

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**CARACTERIZAÇÃO DA PASTAGEM, DESEMPENHO
ANIMAL E VIABILIDADE ECONOMICA EM
COASTCROSS CONSORCIADO
OU NÃO COM *Arachis pinto***

Autor: Alexandre Guilherme Lenzi de Oliveira
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 Pastagem e Forragicultura.

MARINGÁ
Estado do Paraná
março – 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**CARACTERIZAÇÃO DA PASTAGEM, DESEMPENHO
ANIMAL E VIABILIDADE ECONOMICA EM
COASTCROSS CONSORCIADO
OU NÃO COM *Arachis pintoi***

Autor: Alexandre Guilherme Lenzi de Oliveira
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 Pastagem e Forragicultura.

MARINGÁ
Estado do Paraná
março – 2007

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

L575c Oliveira, Alexandre Guilherme Lenzi de
Caracterização da pastagem, desempenho animal e
viabilidade econômica em Coastcross consorciado ou não
com *Arachis pintoii* / Alexandre Guilherme Lenzi de
Oliveira. - Maringá, PR : [s.n.], 2007.
119 f. : il.

Orientador : Prof. Dr. Ulysses Cecato.
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de
Maringá. Programa de Pós-graduação em Zootecnia, 2007.

1. Pastagem - Desempenho animal - Viabilidade
econômica. 2. Pastagem - Análise econômica. 3.
Pastagem - Adubação hidrogenada. 4. Pastagem -
Leguminosas - Composição química. I. Universidade
Estadual de Maringá. Programa de Pós-graduação em
Zootecnia. II. Título.

CDD 21.ed.633.2



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**CARACTERIZAÇÃO DA PASTAGEM, DESEMPENHO
ANIMAL E VIABILIDADE ECONÔMICA EM
COASTCROSS CONSORCIADO
OU NÃO COM *Arachis pinto***


Autor: Alexandre Guilherme Lenzi de Oliveira
Orientador: Prof. Dr. Ulysses Cecato

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

APROVADA em 16 de março de 2007.



Prof. Dr. Fernando Luiz
Ferreira de Quadros



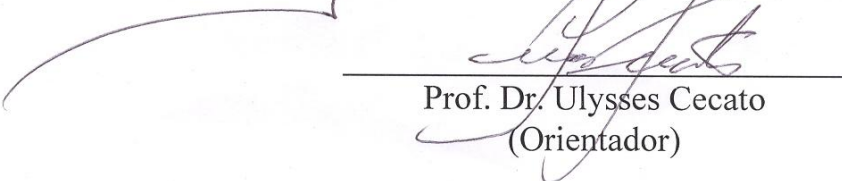
Prof. Dr. Clarilton Edzard
Davoine Cardoso Ribas



Prof. Dr. Clóves Cabreira Jobim



Prof. Dr. Orlando Rus Barbosa



Prof. Dr. Ulysses Cecato
(Orientador)

Hay coisas num gole de mate:
Campo, mato e vertente
Das lidas que vivi o embate
E das muitas que sonhei somente

Penso: Deus foi pródigo comigo
Pois sem campear riqueza
Me deu, entre muito, a certeza
De ter no costado um amigo

Que agora segue o destino
Rumbeando pro lado norte
Feito o chiru teatino
Que busca campear a sorte

Leva consigo a sabença
Da lida do pastoreio
E aquela antiga crença:
O taura se forja no rodeio

Quando o boi desgarrá
Junta virilha e chilena
E num atropelo já esbarra
Trazendo no peito o ventena

Traga desta tropeada
Um lustro de sabedoria
Mas saiba: não vale nada
Sem o jujo da utopia

Mateando junto do fogo
Busca junto aos arreios
A canha pra o desafogo
E peala os teus anseios

E ao apertar a nostalgia
Faz como os filhos de Tiaraju
Nas noites insones: vigia!
E abre o peito: Ibiiiiuuuuuuuu!

(Sergio Quadros)

À

MINHA AMADA MÃE MARIA CATARINA LENZI DE OLIVEIRA
(*in memoriam*)

DEDICO

AO PROFESSOR MÁRIO LUIZ VINCENZI PELA SUA DEDICAÇÃO AO ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO NA ÁREA DAS PASTAGENS.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e pelas vitórias.

Aos meus familiares...sem palavras.

À Universidade Estadual de Maringá, CAPES por ter possibilitado às condições para realização dos meus estudos e ao CNPq pelo financiamento da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Ulysses Cecato, pela orientação, ensinamentos, amizade e sua grande capacidade em agregar os alunos.

Aos irmãos do GEFORCE, Leandro, Cláudio, Jefferson, Leonardo, Carlos, Matheus, Inácio, Veridiana, Alaor, Euler, Anderson, Wagner, José Augusto, Glauber, Ossival, Sandra, Kelen, Juliana... por terem despendido um grande esforço no trabalho de campo, separação das amostras, laboratório e churrascos.

Ao Dr. Elir de Oliveira por ter dado início a este trabalho de extrema relevância.

À Prof^a. Dr^a. Eliane Gasparino pelo grande auxílio nas análises estatísticas.

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho e sua equipe de bolsista (LETA), pelo auxílio nas observações de comportamento animal.

À Prof^a. Dr^a. Maria Anita Gonçalves da Silva pelo auxílio nas análises da dinâmica do nitrogênio no solo.

Aos Professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, da UEM, pelos valiosos ensinamentos nestes últimos anos.

Aos amigos Walter, Karina, Fábio Jacobs, Emili, Graziela, Fábio da Costa, Juliano pela amizade.

Aos amigos de república Guido Jacobi e Roberto Jonker, pela família que fomos.

Ao funcionário do Laboratório de Solos, Roberto Carlos, por toda colaboração.

Aos Secretários do (PPZ) Denílson e Val, pela atenção e disponibilidade.

Ao Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR – Estação Experimental de Paranavaí. Em especial à pessoa do Sr. Mareto.

Aos colegas e Mestres do Departamento de Zootecnia da UFSC (Marília Padilha, Pinheiro Machado, Lauro Muller, Sérgio Quadros, José Carlos Padilha, Mário Vincenzi, Machado da Rosa, Maria José Hotzel), pela confiança e apoio.

Enfim, aos meus gurus Ênio Lupchiski e Paulo Emílio Fernandes Prohmann, pelos ensinamentos cotidianos.

BIOGRAFIA

ALEXANDRE LENZI, filho de José Guilherme de Oliveira e Maria Catarina Lenzi de Oliveira, *in memorian*, nasceu nas margens do rio Uruguai, município de Itaqui, Estado do Rio Grande do Sul, no dia 22 de fevereiro de 1971.

Em agosto de 2001, concluiu o curso de Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Catarina. Em 2002, iniciou o Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas, em nível de Mestrado, área de concentração: Produção Animal, na Universidade Federal de Santa Catarina, realizando estudos em Manejo de Pastagem.

No ano de 2004, ingressou no Programa de Pós-graduação em Zootecnia na Universidade Estadual de Maringá – Paraná, dedicando-se ao estudo das pastagens consorciadas.

Atualmente, ocupa a função de Professor substituto no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, onde ministra a disciplina de Forragicultura.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE QUADROS	xii
LISTA DE FIGURAS	xiii
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvii
I – INTRODUÇÃO GERAL	1
1.1 Produção Sustentável de Bovinos em Pastejo	1
1.2 Características Regionais do Noroeste Paranaense	5
1.3 Consorciação de Forrageiras	7
1.4 Uso da Adubação Nitrogenada em Pastagens	11
1.5 Dinâmica do N-mineral no perfil do solo de Pastagens	14
1.6 Avaliação Econômica	16
Citação Bibliográfica	17
II – OBJETIVO GERAL	24
III – Produção e qualidade do pasto de Coastcross consorciado ou não com <i>Arachis pintoi</i> com ou sem aplicação de nitrogênio	25
Resumo	25
Abstract	26

Introdução	27
Material e Métodos	29
Resultados e Discussão	34
Conclusões	49
Literatura Citada	49
IV – Desempenho e comportamento animal em pastejo de Coastcross consorciado ou não com <i>Arachis pintoi</i> com ou sem nitrogênio	55
Resumo	55
Abstract	56
Introdução	57
Material e Métodos	60
Resultados e Discussão	65
Conclusões	74
Literatura Citada	75
V – Dinâmica do n-mineral em pastagem de Coastcross consorciado com <i>Arachis pintoi</i> com ou sem nitrogênio em duas estações do ano	79
Resumo	79
Abstract	80
Introdução	81
Material e Métodos	83
Resultados e Discussão	85
Conclusões	91
Literatura Citada	91
VI – Análise econômica de um sistema de produção animal em pastagem exclusiva de Coastcross ou consorciada com <i>Arachis pintoi</i>	93
Resumo	93
Abstract	94
Introdução	95

Material e Métodos	97
Resultados e Discussão	100
Conclusões	108
Literatura Citada	108
VII – CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
ANEXOS	112

LISTA DE TABELAS

		Página
CAPÍTULO III		
Tabela 1	Características químicas do solo na profundidade de 0-20 cm	31
Tabela 2	Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) em pastagem de Coastcross singular e consorciada com <i>Arachis pintoï</i> com e sem adubo nitrogenado nas estações do ano	35
Tabela 3	Produção de forragem em pastagem de Coastcross singular e consorciada com <i>Arachis pintoï</i> com e sem adubo nitrogenado nas estações do ano	37
Tabela 4	Teor de proteína bruta (PB) em planta de Coastcross consorciada com <i>Arachis pintoï</i> sob pastejo (% na matéria seca)	40
Tabela 5	Valores de digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) em planta de Coastcross consorciada com <i>Arachis pintoï</i> sob pastejo (% na matéria seca)	43
Tabela 6	Teor de fibra em detergente neutro (FDN) em planta de Coastcross consorciada com <i>Arachis pintoï</i> sob pastejo (% na matéria seca)	45
Tabela 7	Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e valores de digestibilidade <i>in vitro</i> da MS (DIVMS) em planta inteira de <i>Arachis pintoï</i> sob pastejo com e sem adubação nitrogenada	47
CAPÍTULO IV		
Tabela 1	Condições climáticas durante as avaliações do comportamento animal	64

Tabela 2	Ganho médio diário (GMD - g) em novilhas de corte em pastagem de Coastcross consorciada com <i>Arachis pintoi</i> com e sem adubo nitrogenado nas estações do ano	66
Tabela 3	Taxa de Lotação (UA/ha) de novilhas de corte em pastagem de Coastcross consorciada com <i>Arachis pintoi</i> com e sem adubo nitrogenado nas estações do ano	68
Tabela 4	Ganho por área (kg de PV/ha) de novilhas de corte em pastagem de Coastcross consorciada com <i>Arachis pintoi</i> com e sem adubo nitrogenado nas estações do ano	70

CAPÍTULO V

Tabela 1	Características químicas do solo na profundidade de 0-20 cm	84
----------	---	----

CAPÍTULO VI

Tabela 1	Produção animal e rentabilidade das pastagens em três anos	100
Tabela 2	Renda média dos tratamentos durante os três anos de avaliação	102

LISTA DE QUADROS

	Página
CAPÍTULO VI	
Quadro 1 Fluxo de Caixa do tratamento Coastcross consorciado com <i>Arachis pintoi</i> sem adubo nitrogenado	101
Quadro 2 Fluxo de Caixa do tratamento Coastcross consorciado com <i>Arachis pintoi</i> acrescido de 100 kg de N/ha/ano	101
Quadro 3 Fluxo de Caixa do tratamento Coastcross acrescido de 200 kg de N/ha/ano	101
Quadro 4 Fluxo de Caixa do tratamento Coastcross consorciado com <i>Arachis pintoi</i> acrescido de 200 kg de N/ha/ano	102
Quadro 5 Indicadores econômicos para os três anos do projeto	104

LISTA DE FIGURAS

	Página
CAPÍTULO III	
Figura 1 Temperatura média do ar (°C), Precipitação pluviométrica (mm) e Insolação (h) ocorridas no período de julho/2004 a junho/2005. Fonte: Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranavaí-PR	30
Figura 2 Proporção de <i>Arachis pintoii</i> na matéria seca total e da amostra visual da pastagem consorciada com Coastcross com e sem adubação nitrogenada, nas diferentes estações do ano	38
Figura 3 Razão folha/colmo+bainha em planta do Coastcross em pastagem consorciada com <i>Arachis pintoii</i> e/ou adubação, nas diferentes estações do ano	41
CAPÍTULO IV	
Figura 1 Temperatura média do ar (°C), Precipitação pluviométrica (mm) e Insolação (h) ocorridas no período de julho/2004 a junho/2005. Fonte: Estação Agrometeorológica do IAPAR, Par anavaí – PR	61
Figura 2 Percentual (%) de animais dedicados às atividades de pastejo (PAST), ruminando (RUM), em pé (EP), deitado (DET) e em ócio (OCIO), durante as 24h00 min em 16 e 17 de dezembro de 2004	71
Figura 3 Percentual (%) de animais dedicados às atividades de pastejo (PAST), ruminando (RUM), em pé (EP), deitado (DET) e em ócio (OCIO), durante as 24 horas do dia 20 e 21 de fevereiro de 2005	73
CAPÍTULO V	
Figura 1 Temperatura média do ar (°C), Precipitação pluviométrica (mm) e Insolação ocorrida no período de julho/2004 a junho/2005. Fonte: Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranavaí – PR	83

Figura 2	Teor do N-mineral no perfil do solo em pastagem de Coastcross adubado com nitrogênio e/ou em consórcio com <i>Arachis pintoi</i>	86
Figura 3	Teor do N-mineral no perfil do solo em pastagem de Coastcross adubado com nitrogênio e/ou em consórcio com <i>Arachis pintoi</i>	88

CAPÍTULO VI

Figura 1	Renda média líquida por hectare nos três anos do projeto	103
Figura 2	Valor Atual Líquido (VAL), considerando uma taxa mínima de atratividade de 6% anuais	104
Figura 3	Percentual de rentabilidade ao longo dos três anos	105
Figura 4	Percentual da taxa interna de retorno no período	106
Figura 5	Renda por hectare da soja, milho e pastagem consorciada	107

RESUMO

A pesquisa constitui-se de quatro artigos com o objetivo de avaliar a campo o uso da consorciação entre gramínea e leguminosa e por fim a análise econômica do sistema produtivo. O experimento foi realizado durante o período de julho de 2004 a junho de 2005, utilizando-se um delineamento experimental em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com duas repetições e com quatro tratamentos (parcelas), descritos a seguir: (CA0) Coastcross + *Arachis* sem N; (CA100) Coastcross + *Arachis* com 100 kg de N; (C200) Coastcross com 200 kg de N e (CA200) Coastcross + *Arachis* com 200 kg de N em quatro estações do ano (subparcelas), inverno, primavera, outono e verão. A área experimental foi equivalente a 5,3 ha e dividida em oito piquetes com tamanho médio de 0,66 ha. Os animais foram manejados sob lotação contínua e carga animal variável. Foram utilizadas três fêmeas “testers” por piquete, com padrão racial predominante (Red Angus x Nelore) e com idade de oito meses e peso inicial médio de 162 kg. No primeiro experimento, avaliou-se a taxa de acúmulo (TAF) e acúmulo de massa de forragem total (MFT), a composição química e a digestibilidade *in vitro* (DIVMS) das frações de lâmina foliar (LF), bainha + colmo verde (BCV) da planta do Coastcross e a planta inteira do *Arachis pintoi*. Os tratamentos com os maiores níveis de adubação apresentaram TAF superior aos demais ($P < 0,05$), tendo no verão a maior MFT, seguida da primavera, outono e inverno estes não diferiram entre si. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos para as variáveis de PB, FDN e DIVMS, tanto para as frações de folhas do Coastcross, como para planta inteira do *Arachis pintoi*. A adubação nitrogenada quando aplicada à pastagem de Coastcross singular ou associada com amendoim forrageiro proporciona aumento da taxa de acúmulo e acúmulo de forragem, com maior produtividade na estação de verão quando as plantas receberam maiores quantidades da mesma. No segundo experimento, foi

avaliado o desempenho GMD [ganho médio diário] TL [taxa de lotação], PV/ha [Kg de PV/ha] e comportamento [pastejo, ruminação, em pé, deitado e ócio] dos animais. O comportamento dos animais em pastejo foi avaliado em dois períodos contínuos de 24 horas, na primavera e verão, por observação visual. Para o GMD, não houve diferença entre os tratamentos com adubo, no entanto, ocorreu superioridade do tratamento CA100 em relação ao CA0 (627 e 479 g/animal/dia, respectivamente). A TL foi semelhante entre os tratamentos, com exceção do CA200 que foi mais elevada que o CA0 (3,9 e 3,1 UA/ha, respectivamente). Os GPV/ha foram superiores a 1000 kg/ha/ano e tendo a estação das águas o maior ganho (516 kg/ha primavera-verão). Os resultados revelaram que animais em pastejo preferem se alimentar no período diurno e em grupo, principalmente nas horas de temperaturas mais amenas. O uso da consorciação potencializada pela adubação nitrogenada, resulta em maior produção animal. No terceiro experimento, foi avaliada a dinâmica do nitrato e amônio no perfil do solo nos mesmos tratamentos (parcelas) e nas estações de primavera e verão. Foram coletadas cinco amostras de solo em cada piquete num total de 16 nas seguintes profundidades de 0-0,2; 0,2-0,4; 0,4-0,6; 0,6-0,8 e 0,8-1 m, sendo esta operação realizada após a aplicação da adubação nitrogenada num prazo máximo de 15 dias. A dinâmica do N-mineral, no perfil do solo, foi estudada pela análise de regressão. Os resultados demonstraram que os tratamentos com a leguminosa tendem a ter maior capacidade de reter o nitrogênio, principalmente até a camada de 0,8 m, ao contrário do tratamento sem a leguminosa que nesta faixa de solo permite que ocorra maior lixiviação. Um quarto trabalho foi realizado utilizando-se a produção animal de três anos para avaliar a viabilidade econômica propiciada pelos tratamentos por meio da análise dos seguintes indicadores: a) fluxo de caixa; b) taxa média de retorno; c) taxa interna de retorno; d) índice de rentabilidade; e) valor atual líquido e f) “pay-back”. Os resultados dessas análises refletiram numa melhor renda por hectare para o tratamento sem adubação nitrogenada. Esse sistema permite o uso da terra com um maior retorno econômico para o produtor.

