastagem (Stobbs, 1973).

A razão folha/colmo da cultivar Coastcross apresentadas na Tabela 2, foram superiores ($P < 0,05$), apenas no estrato intermediário (7 a 14 cm) para o tratamento C200 (1,07) em relação ao CA0 (0,83), enquanto que no estrato superior houve diferença apenas numérica, pelo baixo número de repetições disponíveis neste estrato, sendo 1,61 e 1,03 para C200 e CA0 respectivamente, comprovando a eficácia da adubação nitrogenada no aumento da quantidade de lâminas foliares.

Independentemente dos tratamentos avaliados, observa-se que a razão folha/colmo é maior nos estratos superiores, tendo valores médios de 0,45, 0,94 e 1,35 para os estratos inferiores, intermediário e superiores, respectivamente. Apesar de não haver diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, esta variável apresentou seus menores valores para o tratamento sem adubação (CA0), nos estratos intermediários e superiores. Mesmo que comprovada a fixação de nitrogênio pelas leguminosas, a baixa quantidade de *Arachis pintoi* presente nos tratamentos em consorciação não diferiu dos 200 kg de N aplicado no tratamento exclusivo de Coastcross, principalmente nos estratos de 7 a 14 cm e acima de 14 cm (Tabela 2) para a massa total de forragem e razão folha/colmo.

Segundo Pizarro (2001), o *Arachis pintoi* cresce bem em amplitude de solos com texturas que vão desde solos pesados argilosos a arenosos, mas mostra-se com crescimento melhor quando em solos arenoargilosos, desde que não haja limitação de umidade, fator este determinante para sua persistência no presente estudo.

Para os diferentes períodos experimentais (outono, inverno, primavera e verão), encontra-se a maior proporção de lâminas foliares e *Arachis pintoi* na primavera, de bainha + colmo verde no verão e matéria morta no inverno, independente do estrato avaliado, pois a pastagem tem sua produção totalmente dependente das condições climáticas a que é submetida. As proporções dos constituintes da pastagem encontrados nas figuras 5, 6 e 7 foram estimadas utilizando-se a massa de forragem total de cada estrato para cada período estudado (Tabela 3).

Para o estrato de 0 a 7 cm de altura (Figura 5), a disponibilidade de LF foi acima de 20% apenas na primavera, estando abaixo deste valor nos demais períodos, podendo acarretar em baixo desempenho animal se a pastagem for manejada a esta altura, pois sabe-se que a qualidade da Coastcross está mais relacionado as lâminas foliares, valores estes que chegam a 20% de proteína bruta e 62% de NDT (Paris et al., 2005).

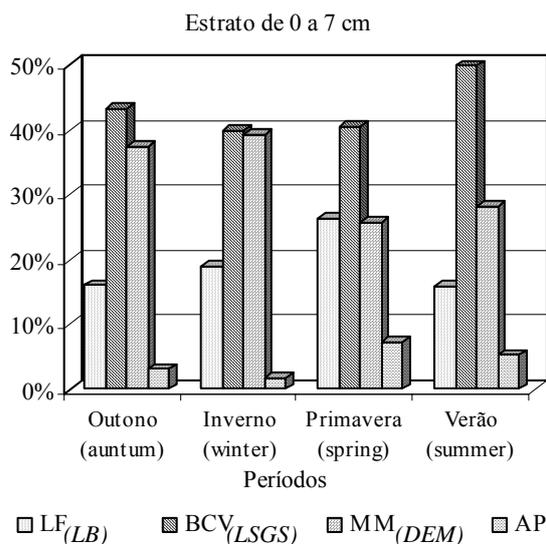


Figura 5 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e *Arachis pinto* (AP) em função dos períodos no estrato de 0 a 7 cm.

Figure 5 – Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) and *Arachis pinto* (AP) proportion in function of periods from 0 to 7 cm layers.

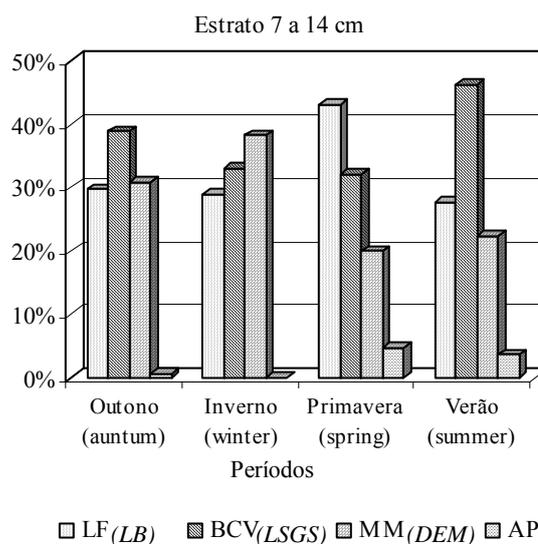


Figura 6 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e *Arachis pinto* (AP) em função dos períodos no estrato de 7 a 14 cm.

Figure 6 – Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) and *Arachis pinto* (AP) proportion in function of periods from 7 to 14 cm layers.

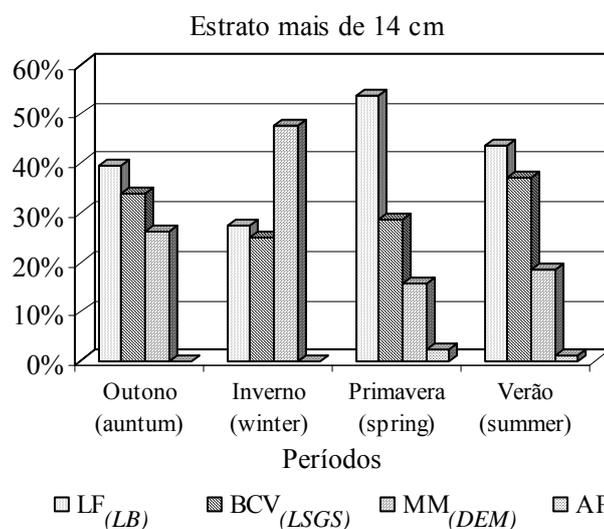


Figura 7 – Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e *Arachis pinto* (AP) em função dos períodos no estrato acima de 14 cm.

Figure 7 – Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) and *Arachis pinto* (AP) proportion in function of periods above 14 cm layers.

A proporção de BCV para o estrato inferior (0 a 7 cm) foi próxima de 40%, com exceção do verão (50%), pelo fato deste período a forrageira ter seu potencial de crescimento maximizado pelas condições climáticas favoráveis (Figura 1) e os animais consumirem preferencialmente lâminas foliares, ocorrendo um alongamento dos colmos

e aumentando sua proporção em relação aos demais constituintes estruturais da planta. Neste mesmo estrato, a matéria morta foi aproximadamente 10% superior no outono e inverno quando comparada com primavera e verão (Figura 5).

O mesmo comportamento para o MM foi observado nos estratos intermediários e superiores (Figuras 6 e 7), devido aos períodos de outono e inverno a planta estar em condições desfavoráveis para seu crescimento, ocorrendo assim maior senescência de seus constituintes, entretanto sua proporção é menor no estrato acima de 14 cm de altura, pelo fato deste ser constituído em sua maior parte por lâminas foliares novas, com exceção do inverno onde se observa valores de aproximadamente 45% de MM. Este comportamento é consequência do pastejo seletivo dos animais e pela planta apresentar taxa de crescimento reduzido, pelas baixas temperaturas e pouca luminosidade neste período.

A participação de lâminas foliares de Coastcross nos estratos superiores do perfil da pastagem é um fator importante, devido ao fácil acesso aos animais (Stobbs, 1973). Segundo Carnevalli (2001), avaliando diferentes alturas da pastagem de Coastcross sob pastejo com ovinos verificaram com a técnica do pastejo simulado proporções de folhas acima dos 55%, bainhas + colmos verdes e material morto nas proporções de 26% e 16% respectivamente, justificando a seleção do alimento pelos animais.

Apesar de a proporção de LF estar reduzida nos estratos inferiores, seus valores são expressivos quando nos reportamos aos estratos intermediários e superiores principalmente, na primavera, onde a planta tem sua produção aumentada, alcançando valores acima de 40% e 50% respectivamente.

A quantidade de *Arachis pintoi*, apesar de ser pouco representativa na consorciação, mostrou-se superior na primavera que nos demais períodos. Por ser uma forrageira de clima tropical e muito exigente em umidade, sua proporção diminuiu no verão pela falta de chuvas (Figura 1). Outro fator importante a ser considerado com relação a sua proporção reduzida na primavera e verão, é a alta massa de forragem mantida nestes períodos, 3,0 e 3,5 toneladas por hectare, sendo superiores ($P < 0,05$) ao outono e inverno (Tabela 2), ocasionando competição entre gramínea e leguminosa. Como a Coastcross tem maior taxa de acúmulo comparado ao *Arachis pintoi*, esta apresentou dominância na consorciação.

Observa-se que no estrato inferior o AP estava presente em todos os períodos de avaliação (Figuras 5, 6 e 7), entretanto no estrato intermediário, sua presença foi

verificada apenas na primavera e verão, e para o estrato superior sua presença foi insignificante, independente dos períodos, devido seu crescimento ser rente ao solo.

Apenas no estrato de 0 a 7 cm a MFT foi semelhante ($P>0,05$) para as períodos (Tabela 3), com valor médio de 1448 kgMS/ha. No estrato intermediário (7 a 14 cm) a MFT na primavera e verão foram superiores ($P<0,05$) ao outono e inverno. Para o estrato acima de 14 cm o período do verão com 855 kgMS/ha foi maior ($P<0,05$) aos demais períodos. Para este estrato no inverno observamos a menor MFT (79 kgMS/ha), devido a baixa disponibilidade total deste período (2102 kgMS/ha), ocasionada pelo consumo dos animais, mesmo com a taxa de lotação reduzida não foi possível manter o resíduo semelhante entre os períodos experimentais em virtude das condições climáticas adversas registradas (Figura 1).

TABELA 3 – Produção de massa de forragem total em kg/ha (MFT) e razão folha/colmo (F/C) da cultivar Coastcross-1, consorciada com *Arachis pintoi*, nos diferentes estratos sob pastejo em função dos períodos do ano

TABLE 3 - Total forage mass production (TFM) in kg/ha and leaf/stem relation (L/S) of Coastcross-1 grass mixed with *Arachis pintoi*, on different layers under grazing in function of periods

Períodos (Periods)	Estratos (Layers)						Massa Total (Total mass)	
	0 a 7 cm		7 a 14 cm		Acima de 14 cm		MFT (TFM)	F/C (L/S)
	MFT (TFM)	F/C (L/S)	MFT (TFM)	F/C (L/S)	MFT (TFM)	F/C (L/S)		
Outono (Autumn)	1523	0,36c	817b	0,76bc	208c	0,9b	2544bc	0,67b
Inverno (Winter)	1311	0,47b	711b	0,95b	79c	1,4ab	2102c	0,94b
Primavera (Spring)	1486	0,65a	1039a	1,45a	483b	2,0a	3008ab	1,36a
Verão (Summer)	1473	0,30c	1177a	0,60c	855a	1,1b	3506a	0,66b
Média (Average)	1448	0,45	936	0,94	406	1,35	2791	0,91

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. Different letters in the column are statistically different at probability of 5% by Tukey test.

A razão folha/colmo (F/C), variou entre os períodos em todos os estratos estudados, com superioridade para a primavera com valores de 0,65; 1,45 e 2,0 para os estratos inferiores, intermediários e superiores, respectivamente. Os baixos valores encontrados para esta variável no verão nos estratos inferiores, intermediários e superiores (Tabela 3), se devem aos animais mantidos na área durante este período selecionarem as lâminas foliares como principal constituinte da dieta pela sua alta qualidade nutricional, deixando a bainha + colmo verde em maior quantidade na pastagem, ocorrendo diminuição da razão folha/colmo.

A qualidade da pastagem é de fundamental importância para um bom desempenho animal, principalmente quando se busca a maximização da produtividade, pois uma pastagem de baixa qualidade com alto acúmulo de massa não atende as necessidades energéticas e protéicas dos animais, sendo necessário o uso de formas alternativas de alimentação, no entanto se a pastagem possui qualidade nutricional, com manejo adequado sua produção pode ser elevada, transformando esta na única fonte alimentar do animal capaz de fornecer ganhos satisfatórios.

TABELA 4 – Teores de Proteína Bruta (PB) e Fibra em detergente Neutro (FDN) de lâminas foliares (LF) e bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) nos estratos sob pastejo.

TABLE 4 - Crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) percentage of leaf blade (LB) and leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* (AP) whole plant from layers under grazing

Estratos (cm) (Layers) (cm)	PB (CP)			FDN(NDF)		
	LF(LB)	BCV(LSGS)	AP(AP)	LF(LB)	BCV(LSGS)	AP(AP)
0 a 7	18,4	9,1b	18,4b	69,0a	75,5	52,5
7 a 14	18,8	10,3a	20,9a	67,8b	74,4	53,1
Mais de 14	18,6	10,4a	-	67,3b	74,0	-
Média (Average)	18,6	9,9	19,6	68,0	74,6	52,8

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. Different letters in the column are statistically different at probability of 5% by Tukey test.

O manejo de uma pastagem está diretamente relacionado a sua qualidade, como verificado no presente estudo (Tabela 4), em que os valores de proteína bruta (PB) e da fibra em detergente neutro (FDN), variaram entre os diferentes estratos e constituintes estudados.

Os valores de PB encontrados para lâminas foliares (LF), não diferiram entre os estratos ($P > 0,05$), apresentando média de 18,6%, sendo este valor capaz de proporcionar ganhos superiores a 1,0 kg/dia (NRC,1996) para novilhas em fase de crescimento e terminação, o mesmo pode-se dizer a respeito da planta inteira de *Arachis pintoi* (AP), que possui, em média, 19,6% de PB com qualidade superior ($P < 0,05$) para o estrato intermediário (7 a 14 cm). Para a componente bainha + colmo verde (BCV) da cultivar Coastcross, os teores de PB dos estratos intermediários (10,3%) e superiores (10,4%) foram maiores ($P < 0,05$) que o estrato inferior (9,1%), resultados esses que devem estar relacionados ao estágio mais jovem dos colmos presentes nos estratos mais altos. Os teores de PB deste componente não são satisfatórios para um ganho individual elevado, sendo assim de suma importância o manejo adequado da pastagem para que se tenha quantidade de LF suficientes para os animais expressarem seu potencial genético.

Outra importante variável que expressa a qualidade da forrageira é a FDN composta pelos carboidratos estruturais que em sua grande maioria são aproveitados pelos animais ruminantes, principalmente a celulose e hemicelulose (Van Soest, 1994). Observa-se na Tabela 4 que a FDN média das LF (68,0%) é menor que da BCV (74,6%) da cultivar Coastcross, evidenciando novamente a qualidade da componente LF que foi superior ($P < 0,05$) no estrato de 0 a 7 cm (69,0%) de altura em relação aos demais com valores de 67,8% e 67,3% para os estratos intermediários e superiores respectivamente. Efeito este comum de ocorrer pelo fato do estrato inferior ser constituído geralmente de material mais lignificado pela idade da planta, ficando nos estratos superiores as partes mais novas da planta. Apesar de não se observar diferença ($P > 0,05$) entre os estratos para o AP, este apresenta um valor médio da FDN (52,8%) inferior ao da cultivar Coastcross, evidenciou-se como boa fonte alimentar para ruminantes.

TABELA 5 – Teores de Proteína Bruta das lâminas foliares (LF), bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) dos estratos em função dos tratamentos.