Palavras-chave: análise econômica, composição química, desempenho animal, digestibilidade *in vitro*, nitrogênio no solo, pastagem

ABSTRACT

The research is composed of four articles, with the objective to evaluate the use of grass and legume mixed pasture and, at last, the production system economic analyses. Thus, the experiment was carried out from July 2004 to June 2005 using an experimental design of randomly block in split-plots scheme, with two replications and composed by four treatments, as follow: Coastcross + *Arachis* without N (CA0); Coastcross + *Arachis* with 100 kg of N (CA100); Coastcross with 200 kg of N (C200); and Coastcross + *Arachis* with 200 kg of N (CA200) in four year seasons (split-plots), winter, spring, summer and fall. The experimental area was equivalent to 5.3 ha, subdivided in eight paddocks with 0.66 ha of average size. The animals were managed under continuous grazing and variable stocking rate. Three heifers were used as testers per paddock, with predominant racial standard (Red Angus x Nelore), with eight months old and 162 kg of initial average weight. The first experiment evaluated the forage accumulation rate (FAR) and total forage mass accumulation (TFMA), as well as the chemical composition and dry matter *in vitro* digestibility (DMIVD) of leaf blade (LB) and sheath + green stem (SGS) fractions of Coastcross and *Arachis pintoi* whole plant. Treatments with the highest fertilization levels presented FAR superior than the others ($P < 0.05$), with higher TFMA in summer, followed by spring, fall and winter, with no difference among then. There was no difference ($P > 0.05$) among treatments for CP, NDF and DMIVD during the year seasons for Coastcross leaf fractions and *Arachis pintoi* whole plant. The nitrogen fertilization when applied on Coastcross pasture or mixed with forage groundnut provides an increase in the accumulation rate and forage accumulation, with higher productivity on summer when plants received higher fertilizer amounts. The second experiment evaluated animal's performance (ADG [average daily gain], SR [stocking rate] and LWG/ha [kg of LW/ha]) and

behavior (grazing, rumination, standing, lying down and leisure). The grazing behavior was accomplished in two continuous 24 hours periods, on spring and summer, by visual observation. For ADG, there was no difference among fertilized treatments, however there was superiority of CA100 in relation to CA0 (627 and 479 g/day, respectively). The SR was similar among treatments, with exception of CA200 that was higher than CA0 (3.9 and 3.1 AU/ha, respectively). The LWG/ha were higher than 1000 kg/ha/year with the highest gains observed during rainy season (516 kg/ha on spring and summer). The results revealed that animals under grazing prefer feeding in groups and during the day, mainly on the coolest hours. The use of mixed pastures, reinforced by nitrogen fertilization, results in higher animal production. The third experiment evaluated the nitrate dynamics and the soil ammonium profile in same treatments (plots), on spring and summer. Five soil samples were collected in each paddock in a 16 total, on the following depth: 0-0.2; 0.2-0.4; 0.4-0.6; 0.6-0.8; and 0.8-1 m. This operation happened no longer than 15 days after nitrogen application. Mineral-N dynamics on soil profile was studied by regression analyses. The results demonstrated that treatments with legume usually have a higher nitrogen retention capacity, mainly till 0.8 m depth, contrary of treatment without legume, which allows higher leaching on this soil level. A fourth experiment was accomplished using three years of animal production to evaluate the treatments economic viability, through the following indicators analysis: a) cash flow; b) average return rate; c) internal return rate; d) profit index; e) actual net value; and f) pay back. The results of this analysis reflected in a higher income per hectare for treatment without nitrogen fertilizer. This system allows a higher economic return to the producer.

Key words: animal performance, chemical composition, economic analysis, *in vitro* digestibility, pasture, soil nitrogen

I – INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Produção Sustentável de Bovinos em Pastejo

O território brasileiro tem uma localização geográfica privilegiada, pois grande parte desta área está situada nos trópicos, e apresenta ótimo potencial para produção de forrageiras, em virtude das condições adequadas de temperatura e luminosidade. O sistema de produção animal em pastagens surge então, como importante alternativa, uma vez que o animal é mantido em seu *habitat* natural, não comprometendo seu bem-estar, aliado à possibilidade de produção de carne e leite (Prado, 2005).

Para Euclides & Euclides Filho (2001), é essencial nessa ótica, que o “boi verde” ou o “boi ecológico” seja entendido como produto oriundo de sistemas de produção que, além do respeito ao ambiente, provêm os animais somente de alimentação de origem vegetal.

A ocorrência da doença da vaca louca e da febre aftosa, na Europa, afetou de forma marcante o mercado e a cadeia produtiva de carne bovina no mundo inteiro (Pires, 2001). Estes fatos tornaram os consumidores mais exigentes em relação à origem, forma e qualidade do produto que estão consumindo. Neste contexto, o Brasil pode possibilitar, então, uma oferta de alimentos certificados, ou seja, com garantia de origem, de qualidade ambiental e de qualidade de produto (Euclides Filho, 2004).

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 áreas de pastagens chegam a representar 75% da superfície agrícola 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 para manter a sua estabilidade, perenidade e incrementar a produção de biomassa vegetal.

Nesse sentido, as pastagens passam a ter uma importância econômica que pode ser facilmente caracterizada porque se constituem na base dos sistemas de produção de ruminantes.

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

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 contribui para a menor produção da pastagem é a variação sazonal que ocorre nas características bromatológicas e produtivas das pastagens, exerce forte impacto na pecuária de corte brasileira porque os animais são alimentados basicamente em pastagens tropicais.

Nas condições tropicais e subtropicais, durante a estação seca, a produção forrageira é severamente reduzida, a senescência de folhas e perfilhos é acelerada, e as pastagens tropicais, especialmente aquelas mantidas sob pastejo, apresentam normalmente baixa disponibilidade de forragem e qualidade (Santos et al., 2004). Esses autores salientam que 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.

Entretanto, algumas condições básicas devem ser atendidas para que se possa alcançar alta produção animal em pastagens, a saber: a) alta produtividade da forragem com bom valor nutritivo e boa distribuição estacional; b) elevado consumo animal voluntário; c) elevada conversão alimentar pelos animais (Hodgson, 1990).

É necessário, todavia, um manejo racional dos pastos para atender essas exigências, permitir equilíbrio entre crescimento¹ e desenvolvimento² da planta forrageira e diminuir as perdas de forragem.

De acordo com Machado (2002), na produção bovina à base de pasto, os efeitos de uma produção limpa são o produto da ação de sua principal fonte energética, a energia solar, sem custo e infinita em termos humanos, assim, torna-se possível a utilização plena dos recursos naturais, sem os efeitos deletérios impostos pelo formato “moderno” de agricultura.

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

¹ **Crescimento** – Aumento irreversível de tamanho que, frequentemente, mas não necessariamente, é acompanhado de um aumento de matéria seca. É um processo quantitativo (Vianna, 1972).

² **Desenvolvimento** – Ocorrem modificações de ordem anatômica e morfológica que caracterizam a especialização para determinadas funções. É um processo eminentemente qualitativo (Vianna, 1972).

exploração de bovinos a pasto, tendo-se na consorciação a possibilidade de utilização conjunta de plantas C₃ e C₄.

Como o incremento da eficiência de uma atividade demanda a geração e difusão de novas tecnologias, o conhecimento dos fatores que rege 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).

Segundo 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.

No setor produtivo, mais especificamente da produção animal em pastagens, essa realidade adquire importância ainda maior em função da necessidade de promover produtividade de forma sustentável e harmoniosa com o ambiente. Dessa forma, uma exploração planejada e alicerçada em princípios baseados em conhecimento científico passa a ter caráter primordial.

É necessário que se compreenda e respeite as interações que ocorrem no ecossistema pastoril a fim de alcançar a tão almejada sustentabilidade. O entendimento das relações planta-animal vem evoluindo de forma relevante nos últimos anos.

O enfoque então deixou de ser apenas a produtividade animal e passou-se a investigar os processos e as razões envolvidas no ato do animal e buscar o seu alimento na pastagem (Carvalho & Moraes, 2005).

O cultivo de pastagens requer então, que se tenha entendimento da sua complexidade, já que os animais estão envolvidos, a cultura forrageira e a vida do solo, em termos espaciais e temporais, formam um sistema complexo, cuja compreensão deve estar orientada, principalmente, para as inter-relações estabelecidas.

1.2 Características Regionais do Noroeste Paranaense

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 uma área de 3.510.800 ha, também se estendendo para São Paulo e Mato Grosso do Sul. No Paraná, 59% desta 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 Köppen, o tipo climático da região é Cfa (Instituto Agrônômico do Paraná, 1994). O solo, originário do Arenito Caiuá, é formado predominantemente pelo Latossolo Amarelo distrófico – LAd (Embrapa, 1999), que é caracterizado pela presença dominante do mineral de quartzo. Apresenta 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 pastagem. 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 do 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 em mais de 70% das suas superfícies (Pellini, 1996).

Nos dias atuais, a região é caracterizada por uma 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 uma baixa produtividade das pastagens e, em consequência, dos animais.

Em virtude da fragilidade dos solos de textura média e arenosa da região noroeste do Estado, as pastagens, quando são mal manejadas não têm possibilitado a manutenção ou elevação da produção de carne e leite, ou mesmo preservar os recursos naturais existentes. Estima-se que 70% das áreas de pastagens dessa região se encontram degradadas ou improdutivas (Souza Neto & Pedreira, 2004).

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 uma 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.

Em Paranavaí - 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 (Paraná, 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 e mais rústica.

Com isso, agrava-se ainda mais a capacidade produtiva desse solo e, como conseqüência da produção da pastagem e animal, que poderia ser obtida pela adubação de manutenção e manejo das pastagens porque mesmo as forrageiras menos exigentes que têm a produtividade limitada pela fertilidade do solo, tornam-se mais susceptíveis à degradação e, normalmente, apresentam menor valor alimentar e limitam a produção animal.

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 pretende alcançar a sustentabilidade com a criação de animais a pasto.

1.3 Consorciação de Forrageiras

A partir da década de 60, as leguminosas têm sido estudadas como uma 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).

Seiffert et al. (1985), estudando a associação de *Calopogonium mucunoides* com *B. decumbens*, concluíram que esta leguminosa reciclou 63 kg/ha/ano de N, e aumentou a disponibilidade desse elemento para a gramínea. Boddey et al. (1996) citam que *Stylosanthes spp.* consorciado com *B. decumbens* contribuiu com 67 a 117 kg/ha de N.

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/ano de N. Esta pequena taxa de N fixado foi compreensível

pela baixa percentagem da leguminosa na pastagem. No entanto, segundo Pereira (1999), o *Arachis pintoi* pode fixar entre 80 a 120 kg de nitrogênio/ha/ano.

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

Como vários autores, dentre eles Barcellos et al. (2000) atribuem à baixa persistência das leguminosas na pastagem como a principal limitação para a sua inclusão nos sistemas de produção, há necessidade de trabalhos que busquem entender os mecanismos de implantação e persistência de leguminosas tropicais, apoiados em estudos de ecofisiologia de pastagens (Barcellos & Vilela, 1994).

Todavia, Hurtado et al. (1988) demonstraram que o *Arachis pintoi* 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 por meio da introdução de *Arachis pintoi*, em faixas, para restabelecimento de pastagens degradadas permitiu uma melhora na disponibilidade de biomassa total, assim como o consumo e qualidade nutritiva da dieta selecionada.

No entanto, por meio do hábito de crescimento e as características fisiológicas das forrageiras C₄, incluindo-se às do gênero *Cynodon*, que são agressivas, é difícil encontrar leguminosas compatíveis com estas forrageiras.

Com a inclusão de leguminosas na pastagem, melhora-se o ambiente pastoril, aumenta-se o potencial produtivo, ocorre redução das necessidades de adubação química nitrogenada e da poluição do lençol freático causada pela lixiviação do N aplicado ao solo (Lima et al., 2003).

Geralmente, o crescimento e a persistência de pastagens de gramíneas nos trópicos são limitados pela deficiência de nitrogênio no solo. Há duas formas práticas de se aumentar o suprimento de nitrogênio no solo com o objetivo de melhorar a produtividade das gramíneas: uma seria por meio da aplicação de fertilizantes nitrogenados e a outra, a incorporação do N fixado simbioticamente pelas leguminosas (Euclides et al., 1998).

Além dos fatores acima mencionados, as pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas forrageiras constituem boa opção, por meio do baixo custo para atenuar o problema da degradação das pastagens (Aroeira et al., 2005).

Para o sucesso no estabelecimento de uma associação entre gramínea-leguminosa, devem-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), bem como os efeitos da pressão de pastejo e o grau de seletividade animal (Pereira, 2002).

Revela-se assim, a necessidade de um manejo flexível, capaz de atender as exigências das plantas forrageiras que compõem a consorciação, mas de maneira que uma não seja privilegiada em detrimento da outra, estabelecendo-se assim, um equilíbrio dinâmico entre as espécies. Para isto, é necessário que as espécies utilizadas na consorciação tenham características que permitam o bom desenvolvimento de ambas simultaneamente.

O *Arachis pintoi* tem sua origem na região central da América do Sul, notadamente nos Cerrados e nas regiões costeiras do Brasil (Valls, 1992) e é uma leguminosa perene, de hábito de crescimento prostrado e com diversos estolões, o que dá origem a muitos pontos de crescimento, conferindo-lhe alta resistência à desfolha

pelo pastejo (Pereira, 2001), explica-se assim, a alta capacidade de persistência desta leguminosa, quando consorciada com gramíneas (Valentim et al., 2001).

Em trabalho desenvolvido por Andrade & Valentim (1999), avaliando diferentes níveis de sombreamento (30, 50 e 70%), os autores observaram que as plantas de *Arachis pintoi* apresentaram uma pequena redução da produção de biomassa aérea em relação à testemunha, mostrando possuir esta leguminosa boa capacidade de produção de forragem, mesmo nos maiores níveis de sombreamento e grande capacidade de fixar nitrogênio (Barcellos et al., 2001). Com isso, essa leguminosa cresce bem em associação com gramíneas agressivas tais como Coastcross.

No entanto, o *Arachis pintoi* tem algumas desvantagens como o estabelecimento lento e baixa produção de forragem durante os dois primeiros anos e uma alta taxa de perdas de folhas na época da seca (Castillo, 2001). Todavia, esta leguminosa apresenta produção de matéria seca superior a 2.700 kg/ha, taxas de acúmulo de MS iguais ou superiores a 22 kg/ha/dia em boas condições de solo e clima, o 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 *in vitro* (Lascano, 1994), contribuindo assim, para uma oferta de forragem de elevado valor nutricional.

Já, o gênero *Cynodon*, tradicionalmente conhecido como grama bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) é considerado bem adaptado às regiões tropicais e subtropicais (Vilela & Alvim, 1998). O Coastcross é uma gramínea forrageira tropical que apresenta, entre suas importantes características, capacidade para produzir elevada quantidade de forragem com qualidade, além de boa razão folha-colmo e boa cobertura do solo (Lugão et al., 1996).

Dentre as plantas forrageiras, as do gênero *Cynodon* são boas opções para utilização sob corte e pastejo com o objetivo de produzir leite e carne, pois, atualmente,

é uma forrageira muito utilizada, tem alta aceitabilidade e é de fácil manejo, em virtude da sua adaptabilidade a solos de média fertilidade (Brennecke, 2002), respondendo bem à adubação nitrogenada (Alvim et al., 1998; Gomes et al., 1999).

Os resultados obtidos por Vilela & Alvim (1996), trabalhando com Coastcross, apresentaram teores de 17,1; 66,7 e 63,8%, respectivamente de PB, FDN e DIVMS, características essas que atribuem a esta forrageira o adjetivo de ser de boa qualidade (Alvim et al., 1998).

A prática da consorciação de plantas forrageiras com características desejáveis, pode assim contribuir para o desenvolvimento dos animais, especialmente durante o período de inverno (seca), época em que o animal passa a perder parte do peso acumulado na estação de crescimento das pastagens (águas), havendo assim, ganho de peso contínuo, diminuindo o tempo de permanência dos animais nas pastagens.

Diante disto, optou-se pelo consórcio entre o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e o Coastcross (*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 gramíneas de porte mais rasteiro, como as do gênero *Cynodon*.

1.4 Uso da Adubação Nitrogenada em Pastagens

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

A formação de pastagens, nas regiões tropicais e subtropicais, é quase sempre relegada às terras de baixa fertilidade, resultando no desenvolvimento lento das gramíneas (Paciullo et al., 2003). 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., 2003b), especialmente do nitrogênio.

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 (Cecato et al., 1996), além do aumento na longevidade da pastagem (Martha Júnior et al., 2004).

Vários trabalhos têm demonstrado a superioridade em produção animal de pastagens adubadas com nitrogênio ou consorciadas em comparação às pastagens sem adubação ou singulares (Paris, 2006).

O uso de fertilizantes, principalmente o nitrogenado, é uma alternativa tecnológica muito eficaz não somente para aumentar a produção de forragem por área (Primavesi et al., 2004), mas também ocorre um aumento do consumo, simplesmente por elevar a produção de matéria seca dentro dos estratos verticais da pastagem (Heringer & Moojen, 2002).

A qualidade e o valor nutritivo das forrageiras também são afetados positivamente (Heringer & Jacques, 2002), reduzem o teor de carboidratos solúveis, aumentam o teor protéico e diminuem o teor de fibra (Brennecke, 2002).

No entanto, os fertilizantes nitrogenados, em virtude do seu preço e do rápido aumento na produção de matéria seca da planta forrageira exigem intensificação e tecnificação na exploração das pastagens (Corsi, 1994).

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 o balanço energético do insumo.

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, com o objetivo de atender as exigências dos animais (Werner et al., 2001).

O suprimento de nutrientes em proporções adequadas é essencial para um bom desenvolvimento vegetal, mas nem sempre isto é considerado na prática agrícola (Primavesi et al., 2005). 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.

Portanto, o estudo da eficiência do uso deste nutriente em pastagem é de extrema relevância, uma vez que se trata do elemento mais exigido pelas plantas, que mostram potencial de resposta, mas também é um nutriente de custo elevado e pode causar

contaminação ambiental, principalmente quando usado de maneira excessiva na forma de fertilizante químico.

1.5 Dinâmica do N-mineral no perfil do solo de Pastagens

Os solos que apresentam teores críticos de matéria orgânica, percentagem de 10% e 90% de argila e areia, respectivamente, como a maioria das áreas de pastagens da região do Arenito Caiuá, necessitam cautela no uso de fertilizantes minerais nitrogenados. Isto, sob pena de poluição do lençol freático e não retorno dos investimentos realizados (Oliveira, 2004).