TABLE 5 - Crude protein percentage of leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* (AP) whole plant from layers in function of treatments

Tratamento (Treatments)	Estratos (Layers)							
	0 a 7 cm			7 a 14 cm			Acima de 14 cm	
	LF (LB)	BCV (LSGS)	AP (AP)	LF (LB)	BCV (LSGS)	AP (AP)	LF (LB)	BCV (LSGS)
CA0	16,1b	7,7b	17,2b	17,0b	8,8b	21,4	16,5b	9,3b
CA100	18,9a	9,4a	18,7ab	19,3a	11,2a	18,6	19,5a	11,1a
CA200	19,5a	9,6a	19,3a	19,5a	10,5a	21,2	19,7a	10,9a
C200	19,1a	9,6a	-	19,3a	10,5a	-	18,4a	10,3a
Média (Average)	18,4	9,1	18,4	18,8	10,3	20,4	18,5	10,4

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

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

CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.

CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Os teores de PB dos tratamentos que receberam adubação nitrogenada foram superiores ($P < 0,05$) ao sem adubação (CA0) para LF e BCV em todos os estratos, a exceção foi o AP que não apresentou diferença ($P > 0,05$) no estrato intermediário (7 a 14 cm), para o estrato inferior (0 a 7 cm) o tratamento CA0 (17,23%) foi semelhante ao CA100 (18,7%), e menor que o CA200 (19,3%) (Tabela 5), resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira (2004), trabalhando na mesma área no ano de implantação da pastagem. No estrato superior (acima de 14 cm), os teores de PB do

Arachis pintoi, não foram estimados, pelo fato da leguminosa não se encontrar presente, devido ao seu crescimento ser mais rasteiro que a Coastcross.

Estes resultados mostram com evidência que a adubação nitrogenada e a fertilidade do solo (Tabela 1) acarretam em um aumento no teor de PB da planta independente da altura e do componente estudado.

Para os períodos pode-se observar na Tabela 6 que o teor de PB variou em relação ao mesmo constituinte da planta. As LF apresentaram valores elevados de PB, entretanto os maiores valores ($P < 0,05$) foram observados no outono para o estrato inferior, outono e primavera para o intermediário e no estrato superior o outono foi superior ($P < 0,05$) ao verão. Este comportamento para LF provavelmente ocorreu porque no verão a planta tem seu potencial de crescimento maximizado, principalmente pelas condições climáticas favoráveis, no entanto este foi o principal limitante da qualidade neste período, pois apesar de a temperatura e luminosidade serem adequadas para o crescimento da forrageira, a falta de chuvas (Figura 1) prejudicou o crescimento, e formação de novos perfilhos, ocasionando certamente o envelhecimento da pastagem, diminuindo desta maneira sua qualidade nutricional. Mitchell (1988), afirma que o pastejo possa ser usado como ferramenta para abrir o dossel da pastagem e estimular, desta forma, o aparecimento de novos perfilhos com qualidade superior, desde que os fatores de ambiente (temperatura, umidade, luminosidade) sejam favoráveis.

TABELA 6 – Teores de Proteína Bruta das lâminas foliares (LF), bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) dos estratos sob pastejo em função dos períodos do ano.

TABLE 6 - Crude protein percentage of leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* (AP) whole plant from layers under grazing in function of periods

Períodos (Periods)	Estratos (Layers)							
	0 a 7 cm			7 a 14 cm			Acima de 14 cm	
	LF (LB)	BCV (LSGS)	AP (AP)	LF (LB)	BCV (LSGS)	AP (AP)	LF (LB)	BCV (LSGS)
Outono (Autumn)	20,1a	10,7a	20,0a	19,8a	11,8a	19,8	19,6a	10,8a
Inverno (Winter)	18,1b	7,6c	17,5ab	18,5bc	8,4c	21,2	17,7ab	7,5b
Primavera (Spring)	18,0b	9,5ab	19,3ab	19,2ab	11,4a	20,9	18,6ab	11,0a
Verão (Summer)	17,4b	8,5bc	16,8b	17,4c	9,4b	20,3	17,9b	10,5a
Média (Average)	18,4	9,09	18,41	18,74	10,26	20,53	18,45	9,95

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. Different letters in the column are statistically different at probability of 5% by Tukey test.

Comportamento semelhante aos das LF, foi observado para BCV, entretanto este componente estrutural da planta apresentou valores menores ($P < 0,05$) no inverno em relação aos demais períodos estudados em virtude da redução da taxa de crescimento e conseqüente envelhecimento da planta acarretando em menores teores de proteína.

O *Arachis pintoi* apresentou comportamento diferente da Coastcross em relação aos estratos estudados, pois o teor de PB foi semelhante ($P > 0,05$) no estrato intermediário (7 a 14 cm) entre os períodos com valor médio de 20,5% de PB, porém para o estrato de 0 a 7 cm de altura o período de verão (16,8%) foi menor ($P < 0,05$) que o outono (20,0%) e semelhante aos demais provavelmente pelo mesmo motivo descrito para a gramínea (condições climáticas).

Apesar de em alguns períodos o teor de PB ser menor, este não limita o desempenho dos animais, principalmente quando consideramos os valores de LF da Coastcross e a planta inteira de AP que foram superiores a 16%, o que pode prejudicar o desempenho são os valores encontrados para a BCV que em determinado período chega a 7,5% de PB (inverno), podendo este afetar até mesmo os microorganismos ruminais responsáveis pela degradação da celulose (Van Soest, 1994).

TABELA 7 – Teores de fibra em detergente neutro (FDN) das lâminas foliares (LF), bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) dos estratos em função dos tratamentos.

TABLE 7 - Neutral detergent fiber (NDF) percentage of leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* (AP) whole plant from layers in function of treatments

Tratamentos (Treatments)	Estratos (Layers)							
	0 a 7 cm			7 a 14 cm			Acima de 14cm	
	LF (LB)	BCV (LSGS)	AP (AP)	LF (LB)	BCV (LSGS)	AP (AP)	LF (LB)	BCV (LSGS)
CA0	70,1a	75,7	52,1	68,5	75,3	52,0	67,9	74,7
CA100	69,3a	75,2	53,1	67,4	74,2	55,1	67,0	72,8
CA200	67,4b	75,4	52,3	67,6	74,3	53,0	67,5	74,7
C200	69,5a	75,6	-	67,8	73,9	-	66,6	73,9
Média (Average)	69,0	75,48	52,5	67,8	74,4	53,4	67,2	74,0

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.
Different letters in the column are statistically different at probability of 5% by Tukey test.

CA0=Coastcross+ *Arachis pintoi* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; e CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N; e C200=Coastcross com 200 kg de N.
CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Sendo os animais capazes de selecionar sua dieta, deve-se ter disponibilidade suficiente de lâminas na pastagem para consumo, o que geralmente em períodos críticos como o inverno não ocorre pelo fato da taxa de lotação ser acima da ideal, tendo o animal que ingerir BCV de baixa qualidade, promovendo menores ganhos de peso.

Os teores da FDN diferiram ($P < 0,05$) apenas no estrato de 0 a 7 cm de altura para LF, sendo no tratamento CA200 (67,4%) inferior aos demais (Tabela 7), comprovando que a adubação nitrogenada melhora a qualidade da forragem em termos de PB (Cecato et al., 1998) e também da FDN por meio do surgimento de novos perfilhos, que originam LF menos lignificadas.

Nas BCV os teores apesar de não apresentarem diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, independente do estrato estudado, apresentam em média 6% a mais de FDN que as LF, e mais de 20% que o AP, comprovando sua baixa qualidade em comparação aos demais constituintes da pastagem. Além de o AP ser de qualidade superior a BCV, este possui teores de FDN em torno de 53%, valor este inferior 15% dos de LF, provavelmente pela maior quantidade de carboidratos não estruturais em sua composição química.

TABELA 8 – Teores de fibra em detergente neutro (FDN) das lâminas foliares (LF), bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) dos estratos sob pastejo em função dos períodos do ano.

TABLE 8 - Neutral detergent fiber (NDF) percentage of leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* (AP) whole plant from layers under grazing in function of periods

Períodos (Periods)	Estratos (Layers)							
	0 a 7 cm			7 a 14 cm			Acima de 14 cm	
	LF (LB)	BCV (LSGS)	AP (AP)	LF (LB)	BCV (LSGS)	AP (AP)	LF (LB)	BCV (LSGS)
Outono (Autumn)	64,6c	73,6b	50,6b	63,3c	73,8bc	55,9	61,8b	72,5b
Inverno (Winter)	71,5a	76,2ab	50,9b	70,4a	75,1ab	-	70,3a	76,4a
Primavera (Spring)	68,7b	74,1b	51,2b	68,2b	72,6c	51,1	68,9a	73,8ab
Verão (Summer)	71,2a	78,1a	56,0a	69,8a	76,3a	55,4	70,3a	75,2a
Média (Average)	69,0	75,5	52,2	67,7	74,4	54,1	67,8	74,5

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.
Different letters in the column are statistically different at probability of 5% by Tukey test.

Os teores de FDN para os períodos experimentais apresentaram os menores ($P < 0,05$) valores no outono tanto para LF, BCV e AP, sendo no verão e inverno observados os maiores valores para esta variável. Este fato está associado às condições climáticas desfavoráveis no final do verão com baixa precipitação, elevando-se no outono e diminuindo drasticamente no inverno (Figura 1).

Na primavera onde ocorre o aumento da taxa de crescimento e surgimento de partes novas das plantas pela maior temperatura e luminosidade, observaram-se valores de FDN mais próximos da média anual para todos os constituintes e estratos estudados.

Conclusões

As proporções de lâminas foliares da Coastcross foram superiores para os tratamentos com 200 kg de N, independente do estrato avaliado.

A maior proporção de lâminas foliares e razão folha/colmo da Coastcross foram verificadas nos estratos superiores e no período da primavera, enquanto que o período do verão a alta lotação e seleção dos animais ocasionaram maior proporção da fração bainha + colmo verde, e no inverno a matéria morta foi superior em virtude das condições climáticas.

A proporção de *Arachis pintoi* presente na pastagem foi baixa, e sua presença é observada apenas nos estratos inferiores e intermediários principalmente no verão e primavera com superioridade para o tratamento sem adubação nitrogenada.

A qualidade da forragem no que diz respeito aos teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro foi bastante influenciada pelo período de avaliação, onde no outono e na primavera foi verificada a maior qualidade da forragem.

Literatura Citada

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURE CHEMISTS AOAC. 1984. **Official Methods of Analyses**. 12.ed. Washington, D.C. 1015p.
- BORTOLO, M. **Avaliação da pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* L. Pers) em níveis de matéria seca sob pastejo**. Maringá, PR: UEM, 2000. 76p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 1999.
- CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. 2001. 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.
- CARVALHO, C. A. B. **Padrões demográficos de perfilhamento e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon* spp.** Manejadas em quatro intensidades de pastejo. 2000. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Agronomia – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.
- CECATO, U.; YANAKA, F.Y.; ONORATO, W.; BRITO FILHO, M.R.T. de ; GUERRA, F. H.; OLIVEIRA; OLIVEIRA, C.A.L. de. Efeito de diferentes doses de nitrogênio e fósforo na produção e rebrota do capim Marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf. cv.Marandu). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu; SBZ., 1998, p.507-8.
- DOUGHERTY, C. T.; LAURIAULT, L.M.; CORNELIUS, P.L.; BRADLEY, N. M. Herbage allowance and intake of cattle. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.112, p.395-401, 1989.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412p.
- HERRERA, R.S. & HERNANDEZ, Y. 1985. Efecto de la fertilización nitrogenada en la calidad de *Cynodon dactylon* cv. *Coastcross*. 1. Rendimiento de matéria seca, proteína bruta y porcentaje de hojas. **Pastos y forrajes**, 8 (2): 227-37.
- HODGSON, J. **Grazing management** – science into practice. Logman Handbooks in Agriculture, 1990.
- IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná. **Cartas climáticas do Estado do Paraná 1994**. Londrina: IAPAR, 1994. 49 p.
- HOLDERBAUN, J.F., SOLLENBERG, K.H. Canopy structure and nutritive value of limpgrass pastures during mid-summer to early autumn. **Agronomy Journal**, v. 84, p. 11-16, 1992.
- HUMPHREYS, L. R. 1991. **Tropical pasture utilization**. 1 ed. Austrália: Cambridge University Press. 206p.
- MARASCHIN, G. E. 1994. Pastagens melhoradas via cultivo mínimo ou associação. In: **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: São Paulo. 2 ed p. 401 – 428.
- MAZZANTI, A; LEWAIRE, G. Effects of nitrogen fertilization on herbage production of tall fescue swards continuously grazed by sheep. 2., Consumption and efficiency of herbage utilization. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 49, p.352-359, 1994.

- MITCHELL, R. B.; LOWELL, E. M.; KENETH, J. M.; DAREN, D. R. Tiller demographics and area index of four perennial pasture grasses. **Agronomy Journal**, v.90 p. 47 – 53, 1998.
- MINSON, D. J. **Forages in ruminant nutrition**. Academic Press. New York. 483 p.1990.
- MONSON, W.G. & BURTON G. W. 1982. Harvest frequency and fertilizer effects on yield, quality and presistence of eight Bermudagrass. **Agronomy Journal**, 74 (2): 371-4.
- MORRISON, J. Effects of nitrogen fertilizer. In: Snaydon, R. W. **Ecosystems of the World 17B – Managed Grasslands, Analytical Studies**. Amsterdam, Elsevier, 1987, Cap. 6, p. 61-70.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requeriments of beef cattle**. 7. ed.. Washington, D.C.: National Academy, 1996. 242 p.
- MOTT, G. O., MOORE, J. E. 1985. Evaluated forage production. In: HEATH, M. E., BARNES, R. F., METCALFE, D. S. **Forages The Science of Grassland Agriculture**, Ames: Iowa State University. 4 ed. P 422-429.
- MOTT, G.O., LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated na improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952. Pensylvania. **Proceedings...** Pensylvania: State College Press, p.1380-1385, 1952.
- OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L.] Pers cv. Coastcross-1) consorciada com *Arachis pintoi* (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregori) em área recuperada**. 2004. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.
- PARIS, W., BRANCO, A. F., PROHMANN, P.E.F. et al. 2005. Suplementação energética de bovinos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no período das águas. **Acta Scientiarum**, 27 (1): 109-115.
- PIZARRO, E. A. Novel grasses and legumes germplasm: Advances and perspectives for tropical zones. IN: International Grassland Congress, 19, 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba, Brazil, 2001. CD-ROM.
- PROHMANN, P.E.F., BRANCO, A.F., JOBIM, C.C. et al. 2004. Suplementação de bovinos em pastagem de de *Coastcross* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 33(3):792-800.
- RÊGO, F.C. A. de. **Avaliação da Qualidade, densidade e características morfológicas do capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1), manejado em diferentes alturas, sob pastejo**. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004. – Maringá: UEM, 2001. 90p.
- ROTH. L. D.; ROUQUETT JÚNIOR, F. M.; ELLIS, W. C. Effects of lerbage allowance on herbage and dietary atributes of coastal bermuda grass. In: FORAGE AND GRASSLAND, 1984, Texas. **Proceedings...** Texas: American Forage and Grassland Council, 1984. p. 63-67.

- STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**. v. 24, p.809-818, 1973.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). S.A.E.G. **Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas** (Versão 7.0). Viçosa, MG, 1997.
- VAN SOEST, P. J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. New York: Cornell University. 475 p.
- 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.
- WERNER, H. G., COSTELO, O F.; KLIPPLE, G.E. 1994. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal of American Society of Agronomy**, 36 (1): 194-203.

VI - Uso de *n*-alcanos para Estimar o Consumo e a Digestibilidade da Pastagem de Coastcross-1 Consorciada com *Arachis pintoi*

RESUMO - O experimento foi realizado com o objetivo de determinar o perfil dos alcanos (C27 a C35), o consumo e a digestibilidade da matéria seca da pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada em dois períodos (dezembro/2003 e abril/2004). Os tratamentos avaliados foram: CA0 = Coastcross + *Arachis pintoi* sem N; CA100 = Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 Kg de N; CA200 = Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N e C200 = Coastcross com 200 kg de N, utilizando a técnica dos *n*-alcanos. O período experimental foi de oito dias, três dias para o indicador administrado (C32 em peletes de celulose) e cinco dias de coleta de fezes diretamente no reto do animal. Utilizou-se um delineamento em blocos ao acaso com duas repetições. Foram utilizados 16 animais, que permaneciam na área pastejada desde junho de 2003. As amostras de fezes compostas do período (por animal) e as do pastejo simulados e diferentes constituintes estruturais da planta foram analisadas para concentrações de *n*-alcanos. Para os cálculos do consumo, foram utilizados os alcanos internos C31 + C33 e para o coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), o alcano interno C33. Nos períodos de dezembro e abril, para os constituintes da pastagem, houve predomínio dos *n*-alcanos de cadeia ímpar, principalmente para aqueles de maior comprimento de cadeia (C29, C31 e C33), exceção para as lâminas foliares da Coastcross que apresentou o alcano C27 em maior concentração que o C33. As maiores quantidades de *n*-alcanos C31 e C33 ocorreram no mês de dezembro. O consumo dos animais no mês de abril foi maior ($P < 0,05$), ocasionada pela maior oferta de forragem ($P < 0,05$). Os valores dos CDMS utilizando-se os *n*-alcanos foram semelhantes aos CDMS *in vitro* das lâminas foliares da Coastcross. Os resultados demonstraram que o uso de alcanos em condições tropicais possibilita estimativas do consumo e digestibilidade da forragem em condições de pastejo.

Palavras-chave: consumo animal, nitrogênio, nutrição animal, produção de ruminantes

VI – The Use of N-alkanes to Estimate Intake and Digestibility of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* Mixed Pasture

ABSTRACT – The trial was carried out to evaluate the alkanes (C27 to C35) profile, intake and dry matter digestibility of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* mixed pasture with or without nitrogen fertilization in two periods (December/2003 and April/2004). The treatments evaluated were: CA0 = Coastcross + *Arachis pintoi* without N; CA100 = Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200 = Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg of N and C200 = Coastcross with 200 kg of N, using the n-alkanes technique. The experimental period was composed by 8 days, with 3 days for marker administration (C32 in cellulose pellets) and 5 days for fecal collection directly from animal rectum. Sixteen animals were used and were maintained on grazed area since June 2003. Fecal samples pooled from period (per animal) and from hand-plucking and different structural plant constituents were analyzed for n-alkanes concentrations. To intake calculation, internal alkanes C31 + C33 were used and to dry matter digestibility (DMD) the internal alkane C33. During December to April, for pasture constituents, there was the predominance of n-alkanes with odd chain, mainly for those with higher length chain (C29, C31 and C33), exception for leaves blade of Coastcross that presented the C27 alkane in higher concentration than C33. The highest amounts of n-alkanes C31 and C33 occurred during December. Animal's intake in April was higher ($P<0.05$) caused by higher forage offer ($P<0.05$). The values of DMD using n-alkanes were similar to *in vitro* DMD of leaves blade from Coastcross. The results presented that the use of n-alkanes technique in tropical conditions makes possible the estimative of intake and digestibility in grazing conditions.

Key words: animal nutrition, animal's intake, nitrogen, ruminant production

Introdução

O conhecimento sobre a forragem consumida pelo animal em pastejo é de fundamental importância, principalmente em países tropicais, onde a pecuária tem como base as pastagens, e, desse modo, espera-se que a quantidade de forragem consumida, aliada a sua qualidade, satisfaça totalmente ou em grande parte as exigências de manutenção, crescimento e produção dos animais.

Várias metodologias têm sido propostas para se estimar o consumo animal a pasto, uma vez que o consumo é afetado por uma infinidade de fatores, como quantidade de forragem disponível, morfologia, valor nutritivo, palatabilidade, categoria do animal, entre outros. Dessa forma, não há uma regra geral para se estimar o consumo em pastejo e sim devemos utilizar metodologia que possam prever pelo menos o mais próximo que o animal está consumindo, haja vista que o consumo está diretamente relacionado ao desempenho animal a pasto. Em geral, os dados de literatura mostram em pastejo o consumo variando entre 2% e 3% do peso vivo (Silva & Nascimento Jr. 2005, Dove & Mayes, 1991).

Os *n*-alcanos são hidrocarbonetos alifáticos saturados de cadeia longa e com mínima digestão, que podem ser definidos como a “impressão digital” das plantas, pois, supostamente, cada planta possui perfil único de *n*-alcanos (Dove & Mayes, 1991), sendo seu processo de análise laboratorial relativamente simples (Mayes et al. 1986).

Oliveira & Salatino (2000) comentaram que os *n*-alcanos são componentes da cera cuticular das plantas, estrutura superficial relacionada à redução das perdas de água da planta pela respiração cuticular, sensível às condições ambientais. Assim, o perfil de *n*-alcanos estaria sujeito as variações atribuídas ao fator clima. Bem como, outros fatores podem afetar a concentração de *n*-alcanos, por exemplo, espécie, fração da planta e estado fenológico (Laredo et al., 1991; Dove & Mayes, 1991).

Existindo diferença no perfil de concentração dos *n*-alcanos entre plantas e mesmo entre constituintes da planta, observa-se o grande potencial de estimação da composição botânica das dietas (Dove & Mayes, 1991; Newman et al., 1995; Dove et al., 1996). E quanto mais distinto for o perfil de *n*-alcanos nas plantas pastejadas, mais acuradas serão as estimativas de composição botânica da dieta (Dove & Mayes, 1999).

O princípio do método consiste em comparar, utilizando sistemas de equações (Newman et al., 1995; Dove & Moore, 1995), ou métodos iterativos de cálculos (Hameleers e Mayes, 1998; Duncan et al., 1999), os perfis de *n*-alcanos presentes em cada ingrediente da dieta (pastagem, suplemento, etc) e nas fezes dos animais. Portanto,

conhecer o perfil de *n*-alcanos das espécies forrageiras é um passo essencial antes do método ser utilizado com bons resultados nas estimações de ingestão, composição de dieta e digestibilidade (Chen et al., 1998).

Mayes (1999) recomenda utilizar alcano C35 ou de cadeia maior como indicador da digestibilidade e, principalmente, em casos em que a recuperação fecal dos alcanos seja desconhecida. Entretanto, diversas espécies forrageiras tropicais apresentam concentrações baixas desse alcano e, neste caso, recomenda-se utilizar alcanos de cadeia menor (C29, C31 e C33), corrigindo para a recuperação fecal (Laredo, 1991).

Estimando-se o consumo e a composição da dieta consumida, pode-se aplicar as exigências nutricionais da espécie e da categoria animal a um desempenho diário esperado e fazer inferências de até que ponto os diferentes alimentos utilizados são capazes de suprir essas necessidades, permitindo uma alimentação econômica e nutricionalmente correta (Oliveira, 2002).

Alguns pesquisadores (Mayes et al., 1986; Dove et al., 1989; Morais et al., 1996) têm demonstrado preocupação em desenvolver métodos que facilitem a dosagem do alcano externo e a coleta de amostras, sem comprometimento nas estimativas. Neste contexto, experimentos que estudem as frequências de amostragem de fezes, nas condições tropicais são necessários, com o objetivo de aumentar a praticidade e a confiabilidade nos dados, conhecer melhor os padrões de trânsito gastrointestinal e a excreção do alcano, além de reduzir custos na utilização da técnica (Fukumoto, 2004).

A avaliação do valor alimentício de forragens fornecidas aos ruminantes envolve o conhecimento do consumo e da digestibilidade. No entanto, a maioria destes estudos foi e é conduzido sob condições controladas através de experimentos convencionais de digestibilidade, onde é feita a coleta total de fezes e tem-se um controle da quantidade consumida. Como estes tipos de ensaios envolvem custos, muito trabalho e tempo, além disso, as medidas obtidas sob condições controladas não podem ser extrapoladas para condições de pastejo o uso de *n*-alcanos tem-se destacado.

O presente estudo teve como objetivo estimar o consumo por novilhas de corte e a digestibilidade da matéria seca, pela determinação do perfil dos alcanos (C27 a C35), da pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) consorciada com *Arachis pintoii* (*Arachis pintoii* Krapovickas y Gregori cv. Amarillo) com e sem adubação nitrogenada em dois períodos (dezembro e abril).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR, em Paranaíba, nos meses de dezembro (verão) de 2003 e abril (outono) de 2004, localizada a 23° 05' S de latitude e 42° 26' W de longitude e altitude de 480 m, tipo climático pela classificação de Köopen como Cfa (IAPAR, 1994) e solo classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), apresentando 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila.

A área experimental, equivalente a 5,3 ha foi utilizada durante três anos com integração lavoura e pecuária, encerrado no final do inverno de 2000. Em novembro de 2000, a Coastcross foi implantada por mudas em covas. Cerca de 30 dias após o plantio da gramínea, as sementes de *Arachis pintoi* foram inoculadas com estirpe específica de *Rhizobium*, sendo realizado o plantio direto mecanizado. A pastagem foi considerada formada em dezembro de 2001, depois do controle de plantas daninhas e uniformização da área, esta foi dividida em oito piquetes de mesmo tamanho. Durante o ano de 2002 e início de 2003 foi conduzido na área um trabalho de desempenho animal com novilhas de corte (Oliveira, 2004).

Os animais estavam distribuídos ao acaso nos piquetes. Durante o período experimental foi utilizado um grupo de 24 novilhas cruzadas com peso vivo médio de 260 kg no mês de dezembro e 308 kg em abril, utilizando-se 16 animais para avaliação do consumo da pastagem com livre acesso à água e sal mineral.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com duas repetições, composto pelos seguintes tratamentos: CA0 (Coastcross + *Arachis pintoi* sem N); CA100 (Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N); CA200 (Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N) e C200 (Coastcross com 200 kg de N). Para as respectivas adubações nitrogenadas utilizou-se o sulfato de amônia e uréia na proporção de 32 e 68% respectivamente. A aplicação do nitrogênio e de potássio foi dividida em duas sendo a primeira no dia 01/12/2003 e a segunda no dia 23/01/2004. A adubação de fósforo foi realizada em uma única aplicação (01/12/2003), em função da análise de solo. Para o manejo do pasto foi utilizado o método de lotação contínua sendo a carga animal regulada pela oferta de forragem (Tabela 2).

Os animais já estavam adaptados à dieta, pois permaneciam na pastagem desde maio de 2003, sendo utilizado apenas três dias de adaptação para estabilização do alcano externo no trato digestório do animal e cinco dias de coleta de fezes.

O alceno externo (sintético) administrado aos animais foi o C32 (dotriacontano 97% - Acros Organics), utilizando como veículo papel celulose. A forma da confecção das cápsulas foi, conforme descritos por Mayes et al. (1986), modificada. Folhas de celulose puras foram cortadas em tamanho de 17 por 17 cm e colocadas em bandeja de alumínio (descartável). Num becker de 200 mL foi adicionado 150 mL de uma solução de heptano (C_7H_{16}) e alceno C32 aquecida a 80° C. A solução continha 1,8 g do alceno C32, suficiente para preparar nove cápsulas de 200 mg cada. Na bandeja, as folhas de celulose foram revolvidas para que houvesse absorção uniforme de solução. Após volatilizado todo o heptano, as folhas foram retiradas da bandeja e secas no interior de uma capela. Depois de secas, as folhas de celulose foram colocadas por cinco minutos em estufa a 105° C para melhor impregnação do alceno na celulose. Após o resfriamento, as folhas foram peletizadas, com uso de uma prensa, num formato cilíndrico de tamanho 1,5x2,0 cm (diâmetro x altura) para facilitar a dosagem ao animal. Os peletes, contendo 200 mg de alceno C32, foram administrados aos animais oralmente uma vez ao dia (às 9h).

As fezes foram colhidas uma vez ao dia às 9 horas, durante a dosagem do pelete de *n*-alceno, durante cinco dias, diretamente do reto do animal. Durante o período de coleta de fezes, também foi amostrada, diariamente, a pastagem, para posterior separação em seus constituintes estruturais (Lâmina foliar, bainha + colmo verde da Coastercross e planta inteira de *Arachis pintoi*) e do pastejo simulado segundo Sollenberger & Cherney (1995). As amostras de fezes e da pastagem colhidas diariamente foram armazenadas em freezer a -10°C, para posteriores análises.

As amostras de fezes, e da pastagem foram secas em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas, sendo posteriormente, moídas em peneira com malha de 1mm. Para as amostras de fezes foram realizadas amostras compostas (dos cinco dias de colheita) por animal. A composição da amostra composta foi baseada na mesma quantidade de matéria seca colhida em cada dia. Para a pastagem, também foram realizadas amostras compostas dos cinco dias de amostragens.

A extração dos *n*-alcenos foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia (DZO) da UEM, utilizando a técnica desenvolvida por Vulich et al. (1995) modificada, que se baseia no processo de saponificação direta das amostras. Foram pesadas em balança analítica 1,5 g de amostra de feno e 0,5 g de fezes moídas em peneira com malha de 1 mm. Nos frascos de 50 mL, com tampa de rosca, foram adicionados 0,3016 mg de tetratriacontano 99,97% ($C_{34}H_{70}$ – Sigma Aldrich),

diluídos em 4 mL de *n*-heptano 95% (C₇H₁₆) a cada amostra, como padrão interno. Evaporado o *n*-heptano, acrescentaram-se 14 mL de solução alcoólica de hidróxido de potássio (KOH a 1,5 M) e incubadas em banho maria a 90°C, sob agitação durante 4,5 horas. Após resfriado à temperatura ambiente, foram adicionados 20 mL de heptano e 10 mL de água destilada, permanecendo a mistura a 60°C, sob agitação vigorosa, durante 15 minutos. Após a decantação (aproximadamente 1 hora), o sobrenadante foi coletado com pipeta de pasteur em tubos de ensaios e parcialmente evaporados. Em seguida, o conteúdo foi purificado em colunas de sílicagel (200 – 400 mesh - Acros Organics) suspenso em heptano, com volume de leito de 10 mL. A mistura heptano mais *n*-alcanos foi recuperada em balões de 50 mL, sendo evaporado todo heptano à temperatura ambiente, ficando somente os hidrocarbonetos sólidos aderidos nos mesmos. Posteriormente, os *n*-alcanos foram rediluídos em microtubos de 2 mL com 1,5 mL de *n*-heptano 95 % (C₇H₁₆).

A identificação dos *n*-alcanos das amostras foi realizada por cromatografia gasosa, no Laboratório de Alimentos do Departamento de Química (DQI) da UEM. Foi utilizado cromatógrafo a gás SHIMADZU 14, com coluna capilar de sílica fundida (OV-5 de 30 m x 0,32 mm e 0,25 µm de espessura de filme), com detector de ionização de chama (FID). Os fluxos dos gases ultrapuros (White Martins), foram de 1,2 mL.min⁻¹ para o gás de arraste (H₂) e 30 mL.min⁻¹ para o gás auxiliar (Make-up) (N₂), 30 e 300 mL.min⁻¹ para os gases de chama, H₂ e ar sintético, respectivamente.

As temperaturas do injetor (INLET) e detector (FID) foram de 300 e 315°C, respectivamente. A coluna foi operada com temperatura inicial de 220°C por 2 minutos, com aumento na razão de 5°C/minuto até 297°C. O modo de injeção foi Split (1:100), sendo que a amostra injetada foi de 3,0 µL, manualmente, com microseringa de 10 µL.

As áreas dos picos cromatográficos correspondentes a cada *n*-alcano foram determinadas por intermédio de um Integrador-Processador CG-300, no qual a identificação dos *n*-alcanos de comprimento de cadeia C27 a C35, baseou-se na comparação com padrão (Acros Organics), pelo tempo de retenção médio, contendo os alcanos dotriacontano (C₃₂H₆₆) e tetratriacontano (C₃₄H₇₀). Posteriormente, foram convertidas as quantidades de *n*-alcanos por referência ao padrão interno C₃₄H₆₆ (0,3016 mg/amostra) e calculados para quilograma de matéria seca para a amostra considerada.