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.

Estas afirmações estão de acordo com o trabalho realizado por Singh & Singh (1988), que, em estudo para determinação de perdas de N por lixiviação em dois tipos de solo, encontraram perdas desse elemento 25% a mais em solo arenoso, quando comparado ao solo argiloso.

Vale ressaltar a afirmação de Moraes et al. (2004) e Santos & Bernardi (2005) que o tipo de solo pode ter grande influência na magnitude do processo de perdas de N por meio da lixiviação.

Para diminuir essas perdas, os principais mecanismos a fim de aumentar a capacidade de retenção deste nutriente são os estímulos dados ao desenvolvimento do sistema radical das plantas e o aumento das atividades biológicas do solo, fenômeno conhecido como biocenose³ (Smith, 1982; Tisdale et al., 1985).

³ **Biocenose** - É o desenvolvimento dinâmico da vida do solo (Machado, 2004).

Entretanto, a lixiviação do N-mineral (amônio + nitrato) pode ser problemática em regiões com elevados índices de chuvas e que apresentam uma associação de solos rasos, arenosos, de baixa capacidade de troca catiônica (CTC) e são mal manejados (Martha Júnior et al., 2004).

Todavia, Corsi (1994) relata que mais de 80% do N pode ser recuperado, quando o adubo é adequadamente utilizado, ou seja, deve-se levar em conta a dose a ser aplicada, em quantas parcelas e as condições edafoclimáticas.

Vale ressaltar que a adubação nitrogenada é uma das práticas importante para o sucesso do manejo de pastagens com gramíneas tropicais. Por outro lado, a entrada de doses elevadas de fontes nitrogenadas, principalmente como adubos químicos, pode representar fonte de degradação da qualidade ambiental, afetando a qualidade de águas subterrâneas e corpos de água (Primavesi et al., 2001).

Trabalhos realizados por Primavesi & Primavesi (1997) observaram acúmulo de nitrato em profundidades de até 2 m, em pastagens adubadas. No entanto, Primavesi et al. (2000) verificaram que o perigo de perdas de nitrato em camadas mais profundas, em áreas de pastagens com gramíneas tropicais, bem manejadas, parecem não ser tão significativo. Mas é preciso salientar que em se tratando de pastagens localizadas nos trópicos, onde ocorrem chuvas intensas e concentradas em curto espaço de tempo, pode-se ter um efeito maior sobre as taxas de infiltração de água no solo, conseqüentemente maiores perdas de N são esperadas. Assim, as perdas de N-fertilizante no sistema solo-planta precisam ser conhecidas para permitir que sejam delineadas estratégias a fim de aumentar a eficiência no uso e a minimizar o impacto ambiental, muitas vezes causado pelo excesso de nitrogênio aplicado ao solo.

1.6 Avaliação Econômica

Inúmeros são os trabalhos de pesquisa que buscam alternativas para incrementar a produção e a qualidade da forragem ofertada aos animais. No entanto, em muitos deles não é avaliada a viabilidade econômica do sistema em estudo.

A difusão de técnicas que buscam o aprimoramento do sistema produtivo necessariamente deve passar por uma análise econômica, pois esta só terá a adesão dos produtores rurais se apresentar viabilidade técnica e econômica.

Maya (2003) salienta que as respostas econômicas ao uso da intensificação se mostram variáveis, como se pode esperar tendo em vista a ampla gama de fatores envolvidos na determinação do resultado econômico final. Segundo Pilau et al. (2003), novas tecnologias encontram restrições à sua adoção, quando aumentam os custos diretos da empresa rural. Muitas vezes, os resultados produtivos não cobrem estes custos em virtude da má escolha da alternativa a ser usada ou por sua utilização ineficiente.

Oliveira et al. (2001) afirmam que a inexistência de fontes de informações confiáveis levam os produtores à tomada de decisão condicionada à sua experiência, à tradição, ao potencial da região, à falta de outras opções e à disponibilidade de recursos financeiros e de mão-de-obra. De acordo com Lacorte (2002), a pecuária de corte, nos últimos anos, valoriza o planejamento, o controle e a gestão produtiva e empresarial das fazendas.

Assim, os dados relacionados aos custos de produção são uma das ferramentas mais relevantes para qualquer atividade produtiva, sendo fundamental para a tomada de decisão. Portanto, a viabilidade econômica, ambiental e produtiva de um sistema é que caracterizará se esta é uma técnica que possa ser aplicada em larga escala, tendo como objetivo principal a sustentabilidade do sistema como um todo.

Citação Bibliográfica

- ALMEIDA, R.G. et al. Consumo, composição botânica e valor nutritivo da dieta de bovinos em pastos tropicais consorciados sob três taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 29-35, jan./fev. 2003a.
- _____. Disponibilidade, composição botânica e valor nutritivo da forragem de pastos consorciados, sob três taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 36-46, jan./fev. 2003b.
- _____. Produção animal em pastos consorciados sob três taxas de lotação, no cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.2, Supl, p. 852-857, 2002.
- ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; BOTREL, M.A. Resposta do coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n.5, p. 833-840, 1998.
- _____. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p.1589-1595, nov./dez. 2000.
- ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F. Adaptação, produtividade e persistência de *arachis pinto* submetido a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n.3, p.439-445, 1999.
- _____. **Amendoim forrageiro**: leguminosa para consorciação. Disponível em: <www.portaldbo.com.br>. Acesso em: 23 ago. 2005.
- AROEIRA, L.J.M. et al. Disponibilidade, composição bromatológica e consumo de matéria seca em pastagem consorciada de *Brachiaria decumbens* com *Stylosantes guianensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 40, n. 4, p. 413-418, abr. 2005.
- BARCELLOS, A.O. et al. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosantes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 365-425.
- BARCELLOS, A.O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado de arte e perspectivas futuras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p. 1-56.

- BODDEY, R.M.; ALVES JUNIOR, B.; URQUIAGA, S. Nitrogen cycling and sustainability of improved pastures in the Brazilian cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., 1996, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA, CPAC, 1996. p. 33-38.
- 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.** 2002. 73f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2002.
- CANTARUTTI, R.B. et al. Adubação de pastagens: uma análise crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 1., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMFOR, 2002. p.43-84.
- CANTARUTTI, R.B.; NOVAIS, R.F. Quantificação da necessidade de uso de corretivos e fertilizantes em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p.181-193.
- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGENS, 2005, Maringá. [**Anais...**] Maringá: APEZ, 2005. CD-ROM.
- CASTILLO, A.R. Potencial produtivo de ecotipos de *Arachis pintoi* em el Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.23, n.1, p.19-24, 2001.
- CECATO, U. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.114-115.
- CHICHESTER, F.W. Effects of increased fertilizer rates on nitrogen content of runoff and percolate from monolith lysimeters. **Journal of Environmental Quality**, Madison, v. 6, p.211-217, 1977.
- CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.121-153.
- 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, 2003. p. 227-267.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 1999. 412p. (EMBRAPA/CNPS-RJ. Documentos, 5).
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. Produção de carne em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 321-349.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria spp.* consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 238-245, abr. 1998.

- EUCLIDES FILHO, K. O enfoque de cadeia produtiva como estratégia para a produção sustentável de carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p. 205-212.
- 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.
- GOMES, L.H. et al. Respostas de gramíneas *Cynodon* a adubação nitrogenada na região do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. CD-ROM.
- 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**, Cali, v.18, n. 1, p. 2-12, 1996.
- HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.37, n.3, p. 399-406, mar. 2002.
- HERINGER, I.; MOOJEN, E.L. Potencial produtivo, alteração da estrutura e qualidade da pastagem de milho submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n.2, p. 875-882, abr. 2002.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice.** Longman: Scientific & Technical, 1990. p. 203.
- 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. In: REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES, 1., 1988, Veracruz. **Memorias...**Veracruz, México: Centroamérica y el Caribe (RIEPT/CAC), 1988. p. 341-347.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DO PARANÁ. **Cartas climáticas do Estado do Paraná 1994.** Londrina: IAPAR, 1994. 49 p. (IAPAR, Documento, 18).
- INCRA. **Sistemática de desapropriação por interesse social.** Brasília, DF: INCRA, 1993. (Instrução normativa, n.8).
- 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. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p.201-234.
- LACORTE, A.J.F. Principais aspectos do confinamento de gado de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE: NOVOS CONCEITOS NA PRODUÇÃO BOVINA, 2., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras, 2002. p.81-107.
- 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.

- LIMA, J.A. et al. **Amendoim forrageiro (*Arachis pintoii*)**. Lavras, MG: UFLA, 2003. p.18.
- LOPES, B.A. **Crescimento e qualidade do capim-coastcross (*Cynodon dactylon* L. pers. cv. coastcross-1) sob doses de adubação nitrogenada**. 2003. 96f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia e Ciência do Solo, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2003.
- LOPES, M.A.; CARVALHO, F.M. **Custo de produção do gado de corte**. Lavras: UFLA, 2002. 47p. (Boletim Agropecuário, 47).
- LUGÃO, S.M.B.; ABRAHÃO, J.J.S.; MELLA, S.C. Produção e qualidade de cinco cultivares do gênero *Cynodon* na região noroeste do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.29-31.
- MACHADO, L.C. **Manejo racional das pastagens**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas, 2002. Apontamento de aula.
- _____. **Pastoreio racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004. p.309.
- MAYA, F.L.A. **Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação**. 2003. 94f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.
- MALDONADO, H. et al. Produção de pastagens associadas sob três taxas de lotação. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 17, n. 3, p. 23-26, 1995.
- MARASCHIN, G.E. Caracterização de sistemas de produção em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 1-60.
- MARTHA JÚNIOR, G.B. et al. Manejo da adubação nitrogenada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 155-215.
- MARTHA JÚNIOR, G.B.; CORSI, M. Pastagens no Brasil: situação atual e perspectivas. **Preços Agríc.**, Florianópolis, jan./fev. 2001.
- MARUN, F.; MELLA, S.C. **Recuperação de pastagens no noroeste do Paraná através da sucessão de culturas por um ano**. Londrina: IAPAR, 1994. p.15 (IAPAR - Informe de pesquisa, 111).
- MORAES, A. et al. Conservação do solo e da água em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa. **Anais...**Viçosa: UFV, 2004. p.109-158.
- _____. Integração lavoura pecuária no sul do Brasil. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 1., 2002, Pato Branco. **Anais...**Pato Branco, PR: CEFET, 2002. p. 3-42.
- MOREIRA, L.M. 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**, Viçosa, v. 34, n.2, p.442-453, mar./abr. 2005.

- OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* [L] Pers cv. coastcross-1) consorciada com arachis (*Arachis pintoi* cv. krapovickas e gregory) e microbiota do solo em áreas recuperadas.** 2004. 96f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.
- OLIVEIRA, T.B.A. et al. Índices técnicos e rentabilidade da pecuária leiteira. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, n. 4, p.687-692, out./dez. 2001.
- OLIVEIRA, O.C. **Parâmetros químicos e biológicos relacionados com a degradação de pastagens de *Brachiaria* spp. no cerrado brasileiro.** 2000. 230f. Tese (Doutorado)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.
- PACIULLO, D.S.C. et al. Características produtivas e qualitativas de pastagens de Braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 3, p. 421-426, mar. 2003.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Composição do rebanho bovino por município: núcleos regionais.** Curitiba: SEAB/DERAL, 2004.
- PARIS, W. **Avaliação do consumo, desempenho animal e da pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* [L] Pers) consorciada com arachis (*Arachis pintoi* krapovickas y gregory) sob adubação nitrogenada.** 2006. 103f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.
- PELLINI, T.A. Bovinocultura no estado do Paraná: evolução recente e importância. In: MONTEIRO, A.L.G. et al. (Eds.). **Forrageicultura no Paraná.** Londrina: CPAF, 1996. p.1-14.
- PEREIRA, J.M. Leguminosas forrageiras em sistemas de produção de ruminantes: onde estamos? Para onde vamos? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMFOR, 2002. p. 109-147.
- _____. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras, MG: NEFOR, UFLA, 2001. p. 111-141.
- _____. Amendoim forrageiro cultivar Belmonte: nova opção de leguminosa forrageira para o sul da Bahia. Ilhéus: CEPLAC, 1999. (Folder).
- PILAU, A.; ROCHA, M.G; SANTOS, D.T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n.4, p. 966-976, 2003.
- PIRES, J.A.A. A cadeia produtiva de carne bovina no Brasil mercado internacional e nacional. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2001. p. 1-18.
- PRADO, I.N. Produção de carne bovina em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGENS, 2005, Maringá. [**Anais...**] Maringá: APEZ, 2005. CD-ROM.
- PRIMAVESI, A.C. et al. Absorção de cátions e ânions pelo capim-coastcross adubado com uréia e nitrato de amônio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 40, n. 3, p. 247-253, mar. 2005.

- PRIMAVESI, A.C. et al. Adubação nitrogenada em capim-coastcross: efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n.1, p.68-78, jan./fev. 2004.
- _____. Perdas de nitrato no solo em pastagem de coastcross intensamente adubada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...Viçosa: SBZ**, 2000. CD-ROM.
- _____. Variação semanal de nitrato no perfil do solo em pastagem de capim Coastcross (*Cynodon Dactylon* cv. Coastcross) intensamente adubada com nitrogênio, no período das chuvas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...Piracicaba: SBZ**, 2001. CD-ROM.
- PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.C. Necessidade de monitoramento da lixiviação do cálcio, de calcário aplicado na superfície, em pastagens manejadas intensivamente, como suporte à agricultura de precisão. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 1., 1997, São Carlos. **Anais... São Carlos, SP: EMBRAPA**, 1997. p. 433-439.
- SÁ, J.P.G.; CAVIGLIONE, J.H. **Arenito Caiuá**: capacidade de lotação das pastagens. Londrina: IAPAR, 1999. (IAPAR. Informe da Pesquisa, 132).
- SANTOS, E.D.G. et al. Avaliação de pastagem diferida de *brachiaria decumbens* stapf. 2. disponibilidade de forragem e desempenho animal durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p.214-224, jan./fev. 2004.
- SANTOS, P.M. Aspectos fisiológicos e metabólicos da nutrição nitrogenada de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba. **Anais... Piracicaba: FEALQ**, 2004. p.139-154.
- SANTOS, P.M.; BERNARDI, A.C.C. Diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais... Piracicaba: FEALQ**, 2005. p. 95-118.
- SEIFFERT, J.R.; ZIMMER, A.H.; SCHUNKE, R.M. Reciclagem de nitrogênio em pastagem consorciada de *Calopogonium mucunoides* com *Brachiaria decumbens*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n.5, p.529-544, maio 1985.
- SINGH, G.R.; SINGH, T.A. Nitrogen movement and uptake by rice fertilized with urea supergranules in two contrasting Mollisols. **Fertilizer Research**, The Hague, v.16, n.1, p. 37-46, Apr. 1988.
- SMITH, O.L. **Soil microbiology**: a model of decomposition and nutrient cycling. Boca Raton: CRC Press, 1982. p.273.
- SOUZA, E.M. et al. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p.1146-1155, jul./ago. 2005.
- SOUZA NETO, J.M.; PEDREIRA, C.G.S. Caracterização do grau de degradação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba. **Anais... Piracicaba: FEALQ**, 2004. p. 7-31.
- 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.

- TISDALE, S.L.; NELSON, W.L.; BEATON, J.D. **Soil fertility and fertilizers**. 4th ed. New York: Macmillan, 1985. p.754.
- VALENTIM, J.F. et al. Velocidade de estabelecimento de acessos de amendoim forrageiro na Amazônia ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, Supl. 1, p. 1569-1577, nov./dez. 2003.
- VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. Perspectives of grass-legume pastures for sustainable animal production in the tropics. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p. 142-154.
- VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; SALES, M.F.L. **Amendoim forrageiro cv. belmonte**: leguminosa para a diversificação das pastagens e conservação do solo no Acre. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF, 2001. (Circular técnica, 43).
- VALLS, J.F.M. Origem do germoplasma de *Arachis pintoii* disponível no Brasil. In: RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES, 1., 1992, Brasília. **Reunión Sabanas...** Cali: Embrapa, CPAC/CIAT, 1992. p. 81-96. (Documento de trabajo, 117).
- VIANNA, M.P. **Fundamentos de fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Instituto André Voisin, 1972. p.20-64. (Publicação n.1).
- VILELA, D.; ALVIM, M.J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.23-54.
- _____. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* (L.) Pers, cv. "coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA, 1996. p. 77-91.
- WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; MONTEIRO, F.A. Adubação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.129-156.

II – OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo estudar um sistema de pastagem consorciada em área recuperada com integração lavoura e pecuária, caracterizando a interação do complexo solo-planta-animal, e realizar a análise econômica do sistema de produção.

III – Produção e qualidade do pasto de Coastcross consorciado ou não com *Arachis pinto* com ou sem aplicação de nitrogênio

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a taxa de acúmulo (TAF), o acúmulo de massa de forragem total (MFT), a composição química da forragem por meio dos teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das frações lâmina foliar (LF), bainha+colmo verde (BCV) do Coastcross e planta inteira de *Arachis pinto* (AP) em pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pinto* sob pastejo nas diferentes estações do ano, durante o período de julho de 2004 a maio de 2005. Foram avaliados os tratamentos (parcelas): CA0 (Coastcross + *Arachis* sem N); CA100 (Coastcross + *Arachis* com 100 kg de N); C200 (Coastcross com 200 kg de N) e CA200 (Coastcross + *Arachis* com 200 kg de N) e as estações (subparcelas) do ano – inverno, primavera, verão e outono. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com duas repetições. Os tratamentos com os maiores níveis de adubação apresentaram TAF superior aos demais ($P < 0,05$), tendo no verão a maior MFT, seguida da primavera, outono e inverno e estes não diferiram entre si. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos para as variáveis de PB, FDN e DIVMS, tanto para as frações de folhas do Coastcross, como para planta inteira do *Arachis pinto*. A adubação nitrogenada quando aplicada à pastagem de Coastcross singular ou associada com amendoim forrageiro proporciona aumento da taxa de acúmulo e acúmulo total de forragem, com maior produtividade na estação de verão.