Para o cálculo do consumo médio por animal, foi utilizada, a média das concentrações dos alcanos C31 + C33 presentes nas fezes e na dieta fornecida. A equação utilizada foi adaptada da proposta por Mayes et al. (1986), onde:

$$\text{Consumo animal (KgMS/dia)} = \frac{\text{Ing. Ae}}{[(\text{AeFe} / \text{AiFe}) \times \text{AiFo}] - \text{AeFo}}, \text{ em que:}$$

Ing.Ae = Ingestão do alcano externo dosado (mg/dia); (398,74); AeFe = alcano externo presente nas fezes (mg/kg de MS); AiFe = alcano interno presente nas fezes (mg/kg de MS); AiFo = alcano interno presente na forragem (mg/kg de MS); AeFo = alcano externo presente na forragem (mg/Kg de MS).

Na digestibilidade da matéria seca estimada pelos alcanos foi utilizada a equação proposta por Mayes & Lamb (1984), utilizando o alcano C33, onde:

$$\text{CDMS}_{\text{Alcano}} (\%) = [1 - (\text{AiFo}/\text{AiFe})] \times 100, \text{ em que:}$$

$\text{CDMS}_{\text{Alcano}} (\%)$ = coeficiente de digestibilidade da matéria seca pelo alcano; AiFo=alcano interno presente na forragem (mg/kgMS); AiFe = alcano interno presente nas fezes (mg/kgMS).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância utilizando o programa computacional SAEG 5.0 - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – (Universidade Federal de Viçosa –UFV, 1997) conforme o seguinte modelo matemático:

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

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

Resultados e Discussão

As disponibilidades, qualidade e oferta da pastagem de Coasctcross consorciada com *Arachis pintoi* nos dois períodos estudados são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, com a finalidade de auxiliar na explicação do consumo e digestibilidade de forragem pelos animais, utilizando a técnica dos n-alcanos.

TABELA 1 – Estimativa da disponibilidade de matéria seca, teor de proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria seca das lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde da cultivar Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) em dezembro e abril.

TABLE 1 - Estimative of dry matter availability, crude protein, neutral detergent fiber and dry matter *in vitro* digestibility percentage of leaf blade (LB), leaf sheath + green stem of Coastcross-1 grass and *Arachis pintoi* (AP) whole plant in december and april

Variáveis (Variables)	Frações (Fractions)		
	LF	BCV	AP
	Dezembro/December		
Massa de Forragem (kg/MS/ha) (biomass forage)(kg/DM/ha)	1034	1963	106
Proteína Bruta (%) (Crude protein) (%)	19,4	9,7	22,1
Fibra em detergente neutro (%) (Neutral detergent fiber) (%)	68,0	73,8	47,0
Digestibilidade <i>in vitro</i> da MS(%) (DM <i>In vitro</i> digestibility)(%)	66,7	59,8	65,4
	Abril/April		
Massa de Forragem (kg/MS/ha) (Biomass forage)(kg/DM/ha)	549	1189	51
Proteína Bruta (%) (Crude protein) (%)	19,5	10,8	20,1
Fibra em detergente neutro (%) (Neutral detergent fiber) (%)	67,3	75,2	56,0
Digestibilidade <i>in vitro</i> da MS(%) (DM <i>In vitro</i> digestibility)(%)	62,7	53,2	57,8

TABELA 2 – Oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PV) de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada em dezembro e abril.

TABLE 2 - Forage offer (kg of DM/100 kg of BW) of Coastcross-1 mixed with *Arachis pintoi* with or without nitrogen fertilization in december and april

Períodos (Periods)	Tratamentos (Treatments)				Média (Average)
	CA0	CA100	CA200	C200	
Dezembro (December)	10,1	8,8	8,9	9,45	9,3
Abril (April)	12,0a	7,9b	9,6ab	7,3b	9,2

Letras diferentes diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Different letters are statistically different at probability of 5% by Tukey test.

CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N; C200=Coastcross com 200 kg de N.

CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

As extrações das amostras da forragem sem o padrão interno (C34) mostraram que o alcano C34 não foi identificado nas análises, sendo que, não existe a necessidade da correção deste alcano, das amostras com o uso do padrão interno.

Verifica-se o predomínio dos alcanos de cadeias ímpares sobre os de cadeias pares (Tabela 3), sendo que, as concentrações dos alcanos de cadeia longa, principalmente o C31 e o C33, apresentam-se em maiores concentrações e com menores coeficientes de

variação nos dois períodos estudados, com exceção para as lâminas foliares que possuem os alcanos C27 e C29 em concentrações elevadas independente do período estudado. Para o constituinte lâmina foliar (LF), observa-se que os alcanos de C27, C29 e C30 foram superiores ($P < 0,05$) aos da bainha + colmo verde (BCV) e do *Arachis pintoii* (AP). A BCV apresentou superioridade ($P < 0,05$) para C31, C33 e C35 em relação aos demais constituintes, enquanto que no AP os alcanos C28 e C32 encontrados em baixa proporção, foram superiores ($P < 0,05$) aos demais contituíntes do pasto, tendo o C33 maior concentração.

TABELA 3 - Concentração de *n*-alcanos mg/kg de MS da lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) da cultivar Coastcross-1 e *Arachis pintoii* em dezembro e abril.

TABLE 3 - *N*-alkanes concentration mg/kg of DM from leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 grass and *Arachis pintoii* in december and april

<i>n</i> -alcanos (<i>n</i> -alkanes)	FRAÇÕES (<i>Fractions</i>)			CV (%)
	LF(LB) Coastcross	BCV(LSGS) Coastcross	A. Pintoii	
	Dezembro (<i>December</i>)			
C 27	58,7a	14,1b	5,9b	38,9
C 28	4,9b	3,5b	28,6a	18,4
C 29	77,3a	41,0b	29,8b	22,0
C 30	10,1a	6,5b	5,9b	7,2
C 31	87,2b	156,3a	80,3b	8,6
C 32	4,0c	7,9b	11,8a	17,8
C 33	38,0c	150,8a	122,6b	9,5
C 35	7,6b	39,9a	12,9b	39,4
Abril (<i>April</i>)				
C 27	67,4a	11,0b	8,8b	26,0
C 28	8,0	5,8	14,2	52,8
C 29	79,2a	34,1b	33,6b	13,4
C 30	9,8	7,5	8,1	13,5
C 31	78,36b	118,7a	86,4b	6,7
C 32	10,3	8,1	13,9	36,7
C 33	42,6c	111,2b	135,0a	10,7
C 35	16,2b	30,3a	14,9b	31,6

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem 5% pelo teste Tukey.

Means, within a line, followed by different letters are different 5% by Tukey test.

CV = Coeficiente de Variação. (CV = *Variation coefficient*)

O AP tem um perfil que se confunde com as frações da Coastcross dificultando a estimativa da composição botânica da dieta, entretanto os valores apresentados para LF e BCV da Coastcross tanto em dezembro quanto em abril, mostram diferença em concentração dos principais alcanos encontrados nestes constituintes (C29, C31 e C33), podendo estes ser usados para estimar a composição da dieta dos animais em pastejo.

Dentre estes principais destaca-se o C33 que difere ($P < 0,05$) para todas as frações da pastagem independente do período analisado (Tabela 3).

Tal comportamento indica o potencial de diferenciação da lâmina foliar e da bainha + colmo verde. Demonstra também, a possibilidade da utilização da técnica de duplo alcanos (Mayes et al., 1986), a qual possibilita fazer uso do alcano C31 ou C33, associado ao alcano externo C32, para estimação do consumo de matéria seca. Porém, esta diferença não existiu para os demais alcanos avaliados, onde no mínimo, uma fração sempre foi coincidente a outra em concentração. Resultados semelhantes foram observados por Côrtes (2002), que obteve maior concentração de *n*-alcanos na fração BCV da Coastcross para os *n*-alcanos de maior comprimento de cadeia, C31, C33 e C35 e também que se excluindo os alcanos C24, C25 e C30, os outros apresentaram diferenças nas concentrações, sugerindo a possibilidade de diferenciação destas frações na dieta dos animais.

Dove et al. (1996) relataram em estudo, utilizando seis espécies forrageiras que no geral, as concentrações de *n*-alcanos na bainha da folha, base da haste e o restante da haste foram inferiores às concentrações na lâmina foliar, principalmente para os alcanos de cadeia carbônica mais longa. No presente estudo, resultado diferente ao reportado foi obtido, para os dois períodos estudados (Tabelas 3).

A técnica do pastejo simulada descrita por Sollenberger & Cherney (1995), é uma metodologia de fácil execução com o objetivo de simular a seleção de alimento pelo animal, sendo de grande utilidade para determinação da qualidade do material ingerido.

Os perfis de *n*-alcanos das amostras de fezes e da pastagem obtida pelo pastejo simulado apresentados na Tabela 4 diferem ($P < 0,05$) para os períodos avaliados apenas para o C31 nas fezes e C31 e C33 para a pastagem, com maior concentração no período de dezembro para ambos. Os valores encontrados quanto à predominância dos alcanos de cadeia ímpar e de cadeia longa estão de acordo com os trabalhos encontrados na literatura (Mayes et al., 1986; Dove & Mayes, 1991; Laredo et al., 1991; Oliveira et al., 1997; Paine et al. 2002). As concentrações maiores que 50 mg/kg MS (Laredo et al., 1991; Chen et al., 1998) para os alcanos C31 e C33 demonstram a possibilidade da utilização da equação proposta por Mayes et al. (1986).

Os elevados coeficientes de variação (Tabela 4) são devido ao pequeno número de repetições utilizados e pela variação da concentração dos *n*-alcanos nos diferentes

constituintes da pastagem, que na simulação do pastejo estão em proporções diferenciadas em cada amostra coletada.

TABELA 4 - Concentração de *n*-alcanos mg/kg de MS das fezes e da amostra obtida pelo pastejo simulado da consorciação Coastercross-1 x *Arachis pintoii* em dezembro e abril.

TABLE 4 - *N-alkanes concentration mg/kg of DM of feces from simulated grazing of Coastercross-1 x Arachis pintoii mixture in december and april*

<i>n</i> -alcanos (<i>n-alkanes</i>)	PERÍODOS (<i>Periods</i>)		CV (%)
	Dezembro (<i>December</i>)	Abril (<i>April</i>)	
	Fezes (<i>Feces</i>)		
C 31	343,1a	236,1b	24,7
C 32	189,6	166,1	24,1
C 33	243,4	198,7	34,2
	Pastejo Simulado (<i>Simulated Grazing</i>)		
C 31	158,3a	101,8b	25,8
C 32	14,5	12,0	54,4
C 33	91,2a	68,1b	19,9

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem 5% pelo teste Tukey.

Means, within a line, followed by different letters are different (P<0,05) by Tukey test.

CV = Coeficiente de Variação. (CV = *Variation coefficient*)

Oliveira & Salatino (2000) comentaram que condições ambientais como alta intensidade luminosa, baixa umidade do ar e altas temperaturas têm sido apontadas como fatores favorecedores da produção das ceras cuticulares. Portanto, a concentração total de *n*-alcanos das plantas pode variar, influenciada pelas condições climáticas da ocasião da colheita das amostras para análise.

Côrtes (2002), trabalhando com várias espécies forrageiras tropicais, observou que a maioria dos *n*-alcanos está em maior quantidade no período do verão, exceto para os alcanos C31 e C33, onde o período de inverno teve maior concentração, explicado pela idade fisiológica mais avançada da planta, aumentando seu teor de cera cuticular. Oliveira et al. (1997) chamaram a atenção sobre o fato de que a biossíntese dos compostos formadores das ceras naturais ainda permanece muito especulativa, sendo necessários mais estudos para elucidar as vias bioquímicas envolvidas na biossíntese de ceras naturais, na maior parte dos organismos. Assim, pesquisas multidisciplinares poderiam gerar respostas quanto ao comportamento bioquímico dos compostos das ceras cuticulares das plantas.

Os Alcanos C28 e C30 são considerados praticamente inexistentes na maioria dos trabalhos conduzidos com plantas de clima temperado (Dove & Mayes, 1991; Dove, 1992; Chen et al., 1999). Isto sugere que apesar da concentração para a pastagem de Coastercross consorciada com *Arachis pintoii* possuir estes alcanos em pequenas

quantidades, existe a possibilidade de diferenças marcantes no perfil de *n*-alcanos entre plantas de clima tropical e temperado, quanto à concentração de *n*-alcanos pares, pois outros autores (Fukumoto, 2004; Côrtes, 2002; Oliveira et al., 1997) encontraram valores significativos para alguns alcanos pares de cadeia longa.

Vários autores (Laredo et al. 1991; Chen et al. 1998; Chen et al. 1999) destacaram que, para estimação adequada da ingestão, faz-se necessário concentração superior a 50 mg/kg de MS do alcano natural (ímpar) utilizado. Neste contexto, para a pastagem estudada, as concentrações dos *n*-alcanos com maior cadeia carbônica (C31 e C33) mostram-se suficientes para a adequada utilização da técnica com as forrageiras tropicais analisadas no presente estudo (Tabela 4).

Fukumoto (2004) trabalhando com curvas de excreções dos alcanos C31 a C35 para ovinos alimentados com feno de braquiária e *Arachis pintoi* em diferentes níveis, num período de 24 horas observou a existência de variação nas concentrações de todos os alcanos, principalmente daquele administrado (C32). As amostras tomadas às 5h e às 21 horas apresentam as maiores concentrações dos alcanos C32 e C33 nas fezes. Nos horários entre 9h e 17 horas, observou-se menor variação da concentração do alcano administrado, apresentando-se estável e indicando os melhores horários de coleta, sendo este o principal motivo da coleta às 9 horas no presente estudo.

Segundo Mayes et al. (1988) a variação da concentração do alcano administrado (C32) é maior que o natural (interno), devido ao fato de que os alcanos internos estão aparentemente associados à fase particulada (sólida) da digesta, enquanto que o dosado apresenta de 30% a 40% na fase líquida, a qual passa mais rapidamente pelo trato gastrointestinal, do que a fase sólida. Apesar do comportamento diferenciado do alcano administrado e natural no trato gastrointestinal, as estimativas serão válidas, desde que a recuperação fecal do par de alcano avaliado seja semelhante (Dove & Mayes, 1991). E que as amostragens de fezes sejam realizadas diretamente do reto do animal, sempre no mesmo horário, e com as mesmas quantidades de fezes durante cinco a sete dias, gerando uma amostra composta no final do período (Vulich et al., 1995).

A precisão na estimativa do consumo é possivelmente explicada pela curva de excreção fecal do C33 possuir variação diurna maior que o C31. Entretanto, a precisão da estimativa pode ser influenciada por outros fatores como a frequência do fornecimento do indicador, a erros durante amostragem da dieta e de fezes, a erros laboratoriais e a erros na dosagem do indicador (variação na concentração das cápsulas).

Mayes & Duncan (1999) recomendam utilizar peletes de papel celulose picado, pois oferece melhores estimativas, mesmo dosado uma vez ao dia.

Apesar de não ser aconselhável a realização de uma única coleta por dia, esta foi realizada para redução do stress nos animais, pois Detmann et al. (2001) abordam que, em situações de pastejo, o fornecimento do indicador e a coleta de fezes necessitam de contenção, que leva ao estresse do animal, alterando o comportamento de pastejo, o consumo e, conseqüentemente, a excreção fecal. Assim, quanto menor número de dias de coleta e número de coletas durante o dia (desde que não comprometa as estimativas) resulta na menor interferência no comportamento do animal em pastejo, gerando resultados mais exatos, comparados aos reais.

O Consumo animal medido em percentagem do peso vivo (PV) para cada tratamento avaliado é apresentado na Tabela 5. Para seu cálculo utilizou-se a média dos alcanos C31 e C33, pois Fukumoto (2004), em trabalho realizado com ovinos, observou que o alcano C31 subestima o consumo em 13% e o C33 superestima em 9% o consumo dos animais, sendo a média dos dois iguais ao consumo real.

TABELA 5 – Consumo animal da pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto* no período de dezembro e abril.

TABLE 5 - Animal intake of Coastcross-1 pasture mixed with *Arachis pinto* during december and april

Períodos (Periods)	Tratamentos (Treatments)				Média (Average)
	CA0	CA100	CA200	C200	
	% do Peso Vivo				
Dezembro (December)	2,27	2,26	2,37	2,40	2,32
Abril (April)	2,72a	2,19b	2,39ab	2,57a	2,47
Média (Average)	2,49	2,38	2,22	2,48	2,40

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem 5% pelo teste Tukey.

Means, within a line, followed by different letters are different ($P < 0,05$) by Tukey test

CA0=Coastcross + *Arachis pinto* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.

Coeficiente de Variação= 12,5% (Variation coefficient = 12,5%)

No mês de abril o consumo das novilhas foi de 2,47% do PV do animal, não diferindo ($P > 0,05$) do mês de dezembro (2,32%), entretanto esta diferença de 0,15 pontos percentuais pode ser explicada pelo maior peso vivo e conseqüentemente desenvolvimento ruminal dos animais, fazendo com que estes aumentem sua capacidade ingestiva.

A quantidade de lâminas foliares (549 kg MS/ha) presente no período de abril (Tabela 1), também pode ter ocasionado aumento do consumo, pois os animais podem ter ingerido maior quantidade de colmos, que possuem qualidade inferior às lâminas

foliares e para suprir suas exigências nutricionais, estes aumentaram seu consumo em relação ao peso vivo.

No mês de dezembro os tratamentos avaliados não apresentaram diferenças ($P>0,05$) para o consumo, principalmente pelo fato de que neste período a pastagem apresentava maior quantidade de lâminas foliares disponíveis para o pastejo (1034kg MS/ha) (Tabela 1), e oferta de forragem semelhante ($P>0,05$) para todos os tratamentos (Tabela 2).

Para o período de abril observa-se maior ($P<0,05$) consumo pelos animais no tratamento sem adubação nitrogenada (2,72%) em relação ao tratamento com 100 kg de nitrogênio (2,19%), fato este ocorrido pela maior oferta de forragem para o tratamento CA0 (12,0 kg MS/100kg de PV), em relação ao CA100 (7,9 kg MS/100kg de PV) (Tabela 2), e a menor qualidade do material consumido no CA0 consequência da adubação nitrogenada, pode ocasionar maior ingestão de forragem pelos animais para atender suas exigências.

A determinação do consumo pelo animal em pastejo, é uma variável de difícil mensuração, por diversos fatores que interferem a ingestão, como taxa de bocado, tamanho de bocado, tempo de pastejo, idade, temperatura, umidade, disponibilidade e qualidade da pastagem entre outros, entretanto a técnica dos n-alcanos se bem conduzida, possibilita a estimativa com acurácia desta variável sem submeter os animais às técnicas invasivas tão comuns nos dias atuais.

A estimativa da digestibilidade está apresentada na Tabela 6, utilizou-se apenas o alcano C33, pois são necessários pelo menos 50 mg/kgMS para sua estimativa e o alcanoC35 apresentou valores inferiores no presente estudo (Tabela 4).

Os resultados encontrados por Fukumoto (2004), para as digestibilidades da matéria seca foram subestimadas em 8,65; 6,46 e 7,55% utilizando os alcanos C33, C35 e C33 + C35, respectivamente, sem correção para recuperação fecal. Segundo Oliveira (2002), os valores subestimados das digestibilidades são explicados por considerar que a recuperação fecal dos alcanos em estudo é 100%. Os alcanos C33 e C35 apresentam recuperações abaixo de 89,45 e 92,70%, respectivamente, mostrando a necessidade da correção para a recuperação fecal (Fukumoto, 2004). Isso leva a considerar que, apesar de podermos utilizar qualquer um dos alcanos, desde que corrigidos para recuperação fecal, alcanos de maior concentração são mais indicados por apresentar menores variações nas fezes e no processo analítico.

TABELA 6 – Digestibilidade da pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto* pela da técnica de n-alcanos no período de dezembro e abril.

TABLE 6 - Digestibility of Coastcross-1 pasture mixed with *Arachis pinto* through n-alkanes technic during december and april

Períodos (Periods)	Tratamentos (Treatments)				Média (Average)
	CA0	CA100	CA200	C200	
	(%)				
Dezembro (December)	63,7	59,8	64,0	62,5	62,5
Abril (April)	64,7	68,3	68,4	61,8	65,8
Média (Average)	64,2	64,1	66,2	62,1	

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem 5% pelo teste Tukey.

Means, within a line, followed by different letters are different ($P < 0,05$) by Tukey test

CA0=Coastcross + *Arachis pinto* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.

CA0=Coastcross + *Arachis pinto* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Coefficiente de Variação = 9,4% (Variation coefficient = 9,4%)

Os resultados encontrados para digestibilidade não diferiram ($P > 0,05$) para os tratamentos avaliados e nem para os períodos, entretanto os valores dos tratamentos CA200 e CA100 do mês de abril apresentam tendência de superioridade em relação a dezembro, diferente do encontrado para a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Tabela 1), que apresentou os maiores valores no período de dezembro. A diferença na digestibilidade estimada pelo alcano e a técnica *in vitro*, podem ter ocorrido pelo método de amostragem utilizado, concentração de n-alcanos na planta (Tabela 4), além de outros fatores que podem interferir na estimativa desta variável.

Os valores de digestibilidade *in vitro* (Tabela 1) encontrados para as lâminas foliares em dezembro (66,7%) e abril (62,7%), são próximos aos valores médios encontrados com a técnica dos n-alcanos 62,5% e 65,8% respectivamente, apesar de as amostras utilizadas não serem as mesmas para as duas técnicas, sendo o dia de coleta e o processamento diferente. Para a digestibilidade do alcano foi utilizada uma amostra composta de cinco dias de coleta por meio do pastejo simulado, e as lâminas foliares foram oriundas da metodologia da dupla amostragem, onde se separou a planta em seus diferentes componentes estruturais.

Sendo o pastejo simulado uma estimativa da forragem que o animal ingere mais próxima da real e em termos de qualidade, esta é uma das variáveis que podem acarretar em maiores erros nas determinações a serem realizadas. Os altos valores encontrados para a digestibilidade por meio dos alcanos levam a crer que o material era composto de lâminas foliares jovens em sua maioria, pois o bocado de cada animal é diferente de qualquer simulação realizada e os demais constituintes têm valores inferiores de

qualidade. Carnevalli (2001), avaliando diferentes alturas da pastagem de Coastcross sob pastejo com ovinos verificaram com o uso da técnica do pastejo simulado proporções de folhas acima dos 55%, bainhas + colmos verdes e material morto nas proporções de 26% e 16% respectivamente, justificando a seleção do alimento pelos animais.

Valores de digestibilidade acima dos 60%, como os apresentados na Tabela 6, são capazes de fornecerem ótimos ganhos de peso vivo, pois sabe-se que os nutrientes digestíveis totais (NDT) têm relação direta com a digestibilidade do alimento, fornecendo elevada quantidade de energia.

Conclusões

Existe predomínio dos *n*-alcanos de cadeia ímpar, principalmente para aqueles de maior comprimento de cadeia (C29, C31 e C33), sendo as concentrações dos alcanos internos (C31 e C33), na pastagem suficientes para estimar o consumo e a digestibilidade por novilhas.

A quantidade de *n*-alcanos na pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pintoi* apresenta concentrações diferentes conforme o período avaliado (dezembro e abril), onde há maior quantidade dos alcanos C31 e C33, em dezembro.

O consumo e a digestibilidade da pastagem sofreram alterações em função de variações nas disponibilidades de forragem, peso e seleção do animal e concentrações de *n*-alcano nos constituintes da planta.

A determinação do consumo e da digestibilidade de animais em pastejo, é uma variável de difícil mensuração, pelos diversos fatores que interferem e a técnica dos *n*-alcanos mostrou ser mais uma metodologia que possibilita a estimativa destas variáveis.

Literatura Citada

- CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. 2001. 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.
- CHEN, W.; LEFROY, R.D.B.; SCOTT, J.M. et al. Field variations in alkane signatures among plant species in 'degraded' and perennial pastures on the Northern Tablelands of New South Wales. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.49, n.8, p.263, 1998.
- CHEN, W.; SCOTT, J.M.; BLAIR, G.J.; et al. Using plant cuticular alkanes to study plant-animal interaction on pastures. **Canadian Journal of animal science**, v.79, n.4, p.553-556, 1999.
- CÔRTEZ, C.; DAMASCENO, J. C.; FUKUMOTO, N. M. et al. 2002. Perfil de *n*-alcanos em algumas espécies de gramíneas e leguminosas tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Technomedia, [2002]. CD-ROM. Forragicultura. 962.
- DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001.
- DOVE, H.; FREER, M.; COOMBE, J.B.; et al. Faecal recoveries of the alkanes of plant cuticular waxes in penned and in grazing sheep. In: PROC. XVI Int. GRASSLAND CONG., **Proceedings...** p.1093-1094. 1989.
- DOVE, H.; MAYES, R.W. The use of plant wax alkanes as marker substances in studies of the nutrition of herbivores: a review. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.42, p.913-952, 1991.
- DOVE, H. Using the *n*-alkanes of plant cuticular wax to estimate the species composition of herbage mixtures. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.43, p.1711-1724, 1992.
- DOVE, H.; MOORE, A.D. Using a least-squares optimization procedures to estimate botanical composition based on the alkane of cuticular wax. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.46, p.1535-1544, 1995.
- DOVE, H.; MAYES, R.W.; FREER, M. Effects of species, plant part, and plant age on the *n*-alkanes concentration in the cuticular wax of pasture plants. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.47, p.1333-1347, 1996.
- DOVE, H.; MAYES, R.W. Development in the use of plant wax markers for estimation diet selection in herbivores. In: SATELLITE MEETING OF THE Vth INTERNATIONAL SYMPOSIUM NUTRITION OF HERBIVORES, 1999, San Antonio. **Anais...** Texas, 1999.
- DUNCAN, A.J.; MAYES, R.W.; LAMB, C.S.; YOUNG, S.A.; CASTILLO, I. The use of naturally occurring and artificially applied *n*-alkanes as markers for estimation of short-term diet composition and intake in sheep. **Journal Agricultural Science**, v.132, p.233-246, 1999.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412p.

- FUKUMOTO, N. M. **Uso de n-alcenos para estimar o consumo, a composição da dieta e a digestibilidade da matéria seca em ovinos.** Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.
- HAMELEERS, A.; MAYES, R.W. The use of *n*-alkanes to estimate herbage intake and diet composition by dairy cows offered a perennial ryegrass/white clover mixture. **Grass and Forage Science**, v.53, 164-169, 1998.
- IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná. **Cartas climáticas do Estado do Paraná 1994.** Londrina: IAPAR, 1994. 49 p.
- LAREDO, M.A.; SIMPSON, D.J.; ORPIN, C.G. The potential for using *n*-alkanes in tropical forages as a marker for the determination of dry matter by grazing ruminants. **Journal Agricultural Science**, v.117, p.355-361, 1991.
- MARAIS, J. P., FIGENSCHOU, D.L., ESCOTT-WATSON, P.L. et al. Administration in suspension-form of alkane external markers for dry matter intake and diet selection studies. **Journal Agricultural Science**, v.126, p.207-210, 1996.
- MAYES, R.W; LAMB, C.S. The possible use of *n*-alkanes in herbage as indigestible faecal markers. **Production Nutricional Society** v.49, 1984.
- MAYES, R.W; LAMB, C.S; GOLGROVE, P.M. The use of herbage *n*-alcenos as markers for the determination of herbage intake. **Journal Agricultural Science**, v.107, p.161-170, 1986.
- MAYES, R.W; LAMB, C.S; GOLGROVE, P.M. Digestion and metabolism of dosed even-chain and herbage odd-chain *n*-alcenos in sheep. In: PROC. 12th GEN. MEETING EUR.. GRASSLDS FED. **Proceedings...** p.159-163, 1988.
- MAYES, R.W. The potential of plant-wax compounds as markers for digestion and utilization in free-ranging herbivores. In: Satellite meeting of the Vth INTERNATIONAL SYMPOSIUM NUTRITION OF HERBIVORES, San Antonio, Texas 1999. **Proceedings...** Texas. 1999.
- MAYES, R.W.; DUNCAN, A.J. New developments in the use of plant-wax markers to determine intake. In: SATELLITE MEETING OF THE Vth INTERNATIONAL SYMPOSIUM NUTRITION OF HERBIVORES, 1999, San Antonio. **Proceedings...** Texas, 1999.
- NEWMAN, J. A.; THOMPSON, W. A.; PENNING, P. D. Least-squares estimation of diet composition from *n*-alkanes in herbage and faces using matrix mathematics. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.46, p.793-805, 1995.
- OLIVEIRA, D.E.; PRATES, E.R.; PERALBA, M.C.R. Identificação de *n*-alcenos presentes nas ceras de plantas forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.881-886, 1997.
- OLIVEIRA, F.; SALATINO, A. Major Constituents of the foliar epicuticular waxes of species from the Caatinga and Cerrado. **Z. Naturforsch**, v.55, p.688-692, 2000.
- OLIVEIRA, D. E. **Uso da técnica de *n*-alcenos para medir o aporte de nutrientes através de estimativas do consumo de forragem em bovinos.** Piracicaba, SP: ESALQ, 2002. p.1-21. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, 2002.

- OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L.] Pers cv. Coastcross-1) consorciada com *Arachis pintoi* (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregori) em área recuperada.** 2004. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.
- PAINE, R. C.; JUNIOR, J. M.; REGO, F. C. et al. Perfil de *n*-alcanos em diferentes proporções de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi*. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: PIBIC/CNPq, [2002] CD-ROM.Ciências Agrárias.
- SOLLENBERGER, L. E.; CHERNEY, D.J.R. **Evaluating forage production and quality.** In: THE SCIENCE of grassland agriculture. Ames: Iowa State University Press, 1995. p. 97-110.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). S.A.E.G. **Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas** (Versão 7.0). Viçosa, MG, 1997.
- VULICH, S. A.; HANRAHAN, J. P.; CROWLEY, B.A. Modification of the analytical procedures for the determination of herbage and faecal *n*-alkanes used in the estimation of herbage intake. **Journal of Agricultural Science Cambridge.** v.124, p.71-77, 1995.

VII - Produção de Novilhas de Corte em Pastagem de Coastcross-1 Consorciada com *Arachis pintoi* com e sem Adubação Nitrogenada

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar a massa de forragem (MF), taxa de acúmulo diária (TAD), oferta de forragem (OF), taxa de lotação (TL), percentagem de *Arachis pintoi* (PAR), ganho médio diário (GMD) e ganho por hectare (GPV/ha) de novilhas de corte sob pastejo de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* no período de julho de 2003 a junho de 2004. Os tratamentos avaliados foram: CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N, distribuídos em um delineamento em blocos ao acaso, com duas repetições. O manejo do pasto foi de lotação contínua e carga animal variável, utilizando-se novilhas mestiças com três animais testadores por tratamento. A MF foi de 2641, 2431, 2760 e 2704 kg de MS/ha para CA0, CA100, CA200 e C200 respectivamente. O CA200 foi superior ($P<0,05$) ao CA100. Os tratamentos apresentaram TAD semelhantes (66,12 kg de MS/ha), tendo no verão a maior produção, seguida da primavera e outono que não diferiram entre si, observando-se para o inverno a menor TAD, 108,6; 71,1; 54,2; 30,6 kg de MS/ha, respectivamente. No tratamento CA0 a OF de 10,6 kg de MS/100kg de PV foi superior as demais e a TL foi a menor registrada (4,0 UA/ha), sendo as maiores TL e menores OF observadas nos tratamentos que receberam nitrogênio sem diferenças ($P>0,05$) entre os mesmos. A PAR foi superior na primavera, e para o tratamento CA0, sendo as estimativas visuais sempre superiores às medidas devido ao baixo teor de matéria seca desta leguminosa, superestimando sua população. Para o GMD, foi observada superioridade dos tratamentos CA200 e C200 em relação aos CA100 e CA0 com valores de 0,51, 0,51, 0,42 e 0,38 kg/dia respectivamente. Os GPV/ha foram superiores a 1000 kg/ha/ano e tendo o verão maior ganho (221,4 kg/ha no verão), podendo a pecuária de corte ser um investimento lucrativo, desde que realizada com tecnologia.