Palavras-chave: fibra em detergente neutro, massa seca, proteína bruta

III – Production and quality of Coastcross pasture mixed or not with *Arachis pinto* with or without nitrogen use

ABSTRACT: This trial was carried out to evaluate forage accumulation rate (FAR), and total forage mass accumulation (TFMA), chemical composition determined by crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and in vitro dry matter digestibility (DMI_{VD}) analyses of leaf blade (LB), sheath + green stem (SGS) fractions of Coastcross and *Arachis pinto* (AP) whole plant, on Coastcross pasture mixed with *Arachis pinto* under grazing on different year seasons, from July 2004 to may 2005. Treatments (plots): CA0 (Coastcross + *Arachis* without N); CA100 (Coastcross + *Arachis* with 100 kg of N); C200 (Coastcross with 200 kg of N) and CA200 (Coastcross + *Arachis* with 200 kg of N) and year seasons (split-plots): winter, spring, summer and fall were analyzed. A randomized block design was used in time subdivided plots scheme, with two replications. Treatments with the highest fertilizer levels presented higher FAR than others ($P < 0.05$), with higher TFMA during the summer, followed by spring, fall and winter, with no differences among them. There were no differences ($P > 0.05$) among treatments for CP, NDF and DMI_{VD} on Coastcross leaf fractions and *Arachis pinto* whole plant. Nitrogen fertilization, when applied to single Coastcross pasture or mixed with forage groundnut, increases accumulation rate and total forage accumulation, with higher productivity on summer.

Key words: crude protein, dry mass, neutral detergent fiber

Introdução

O aspecto quantitativo da produção animal em pastagem é reflexo da produção e qualidade da forragem que é consumida e transformada em produto animal. Segundo Mott & Moore (1985), o aspecto qualitativo é definido pelo valor nutritivo da forragem, consumo voluntário e pela resposta animal à forragem, considerando-se o potencial do animal.

Euclides (2001) afirma 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, uma vez que a forragem é à base da alimentação dos bovinos, tornando-se importante o conhecimento de sua qualidade em termos de composição e digestibilidade de seus nutrientes (Prado, 2005).

A produção e a qualidade de uma planta forrageira são influenciadas pelo gênero, espécie, cultivar, fertilidade do solo, condição climática, idade fisiológica e pelo manejo a que a planta é submetida (Brennecke, 2002). Assim, para a obtenção de um bom desempenho animal, é necessário o uso mais intenso e racional de espécies forrageiras de alta produtividade e valor nutritivo (Silva & Pedreira, 1997; Vilela, 1998; Silva & Sbrissia, 2000), sem deixar de considerar os aspectos ambientais e econômicos.

Segundo Mertens (1994), o conhecimento do valor nutritivo de pastagens de gramíneas consorciadas com leguminosas e/ou adubadas com nitrogênio, torna-se fundamental para caracterização das espécies, da forragem disponibilizada, podendo, assim, estabelecer sua relação com o consumo e o desempenho animal.

Na avaliação da composição bromatológica das plantas forrageiras, o estudo do teor de proteína bruta (PB), da fibra em detergente neutro (FDN) e a digestibilidade *in*

vitro da massa seca (DIVMS) assumem papel muito importante na análise qualitativa das espécies forrageiras, haja vista que estes componentes podem influenciar direta ou indiretamente no consumo de massa de forragem pelo animal (Van Soest, 1994).

Neste contexto, a consorciação entre o Coastcross e o *Arachis pintoi* demonstra ser benéfica, pois ambas forrageiras apresentam elevada produção de massa seca (MS) por área, boa adaptação ao clima subtropical, boa razão folha/colmo e elevado valor nutritivo (Pedreira, 1996; Alvim et al., 1998; Bortolo et al., 2001; Paris et al., 2004).

Segundo Oliveira (2004), o *Arachis pintoi* tem algumas características importantes que são os bons teores de PB e FDN, além de contribuir com melhor fixação do nitrogênio atmosférico, passando a ser utilizado também pela gramínea em consórcio (Leopoldino, 2000; Perin et al., 2003).

Santana et al. (1998), trabalhando com *Arachis pintoi* com taxas de lotação baixa e alta, durante quatro anos de pesquisa, obtiveram valores médios de 18,3% e 19,7% de PB. Estes valores foram confirmados por Valentim et al. (2001a; 2001b) e Lima et al. (2003) que, ao estudar a qualidade da forragem produzida em pastagem de *Arachis pintoi*, encontraram valores de PB variando de 18% a 20,4%.

Devido a estas características encontradas nas leguminosas, ou seja, bons níveis de PB e a capacidade de fixar N atmosférico esperam-se bons resultados, como os encontrados por Paciullo et al. (2003), que trabalhou com pastagem consorciada de *Brachiaria* e *Stylosanthes*, obtiveram uma produção de forragem 44% superior à pastagem pura – sem o uso da adubação nitrogenada, comprovando que se ao utilizar pastagens consorciadas, podem ser obtidas maiores produções de forragem.

De acordo com dados compilados por Carvalho (1986), a capacidade de fornecimento de nitrogênio promovido pelas leguminosas varia de 40 a 290 kg/ha/ano, sendo que sua grande maioria situa-se entre 70 e 140 kg/ha/ano. No entanto, segundo

Pereira (1999), o *Arachis pintoii* pode fixar entre 80 a 120 kg de nitrogênio/ha/ano, dos quais somente cerca de 15 a 20% são de fato transferidos para as gramíneas associadas. Nesse sentido, torna-se necessário o uso complementar do adubo nitrogenado para suprir a necessidade das plantas em termos qualitativos e quantitativos.

A manutenção de níveis de produção forrageira satisfatória, compatíveis com as condições edafoclimáticas, de forma a manter o sistema sustentável ao longo do tempo, constitui-se, hoje, num dos grandes entraves da pecuária de corte. A busca da solução para este problema envolve não só a identificação de materiais forrageiros adequados às diferentes condições de clima e solo, mas também que estes se constituam em componentes integrantes do sistema de produção (Euclides, 2005; Jobim, 2005; Oliveira, 2005).

No entanto, as avaliações da qualidade do pasto devem ser feitas sob pastejo, uma vez que o animal tem influência direta sobre a qualidade da forragem, principalmente em função do pastejo seletivo, onde as folhas são preferidas em relação ao colmo e material morto (Carvalho et al., 2001).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de forragem (taxa e acúmulo de massa de forragem) e valor nutritivo (proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da massa de forragem) do Coastcross (*Cynodon dactylon* [L] Pers cv. Coastcross-1) consorciado com amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* Krapovickas y Gregory) com ou sem aplicação de nitrogênio em diferentes estações do ano.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Iapar (Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná), em Paranavaí-PR, cuja localização geográfica é latitude 23° 05' S e longitude 52° 26' W e uma altitude média de 480 m.

O tipo climático predominante na região é o Cfa – clima subtropical úmido mesotérmico (classificação de Köppen) que é caracterizado pela predominância de verões quentes, baixa frequência de geadas severas e uma tendência de concentração das chuvas na estação do verão (Corrêa, 1996). A temperatura média anual é de 22°C, a média dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) é de 25°C e do mês mais frio (junho) 17,7°C. A precipitação pluvial anual situa-se em torno de 1200 mm. As condições climáticas ocorridas durante o experimento são mostradas na Figura 1.

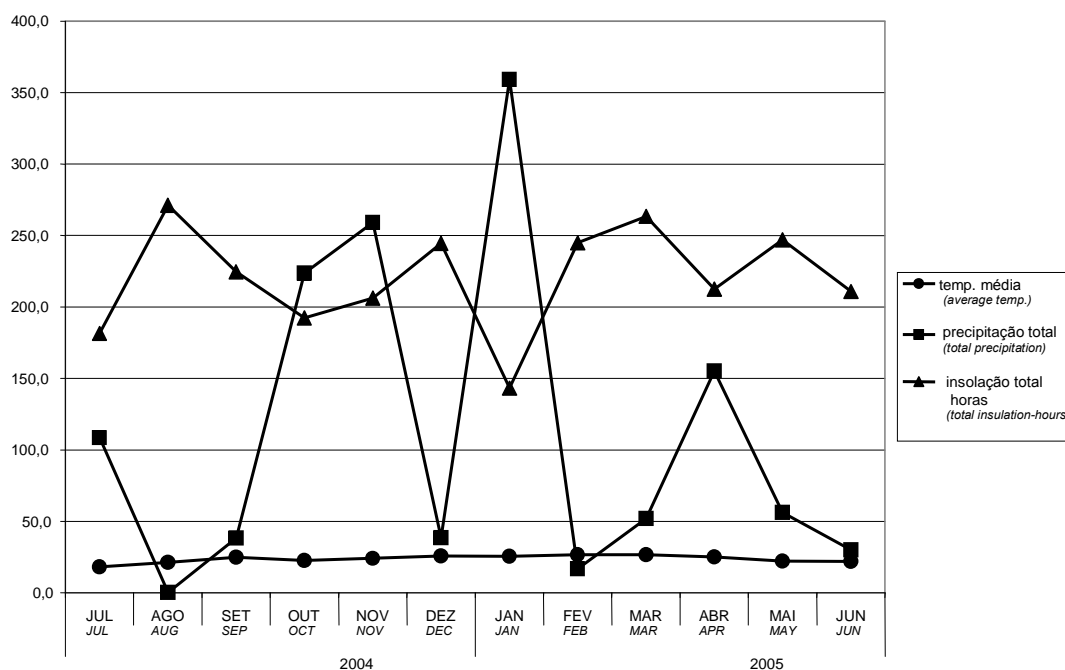


Figura 1 – Temperatura média do ar (°C), Precipitação pluviométrica (mm) e Insoleção (h) ocorridas no período de julho/2004 a junho/2005. **Fonte:** Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranavaí-PR.

Figure 1 – Air mean temperature (°C), pluviometric precipitation (mm) and insolation (h) observed from July 2004 to June 2005. Source: IAPAR Agrometeorology Station, Paranavaí-PR.

O solo é classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), textura arenosa, com aproximadamente 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila. Os solos da região são derivados do Arenito Caiuá e apresentam em geral baixa ocorrência de metais pesados (Fe, Al, Mn, Zn).

O resultado da análise química do solo para a amostragem em julho de 2004 é mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Características químicas do solo na profundidade de 0-20 cm
 Table 1 – Soil chemical characteristic at 0 – 20 cm of depth

Piquete <i>Paddock</i>	mg/dm ³		pH	Al	H + Al	cmol _c /dm ³ de solo <i>cmol_c/dm³ of soil</i>			S	T	%
	P	C				Ca	Mg	K			
1	5,70	5,99	4,50	0,12	2,94	1,00	0,69	0,12	1,81	4,75	38,10
2	7,90	7,79	5,20	0,00	2,54	1,37	1,06	0,12	2,55	5,09	50,09
3	4,90	5,48	4,40	0,13	2,94	0,87	0,53	0,10	1,50	4,44	33,78
4	8,90	6,81	5,10	0,00	2,35	1,45	0,82	0,12	2,39	4,74	50,42
5	8,10	6,42	4,60	0,10	2,73	1,05	0,61	0,10	1,76	4,49	39,19
6	7,40	6,10	4,40	0,13	2,94	0,95	0,45	0,14	1,54	4,48	34,37
7	7,30	5,24	4,80	0,05	2,54	0,97	0,69	0,16	1,82	4,36	41,74
8	12,00	7,94	5,60	0,00	2,35	1,72	1,11	0,23	3,06	5,41	56,56

Fonte: Laboratório de Solos do IAPAR – Londrina, 2004.

Source: IAPAR Soils Lab – Londrina, 2004.

O experimento teve início em 1º de julho de 2004, com a duração de 11 meses, abrangendo o período entre julho de 2004 a maio de 2005. A área experimental foi equivalente a 5,3 ha, subdividida em oito piquetes com tamanho médio de 0,66 ha.

Em novembro de 2000, a Coastcross foi implantada por mudas em covas com espaçamento de 0,80 x 0,80m. Cerca de 30 dias após o plantio da gramínea, as sementes de *Arachis* foram inoculadas com estirpe específica de *Rhizobium* e, realizado o plantio direto mecanizado no espaçamento de 0,7 m entre linhas e cerca de 5-8 sementes por metro. A pastagem foi considerada formada no dia 28 de dezembro de 2001, depois do controle de plantas daninhas e uniformização da área. Durante o ano de 2002 e início de 2003, foi conduzido na área um trabalho de desempenho animal com novilhas de corte, segundo Oliveira (2004).

Foi utilizado um delineamento experimental em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com duas repetições e composto por quatro tratamentos principais (as parcelas) assim descritos: (Coastcross + *Arachis pintoii*); (Coastcross +

Arachis pintoi + 100 kg/ha/ano de N); (Coastcross + 200 kg/ha/ano de N) e (Coastcross + *Arachis pintoi* + 200 kg/ha/ano de N). Nas subparcelas, foram avaliadas as estações do ano: inverno (julho, agosto e setembro), primavera (outubro, novembro e dezembro), verão (janeiro, fevereiro e março) e outono (abril, maio e junho).

As aplicações do nitrogênio (nitrato de amônio) e do potássio (cloreto de potássio) foram parceladas em doses iguais e aplicadas em quatro etapas, sendo a primeira em 05 de outubro de 2004 – início de primavera, a segunda em 16 de novembro de 2004, a terceira em 04 de janeiro de 2005 – no início do verão e a quarta em 05 de abril de 2005 – no início do outono.

A adubação de fósforo (superfosfato simples) foi realizada em uma única aplicação (16 de novembro de 2004). A adubação de manutenção na área com P (1134 kg) e K (1632 kg) foi realizada com a finalidade de padronizar os níveis destes nutrientes nos piquetes.

Foi usado o método de pastejo de lotação contínua e carga animal variável para o manejo do pasto, utilizando-se uma oferta de forragem próxima aos 7 kg de matéria seca (MS) para cada 100 kg de peso vivo (PV), correspondendo a uma altura média de 17 cm, regulada por meio da técnica do *put and take*, proposta por Mott & Lucas (1952).

Para manter a oferta pretendida, o ajuste da carga animal foi realizado quando a carga animal estivesse até 1,5 kg de MS/ha acima ou abaixo da oferta de forragem pré-estabelecida, sendo utilizados três animais “testers” fêmeas por piquete, com padrão racial predominante (Red Angus x Nelore) e com idade de oito meses e peso inicial médio de 162 kg e, quando necessário, os animais reguladores, com características semelhantes aos animais “testers”.

A fim de estimar a disponibilidade de massa de forragem (MF), foi utilizado o método da estimativa visual com a dupla-amostragem descrito por Gardner (1986) que conjuga observações visuais com dados de medição (coleta). A cada 28 dias, utilizando-se um quadrado com área de 0,25 m², foram realizadas 15 estimativas visuais e coletadas cinco amostras de forragem representativas da condição do pasto, por piquete, em nível do solo. As amostras colhidas na dupla-amostragem foram utilizadas para separação do Coastcross em lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM), planta inteira do *Arachis pintoi* (AP) e para determinar o teor de MS a fim de estimar a produção de forragem.

A seguir, foi feita a secagem do material, em uma estufa de circulação de ar a 65°C por 72 horas, sendo as amostras moídas a 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 (Association of Official Analytical Chemists, 1990), fibra detergente neutro (FDN) pelo método de partição de fibras proposta por Van Soeste et al. (1991) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de acordo com a metodologia de Tilley & Terry (1963), adaptada para a utilização do rúmen artificial, desenvolvida por ANKON[®], conforme descrito por Garman et al. (1997), das frações lâminas foliares, bainha + colmo verde do Coastcross e a planta inteira do *Arachis pintoi*.

A taxa de acúmulo (TAF) e o acúmulo de forragem total (PFT) foram avaliadas a cada 28 dias, com auxílio de duas gaiolas de exclusão de 1 m² cada, por piquete. A alocação das gaiolas foi realizada por meio da técnica do triplo emparelhamento, proposta por Moraes et al. (1990). O cálculo da taxa de acúmulo foi obtido pela equação proposta por Davies et al. (1993): $AF = MF_f - MF_i$. em que:

AF: acúmulo de forragem;

MFf: massa de forragem sob a gaiola, no último dia da exclusão (dia 28);

MFi: média da massa de forragem na unidade experimental no dia da alocação das gaiolas (dia 0).

Os tratamentos foram comparados quanto às variáveis: taxa de acúmulo diário, acúmulo total de forragem e composição química, por meio do programa Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (Universidade Federal de Viçosa, 1997).

As interações significativas foram desdobradas e as médias, comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, obedecendo ao seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ij} + P_k + d_{ijk}$$

em que: Y_{ijk} = 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; e_{ij} = resíduo a; P_k = efeito devido à estação com k variando de 1 a 4; d_{ijk} = erro aleatório atribuído à observação.

Resultados e Discussão

Conforme pode ser observado na Tabela 2, as pastagens que receberam as maiores doses de nitrogênio (N) tiveram maior taxa de acúmulo de forragem (TAF) média durante o período experimental, sendo superiores ($P < 0,05$) aos demais tratamentos. Percebe-se que o N em doses crescentes tem influência positiva nas taxas de acúmulo de forragem.

Tabela 2 – Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) em pastagem de Coastcross singular e consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubo nitrogenado nas estações do ano

Table 2 – Forage accumulation rate (kg/DM/ha/day) in Coastcross pasture mixed or not with *Arachis pintoi* with or without nitrogen fertilizer during year seasons

Tratamentos <i>Treatments</i>	Variável <i>Variable</i>				Média <i>Mean</i>
	Taxa de acúmulo de Forragem (kg MS/ha/dia) <i>Forage accumulation rate – kg/DM/ha/day</i>				
	Inverno <i>Winter</i>	Primavera <i>Spring</i>	Verão <i>Summer</i>	Outono <i>Autumn</i>	
CA sem N <i>CA without N</i>	28,0	63,0	59,0c	43,0b	48,0b
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	22,0	61,0	66,0bc	51,0ab	50,0b
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 N kg/ha/year</i>	23,0	59,0	75,0a	57,0a	55,0a
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	29,0	67,0	73,0ab	55,0a	56,0a
Média <i>Mean</i>	25,0D	62,0B	69,0A	51,0C	52,0
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>	3,73	5,74	7,03	5,74	

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas na linha, não diferem entre si, Tukey a 5%.

Means follow by similar upper case in column and lower case in line do not differed, Tukey at 5%.