Palavras-chave: bovino a pasto, desempenho animal, produção de massa de forragem, taxa de lotação

VII – Beef Heifers Production in Coastcross-1 and *Arachis pinto* Mixed Pasture with or without Nitrogen Fertilization

ABSTRACT – This trial was carried out to evaluate forage mass (FM), daily accumulation rate (DAR), forage offer (FO), stocking rate (SR), *Arachis pinto* percentage (APP), average daily gain (ADG) and gain per hectare (GPH) of beef heifers under grazing in Coastcross-1 mixed with *Arachis pinto* during different year seasons, from July 2003 to June 2004. The treatments were: CA0 = Coastcross + *Arachis pinto* without N; CA100 = Coastcross + *Arachis pinto* with 100 kg of N; CA200 = Coastcross + *Arachis pinto* with 200 kg of N; and C200 = Coastcross with 200 kg of N, distributed in a randomly block design, with two repetitions. Pasture management was done through continuous grazing with variable stocking rate, using crossbred heifers with three animals tester's per treatment. The FM was 2641, 2431, 2760 and 2704 kg of DM/ha for CA0, CA100, CA200 and C200, respectively. The CA200 was higher ($P<0.05$) than CA100. Treatments presented similar DAR (66.12 kg of DM/ha), with higher production in the summer, followed by spring and autumn, that did not present difference, and the winter with the lowest value: 108.6; 71.7; 54.2; 30.6 kg of DM/ha, respectively. On CA0 treatment the FO of 10.6 kg of DM/100 kg of BW was higher than the others and SR was the lowest (4.0 AU/ha). The highest SR and lowest FO were observed in treatments that did not receive nitrogen, without difference ($P>0.05$) among them. The APP in the mixture was higher in the spring, and for CA0 treatment, with visual estimative always higher in function of lower dry matter percentage of this legume, super estimating the population. For ADG was observed higher gains of CA200 and C200 treatments in relation to CA100 and CA0 with values of 0.51, 0.51, 0.42 and 0.38 kg/day, respectively. The GPH were superior to 1000 kg/ha/year and the summer had the highest gain (221.4 kg/ha), so beef cattle production could be a profitable activity, once conducted with technology.

Key words: animal performance, forage mass production, grazing cattle, stocking rate

Introdução

A agropecuária brasileira é um dos setores mais importantes, uma vez que o Brasil, por ser detentor do maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com aproximadamente 190 milhões de cabeças (Cantarutti & Novais, 2005) participa com 14,3% do rebanho bovino mundial (FAO, 2004), e tem 197 milhões de hectares de pastagens (FAO, 2002), passando, portanto, a ter um destaque internacional na produção de carne em pasto.

A realidade dos sistemas de produção em pastagem no Brasil revela, entretanto, o não aproveitamento do potencial produtivo existente, uma vez que a filosofia extrativista é adotada pela maioria dos produtores, o que resulta em ineficientes índices zootécnicos como, por exemplo, taxa de lotação média de 0,85 UA/ha, menor que a obtida em alguns países onde a exploração é baseada em plantas de clima temperado, com menor potencial produtivo em relação às plantas tropicais utilizadas no Brasil (Da Silva & Sbrissa, 2000).

O uso da adubação nitrogenada é uma estratégia recomendável para aumentar a densidade da forragem, e, sobretudo, a disponibilidade de folhas. Ao acelerar a taxa de crescimento, independente da altura do pasto em oferta, o nitrogênio poderá propiciar aumento do consumo, simplesmente por elevar a produção de matéria seca dentro dos estratos verticais da pastagem (Heringer & Moojen, 2002), bem como da produção por área (Primavesi et al., 2004).

Nos experimentos orientados para a resposta dos animais e das pastagens as variáveis consideradas são: o período de tempo que o animal pasteja e a quantidade de matéria verde a ser removida das pastagens pelos animais (Maraschin, 1994). Em situações de pastejo, ocorre constante mudança nas pastagens e nos animais e contínua simbiose entre ambos, além do desempenho animal estar sujeito à quantidade e aos componentes da forragem consumida.

Para obtenção de alta produção animal em pastagem três condições básicas devem ser atendidas: (a) produção de grande quantidade de forragem de bom valor nutritivo, (b) grande proporção de forragem produzida deve ser colhida pelos animais, e (c) elevada eficiência de conversão dos animais, ou seja, deve haver equilíbrio harmônico entre as três fases do processo de produção: crescimento, utilização e conversão (Hodgson, 1990).

O manejo adequado das pastagens possibilita a maximização da produção animal por área, via combinação ótima de rendimento forrageiro e eficiente conversão

da massa produzida em produto animal. Enquanto o rendimento forrageiro é função das condições de solo, clima e características da espécie e seu manejo, a conversão da forragem em produto animal depende do seu valor nutritivo, consumo e da capacidade genética do animal.

A carga animal é também um fator de extrema importância que influencia na utilização do pasto e na persistência do relvado. Baixa carga animal resulta em subutilização da pastagem e baixa produção por hectare, apesar dos altos ganhos por animais. À medida que a lotação aumenta a produção por animal diminui, enquanto a produção por hectare aumenta (Moot, 1960).

Segundo Moore (1980), os custos da produção animal em pastagem são determinados, principalmente, pelo rendimento por animal, por meio da oferta de forragem de qualidade, capacidade, ingestão e possibilidade de seleção pelo animal, traduzido em resposta animal. Maraschin (1996) afirma que o melhor rendimento por animal deve ser almejado, sendo que possibilita a redução dos custos de produção da atividade, com redução dos gastos para suprir as exigências nutricionais para manutenção dos animais e disponibilizando ao mercado produtos comercializáveis mais competitivos.

Em decorrência da aplicação de nitrogênio, geralmente observa-se incremento na produção da massa seca principalmente em forrageiras com alto potencial de produção. Cantarutti (1997) propôs a utilização do consórcio gramínea-leguminosa, para favorecer as taxas de reciclagem do nitrogênio e incrementá-lo via fixação biológica. A produtividade, nestas condições, está diretamente relacionada com adaptações que permitem às plantas absorver, reduzir, assimilar e translocar eficientemente o nitrogênio do solo, além de outras adaptações no metabolismo fotossintético.

Além da fixação do nitrogênio as leguminosas contribuem para o aumento do teor de proteína bruta ingerida pelos animais, sendo assim as espécies de *Arachis* revitalizaram o interesse em leguminosas tropicais devido ao seu valor como forrageira e densa cobertura do solo, sendo chamadas de “alfafa das savanas” em função de seu valor nutritivo e palatabilidade (Valle, 2001).

O *Arachis pintoi* persiste ao pastejo, devido ao hábito de crescimento prostrado, habilidade de enraizar nos estolhos e reserva de sementes no solo (Jones, 1993). Mostrou-se bastante persistente em consorciação com *Brachiaria dictyoneura* mesmo quando submetido a taxas de lotação de até quatro novilhos/ha (Santana et al., 1998).

Cresce bem em uma amplitude de solos com texturas que vão desde solos pesados argilosos a arenosos, mas mostra-se com crescimento melhor quando em solos arenoargilosos, desde que não haja limitação de umidade (Pizarro, 2001).

A consorciação de leguminosas e gramíneas perenes em condições tropicais, apresenta melhorias tanto do pasto como da produção animal. Isto devido ao efeito indireto permitindo a biodiversidade do ecossistema de pastagens e aporte de nitrogênio, ou pelo efeito direto participando da dieta animal (Barcelo & Vilela, 1994; Nascimento, 1996; Pizarro, 2001).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho animal utilizando as medidas de produção de massa e oferta de forragem, taxa de lotação, ganho médio diário e ganho de peso vivo por hectare de novilhas cruzadas em pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) consorciada com *Arachis pinto* (*Arachis pinto* Krapovickas y Gregori cv. Amarillo) com e sem adubação nitrogenada.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR, em Paranavaí, no período de julho de 2003 a junho de 2004, localizado a 23° 05' S de latitude e 42° 26' W de longitude e altitude de 480 m, tipo climático pela classificação de Köopen como Cfa (IAPAR, 1994) e solo classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), apresentando 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila. As condições de temperatura e precipitação do período encontram-se na Figura 1.

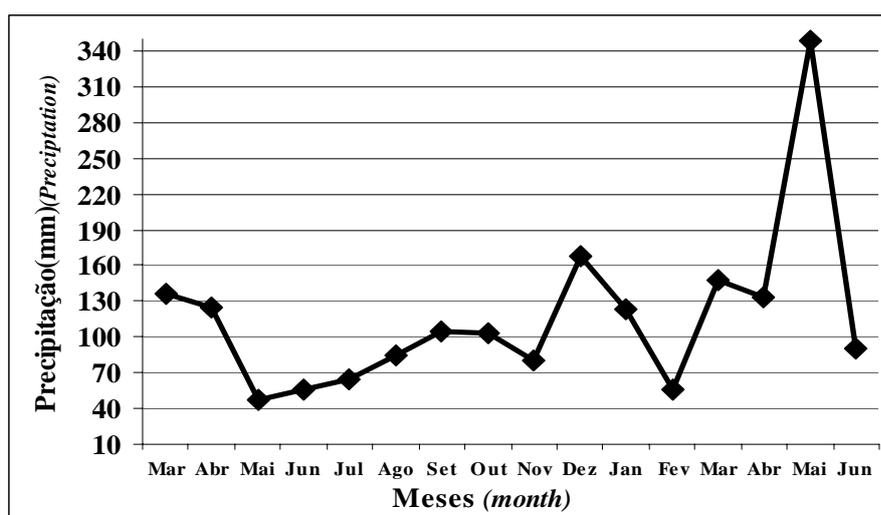


FIGURA 1 – Precipitação pluviométrica, ocorrida no período de julho de 2003 a junho de 2004. Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranavaí-PR.

FIGURE 1 – Pluvial precipitation, occurred in the period of July/2003 to June/2004. IAPAR Agro-meteorological Station in Paranavaí, Paraná.

A área experimental, equivalente a 5,3 ha foi utilizada durante três anos com integração lavoura e pecuária, encerrado no final do inverno de 2000. Em novembro de 2000, a Coastcross foi implantada por mudas em covas. Cerca de 30 dias após o plantio da gramínea, as sementes de *Arachis pintoi* foram inoculadas com estirpe específica de *Rhizobium*, e realizado o plantio direto mecanizado. A pastagem foi considerada formada em dezembro de 2001, depois do controle de plantas daninhas e uniformização da área, esta foi dividida em oito piquetes de mesmo tamanho. Durante o ano de 2002 e início de 2003 foi conduzido na área um trabalho de desempenho animal com novilhas de corte (Oliveira, 2004).

O presente experimento teve início em julho de 2003 até junho de 2004 totalizando quatro períodos avaliados (inverno, primavera, verão e outono). Os animais foram distribuídos aleatoriamente nos piquetes. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com duas repetições, composto pelos seguintes tratamentos: CA0 (Coastcross + *Arachis pintoi* sem N); CA100 (Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N); CA200 (Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N) e C200 (Coastcross com 200 kg de N). Para as respectivas adubações nitrogenadas utilizou-se o nitrato de amônia e uréia na proporção de 32% e 68% respectivamente. A aplicação do nitrogênio e de potássio foi dividida em duas vezes, sendo a primeira no dia 01/12/2003 e a segunda no dia 23/01/2004. A adubação de fósforo foi realizada em uma única aplicação (01/12/2003). As adubações de fósforo e de potássio foram realizadas em função da análise de solo.

TABELA 1 – Resultados das análises de solo da área experimental na profundidade 0 a 20 centímetros.

Table 1 - Results of the soil analysis of the experimental area in depth 0 to 20 centimetre

Tratamentos (Treatments)	mg/dm ³ g/dm ³		cmol _c /dm ³ de solo (of soil)						%
	P	C	pH	Al	H+Al	Ca	Mg	K	
CA0	9,87	10,16	4,95	0,04	2,59	1,34	1,01	0,17	48,97
CA100	5,62	8,98	4,52	0,14	2,83	1,10	0,81	0,11	41,30
CA200	5,67	9,93	4,50	0,11	3,00	1,15	0,70	0,18	39,88
C200	4,42	8,62	4,35	0,16	3,18	0,98	0,63	0,14	35,32
Média (Average)	6,39	9,42	4,58	0,11	2,15	1,14	0,79	0,15	41,36

CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.
CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N;
CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Para o manejo do pasto foi utilizado o método de lotação contínua mantendo-se oferta de forragem média no período avaliado de 10,6; 8,7; 9,5 e 9,0 kg de MS para 100 kg de peso vivo nos tratamentos: CA0, CA100, CA200 e C200 respectivamente.

Durante o período experimental foi utilizado um grupo de 24 novilhas cruzadas com peso vivo médio inicial de 160 a 180 kg, com três animais testes por piquete, com livre acesso à água e sal mineral. Para o controle da pressão de pastejo, foram utilizados animais reguladores visando adequação da oferta de forragem, seguindo-se a técnica de lotações variáveis (Mott & Lucas, 1952).

Para determinar a disponibilidade de forragem, foi utilizada a técnica de dupla amostragem (Wilm et al., 1944), sendo coletadas quatro amostras utilizando-se um quadrado de 0,25m², ao acaso, por piquete, representativa da altura média da pastagem. Foram realizadas coletas rente ao solo, a cada 28 dias, obtendo-se quatro amostras por piquete e mais dez avaliações visuais, utilizando-se três avaliadores treinados. Para cálculo da disponibilidade de massa seca por área foi utilizada a equação proposta por Gardner (1986). As amostras colhidas na dupla-amostragem foram utilizadas para separação da Coastcross e do *Arachis pintoi*, obtendo-se a percentagem de gramínea e de leguminosa. Foi estimada, visualmente a composição botânica, por três avaliadores durante a realização da dupla amostragem.

As avaliações de produção animal e da pastagem foram realizadas a cada 28 dias e para melhor aferição da estacionalidade foram compostas em quatro períodos: Inverno (07/2003 a 09/2003); Primavera (10/2003 a 12/2003); Verão (01/2004 a 03/2004) e Outono (04/2004 a 06/2004). A técnica do triplo emparelhamento utilizando-se duas gaiolas de exclusão foi empregada para avaliação da taxa de acúmulo de massa de forragem nos piquetes e calculada pela equação descrita por Campbell (1966): $TAD_j = (G_i - F_{i-1})/n$ em que: TAD_j = taxa de acúmulo diária de matéria seca no período j, em kg MS/ha/dia; G_i = matéria seca dentro das gaiolas no instante i, em kg MS/ha; F_{i-1} = matéria seca fora das gaiolas no instante i-1, em kg MS/ha; n = número de dias do período j. O acúmulo de MS, nos diferentes períodos experimentais, foi calculado multiplicando-se o valor de TAD pelo número de dias do período.

A taxa de lotação (TL) por piquete foi calculada considerando a unidade animal (UA) como sendo 450 kg de PV, utilizando-se a seguinte fórmula: $TL = UAt/Área$, onde: TL = taxa de lotação, em UA/ha; UAt = unidade animal total; Área = área experimental, em ha.

O cálculo da oferta de forragem foi realizado com a fórmula: $OF = (RMSd + TAD)/CA$, em que: OF = oferta de forragem, em kg MS/dia/100 kg PV; RMSd = resíduo de MS diário, em kg MS/dia/ha; TAD = taxa de acúmulo diário, em kg MS/dia/ha; CA = Carga animal, em kg/ha.

A avaliação do desempenho animal foi realizada por meio do controle de peso a cada 28 dias. O ganho médio diário animal, em kg por dia (GMD) foi obtido pela média da diferença entre o peso de entrada e saída dos animais-testadores, divididos pelo número de dias que permaneceram nos piquetes. O ganho de peso vivo por unidade de área (GPV/ha) foi calculado pelo produto do número de animais por hectare, pelos dias de permanência, e o ganho médio diário dos animais testes.