Para taxa de acúmulo de forragem, não se observou diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos na estação de inverno e primavera. Isto se explica pelo fato de não ter havido aplicação de N no inverno. Entretanto, na primavera, o crescimento das forrageiras foi beneficiado pelas boas condições climáticas, aliadas às duas doses de N nas pastagens adubadas e com boa participação do *Arachis pintoi* na pastagem sem adubação nitrogenada, que incorpora nitrogênio fixado biologicamente ao solo e resulta em uma TAF mais equilibrada entre os tratamentos.

A taxa de acúmulo obtida na primavera, ficou um pouco abaixo da encontrada no verão, principalmente por se tratar do início da estação chuvosa. Segundo Martha Júnior et al. (2004), a quantidade de água disponível no solo, influencia o crescimento da pastagem, explicando as variações de produção de forragem ocorridas ao longo do tempo (Figura 1).

No entanto, os resultados obtidos na primavera são respaldados por autores como Fagundes et al. (2001) e Carnevalli et al. (2001) que avaliaram pastagens de *Cynodon*

spp., sob lotação contínua em diferentes alturas de pastejo e observaram produções semelhantes a do presente experimento.

As maiores taxas ($P < 0,05$) foram verificadas durante a estação do verão quando se teve o maior crescimento das plantas forrageiras, seguida pelas referentes à primavera e as menores, no inverno, em virtude das condições climáticas ocorridas nesta estação do ano, ou seja, pouca luminosidade, temperaturas amenas e reduzidas precipitações que resulta em menores TAF. Este comportamento confirma as observações feitas por Carvalho et al. (2001b), Vilela et al. (2005) em que as maiores taxas de acúmulo de forragem foram obtidas na estação de verão.

Os valores obtidos durante o verão são inferiores aos encontrados na mesma época do ano por Carvalho et al. (2001a) e Carnevalli et al. (2001) que observaram uma variação na TAF de 85 a 100 kg/ha/dia de MS para o Coastcross. Todavia, os 69 kg/ha/dia de TAF observados, no presente trabalho, também foram obtidos por Bortolo et al. (2001) que trabalharam com Coastcross sob diferentes níveis residuais de matéria seca.

A TAF de forragem obtida no outono, apesar de ser inferior à da primavera e verão, foi satisfatória para época do ano, devendo-se ao uso estratégico do N no final do verão e início do outono, permitindo que houvesse incremento na TAF, mesmo que as condições climáticas nesta época do ano não sejam as mais favoráveis.

Os resultados verificados durante o inverno são inferiores aos obtidos por Paris (2006), em virtude das melhores condições climáticas, contudo são semelhantes aos resultados obtidos por Carnevalli & Silva (1999).

O acúmulo total de forragem (MFT) mostrada na Tabela 3 é resultante da taxa de acúmulo diária, pelo número de dias de avaliação, portanto, os resultados obtidos para

os tratamentos avaliados apresentaram comportamento semelhante àqueles obtidos nas TAF.

Tabela 3 – Produção de forragem em pastagem de Coastcross singular e consorciada com *Arachis pintoii* com e sem adubo nitrogenado nas estações do ano
 Table 3 – Forage production in Coastcross pasture mixed or not with *Arachis pintoii* with or without nitrogen fertilizer during year seasons

Tratamentos <i>Treatments</i>	Variável <i>Variable</i>				Total de MS (kg/ha) <i>Total DM</i>
	Produção de Forragem (Kg de MS/ha) <i>Forage Production – kg of DM/ha</i>				
	Inverno <i>Winter</i>	Primavera <i>Spring</i>	Verão <i>Summer</i>	Outono <i>Autumn</i>	
CA sem N <i>CA without N</i>	2.352	5.292	4.956c	2.408b	15.008c
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	1.848	5.124	5.544bc	2.856ab	15.372bc
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 N kg/ha/year</i>	1.932	4.956	6.300a	3.192a	16.380ab
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	2.436	5.628	6.132a	3.080a	17.276a
Média <i>Mean</i>	2.142D	5.250B	5.733A	2.884C	16.009
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>	313,58	482,18	591,08	321,60	

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas na linha, não diferem entre si, Tukey a 5%.

Means follow by similar upper case in column and lower case in line do not differed, Tukey at 5%.

As produções foram semelhantes entre os tratamentos pelas razões já evidenciadas para a TAF durante o período de avaliação das pastagens nas estações de inverno e primavera.

Durante o verão, as pastagens dos tratamentos que receberam as maiores doses de N foram superiores ($P < 0,05$) aos demais tratamentos. Outro fator que pode ter contribuído para menor produção de forragem nos tratamentos com doses menores ou sem aplicação de N, foi em virtude das condições climáticas adversas ocorridas nos meses de fevereiro e março com déficit hídrico (Figura 1). Diante disso, houve diminuição da participação do *Arachis pintoii* na pastagem, já que a sua maior contribuição se dá nas águas (primavera e verão), conforme se observa na Figura 2, que limita a capacidade de fixação do N atmosférico, acarreta em menores produções nestas áreas.

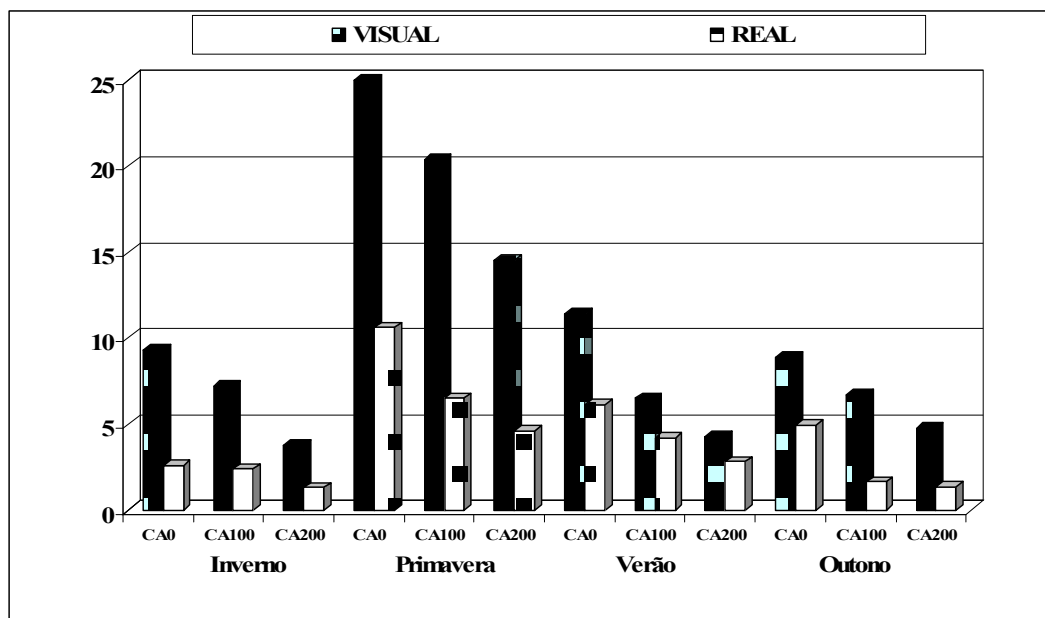


Figura 2 – Proporção de *Arachis pintoii* na matéria seca total e da amostra visual da pastagem consorciada com Coastcross com e sem adubação nitrogenada, nas diferentes estações do ano.

Figure 2 – *Arachis pintoii* proportion in total dry matter and from visual sample of Coastcross mixed pasture with and without nitrogen fertilizer during different year season.

Valentim (1987) observou que a redução da umidade do solo contribuiu para diminuir a fixação de N, em decorrência da limitação ao desenvolvimento de novos nódulos, além da senescência daqueles já existentes em pastagens de *Arachis pintoii*. Entretanto, normalmente, as plantas se recuperam rapidamente após o início das chuvas (Lima et al., 2003).

Ressalta-se, também, que a proporção da leguminosa no tratamento sem adubação nitrogenada (CA0) sempre foi superior aos demais tratamentos independentes da estação do ano, isto se deve a maior fertilidade do solo observada nesse tratamento (Tabela 1), pois o *Arachis* 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), que concorda com Oliveira (2004) e Paris (2006), de que o *Arachis pintoii* 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.

No outono, verificou-se diferença ($P < 0,05$) somente entre o tratamento com Coastcross + 200 kg/ha de N, que foi superior ao tratamento com Coastcross e *Arachis pinto* sem N.

De modo geral, foram observados aumentos progressivos na produção anual de matéria seca e nas produções estacionais (época da seca e das chuvas), principalmente nos tratamentos com N, sendo os tratamentos com maiores níveis de adubação superiores ($P < 0,05$) ao sem adubo nitrogenado.

Segundo Lugão et al. (1996), ao avaliarem cinco cultivares forrageiras do gênero *Cynodon* dentre elas o Coastcross no mesmo local do presente experimento e mediante aplicação de 150 kg de N, obtiveram apenas 18% da produção de forragem durante a estação seca.

No entanto, as produções observadas durante a estação das águas e seca corresponderam, respectivamente, a 69% e 31% da produção total, demonstrando o efeito positivo do adubo, quando utilizado estrategicamente parcelado, bem como o papel da leguminosa, contribuindo para melhor distribuição da MS ao longo do ano.

A produção de forragem resultante no presente trabalho está de acordo com aqueles encontrados na literatura (Cáceres et al., 1989; Rocha et al., 2000; Carnevalli et al., 2001).

Para o teor de PB das folhas e dos colmos do Coastcross não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos com ou sem nitrogênio (Tabela 4). Um dos principais fatores que podem ter contribuído para esta característica qualitativa da forrageira, é que a pastagem foi manejada num baixo estande.

Alvim et al. (1998) citam que, na literatura, os teores de proteína bruta na matéria seca produzida pelo Coastcross são muito variáveis, dependendo do manejo ao qual essa forrageira é submetida. Os mesmos autores recomendam intervalos curtos entre os cortes, pois garantem elevados teores de proteína bruta na matéria seca do Coastcross.

Tabela 4 – Teor de proteína bruta (PB) em planta de Coastcross consorciada com *Arachis pintoi* sob pastejo (% na matéria seca)

Table 4 – Crude protein (CP) amount in Coastcross plant mixed with *Arachis pintoi* under grazing (% of dry matter)

Tratamentos <i>Treatments</i>	Variável <i>Variable</i>			
	Lâminas foliares <i>Leaf Blade</i>			
	Inverno <i>Winter</i>	Primavera <i>Spring</i>	Verão <i>Summer</i>	Outono <i>Autumn</i>
CA sem N <i>CA without N</i>	17,0	17,5	18,0	16,0
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	17,5	18,3	19,0	18,0
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 N kg/ha/year</i>	19,0	19,5	21,0	19,0
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	18,5	20,4	20,5	20,0
Média <i>Mean</i>	18,0B	19,0AB	19,6 ^a	18,0B
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>	1,36	1,48	1,39	2,17
	Bainha + Colmo verde <i>Sheath + Green stem</i>			
	Inverno <i>Winter</i>	Primavera <i>Spring</i>	Verão <i>Summer</i>	Outono <i>Autumn</i>
CA sem N <i>CA without N</i>	6,0	8,0	7,0	6,0
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	7,2	9,0	8,5	8,0
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 N kg/ha/year</i>	8,1	10,0	9,0	9,0
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	7,2	9,0	8,0	8,0
Média <i>Mean</i>	7,1C	9,0A	8,0B	8,0BC
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>	0,86	0,95	0,89	1,36

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas na linha, não diferem entre si, Tukey a 5%.

Means follow by similar upper case in line do not differed, Tukey at 5%.

Todavia, nos tratamentos adubados com N, os teores de PB nas lâminas foliares foram maiores que os obtidos no tratamento somente com o consórcio, evidenciando que o N aplicado nas pastagens contribui para aumentar a PB das mesmas. Entretanto,

deve-se destacar que não ocorreram grandes variações nos teores de PB nas lâminas foliares. Da mesma forma, isso ocorreu para o teor de PB dos colmos e bainha, porém estes apresentavam valores bem inferiores aos das lâminas foliares.

Os maiores teores médios de PB nas folhas foram observados durante a estação de verão, diferindo ($P < 0,05$) da estação de inverno e outono, principalmente pelo fato do nitrogênio não estar agindo com tanta eficiência nestas épocas do ano, em virtude da pouca umidade do solo (Figura 1).

A semelhança do teor de PB, na primavera e verão, deve-se ao melhor desenvolvimento do pasto nessas estações, havendo crescimento de folhas jovens, que resulta numa melhor razão folha/colmo (Figura 3), conseqüentemente favorece o incremento de PB nas lâminas foliares, principalmente nestas estações.

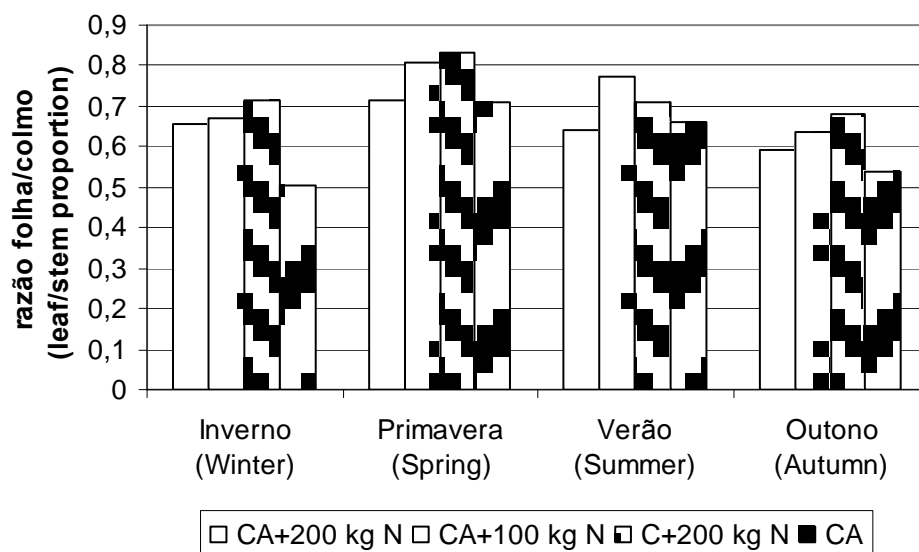


Figura 3 – Razão folha/colmo+bainha em planta do Coastcross em pastagem consorciada com *Arachis pintoi* e/ou adubação, nas diferentes estações do ano.

Figure 3 – Leaf/sheath + green stem proportion in Coastcross plant in mixed pasture with *Arachis pintoi* with or without fertilizer, during year season.

Os teores mais elevados de proteína encontrados, na fração folha em relação ao colmo, reforçam as afirmações de Burns et al. (1989), em que o manejo das forrageiras

que permitam maior disponibilidade da porção lâmina foliar é necessário para o maior desempenho animal em pasto.

Portanto, práticas de manejo que procuram manter maior proporção de lâminas foliares na pastagem podem determinar aumento na qualidade nutritiva da forragem e maior consumo. Prado et al. (2003) ressaltam que as folhas, além de apresentarem maior teor de PB, também possuem menor proporção de proteína indisponível para o animal em comparação com a porção bainha + colmo verde.

Os teores médios de PB (18,6%) obtidos, nas lâminas foliares, independente da estação do ano, estão acima das necessidades do animal para manter boa produção.

Diferentemente, os teores médios de PB da BCV foram bem inferiores aos encontrados para as lâminas foliares, entretanto, o comportamento em relação às estações de crescimento, em que na primavera e verão foram diferentes ($P < 0,05$), mas bem próximos os teores e superiores aos de outono e inverno. Isso, provavelmente, ocorreu em função dos fatores justificados para os das lâminas foliares.

Todavia, mesmo esses teores sendo relativamente baixos, os mesmos podem ser considerados adequados, já que segundo Milford & Minson (1965), valores de PB das forragens abaixo de 7% passam a limitar o consumo da forragem, e isto ocorre pela diminuição da taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo do animal em virtude da redução da atividade dos microrganismos ruminais.

Os resultados obtidos no presente trabalho são superiores aos encontrados por Palhano & Haddad (1992) e Alvim et al. (1998) ao trabalharem com o Coastcross e semelhantes aos obtidos por Cecato et al. (2001) mediante aplicação de 400 kg de N/ha.

Os valores de DIVMS das lâminas foliares e dos colmos do Coastcross expressos na Tabela 5 não apresentaram variação ($P > 0,05$) entre os tratamentos nas diferentes estações do ano.

Tabela 5 – Valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em planta de Coastcross consorciada com *Arachis pintoi* sob pastejo (% na matéria seca)
 Table 5 – Dry matter *in vitro* digestibility (DMIVD) values in Coastcross plants mixed with *Arachis pintoi* under grazing (% of dry matter)

Tratamentos <i>Treatments</i>	Variável <i>Variable</i>			
	Lâminas foliares <i>Leaf Blade</i>			
	Inverno <i>Winter</i>	Primavera <i>Spring</i>	Verão <i>Summer</i>	Outono <i>Autumn</i>
CA sem N <i>CA without N</i>	67,0	69,0	69,5	71,0
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	71,0	70,0	70,0	72,5
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 N kg/ha/year</i>	70,0	70,0	72,0	70,0
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	70,0	71,0	71,5	71,5
Média <i>Mean</i>	69,5	70,0	71,0	71,0
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>	1,6528	1,6214	1,9656	1,8083
	Bainha + Colmo verde <i>Sheath + Green stem</i>			
	Inverno <i>Winter</i>	Primavera <i>Spring</i>	Verão <i>Summer</i>	Outono <i>Autumn</i>
CA sem N <i>CA without N</i>	57,0	62,0	57,5	57,5
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	60,0	64,0	61,0	64,0
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 N kg/ha/year</i>	58,0	62,0	58,0	60,0
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	58,0	60,0	58,0	59,0
Média <i>Mean</i>	58,0B	62,0A	59,0AB	60,0AB
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>	1,7490	2,3456	2,2240	3,4035

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si, Tukey a 5%.
Means follow by similar upper case in line do not differed, Tukey at 5%.

Esses resultados confirmam aqueles obtidos por Paris (2006), de que não ocorre muita variação na DIVMS tanto nas folhas, como para os colmos, em função do nitrogênio aplicado nas pastagens.

Os valores médios de digestibilidade para folhas ficaram em torno de 70,0%, sendo superiores aos encontrados por Pereira (1999) e por Gonçalves et al. (2002) que obtiveram valores médios de 64,5% de digestibilidade. No entanto, os mesmos foram semelhantes aos encontrados por Palhano & Haddad (1992), trabalhando com o

Coastcross em diferentes idades de corte, que verificaram níveis de digestibilidade próximos a 69,0%.