As variáveis relacionadas ao acúmulo de forragem e ao desempenho animal foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste Tukey (UFV, 1997) a 5% de probabilidade obedecendo ao seguinte modelo matemático:

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

Onde, Y_{ijkl} = valor observado no piquete que recebeu o tratamento i e encontra-se no bloco j ; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento com i variando de 1 a 4; B_j = efeito devido ao bloco, com j variando de 1 a 2; P_k = efeito devido o período com k variando de 1 a 4; TP_{ik} = efeito da interação entre tratamentos e período; e_{ilk} = erro aleatório atribuído a observação.

Resultados e discussão

A pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pintoi* apresentou massa de forragem de 2641, 2431, 2760 e 2704 kg/ha, respectivamente para os tratamentos CA0, CA100, CA200 e C200, observando-se diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos CA200 e CA100 (Tabela 2). Diferença explicada pela baixa massa de forragem encontrada no outono para o tratamento CA100, ocorrida principalmente pela taxa de lotação mantida neste tratamento (Tabela 5) durante um período de poucas chuvas (Figura 1).

A maior massa de forragem ($P < 0,05$) foi observada no período do verão (Tabela 2), os menores valores foram observados no outono e inverno, entretanto acima do valor preconizado por Corsi & Marta Junior (1998) de 2000 kg de MS/ha para o gênero *Cynodon*. A maior massa no verão (3619 kg de MS/ha) se deve a menor proporção de matéria seca (MS) proveniente de lâminas foliares, uma vez que condições de altas temperaturas e umidade favorecem o crescimento da fração bainha + colmo verde, ocasionando maior massa residual de forragem, porém com baixa razão folha/colmo em consequência do consumo animal.

TABELA 2 – Massa de forragem (kg/ha) da cultivar Coastcross-1 consorciado com *Arachis pintoii* com e sem adubação nitrogenada.

TABLE 2 - Forage biomass (kg/ha) of Coastcross-1 pasture mixed with *Arachis pintoii* with or without nitrogen fertilization

Períodos (Periods)	Tratamentos (Treatments)				Média (Average)
	CA0	CA100	CA200	C200	
Inverno (Winter)	1920	2066	2062	2008	2014C
Primavera(Spring)	2671	2667	2929	3012	2819B
Verão (Summer)	3712	3242	3729	3791	3618A
Outono (Autumn)	2262a	1750b	2321a	2004ab	2084C
Média (Average)	2641ab	2431b	2760a	2704ab	

Médias seguidas de letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferentes diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Means followed by different small letters in line and different capital letters column are different at 5% probability by Tukey test.

CA0=Coastcross + *Arachis pintoii* sem N CA100=Coastcross + *Arachis pintoii* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoii* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.

CA0=Coastcross + *Arachis pintoii* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoii* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoii* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

A taxa de acúmulo total obtida no período de julho de 2003 a junho de 2004 foi de 22.604, 22.462, 27.039 e 24.440 kg de MS/ha, respectivamente para os tratamentos CA0, CA100, CA200 e C200, não havendo diferença ($P>0,05$) entre eles (Tabela 3), em virtude de ser uma pastagem recém-implantada em área recuperada pelo sistema de integração lavoura-pecuária e o tratamento sem adubação nitrogenada apresentar fertilidade do solo superior (Tabela 1) aos demais. No entanto o tratamento CA200 foi aproximadamente 4,5 toneladas superior ao CA100 e CA0 comprovando o efeito do aumento da massa de forragem quando se faz uso de adubação nitrogenada. A semelhança entre os tratamentos também foi observada por Oliveira (2004), trabalhando nesta mesma área, em seu primeiro ano de consorciação, no entanto este autor encontrou valores superiores para a taxa de acúmulo no ano de 2002.

A maior taxa de acúmulo diária (TAD) foi observada no período do verão (Tabela 3), pelas condições favoráveis, seguidos da primavera e outono. Entretanto, o inverno em função da baixa luminosidade, temperaturas amenas e precipitações pluviométricas reduzidas que são comuns nesta época do ano, apresentou a menor TAD (30,6 kg/ha/dia). Os resultados mostram a diminuição da TAD e expressiva estacionalidade de produção de forragem, sendo esta característica inerente às plantas C_4 conforme estudado por Cecato (2000).

TABELA 3 – Taxa de acúmulo diária de matéria seca (kg/ha/dia) de Coastercross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada.

TABLE 3 - Dry matter daily accumulation rate (kg/ha/day) of Coastercross-1 mixed with *Arachis pintoi* with or without nitrogen fertilization

Períodos (Periods)	Tratamentos (Treatments)				Média (Average)
	CA0	CA100	CA200	C200	
Inverno (Winter)	33,9	26,9	31,3	30,2	30,6C
Primavera (Spring)	66,7	77,3	75,7	64,6	71,1B
Verão (Summer)	91,9	92,2	121,7	128,7	108,6A
Outono (Autumn)	55,1	49,7	67,4	44,6	54,2B
Média (Average)	61,9	61,54	74,08	66,9	66,1
Total do Ano (Total in the year)	22.604	22.462	27.039	24.440	24.136

Médias seguidas de letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferentes diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Means followed by different small letters in line and different capital letters column are different at 5% probability by Tukey test.

CA0=Coastercross + *Arachis pintoi* sem N; CA100=Coastercross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; CA200=Coastercross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N e C200=Coastercross com 200 kg de N.

CA0=Coastercross + *Arachis pintoi* without N; CA100=Coastercross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200=Coastercross + *Arachis pintoi* with 200 kg of N and C200=Coastercross with 200 kg of N.

O valor de oferta de forragem (Tabela 4) foi superior ($P < 0,05$) para CA0 (10,6 kg de MS/100 kg de PV) em relação ao CA100 (8,71 kg de MS/100kg de PV), explicado pela menor disponibilidade de forragem neste tratamento, prejudicando a manutenção da oferta de forragem semelhante para os tratamentos. Entretanto os valores de oferta deste trabalho foram superiores aos observados por Oliveira (2004), onde estudou os mesmos tratamentos observando valores de 6,4, 5,8, 5,2 e 5,9 para CA0, CA100, CA200 e C200 respectivamente. A maior oferta de forragem no tratamento CA0 se deve a uma menor disponibilidade de lâminas foliares observada neste tratamento pela não aplicação de nitrogênio e em virtude das variações climáticas observadas no período do outono (Figura 1).

Os tratamentos avaliados foram semelhantes ($P > 0,05$) nos períodos do ano para a oferta de forragem com exceção da primavera que foi superior as demais. O outono foi superior para CA0 comparado com C200, explicado pela menor taxa de lotação mantida neste período (Tabela 5). Os elevados valores de oferta observados na primavera são explicados pela retirada de animais reguladores no inverno, objetivando manter a disponibilidade e qualidade (lâminas) de forragem durante o ano e para uma mais rápida recuperação do pasto para primavera/verão.

TABELA 4 – Oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PV) de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada

TABLE 4 - Forage offer (kg of DM/100 kg of BW) of Coastcross-1 mixed with *Arachis pintoi* with or without nitrogen fertilization

Períodos (Periods)	Tratamentos (Treatments)				Média (Average)
	CA0	CA100	CA200	C200	
Inverno (Winter)	9,00	7,18	8,73	8,68	8,39B
Primavera (Spring)	16,43	14,44	14,20	14,18	14,81A
Verão (Summer)	7,27	6,52	7,29	7,13	7,05B
Outono (Autumn)	9,73a	6,71ab	7,95ab	6,00b	7,60B
Média (Average)	10,60a	8,71b	9,54ab	9,00ab	

Médias seguidas de letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferentes diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Means followed by different small letters in line and different capital letters column are different at 5% probability by Tukey test.

CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.

CA0=Coastcross + *Arachis pintoi* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pintoi* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Sabe-se que com o início da primavera a pastagem apresenta ótimo potencial de crescimento em relação ao inverno, como observado pelo aumento na TAD (Tabela 3), assim manteve-se a carga animal baixa neste período (primavera) para que houvesse um aumento na massa de forragem disponível que estava abaixo do preconizado, caracterizando a maior oferta de forragem aos animais sendo o desempenho (Tabelas 6 e 7) melhorado em consequência desta maior oferta.

A adubação nitrogenada traz um efeito benéfico para a produção de forragem (Tabela 3) e conseqüentemente aumento da taxa de lotação. Na Tabela 5 observa-se, que o tratamento CA0 (4,04 UA/ha) foi inferior ($P < 0,05$) ao C200 (4,84 UA/ha) para taxa de lotação, sendo estes dois semelhantes aos CA100 (4,37 UA/ha) e CA200 (4,70 UA/ha), evidenciando que além da adubação a consorciação pode ser benéfica no aumento da lotação.

Oliveira (2004), na mesma área, porém no ano de estabelecimento, não observou diferença entre as taxas de lotação, porém foram superiores as encontradas no presente trabalho, o autor afirma que as lotações semelhantes são aceitáveis por se tratar de pasto apresentando vigor de crescimento, comum às forrageiras recém implantadas em área recuperadas com integração lavoura e pecuária. Estes dados mostram a possibilidade de quadruplicar a lotação animal em áreas e pastagens do Noroeste do Paraná, conforme índices regionais citados por Sá & Caviglione (1999).

TABELA 5 – Taxa de lotação (UA/ha) de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto* com e sem adubação nitrogenada

TABLE 5 - Stocking rate (UA/ha) of Coastcross-1 mixed with *Arachis pinto* with or without nitrogen fertilization

Períodos (Periods)	Tratamentos (Treatments)				Média (Average)
	CA0	CA100	CA200	C200	
Inverno (Winter)	2,35	2,75	2,47	2,57	2,54C
Primavera(Spring)	3,43	3,94	4,32	4,31	4,00B
Verão (Summer)	6,91	6,96	7,72	8,18	7,45A
Outono (Autumn)	3,46	3,85	4,28	4,32	3,98B
Média (Average)	4,04b	4,37ab	4,70ab	4,84a	

Médias seguidas de letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferentes diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Means followed by different small letters in line and different capital letters column are different at 5% probability by Tukey test.

CA0=Coastcross+*Arachis pinto* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* com 100kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* com 200kg de N; C200=Coastcross com 200kg de N.

CA0=Coastcross + *Arachis pinto* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

UA=unidade animal (450kg)

Pelas condições climáticas favoráveis o verão permitiu as maiores taxas de lotação (7,45 UA/ha) (Tabela 5), sendo a primavera (4,00 UA/ha) e outono (3,98UA/ha) semelhantes entre si, deve-se salientar que a baixa TL nestes dois períodos foi ocasionada pelas condições climáticas desfavoráveis encontradas no final da primavera e do verão (Figura 1), sendo no inverno observada a menor TL (2,54 UA/ha).

Como a oferta de forragem está diretamente relacionada ao desempenho animal (Tabela 6), este foi para o tratamento sem adubação semelhante ao adubado com 100 kg de nitrogênio, resultado que pode ter sido influenciado pela fertilidade do solo (Tabela 1) superior para o CA0 e pela área ser usada por sistema de integração lavoura e pecuária no ano de 2001, fazendo com que os tratamentos que receberam a adubação nitrogenada não apresentassem diferença significativa do tratamento sem nitrogênio.

As características químicas e produtivas da forragem têm grande influência no desempenho animal e segundo Lemaire (1997), a compreensão da mudança da estrutura do pasto depende do conhecimento das características morfogenéticas da planta, longevidade, taxa de aparecimento e expansão das folhas, condições ambientais e sistemas de pastejo para entender as relações estruturais e as partições do acúmulo de MS.

TABELA 6 – Ganho médio diário (kg/dia) de novilhas de corte em pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto* com e sem adubação nitrogenada.

TABLE 6 - Beef heifers average daily gain (kg/day) on Coastcross-1 pasture mixed with *Arachis pinto* with or without nitrogen fertilization

Períodos (Periods)	Tratamentos (Treatments)				Média (Average)
	CA0	CA100	CA200	C200	
Inverno (Winter)	0,21	0,23	0,31	0,33	0,27C
Primavera (Spring)	0,45b	0,55ab	0,59ab	0,65a	0,56B
Verão (Summer)	0,66	0,59	0,69	0,72	0,67A
Outono (Autumn)	0,18b	0,31ab	0,46a	0,33ab	0,32C
Média (Average)	0,38b	0,42b	0,51a	0,51a	

Médias seguidas de letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferentes diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Means followed by different small letters in line and different capital letters column are different at 5% probability by Tukey test.

CA0=Coastcross + *Arachis pinto* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.

CA0=Coastcross + *Arachis pinto* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Considerando que Oliveira et al. (1998) observaram que a média de aparecimento de folha em pasto do gênero *Cynodon* é de dois a quatro dias e que, segundo Hodgson (1990), o animal tem habilidade para selecionar plantas ou parte delas que apresentam melhor qualidade do que a média disponível no pasto, sendo a produção influenciada por estes fatores e também pela adubação nitrogenada, pode-se observar na Tabela 6 que os tratamentos CA200 (0,51 kg/dia) e C200 (0,51 kg/dia), foram superiores aos CA100 (0,42 kg/dia) e CA0 (0,38 kg/dia) com relação ao ganho médio diário (GMD) das novilhas, isto foi ocasionado pelo aumento da produção, quantidade de lâminas foliares, e a qualidade da pastagem pela aplicação da adubação nitrogenada.

Porém, além do nitrogênio, pode-se verificar o efeito da fertilidade do solo que através do GMD (Tabela 6) e no caso da taxa de lotação (Tabela 5), observa-se que o tratamento sem adubação foi semelhante ao tratamento com aplicação de 100 kg de N.

Os tratamentos CA0 e CA100 não comprovaram um efeito positivo do *Arachis pinto* na produção de forragem e no desempenho animal, pois estes foram inferiores ($P > 0,05$) ao tratamento exclusivo de Coastcross com aplicação de 200 kg de N, isto é justificado pela baixa disponibilidade do *Arachis pinto* já que sua massa pode contribuir pouco na massa seca total. Entretanto deve-se destacar que o *Arachis pinto* esteve em baixa proporção (Figura 2) principalmente quando foram observadas diversidades climáticas, sendo que o *Arachis pinto* demonstra susceptibilidade ao ataque de ácaro (Marinich, et al., 2002) e pouco crescimento vegetativo sob temperaturas mais amenas,

mostrando que o tratamento C200 é semelhante ao CA200, para o ganho de peso vivo médio diário, taxa de lotação e ganho de peso vivo por hectare (GPV/ha).

Deve-se ressaltar também, a proporção de *Arachis pintoi* (Figura 2) no tratamento sem adubação (CA0) sempre foi superior aos demais tratamentos independentes do período avaliado, isto se deve a maior fertilidade do solo observada neste tratamento (Tabela 1), pois o *Arachis pintoi* responde bem em solos com maiores teores de fósforo competindo com a gramínea para sua permanência na área. Na figura 2 pode-se observar a comparação entre as estimativas visuais e as medidas (material separado da dupla amostragem), concordando com Oliveira (2004), de que o *Arachis pintoi* contribui pouco na matéria seca total da pastagem em consequência do seu alto teor de umidade, pela maior proporção do mesmo em todas estimativas visuais comparadas com as medidas.