Segundo Van Soest (1994), as folhas apresentam maior conteúdo intracelular e menor porcentagem de parede celular quando comparadas aos colmos. Como consequência, as folhas são mais digestíveis do que os colmos, de forma que a digestibilidade da planta está diretamente ligada à proporção de folhas.

Os valores de digestibilidade do colmo decrescem à medida que avança a estação de pastejo, sendo maior na primavera ($P < 0,05$) em relação ao inverno, em virtude do envelhecimento da forragem como é mostrado na Tabela 5.

Este comportamento pode ser atribuído à intensa deposição de lignina na parede celular. Enquanto os teores de celulose e hemicelulose não aumentam com a idade, os de lignina se elevam (Paciullo et al., 2001). Entretanto, um teor médio de 59,5% de digestibilidade para fração colmo pode ser considerado satisfatório.

A maturidade, portanto, exerce maior efeito sobre a DIVMS do que o N. Assim, o avanço da idade das plantas acarreta aumento no conteúdo de parede celular, decrescendo suas DIVMS (Van Soest, 1994).

Os valores em DIVMS verificados, no decorrer do experimento, podem ser considerados razoáveis e confirmam que o manejo da pastagem é fundamental, favorecendo com que haja maior participação das folhas para que a planta forrageira venha a expressar o seu potencial em termos de valor nutricional.

Os teores de FDN, ao longo do ano, estão mostrados na Tabela 6 mostrando que não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, tanto para folha como para bainha + colmo verde do Coastcross.

Tabela 6 – Teor de fibra em detergente neutro (FDN) em planta de Coastcross consorciada com *Arachis pintoi* sob pastejo (% na matéria seca)
 Table 6 – Neutral detergent fiber (NDF) amount in Coastcross plants mixed with *Arachis pintoi* under grazing (% of dry matter)

Tratamentos <i>Treatments</i>	Variável <i>Variable</i>			
	Lâminas foliares <i>Leaf Blade</i>			
	Inverno <i>Winter</i>	Primavera <i>Spring</i>	Verão <i>Summer</i>	Outono <i>Autumn</i>
CA sem N <i>CA without N</i>	67,0	62,0	64,0	63,0
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	63,0	61,0	62,0	61,0
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 N kg/ha/year</i>	63,0	61,0	62,0	63,0
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	62,5	60,0	60,0	62,0
Média <i>Mean</i>	64,0A	61,0B	62,0AB	62,0AB
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>	2,3569	1,5114	2,2337	2,7333
	Bainha + Colmo verde <i>Sheath + Green stem</i>			
	Inverno <i>Winter</i>	Primavera <i>Spring</i>	Verão <i>Summer</i>	Outono <i>Autumn</i>
CA sem N <i>CA without N</i>	74,0	70,0	71,0	70,0
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	71,0	68,0	70,0	68,0
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 N kg/ha/year</i>	71,0	68,0	70,5	70,0
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	68,0	70,0	70,0	69,0
Média <i>Mean</i>	71,0	69,0	70,0	69,0
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>	3,82	1,31	1,19	1,92

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si, Tukey a 5%.
Means follow by similar upper case in line do not differed, Tukey at 5%.

Entretanto, para a fração lâmina foliar (LF), o teor de FDN foi maior ($P < 0,05$) na estação de inverno que na primavera. Isto é explicado pelo fato de que na estação de inverno, normalmente, as lâminas foliares apresentam-se mais envelhecidas em relação ao período inicial de crescimento das plantas forrageiras, proporcionando aumento de FDN.

O teor médio obtido para a fração lâmina foliar foi de 62,0%. Estes resultados são semelhantes aos obtidos para a mesma fração por Pereira (1999) e inferiores aos encontrados por Palhano & Haddad (1992). Segundo Van Soest (1965), percentuais

acima de 60% de paredes celulares apresentam correlação negativa com o consumo da forrageira ocasionado pela diminuição da taxa de passagem da forragem pelo trato digestório do animal.

Os menores teores de FDN registrados no presente trabalho, provavelmente, se devem à altura adequada em que as plantas foram manejadas, pois à medida que se aumenta o *stand* da pastagem, isto favorece o envelhecimento do pasto e, conseqüentemente, há diminuição da taxa de alongação e aparecimento de folhas, aumentando o conteúdo da parede celular nas plantas, indicando desenvolvimento de tecidos estruturais em folhas e colmos (Wilson, 1994).

Outro fator que pode ter contribuído para a queda no teor de FDN, principalmente na fração folha, foi o uso do nitrogênio. Segundo Assis (1997), Rocha et al. (2001, 2002), a redução no teor de FDN de forrageiras do gênero *Cynodon*, pelo aumento nas folhas jovens, que está em função do aumento de doses de nitrogênio. Essa redução pode ainda ser beneficiada pelo uso da leguminosa interagindo com a adubação nitrogenada.

Nos tratamentos em que havia a leguminosa não se verificou diferença ($P > 0,05$) entre os mesmos para as características bromatológicas da planta inteira do *Arachis pintoii*, independente da estação do ano (Tabela 7).

Tal comportamento demonstra que as características bromatológicas da leguminosa em estudo variam pouco ao longo do ano, demonstrando capacidade em manter boa qualidade nutricional, capaz de atender as necessidades do animal, além de contribuir efetivamente para aumentos substanciais na produção de forragem e como agente fixador do nitrogênio atmosférico.

Tabela 7 – Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e valores de digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) em planta inteira de *Arachis pintoi* sob pastejo com e sem adubação nitrogenada

Table 7 – Crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and dry matter *in vitro* digestibility (DMIVD) values of *Arachis pintoi* whole plant under grazing with and without nitrogen fertilizer

Tratamentos <i>Treatments</i>	PB (%) <i>CP %</i>	
	Seca <i>Dry</i>	Águas <i>Rainy</i>
CA sem N <i>CA without N</i>	16,0	16,5
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	17,0	17,5
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	16,0	17,5
Média <i>Mean</i>	16,0	17,0
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>	0,49	0,85
	FDN (%) <i>NDF %</i>	
	Seca <i>Dry</i>	Águas <i>Rainy</i>
CA sem N <i>CA without N</i>	45,0	44,5
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	46,5	42,0
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	43,0	48,0
Média <i>Mean</i>	45,0	45,0
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>	2,24	2,43
	DIVMS (%) <i>DMIVD %</i>	
	Seca <i>Dry</i>	Águas <i>Rainy</i>
CA sem N <i>CA without N</i>	67,0	68,0
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	69,0	71,0
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	68,0	71,0
Média <i>Mean</i>	68,0	70,0
Desvio-padrão <i>Standard deviation</i>	2,72	2,45

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si, Tukey a 5%.

Means follow by similar upper case in line do not differed, Tukey at 5%.

A ausência de diferença entre os tratamentos com e sem aplicação de nitrogênio, pode ser explicada pela capacidade desta planta em reter o nitrogênio. Diversos estudos demonstram que o *Arachis pintoi* é uma espécie promíscua, capaz de nodular e fixar

nitrogênio (N) em simbiose com grande variedade de bactérias do gênero *Rhizobium* (Date, 1977; Peoples et al., 1989), adicionando-o à forragem.

Espindola (2001) e Miranda et al. (2003) verificaram que 91 e 93%, respectivamente, do N presente no tecido vegetal do *Arachis* era oriundo da fixação biológica do nitrogênio atmosférico.

Os resultados obtidos, em relação ao teor de proteína, estão abaixo dos obtidos por Santana et al. (1998) e Valentim et al. (2001b) de 19,5%. No entanto, em trabalho conduzido por Valentim et al. (2003), o valor encontrado foi de 17,5% sendo semelhante ao observado na presente pesquisa. Segundo Barcellos et al. (2001), estes teores podem variar de 13 a 25%.

Os teores de FDN estão abaixo dos encontrados na literatura, conforme pesquisa de Carulla et al. (1991) que encontraram nas folhas de *Arachis pintoi* valores de 50% de FDN. Os valores encontrados no presente trabalho provavelmente se devem à arquitetura da planta, já que esta foi manejada num baixo *stand*, adequado e bem manejado.

O teor de FDN das forragens aumenta durante seu desenvolvimento e é maior no colmo do que nas folhas. Estes menores teores de FDN são desejáveis, pois, conforme o autor descreve, a redução da fibra na forragem vai possibilitar melhorias no consumo e na digestibilidade da planta (Van Soest, 1994).

Já, para a DIVMS os resultados obtidos estão de acordo com os encontrados por Carulla et al. (1991), Argel & Villarreal (1998) com percentuais variando entre 60 a 71%, demonstrando que o *Arachis pintoi* é uma planta de bom valor nutricional, podendo ser pastejada pelos animais, independente da época do ano. Seu valor nutricional, em geral, destaca-se em relação às gramíneas tropicais, podendo ser comparado aos obtidos em forrageiras de clima temperado.

Conclusões

A adubação nitrogenada quando aplicada à pastagem de Coastcross singular ou associada com *Arachis pintoi* proporciona aumento da taxa de acúmulo e acúmulo de forragem, com maior produtividade na estação de verão.

As plantas forrageiras consorciadas na pastagem apresentaram composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* adequada para atender as exigências nutricionais dos animais, especialmente nas estações de melhores condições climáticas, demonstrando ser o manejo através da altura uma boa ferramenta para manter a qualidade da planta ao longo do ano.

Literatura Citada

- ALVIM, M.J. et al. Resposta do coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n. 5, p. 833-840, 1998.
- ARGEL, P.J.; VILLARREAL, C.M. Nuevo Maní forragero perenne (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory). In: **Cultivar porvenir: leguminosa herbácea para alimentación animal, el mejoramiento y conservación del suelo y el embellecimiento del paisaje**. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1998. (Boletín técnico).
- ASSIS, M.A. **Digestibilidade *in vitro*, degradabilidade *in situ* e composição química de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas ou não a adubação nitrogenada**. 1997. 48f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1997.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15th ed. Gaithersburg: Richmond, 1990. 1141p.
- BARCELLOS, A.O. et al. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosantes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 365-425.
- BORTOLO, M. et al. Avaliação de uma pastagem de coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p.627-635, maio/jun. 2001.
- BOLETIM TÉCNICO. [S.1]: IAPAR, n. 33, 1999.

- 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.** 2002. 73f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2002.
- BURNS, J.C.; LIPKE, H.; FISCHER, D.S. The relationship of herbage mass characteristics to animal responses in grazing experiments. In: MARTEN, G.C. (Ed.). **Grazing research: design, methodology and analyses.** Madison: Crop Science Society of America, 1989. p. 7-19. (Special publication, n.6).
- CÁCERES, O.; SANTANA, H.; DELGADO, R. Influencia de la fertilización nitrogenada sobre el valor nutritivo y rendimiento de nutrientes. **Pastos & Forrajes**, Matanzas, v.12, n. 2, p.189-195, 1989.
- CARNEVALLI, R.A. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n.6, p. 919-927, jun. 2001.
- CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C. da. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agrônômicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.2, p.489-499, abr./jun. 1999.
- CARULLA, J.; LASCANO, C.E.; WARD, J.K. Selectivity of resident and esophageal fistulated steers grazing *Arachis pintoii* and *Brachiaria dictyoneura* in Llanos of Colombia. **Tropical Grasslands**, St. Lucia, n. 25, p. 315-324, 1991.
- CARVALHO, C.A.B. de et al. Carbohidratos não estruturais e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, n.4, p.667-674, out./dez. 2001a.
- _____. Demografia do perfilhamento e acúmulo de matéria seca em coastcross submetido a pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n.3, p. 567-575, mar. 2001b.
- CARVALHO, M.M. Fixação biológica como fonte de nitrogênio para pastagens. In: MATOS, H.B. et al. (Eds.). **Calagem e adubação de pastagens.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e Fósforo, 1986. p.125-144.
- CARVALHO, P.C.F. 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, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 853-871.
- CECATO, U. et al. Avaliação de cultivares do gênero *cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n.4, p. 781-788, ago. 2001.
- CORRÊA, A.R. Forrageiras: aptidão climática do estado do Paraná. In: MONTEIRO, A. L.G. et al. (Eds.). **Forragicultura no Paraná.** Londrina: CPAF, 1996. p. 75-92.
- DATE, R.A. Inoculation of tropical pasture legumes. In: VINCENT, J. M.; WHITNEY, A. S.; BOSE, J. (Eds.). **Exploiting the legume-rhizobium symbiosis in tropical agriculture.** Honolulu: University of Hawaii, 1977. p. 293-311. (University of Hawaii College of Tropical Agriculture Special Publication; n. 145).

- DAVIES, D.A.; FORTHERGILL, M.; MORGAN, C.T. Assessment of contrasting perennial ryegrass, with and without white clover, under continuous sheep stocking in the uplands. 5. Herbage production, quality and intake in years 46. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.48, p.213-222, 1993.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 1999. 412p. (EMBRAPA/CNPS-RJ. Documentos, 5).
- ESPINDOLA, J.A.A. **Avaliação de leguminosas herbáceas perenes usadas como cobertura viva de solo e seus efeitos sobre a produção da bananeira (*Musa spp.*)** 2001. 144 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia e Ciência do Solo, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2001.
- EUCLIDES, V.P.B. Manejo de pastagem e valor nutritivo das forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGENS, 2005, Maringá. [Anais...] Maringá: APEZ, 2005. CD-ROM.
- _____. Produção intensa de carne bovina em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2001. p.55-82.
- FAGUNDES, J.L. et al. Índice de área foliar, coeficiente de extinção luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 1, p. 187-195, jan. 2001.
- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistema de produção**. Brasília, DF: IICA/EMBRAPA-CNPGL, 1986. 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**, Champaign, v.80 (Suppl. 1), p. 260, 1997.
- GONÇALVES, G.D. et al. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero *cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 4, p. 1163-1174, 2002.
- JOBIM, C.C. Estratégias de produção de forragens conservadas em sistemas de integração lavoura e pecuária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGENS, 2005, Maringá. [Anais...] Maringá: APEZ, 2005. CD-ROM.
- LEOPOLDINO, W.M. **Avaliação nutricional de pastagens consorciadas com legumes tropicais, dinâmica ruminal e produção de leite de vacas mestiças**. 2000. 49f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.
- LIMA, J.A. et al. **Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*)**. Lavras, MG: UFLA, 2003. p.18
- LUGÃO, S.M.B.; ABRAHÃO, J.J.S.; MELLA, S.C. Produção e qualidade de cinco cultivares do gênero *Cynodon* na região noroeste do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 29-31.
- MARTHA JÚNIOR, G.B. et al. Manejo da adubação nitrogenada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 155-215.

- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JUNIOR., G.C. (Ed.). **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 450-493.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 1965. p. 815-822.
- MIRANDA, C.H.B.; VIEIRA, A.; CADISCH, G. Determinação da fixação biológica de nitrogênio no amendoim forrageiro (*arachis* spp.) por intermédio da abundância natural de ¹⁵N. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6 (Supl. 2), p.1859-1865, nov./dez. 2003.
- MORAES, A. de.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: SBZ, 1990. p. 332.
- MOTT, G.O.; MOORE, J.E. Evaluating forage production. In: HEATH, M.E.; BARNES, R.F.; METCALFE, D.S. (Eds.). **Forages**. 4th ed. Ames: Iowa State University, 1985. p. 422-429.
- OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* [L.] Pers cv. coastcross-1) consorciada com arachis (*arachis pintoi* cv. krapovickas e gregory) e microbiota do solo em áreas recuperadas**. 2004. 96f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.
- _____. Opções tecnológicas para intensificação da produção animal a pasto em sistema de integração lavoura e pecuária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGENS, 2005, Maringá. [**Anais...**] Maringá: APEZ, 2005. CD-ROM.
- PACIULLO, D.S.C. et al. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 3, p. 421-426, mar. 2003.
- _____. Composição química e digestibilidade *in vitro* de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n. 3 (Supl. 1), p. 964-974, 2001.
- PALHANO, A.L.; HADDAD, C.M. Exigências nutricionais e valor nutritivo de (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) cv. Coast-cross nº 1. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 10, p. 1429-1438, out. 1992.
- PARIS, W. **Avaliação do consumo, desempenho animal e da pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* [L.] Pers) consorciada com arachis (*arachis pintoi* krapovickas y gregory) sob adubação nitrogenada**. 2006. 103 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.
- PARIS, W. et al. Características químicas e produtivas da gramínea coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) pastejada por novilhos no verão. **Acta Scientiarum - Animal Science**, Maringá, v. 26, n.4, p. 483-491, 2004.

- PEDREIRA, C.G.S. Avaliação de novas gramíneas do gênero *Cynodon* para pecuária do sudeste dos Estados Unidos da América (USA). In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL DO GÊNERO *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.111-125.
- PEOPLES, M.B. et al. (Eds.). **Methods for evaluating nitrogen fixation by nodulated legumes in the field**. Camberra: Australian Centre for International Agricultural Research, 1989. 76p.
- PEREIRA, A.V. Utilização de forrageiras de alto potencial de produção. In: EMBRAPA. **Relatório Técnico da Embrapa Gado de Leite 1995-1998**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1999. p.23-28.
- PERIN, A.; GUERRA, J.G.M.; TEIXEIRA, M.G. Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 7, p.791-796, jul. 2003.
- PRADO, I.N. Produção de carne bovina em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGENS, 2005, Maringá. [**Anais...**] Maringá: APEZ, 2005. CD-ROM.
- PRADO, I. et al. Sistemas para crescimento e terminação de bovinos de corte a pasto: avaliação do desempenho animal e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 955-965, jul./ago. 2003.
- ROCHA, G. P. et al. Adubação nitrogenada em gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.3, n.1, p.1-9. 2002.
- _____. Digestibilidade e fração fibrosa de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência Agroecnica**, Lavras, v. 25, n.2, p.396-407, 2001.
- SANTANA, J.R.; PEREIRA, J.M.; REZENDE, C.P. Avaliação da consorciação de *Brachiaria dictyoneura* com *Arachis pintoii* sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 406-408.
- SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Suplementação volumosa no pastejo rotacionado da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 317-327.
- SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F.A. planta forrageira no sistema de produção. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: a planta forrageira no sistema de produção, 17., 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 71-88.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stage technique for the “in vitro” digestion of forage crop. *Journal of the British Grassland Society*, Oxford, v.18, p.104-111, 1963.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **S.A.E.G.** - Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas . Viçosa, 1997. (Versão 7.0).
- VALENTIM, J.F. **Effect of environmental factors and management practices on nitrogen fixation of rhizoma peanut and transfer of nitrogen from the legume to an associated grass**. 1987. 125f. Thesis -University of Florida, Florida, 1987.

- VALENTIM, J.F. et al. Estratificação e qualidade da biomassa aérea do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* BRA-031534) no Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 53., 2001, Salvador. **Anais...** Salvador: SBPC, 2001a.
- _____. Velocidade de estabelecimento de acessos de amendoim forrageiro na Amazônia ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6 Supl. 1, p. 1569-1577, nov./dez. 2003.
- _____. Velocidade de estabelecimento de acessos de amendoim forrageiro nas condições ambientais do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001b. CD-ROM.
- VAN SOEST, P.J. **Nutricional ecology of the ruminant**. 2nd ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.
- _____. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.24, n.3, p.834-844, 1965.
- 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**, Champaign, v.74, n.10, p.3583-3597, Oct. 1991.
- VILELA, D. **Intensificação da produção de leite**. 1. Estabelecimento e utilização de forrageiras do gênero *Cynodon*. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. VILELA (1998) (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 68 – pg 35).
- VILELA, D. et al. Morfogênese e acúmulo de forragem em pastagem *Cynodon Dactylon* cv. *coastcross* em diferentes estações de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p.1891-1896, 2005.
- WILSON, J.R. Cell wall characteristics in relation to forage by ruminants. **Journal of Agriculture Science**, Cambridge, v. 122, p. 173-182, 1994.

IV – Desempenho e comportamento animal em pastejo de Coastcross consorciado ou não com *Arachis pintoi* com ou sem nitrogênio

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar o GMD (ganho médio diário), TL (taxa de lotação), GPV/ha (ganho por área – kg de PV/ha) e o comportamento de pastejo (pastejo – PAST, ruminando – RUM, em pé – EP, deitado – DET e em ócio – OCIO, de novilhas de corte em pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pintoi* nas diferentes estações do ano, de julho de 2004 a junho de 2005. Foram avaliados os tratamentos (parcelas): CA0 (Coastcross + *Arachis* sem N); CA100 (Coastcross + *Arachis* com 100 kg de N); C200 (Coastcross com 200 kg de N) e CA200 (Coastcross + *Arachis* com 200 kg de N) e as estações (subparcelas) do ano – inverno, primavera, verão e outono. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com duas repetições. O manejo do pasto foi por meio de lotação contínua e carga animal variável, utilizando-se novilhas cruzadas (Red Angus x Nelore) com três animais “testers” por tratamento. O comportamento dos animais em pastejo foi avaliado em dois períodos contínuos de 24 horas, na primavera e verão, por observação visual. Para o GMD, não houve diferença entre os tratamentos com adubo, no entanto, ocorreu superioridade do tratamento CA100 em relação ao CA0 (627 e 479 g/animal/dia, respectivamente). A TL foi semelhante entre os tratamentos, com exceção do CA200 que foi mais elevada que o CA0 (3,9 e 3,1 UA/ha, respectivamente). Os GPV/ha foram superiores a 1000 kg/ha/ano, tendo a estação das águas o maior ganho (516 kg/ha primavera-verão). Os resultados revelaram que animais em pastejo preferem se alimentar no período diurno e em grupo, principalmente nas horas de temperaturas mais amenas. O uso da consorciação potencializada pela adubação nitrogenada, resulta em maior produção animal.

Palavras-chave: bovinos, ganho médio diário, peso vivo, taxa de lotação

IV – Performance and animal behavior grazing Coastcross pasture mixed or not with *Arachis pintoi* with or without nitrogen

ABSTRACT: This trial was carried out to evaluate ADG (average daily gain), SR (stocking rate), BWG/ha (gain per area – kg of BW/ha) and beef heifers grazing behavior (grazing – GRA, rumination – RUM, standing – STA, lying down – LYD, and resting – RET) on Coastcross pasture mixed with *Arachis pintoi* during different year seasons, from July 2004 to June 2005. It was evaluated treatments (plots): CA0 (Coastcross + Arachis without N); CA100 (Coastcross + Arachis with 100 kg of N); C200 (Coastcross with 200 kg of N) and CA200 (Coastcross + Arachis with 200 kg of N) and seasons (split-plot) – winter, spring, summer and fall. A randomized block design was used in time subdivided plots, with two replications. Pasture management adopted was continuous grazing and variable stocking rate, using crossbred heifers (Red Angus x Nelore) with three animals’ “testers” per treatment. Animal behavior evaluation on pasture was done in two 24 hours continuous periods, in spring and summer, by visual observation. For ADG it was not observed difference among treatments with fertilizer, however CA100 was higher than CA0 (627 and 479 g/animal/day, respectively). There was no difference among treatments for SR, excepted for CA200 which was higher than CA0 (3.9 and 3.1 AU/ha, respectively). The LWG/ha were higher than 1000 kg/ha/year, and rainy season obtained the highest gain (516 kg/ha spring-summer). Results presented that animals under grazing prefer feeding in groups and during the day, mainly on the coolest hours. Mixed pastures use, reinforced by nitrogen fertilization, results in higher animal production.

Key words: average daily gain, beef cattle, body weight, stocking rate

Introdução

A crescente demanda mundial por produtos de origem animal, oriundos da criação em pasto, demonstra a tendência dos consumidores por produtos que tenham qualidade biológica sem agredir o ambiente e protejam os recursos naturais, principalmente o solo e a água.

As pastagens, nesse contexto, assumem dois aspectos fundamentais. O primeiro é que elas viabilizam a competitividade brasileira, e a segunda, é o fato de elas possibilitarem o atendimento da grande demanda mundial por alimento produzido com respeito ao ambiente e aos animais (Euclides, 2005).

Além do aumento substancial que ocorre na produção animal e vegetal, as pastagens consorciadas desempenham papel fundamental no equilíbrio ambiental, e contribuem para que não ocorram perdas significativas de nitrogênio, uma vez que este elemento passa a ser fixado com maior eficiência pelas plantas (Oliveira, 2004). No entanto, a falta de compreensão dos fatores ecológicos envolvidos, nas interações solo-planta-animal e o manejo inadequado da pastagem, pode comprometer seu rendimento e qualidade nutricional que ficarão abaixo do seu potencial, determinando um subaproveitamento dos recursos forrageiros (Vincenzi, 1994; Silva, 2004).

Os sistemas de produção animal à base de pasto nos trópicos são taxados como ineficientes, em virtude dos baixos índices zootécnicos alcançados (Silva, 2004), principalmente porque o crescimento e a persistência de gramíneas estão limitados pela deficiência de nitrogênio no solo (Euclides et al., 1998).

Neste contexto, o uso da adubação nitrogenada é uma estratégia recomendável para aumentar a produção da forragem e, sobretudo, a disponibilidade de folhas. Segundo Moreira et al. (2005), ele interfere diretamente no processo fotossintético,

acelerando a taxa de crescimento da pastagem, aumento de produção de forragem e conseqüentemente, a produção animal.

Todavia, a utilização de leguminosas forrageiras, em consorciação com gramíneas, constitui uma importante prática para aumentar os níveis protéicos da dieta dos bovinos, bem como para o fornecimento de nitrogênio ao solo e plantas, por meio da fixação biológica (Pizarro, 2001; Lima et al., 2003).

Pereira (2001) ressalta a importância da presença de leguminosas tropicais na pastagem, decorrente da sua participação direta na dieta do animal, com aumentos substanciais de produtividade, por meio da manutenção do nível adequado de proteína e dos efeitos indiretos relacionados com o aumento do aporte de nitrogênio ao ecossistema pastoril, influenciando o crescimento das gramíneas, além das leguminosas contribuírem para o aumento da massa total de forragem na pastagem consorciada (González et al., 1996; Santos et al., 2002; Paciullo et al., 2003). Esse aumento de produção de forragem atrelado a melhor qualidade nutritiva da dieta selecionada, confere ao sistema uma maior capacidade de carga animal, com ganhos individuais satisfatórios, conforme dados de Romero & González (2001 apud Lascano et al., 2002) que obtiveram taxa de lotação média de quatro anos de 3,7 UA/ha em pastagem de *Brachiaria decumbens* consorciada com *Arachis pintoi*.

Vilela et al. (1982) verificaram maior ganho de peso em pastagens consorciadas de capim-guiné e leguminosas do que quando adubado com 100 kg/ha de N, com ganhos de 520 g/an/dia e 305 g/an/dia, respectivamente. Da mesma maneira, Pereira et al. (1996) registrou ganhos de 510 g/an/dia em pastagens consorciadas de *Brachiaria humidicola* e *Arachis pintoi*, já com *Brachiaria humidicola* adubada com 150 kg/ha de N os ganhos foram de 485 g/an/dia.

A magnitude do rendimento animal em pastagens consorciadas está relacionada com a proporção da leguminosa na pastagem e em última instância com a sua real participação na dieta dos animais a qual é função da palatabilidade relativa da leguminosa refletindo na seletividade do animal. Lascano et al. (1999), em pastagens de *B. humidicola* com *A. Pintoi*, encontraram relação direta entre a proporção da leguminosa na pastagem e a participação na dieta. Observaram ainda que a seletividade variava com a estação do ano, com maior consumo na estação seca.

Entretanto, existe pouca informação sobre a relação entre comportamento ingestivo em curto prazo e o consumo diário de forragem em pastagens tropicais consorciadas com *Arachis pintoi* (Hess & Lascano, 1997).

Segundo Kaufmann & Saelzer (1976), a ingestão voluntária de alimentos já ganhava especial importância na bovinocultura contemporânea, em que o aumento progressivo dos níveis de produção por animal e os requerimentos de energia se faziam cada vez maiores. O Beef Cattle Nutrition (1996) salienta que o consumo voluntário do pasto é limitado pela digestibilidade da forragem e, este limita a produtividade animal.

Maraschin (2000) também ressalta a importância de estudos com leguminosas tropicais que avaliem os seus benefícios ao solo e a produção animal, bem como o comportamento ingestivo do animal em pastejo, frente ao manejo adotado.

Autores como Ribeiro Filho et al. (1997) e Sarmiento (2003) salientam que o comportamento ingestivo assume grande importância na pesquisa com plantas forrageiras, já que existe efeito direto deste sobre o consumo e, conseqüentemente, no desempenho animal.

Estes conhecimentos associados ao acompanhamento das características físicas e químicas do solo possibilitam a compreensão do complexo solo-planta-animal. É compreendendo e respeitando as interações que ocorrem no ecossistema pastoril, que se

caminhará na direção de uma produção animal sustentável (Euclides & Euclides Filho, 1997).

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho animal (ganho médio diário, peso vivo por ha, taxa de lotação) e o comportamento (pastejo, ruminação, ócio) de bovinos em pastejo de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L] Pers cv. Coastcross-1) consorciada com *Arachis pintoii* Krapovickas y Gregory com ou sem aplicação de nitrogênio nas estações do ano.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR, no município de Paranavaí - PR, cuja localização geográfica é latitude 23° 05' S e longitude 52° 26' W e uma altitude média de 480m.

O tipo climático predominante na região é o Cfa – clima subtropical úmido mesotérmico (classificação de Köppen). Este se caracteriza pela predominância de verões quentes, baixa frequência de geadas severas e uma tendência de concentração das chuvas na estação do verão (Corrêa, 1996). A temperatura média anual é de 22°C, a média dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) é de 25°C e do mês mais frio (junho) 17,7°C. A precipitação anual situa-se em torno de 1200 mm. As condições climáticas ocorridas durante o experimento são mostradas na Figura 1.

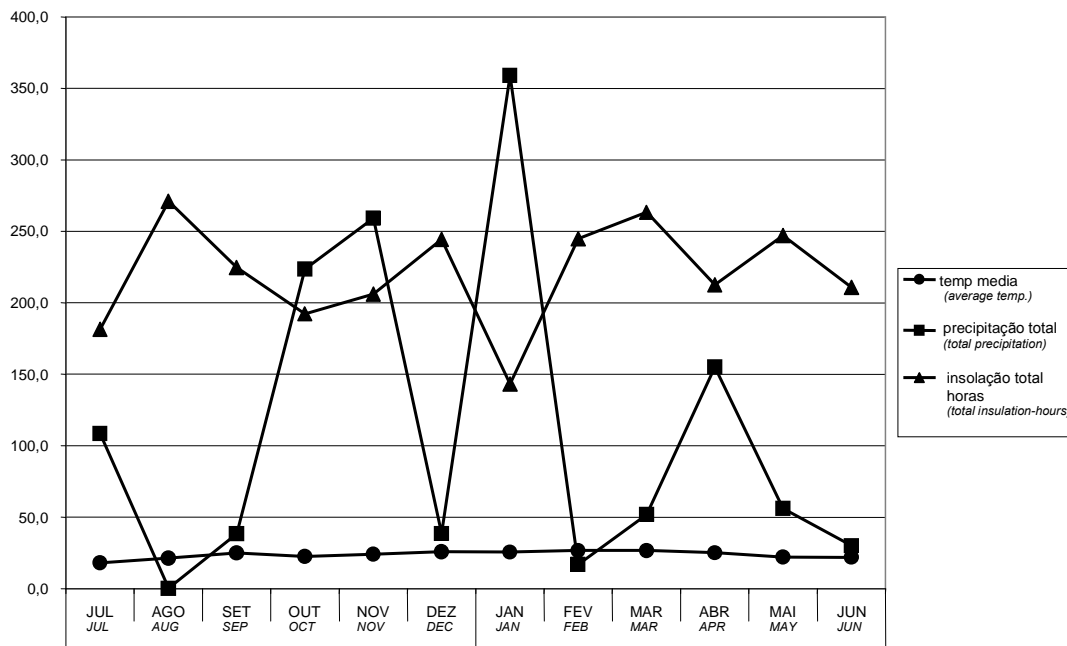


Figura 1 – Temperatura média do ar (°C), Precipitação pluviométrica (mm) e Insolação (h) ocorridas no período de julho/2004 a junho/2005. **Fonte:** Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranaíba - PR.

Figure 1 – Air mean temperature (°C), pluviometric precipitation (mm) and insolation (h) observed from July 2004 to June 2005. Source: IAPAR agrometeorology station, Paranaíba - PR.

O solo é classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), textura arenosa, com aproximadamente 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila. Os solos da região são derivados do Arenito Caiuá e apresentam em geral baixa ocorrência de metais pesados (Fe, Al, Mn, Zn).

Em novembro de 2000, a Coastcross foi implantada por mudas em covas com espaçamento de 0,80 x 0,80m. Cerca de 30 dias após o plantio da gramínea, as sementes de arachis foram inoculadas com estirpe específica de *Rhizobium*, e realizado o plantio direto mecanizado no espaçamento de 0,7 m entre linhas e cerca de 5-8 sementes por metro. A pastagem foi considerada formada no dia 28 de dezembro de 2001, depois do controle de plantas daninhas e uniformização da área. Durante o ano de 2002 e início de 2003 foi conduzido na área um trabalho de desempenho animal com novilhas de corte segundo (Oliveira, 2004).

O período experimental, a campo, teve a duração de 12 meses, abrangendo o período compreendido entre julho de 2004 a junho de 2005.

No experimento, foi utilizado um delineamento experimental em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com duas repetições e composto por quatro tratamentos principais (as parcelas) assim descritos: (Coastcross + *Arachis pintoi*); (Coastcross + *Arachis pintoi* + 100 kg/ha/ano de N); (Coastcross + 200 kg/ha/ano de N) e (Coastcross + *Arachis pintoi* + 200 kg/ha/ano de N).

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

As aplicações do nitrogênio (nitrato de amônio) foram parceladas em doses iguais e aplicadas em quatro etapas, sendo a primeira em 05 de outubro de 2004 – início de primavera, a segunda em 16 de novembro de 2004, a terceira em 04 de janeiro de 2005 – no início do verão e a quarta em 05 de abril de 2005 – no início do outono.

Foi usado o método de pastejo de lotação contínua e carga animal variável para o manejo do pasto, mantendo-se uma altura média de 17 cm, regulada por meio da técnica do *put and take*, proposta por Mott e Lucas (1952). Foram utilizados três animais “testers” fêmeas por piquete, com padrão racial predominante (Red Angus x Nelore) e com idade de oito meses e peso inicial médio de 162 kg e, quando necessário, os animais reguladores, com características semelhantes aos animais “testers”.

A área experimental foi equivalente a 5,3 ha e subdividida em oito piquetes com tamanho médio de 0,66 ha, providos de bebedouro, com capacidade de 500 litros de água e de cocho, para sal mineral.

O ganho médio diário (GMD) foi estimado pela diferença de peso dos animais “testers” do início e ao final do experimento, dividido pelo número de dias que os

mesmos permaneceram na pastagem As pesagens foram realizadas em intervalos de 28 dias, feitas individualmente e precedidas por um jejum de 12 horas.

O número de animais/dia/ha foi obtido pela multiplicação do número de animais de cada piquete pelo número de dias que permaneceram em cada piquete, dividido pela área dos mesmos.

O ganho de peso vivo por unidade de área (GPV/ha), foi estimado por meio do produto do número de animais/dias/ha pelo ganho médio diário dos animais “testers” (Petersen & Lucas, 1968).

A taxa de lotação (UA/ha) por período foi calculada a partir do peso médio dos reguladores, multiplicado pelo número de dias que os mesmos permaneceram na pastagem, divididos pelo número de dias do período, mais o peso médio dos animais “testers”.

Os tratamentos foram comparados, quanto às variáveis: ganho médio diário, taxa de lotação, ganho por área, por meio do programa Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (Universidade Federal de Viçosa, 1997).

As interações significativas foram desdobradas e as médias, comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, obedecendo ao seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ij} + P_k + d_{ijk}$$

em que, Y_{ijk} = 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; e_{ij} = resíduo a; P_k = efeito em virtude da estação com k variando de 1 a 4; d_{ijk} = erro-aleatório atribuído à observação.

O comportamento em pastejo foi avaliado em duas estações do ano sendo na primavera (dezembro) e no verão (fevereiro), isto porque nesta época ocorre maior participação da leguminosa no pasto. A área do experimento foi subdividida temporariamente em 16 piquetes, de maneira que todos os animais tivessem acesso à água e ao cocho de sal e também houvesse homogeneidade na composição botânica dos piquetes, sendo utilizado 32 animais “testers” que constituíram quatro repetições para cada tratamento. As avaliações foram realizadas em dois períodos contínuos de 24 horas para cada estação.