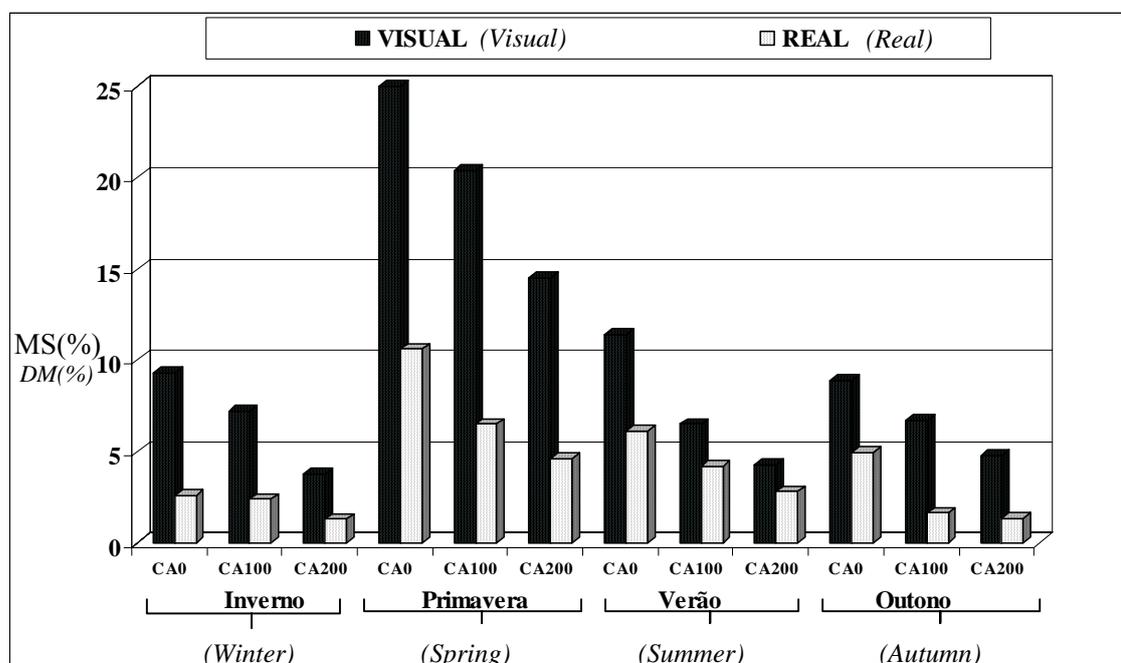


FIGURA 2 – Proporção de *Arachis pintoi* na matéria seca total e da amostra visual da pastagem consorciada com Coastcross-1 com e sem adubação nitrogenada.

FIGURE 2 - *Arachis pintoi* proportion on total dry matter and visual sample from pasture mixed with Coastcross-1 with or without nitrogen fertilization

O aumento na proporção de leguminosas em consórcio com gramíneas é almejado, mas raramente isto tem se verificado para maioria das espécies. Entretanto, os primeiros trabalhos com *Arachis pintoi* demonstram esta possibilidade. Santana et al., (1998), trabalhando com *B. dictyoneura* consorciada com *A. pintoi*, observaram aumento médio na participação da leguminosa de 8% para 13% após período de 1190 dias de pastejo, estando em concordância com o presente estudo, que no ano de 2002,

conforme descrito por Oliveira (2004), os valores de *Arachis pintoi* na pastagem consorciada com Coastcross, não ultrapassaram 5%, para o ano de 2003 estes valores chegaram a 10% da matéria seca total da pastagem, demonstrando sua capacidade de consorciação com gramíneas do gênero *Cynodon*.

Outra observação relevante diz respeito à capacidade do *Arachis pintoi* em não tolerar estresse hídrico, ao contrário de muitas leguminosas tropicais, que tem sua maior participação na época seca do ano. No presente estudo as condições climáticas foram decisivas para a permanência do *Arachis pintoi* no sistema, pois no final do verão ocorreram poucas chuvas (Figura 1) comprometendo o bom crescimento desta leguminosa que segundo Correia & Nogueira (2004), observaram que o amendoim (*Arachis hipogaea*), ao ser submetido a um incremento do estresse reduziu, progressiva e significativamente o acúmulo de massa de folhas e caules nas plantas sob suspensão total de rega.

O ganho diário foi superior no período do verão (0,67 kg/dia), pelo maior acúmulo de forragem, seguido da primavera (0,56 kg/dia), decorrente da alta oferta de forragem (Tabela 4) mantida neste período para melhor recuperação da pastagem ocasionando condição favorável de seleção pelos animais e conseqüentemente maior ganho médio diário.

Os ganhos no outono (0,32 kg/dia) e no inverno (0,27 kg/dia) não apresentaram diferenças ($P>0,05$) entre si, porém foram inferiores aos demais períodos, salientando que no final do verão observou-se baixos índices pluviométricos, comprometendo a pastagem no período do outono, ocasionando baixos ganhos diários (Tabela 6) e por hectare (Tabela 7), sendo esta possivelmente a causa da menor produção quando comparado com valores de (Oliveira, 2004) que observou média anual de 0,54 kg/dia. Resultados estes semelhantes aos ganhos de 0,52 kg/dia, obtidos por Pedreira (1995), com a cultivar Tifton 85 e Florakirk e ao obtido por Santana et al. (1998), com ganho médio de 0,55 kg/dia, em estudo sobre consórcio de *B. dictioneura* e *Arachis pintoi* sob lotações de 1,6; 2,4; 3,2 e 4,0 novilhos/ha, bem inferiores às obtidas neste experimento (Tabela 5).

TABELA 7 - Rendimento por área (kg/ha) de novilhas de corte em pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto* com e sem adubação nitrogenada.

TABLE 7 - Beef heifers gain per area (kg/ha) on Coastcross-1 pasture mixed with *Arachis pinto* with or without nitrogen fertilization

Períodos (Periods)	Tratamentos (Treatments)				Média (Average)
	CA0	CA100	CA200	C200	
Inverno (winter)	97	122	150	164	133C
Primavera (Spring)	213	254	314	329	278B
Verão (Summer)	627	563	687	778	664A
Outono (Autumn)	116	155	239	151	165C
Total no Ano (Total in the Year)	1053b	1094b	1390a	1422a	

Médias seguidas de letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferentes diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Means followed by different small letters in line and different capital letters column are different at 5% probability by Tukey test.

CA0=Coastcross + *Arachis pinto* sem N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* com 100 kg de N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* com 200 kg de N e C200=Coastcross com 200 kg de N.

CA0=Coastcross + *Arachis pinto* without N; CA100=Coastcross + *Arachis pinto* with 100 kg of N; CA200=Coastcross + *Arachis pinto* with 200 kg of N and C200=Coastcross with 200 kg of N.

Os GPV/ha nos períodos do ano foram superiores no verão (664 kg/ha no verão) em relação aos demais períodos sendo este período responsável por 53% do ganho no ano, evidenciando o alto potencial de crescimento da pastagem em condições climáticas favoráveis e de manejo adequadas, sendo na primavera o ganho de 277 kg por hectare bem inferior ao verão, pela alta oferta de forragem mantida neste período, para melhor recuperação da pastagem, que vinha de um período de inverno rigoroso. O período do outono (165 kg/ha no outono) foi semelhante ao inverno (133 kg/ha no inverno), esta semelhança não era esperada, pois no outono a pastagem de Coastcross ainda tem um bom crescimento, entretanto as condições climáticas desfavoráveis no final do verão (Figura 1) propiciaram esta baixa produção neste período, ocasionando um menor desempenho no ano.

Apesar do trabalho ter apresentado condições climáticas não normais em determinadas épocas do ano, os ganhos obtidos foram muitos superiores aos encontrados em mais de 50% dos municípios da região Noroeste do Paraná, que apresentam taxas de lotações abaixo de 1,2 UA/ha e produção próxima de 120 kg/ha/ano (Sá & Caviglioni, 1999).

Oliveira (2004), trabalhando também com novilhas cruzadas, na mesma área experimental observou ganhos diários e por hectares um pouco superiores aos encontrados no presente estudo, no entanto afirma que o tratamento CA0 demonstrava indícios de comprometimento para manutenção dos níveis de produtividade animal,

sendo que este foi mais evidente neste segundo ano de implantação da pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pintoii*, mesmo sendo sua fertilidade superior aos demais, deixando claro que a adubação é uma ferramenta imprescindível para a boa produtividade animal.

O ganho médio diário dos tratamentos equivalente a 0,46 kg/dia durante o ano pode ser considerado adequado, pois tal desempenho permite abate de animais com menos de 24 meses, exclusivamente em pastagens, assim com os dados obtidos podemos utilizar estratégias para antecipação da idade a cobertura, melhoria do índice de fertilidade e maior giro de capital.

Em regiões de tradição pecuária e que apresentam potencial para produção e grãos, têm ocorrido constante pressão para disponibilização de áreas para a agricultura. Neste contexto, informações sobre a produção animal por unidade de área são relevantes para permitir a adoção de estratégias que torne a atividade pecuária mais competitiva.

Conclusões

A aplicação de 200 kg de nitrogênio na pastagem Coastcross consorciada com *Arachis pintoii* propiciou produção de forragem e ganhos semelhantes ao tratamento sem consorciação. O uso de 100 kg de nitrogênio não mostrou efeito positivo quando comparado ao sem adubação.

A Coastcross demonstra compatibilidade para o consórcio com *Arachis pintoii*, proporcionando aumentos com o avanço da implantação da consorciação, principalmente na primavera. Todavia, ambas as espécies apresentam semelhantes estacionalidades de produção e o *Arachis pintoii* demonstrou elevada sensibilidade a déficit hídrico.

A produtividade animal acima dos 1000 kg/ha/ano demonstra que é possível para região do arenito, grandes melhoras em relação à produção animal, por meio do manejo e ofertas de forragem adequadas, elevando-se as taxas de lotação.

Literatura Citada

- BARCELOS, A.O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado da arte e perspectivas futuras. In: Simpósio Internacional de Forragicultura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994. Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994, p.1-56.
- CAMPBELL, A.G. Grazed pastures parameters: I. Pasture drymatter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. **Journal of Agriculture Science**, v.67, p.211-216, 1966.
- CATARUTTI, R. B.; BODDEY, R. M. Transferencia de nitrogênio das leguminosas para as gramíneas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viosa, MG: Universidade Federal de Viosa, 1997. p.431-445.
- CANTARUTTI, R. B. & NOVAIS, R. F. Quantificação da Necessidade de Uso de Corretivos e Fertilizantes em Pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22º, 2005, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, p. 181-193. 2005.
- CECATO, U.; MACHADO, A.O.; MARTINS, E.N. et al. Avaliação da produção e de algumas características da rebrota de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.660-668, 2000.
- CORREIA, K. G.; NOGUEIRA, R. J. M. C. Avaliação do crescimento do amendoim (*Arachis hypogea L.*) submetido a déficit hídrico. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**. v.4, n. 2, 2004.
- CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Manejo de pastagens para produção de carne e leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.296.
- COSTA, N.L. Adubação Nitrogenada e Consorciação de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum* cv Camerom) com Leguminosas Forrageiras Tropicais. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, 30:(3)401-408, 1995.
- DA SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F. A planta forrageira no sistema de produção. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM – A PLANTA FORRAGEIRA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO, 17., Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p.3-21.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412p.
- FAO. **Datos agrícolas de Faostat**. Roma: 2002. Disponível em: <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture&language=ES>. Acesso em: 30 nov. 2005.
- FAO. **Datos agrícolas de Faostat**. Roma: 2004. Disponível em: <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture&language=ES>. Acesso em: 30 nov. 2005.
- GARDNER, A.L. 1986. **Medição dos atributos das pastagens em experimentos de pastejo**. Brasília: Embrapa. 197p.

- HERINGER, I. & MOOJEN, E. L. Potencial produtivo, alteração da estrutura e qualidade da pastagem de Milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.2, p. 875-882. 2002.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.
- IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas climáticas do Estado do Paraná 1994**. Londrina: IAPAR, 1994. 49 p.
- JONES, R. M. Persistence of *Arachis pintoi* cv. Amarillo on three soil types at Samford, south-eastern Queensland. **Tropical Grasslands**, v. 27, p. 11-15, 1993.
- LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: tissue turnover. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 117-144, 1997.
- MARASCHIN, G.E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994 Maringá. **Anais...** Maringá: EDUEM, 1994. P. 65-98. 1994 – Mgá.
- MARASCHIN, G.E. Manejo de Coastcross-1 sob pastejo. In: M.J. Alvim; M.de A. Botrel; L.P. Passos; M. Bressan et al. (eds.). WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *Cynodon*. Juiz de Fora. **Anais...** EMBRAPA-CNPGL, JUIZ DE FORA, MG, 1996. p. 93-110.
- MARINICH, J.; AYALA, O.; GOITIA, M. et al. Determinación De *Tetranychus Urticae* (Koch) en *Arachis Hypogaea* L. IN: XIII REUNIÓN DE COMUNICACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS, 2002, Facultad de Ciencias Agrarias – UNN. **Anais...** <http://agr.unne.edu.ar/Extension/Resumen/SanidadVegetal/saveg-008.doc>.
- MOORE, J.E. Forage quality. In: HOVELAND, C.S., P.V. de (eds). **Crop quality, storage and utilization**. Madison: ASA/CSA, 1980, p.61-91.
- MOTT, G.O., LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952. Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952, p.1380-1385.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: 80 INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1960, Reading **Proceedings...** Reading: (s.n.) p.606-611, 1960.
- NASCIMENTO JUNIOR, D. do. Leguminosas-espécies disponíveis, fixação de nitrogênio e problemas fisiológicos para o manejo de consorciação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS E SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba-SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.389-411.
- OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L.] Pers cv. Coastcross-1) consorciada com *Arachis pintoi* (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregori) em área recuperada. 2004**. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.

- PEDREIRA, C.G.S. **Plant and animal responses on grazed pastures of Florakirk and Tifton 85 bermudagrass**. Florida, University of Florida, 1995. 152p. Dissertation (Doctor of Philosophy) – University of Florida, 1995.
- PIZARRO, E. A. Novel grasses and legumes germplasm: Advances and perspectives for tropical zones. IN: International Grassland Congress, 19, 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba, Brazil, 2001. CD-ROM.
- PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O. et al. 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.
- SÁ, J.P.G., CAVIGLIONE, J.H. 1999. **Arenito Caiuá: Capacidade de lotação das pastagens**. Londrina: IAPAR. 15p. (IAPAR. Informe da Pesquisa, 132).
- SANTANA, J. R.; PEREIRA, J. M.; REZENDE, C. P. Avaliação de *Brachiaria dictyoneura* Stapf com *Arachis pintoi* Krapov & Gregory sob pastejo. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu:SBZ, 1998. p.406-408.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). S.A.E.G. **Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas** (Versão 7.0). Viçosa, MG, 1997.
- VALLE, C. B. Genetic Resources for tropical areas: achievements and perspectives. IN: GOMIDE, J. A.; MATTOS, W. R. S.; SILVA, S. C. (eds.). **Proceedings...** 19th International Grassland Congress, Piracicaba, 2001. p. 477-481.
- WILM, H.G., COSTELO, O.F., KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal American Society of Agronomy** N.36, v.1, 1944. p.194-203.

VIII – CONCLUSÕES GERAIS

O elevado valor nutritivo da pastagem de Coastercross-1 consorciada com *Arachis pintoi* é consequência de seus constituintes estruturais que variam com a disponibilidade de forragem e estrutura do pasto, ou mais especificamente da proporção de lâminas foliares e a razão folha/colmo da Coastercross e planta inteira de *Arachis pintoi* que apresentam elevados teores de proteína bruta e digestibilidade e menores teores de fibra.

A determinação do consumo e da digestibilidade por animais em pastejo, é uma variável de difícil mensuração, pelos diversos fatores que as interferem, no entanto a técnica dos n-alcanos se bem conduzida, possibilita a estimativa com acurácia desta variável sem submeter os animais às técnicas invasivas tão comuns nos dias atuais.

O desempenho animal e a lotação juntamente com o alto valor nutritivo principalmente nos períodos de verão e primavera, obtidos para a pastagem de Coastercross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com ou sem adubação nitrogenada, indicam a possibilidade de restabelecer na região Noroeste do Paraná uma pecuária intensificada tendo por base a alimentação em pasto.

Espécies forrageiras de alta qualidade e produções, utilizadas com manejo adequado possibilitaram ganhos por área acima dos 1000 kg/ha/ano demonstrando que são possíveis grandes melhoras em relação à produção animal, por meio da elevação das taxas de lotação, da fertilidade do solo e ofertas de forragens adequadas.