Os animais foram alocados (dois a dois) e cada animal “testers” foi identificado por um número pintado na pelagem. As variáveis: tempo de pastejo, ruminação, em pé, deitado e ócio foram registradas como estados, em instantâneos a cada 10 minutos. As observações foram realizadas pela técnica da observação visual direta (Altmann, 1974; Hurnik et al., 1995). As avaliações do comportamento de pastejo foram realizadas por um grupo de 16 observadores, todos com treinamento prévio.

As condições climáticas ocorridas no período de observação do comportamento animal são mostradas na Tabela 1.

Tabela 1 – Condições climáticas durante as avaliações do comportamento animal

Table 1 – Weather conditions during animal behavior evaluation

Data	Tmax	Tmin	Tmédia	UR	PR	EV	IN	RSolar
Days	°C	°C	°C	%	mm	mm	H	CAL/cm ² /dia CAL/cm ² /day
16/12/04	36,2	21,4	25,6	71,8	0,0	6,5	9,5	500,0
17/12/04	32,0	20,6	25,0	74,5	2,8	3,9	5,9	440,0
20/02/05	36,0	22,3	28,2	50,8	0,0	5,1	10,8	497,0
21/02/05	34,7	21,9	27,6	55,6	0,0	6,0	8,5	468,0

Tmax = temperatura máxima (*highest temperature*); Tmin = temperatura mínima (*lowest temperature*); Tmédia = temperatura média (*average temperature*); UR = umidade relativa do ar (*relative air humidity*); PR = precipitação pluviométrica (*pluviometric precipitation*); EV = evapotranspiração (*evapotranspiration*); IN = insolação (*insolation*); RSolar = radiação solar (*solar radiation*).

Fonte: Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranavai - PR.

Source: IAPAR agrometeorology station, Paranavai - PR.

As variáveis de comportamento animal foram analisadas pelo programa Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (Universidade Federal de Viçosa, 1997). Utilizou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade, obedecendo ao seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + e_i + T_j + H_k + eT_{ij} + eH_{ik} + TH_{ik} + e_{ijkl}$$

em que, Y_{ijkl} = valor observado no piquete que recebeu o tratamento i , no bloco j , na estação k ; μ = a média geral; e_i = resíduo do erro a ; T_j = efeito do tratamento, $j = 1,2$; H_k = efeito da hora k , $k = 1, \dots, 24$; eT_{ij} = resíduo do erro b ; eH_{ik} = resíduo do erro c ; TH_{ik} = efeito da interação do tratamento j com a hora k ; e_{ijkl} = erro-aleatório a cada observação Y_{ijkl} .

Resultados e Discussão

Para o ganho médio diário (GMD) não se observou diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos que receberam a maior dose de N, consorciado ou não com a leguminosa, em relação ao sem adubo nitrogenado. Porém no tratamento que havia a presença da leguminosa acrescida com uma dose menor de N (100 kg/ha), o GMD foi superior ($P < 0,05$) ao tratamento sem adubação com N, conforme está mostrado na Tabela 2.

Esse resultado pode ser explicado pela boa participação da leguminosa na dieta alimentar dos animais, no tratamento CA 100 kg/ha/ano de N, haja vista que o seu consumo está relacionado diretamente a sua presença na pastagem (18%), tendo ainda o seu potencial de produção e qualidade maximizado pelo uso do N, refletindo-se em maiores ganhos individuais.

Tabela 2 – Ganho médio diário (GMD - g) em novilhas de corte em pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubo nitrogenado nas estações do ano

Table 2 – Beef heifers average daily gain (ADG – g) grazing Coastcross pasture mixed or not with *arachis pintoi* with or without nitrogen in different year seasons

Tratamentos <i>Treatments</i>	Variável <i>Variable</i>				Médias <i>Averages</i>	an/dia/ha <i>an/day/ha</i>
	Inverno <i>Winter</i>	Primavera <i>Spring</i>	Verão <i>Summer</i>	Outono <i>Autumn</i>		
CA sem N <i>CA without N</i>	249	604	706	357	479b	1901
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	299	926	748	537	627a	2024
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 N kg/ha/year</i>	270	906	746	522	611ab	1981
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	349	840	680	561	607ab	2201
Média <i>Mean</i>	292C	819 ^a	720A	494B	581	2026
Desvio padrão <i>Standard deviation</i>	86	160	87	94		

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas na linha, não diferem entre si, Tukey a 5%.

Means follow by similar lower case in column and upper case in line do not differed, Tukey at 5%.

Os melhores ganhos individuais foram observados na estação das águas (primavera e verão), sendo estas superior ($P < 0,05$) às demais estações do ano. O pior desempenho foi obtido na época de inverno.

A diferença ocorrida entre as estações, certamente, é decorrente da melhor qualidade da forragem existente na pastagem, principalmente em virtude do efeito benéfico do nitrogênio às plantas forrageiras, seja ele incorporado ao sistema pela leguminosa ou por meio da adubação, favorecendo com que haja uma melhor razão folha/colmo.

Assim, o animal ingere uma forragem de melhor qualidade que promove melhor ganho médio diário (Maraschin, 1994), que resulta nos melhores ganhos individuais para a estação das águas.

Os maiores ganhos, para os tratamentos que se aplicou nitrogênio, demonstram que a presença do mesmo contribuiu para a melhor qualidade do pasto, favorecendo o consumo pelos animais (Zimmer et al., 2002) traduzida em resposta animal.

A presença da leguminosa, na pastagem, influencia no bom desempenho animal, conforme observação também feita por Lascano (1994) que, utilizando pastagens consorciadas de *Brachiaria humidicola* e *Arachis pintoi*, (este último com 30% de participação na pastagem), verificou o dobro da produção animal observada em pastagens exclusivas de gramíneas. No entanto, em outra área de pastagem com a mesma consorciação, porém com apenas 10% de participação da leguminosa, o ganho animal, aumentou em apenas 35%.

O GMD dos animais, como média dos tratamentos, obtido durante o período experimental foi semelhante ao encontrado por Pedreira (1995) e Postiglioni (2000), que trabalharam com espécies do gênero *Cynodon* e superior aos relatados por Pereira et al. (1996), Santana et al. (1998) ao trabalharem com consorciação de *Brachiaria spp.* e *Arachis pintoi*.

Oliveira (2004) e Paris (2006), trabalhando na mesma área, registraram ganhos inferiores ao do presente estudo, obtendo 538 e 455 g/animal/dia, respectivamente. No presente experimento, houve um acréscimo de 17% no GMD em relação à média dos anos anteriores, possivelmente isso se deve a maior participação da leguminosa na pastagem.

Na prática, esses 17% a mais em relação à média dos anos anteriores significa que em um ano os animais ganharam 30 kg a mais de peso vivo, ou seja, um arroba. Com o ganho médio diário registrado é possível que aos 25 meses os animais atinjam 460 kg de peso vivo, adequados para o abate.

A menor taxa de lotação (TL) foi observada durante a estação de inverno (Tabela 3), diferindo das demais ($P < 0,05$), principalmente pelo fato das condições climáticas não serem as mais favoráveis para o crescimento das forrageiras tropicais nesta época do ano (Figura 1).

Tabela 3 – Taxa de Lotação (UA/ha) de novilhas de corte em pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pinto* com e sem adubo nitrogenado nas estações do ano

Table 3 – Beef heifers stocking rate (AU/ha) grazing Coastcross pasture mixed or not with arachis pinto with or without nitrogen in different year seasons

Tratamentos <i>Treatments</i>	Variável (<i>Variable</i>)				Médias <i>Averages</i>
	Taxa de Lotação (UA/ha)				
	<i>Stocking rate – AU/ha</i>				
	Inverno <i>Winter</i>	Primavera <i>Spring</i>	Verão <i>Summer</i>	Outono <i>Autumn</i>	
CA sem N <i>CA without N</i>	1,5	4,2ab	4,0b	3,0	3,1b
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	1,5	4,2ab	4,6ab	3,5	3,5ab
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 N kg/ha/year</i>	1,5	3,5b	5,6a	3,6	3,5ab
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	1,5	5,2a	5,5a	3,5	3,9a
Média <i>Mean</i>	1,5D	4,3B	4,9A	3,4C	3,5
Desvio padrão <i>Standard deviation</i>	0,09	0,83	0,96	0,30	

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas na linha, não diferem entre si, Tukey a 5%.

Means follow by similar lower case in column and upper case in line do not differed, Tukey at 5%.

O menor crescimento das plantas durante o inverno contribuiu para que houvesse homogeneidade nas TL, já que estas dependem da disponibilidade de forragem, não havendo diferença entre os tratamentos ($P > 0,05$). Segundo Blaser & Novaes (1994), a disponibilidade de pasto designa a carga animal para simultaneamente controlar a qualidade e quantidade dos pastos e manter as plantas produtivas ao mesmo tempo em que controla a produção por animal.

A maior TL foi registrada durante a estação de verão ($P < 0,05$), seguida pela primavera e outono. Apesar das condições climáticas (precipitação) não terem sido as mais favoráveis para um bom crescimento das forrageiras tropicais, houve um acúmulo de biomassa vegetal, em virtude do uso da adubação nitrogenada.

A influência positiva do adubo nitrogenado e da leguminosa favoreceu as plantas durante a estação de crescimento das forrageiras (primavera-verão) para que ocorresse maior capacidade de suporte da pastagem, resultando nas maiores taxas de lotação.

Durante a primavera não houve diferença na TL entre os tratamentos com consorciação ($P > 0,05$), no entanto, estes suportaram mais animais ($P < 0,05$) que o tratamento sem leguminosa e com maior quantidade de nitrogênio.

Isto ocorreu porque neste período é início de crescimento do pasto, então ainda não há um efeito muito marcante da adubação nitrogenada sobre a pastagem, e sim há um crescimento bastante efetivo da leguminosa.

No verão, verificou-se diferença ($P < 0,05$) dos tratamentos que receberam maior dose de N em relação ao sem adubo. A redução na capacidade da carga animal, no tratamento, sem adubo nitrogenado, provavelmente é consequência da menor presença do *Arachis pintoi* na pastagem ($> 10\%$), o que resulta em menor massa de forragem, uma vez que a sua maior participação ocorreu durante a primavera.

Para a estação de outono, não se verificou diferença entre os tratamentos ($P > 0,05$). A maior participação da leguminosa na pastagem no tratamento sem adubação e a aplicação da quarta e última dose de N nos tratamentos que não tinham uma presença efetiva da leguminosa ou dependiam exclusivamente do adubo, refletiu num equilíbrio entre os tratamentos em termos de capacidade de suporte.

A TL média para o período experimental foi de 3,5 (UA/ha) sendo menor que a observada por Oliveira (2004) e Paris (2006), que na mesma área obtiveram taxas médias para o período experimental de 5,2 e 4,5 (UA/ha), respectivamente.

Os bons rendimentos individuais associados a uma taxa de lotação compatível com os recursos forrageiros, refletiram positivamente nos ganhos de PV/ha, os quais são mostrados na Tabela 4.

Os dados de ganho de PV/ha foram semelhantes ($P > 0,05$) entre tratamentos dentro das estações do ano. No entanto, os menores ganhos foram observados na estação de inverno, uma vez que, tanto para a TL e GMD obtidos no inverno, estes também foram

inferiores às demais estações do ano, revelando, portanto, diferença ($P < 0,05$) entre as estações do ano, em que os maiores ganhos por área foram registrados na estação das águas (primavera-verão), seguida pelo outono.

Tabela 4 – Ganho por área (kg de PV/ha) de novilhas de corte em pastagem de Coastercross consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubo nitrogenado nas estações do ano

Table 4 – Beef heifers gain per area (kg of LW/ha) grazing Coastercross pasture mixed or not with *arachis pintoi* with or without nitrogen in different year seasons

Tratamentos <i>Treatments</i>	Variável (Variable) Ganho por Área (Kg/ha) <i>Gain per area – kg/ha</i>				Total (kg/ha/ano) <i>kg/ha/year</i>
	Inverno	Primavera	Verão	Outono	
	<i>Winter</i>	<i>Spring</i>	<i>Summer</i>	<i>Autumn</i>	
CA sem N <i>CA without N</i>	82	386	392	133	993b
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA100 N kg/ha/year</i>	89	655	467	207	1.418ab
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 N kg/ha/year</i>	80	524	530	201	1.335ab
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 N kg/ha/year</i>	101	715	465	208	1.489a
Média <i>Mean</i>	88C	570A	463A	187B	1.308
Desvio padrão <i>Standard deviation</i>	18,24	123,87	108,90	40,17	

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas na linha, não diferem entre si, Tukey a 5%.

Means follow by similar lower case in column and upper case in line do not differed, Tukey at 5%.

Para produção anual, os ganhos de PV/ha não mostraram diferença entre os tratamentos, com exceção do tratamento que recebeu o maior nível de nitrogênio associado à leguminosa, em relação ao tratamento sem adubo nitrogenado ($P < 0,05$). O efeito do adubo com ou sem a presença da leguminosa favorece o aumento na capacidade de suporte das pastagens melhorando o desempenho individual, e conseqüentemente um incremento na produção por área nas pastagens adubadas consorciadas ou não e a maior produtividade animal por área.

Na mesma área onde foi desenvolvida a recente pesquisa, Oliveira (2004) obteve um ganho médio de 1.570 kg de PV/ha, no ano de estabelecimento, enquanto Paris (2006) obteve 1.240 kg de PV/ha, inferior ao encontrados no presente experimento.

Destaca-se o equilíbrio mantido e a boa produção animal no decorrer dos anos, já que isto varia bastante em função das condições climáticas, pois as condições de manejo foram similares.

Para as variáveis observadas no comportamento animal não houve diferença estatística entre os tratamentos ($P > 0,05$). Os resultados mostrados nas Figuras 2 e 3, para estações da primavera (dezembro) e verão (fevereiro), demonstram que os animais na primavera concentraram o período de pastejo entre as oito horas da manhã até às 22h00 min, com o pico de pastejo sendo observado às 20h00 min. O pastejo chegou a representar 76% das atividades exercidas pelos animais nesta hora.

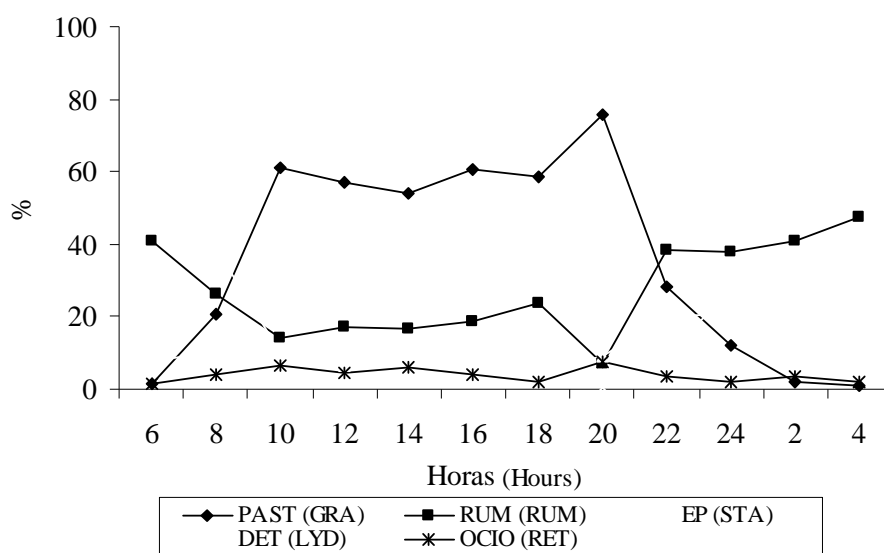


Figura 2 – Percentual (%) de animais dedicados às atividades de pastejo (PAST), ruminando (RUM), em pé (EP), deitado (DET) e em ócio (OCIO), durante as 24h00 min em 16 e 17 de dezembro de 2004.

Figure 2 – Animal percentage dedicated to grazing (GRA), rumination (RUM), standing (STA), lying down (LYD) and resting (RET) activities, during 24 hours in 16 and 17 of December 2004.

No entanto, a maior concentração desta atividade no comportamento animal foi observada no período diurno, conforme revelaram também os dados obtidos por Arnold (1981) e Ribeiro Filho et al. (1997). Houve um incremento linear no pastejo das

seis horas da manhã até às 10h00 min e, a partir daí manteve-se relativamente estável até as 18h00 min, com um aumento progressivo, que culmina com o pico de pastejo por volta das 20h00 min, em que decresceu gradativamente até às seis horas da manhã.

Tal comportamento pode ser explicado pelo hábito do bovino de durante o dia poder selecionar melhor a sua dieta e por apresentar hábito gregário, com objetivo de não se expor ao predador, o que é um comportamento inato. Percebe-se também que à medida que houve um aumento da temperatura, reduziu o número de animais em pastejo (Figura 2).

Os dados obtidos, no presente trabalho, apontam o período inicial da manhã e entardecer como os de maior concentração na atividade de pastejo, conforme observação feita também por Fraser & Broom (1997). As variáveis em pé e em ócio tiveram pouca representatividade no comportamento dos animais. No entanto, percebe-se que o percentual de animais que se dedicaram a ficar deitado ruminando foi maior durante o período noturno, ou seja, das 22h00 min às 06h00 min da manhã, chegando a representar 90% das atividades exercidas pelos animais (Figura 2).

Segundo Fraser & Broom (1997), este evento, normalmente, ocorre logo após um período de pastejo e na maioria das vezes, enquanto estão deitados, sendo estes dados semelhantes ao observado na presente pesquisa.

Para a estação de verão, observou-se que os animais concentraram a atividade de pastejo em quatro períodos ao longo do dia, sendo o primeiro das 06h00 min às 08h00 min da manhã, o segundo das 10h00 min às 14h00 min, o terceiro das 16h00min às 20h00 min e o quarto e último pico das 22h00 min até as 02h00 min da manhã (Figura 3).

O ato de pastar, portanto, obedece a um padrão circadiano – ciclo que se completa com um dia e uma noite, entretanto, as maiores frequências de ocorrência de comportamento ingestivo, nesse período de 24 horas, acontecem no amanhecer, no meio

da manhã, no início da tarde e próximo ao pôr do sol. Isso ratifica o exposto por Cosgrove (1997) ao afirmar que animais em pastejo apresentam de três a cinco picos de pastejo no decorrer do dia, sendo que os mais intensos ocorrem no início da manhã e no final da tarde, conforme também se observa no presente trabalho para as duas estações (Figuras 2 e 3).

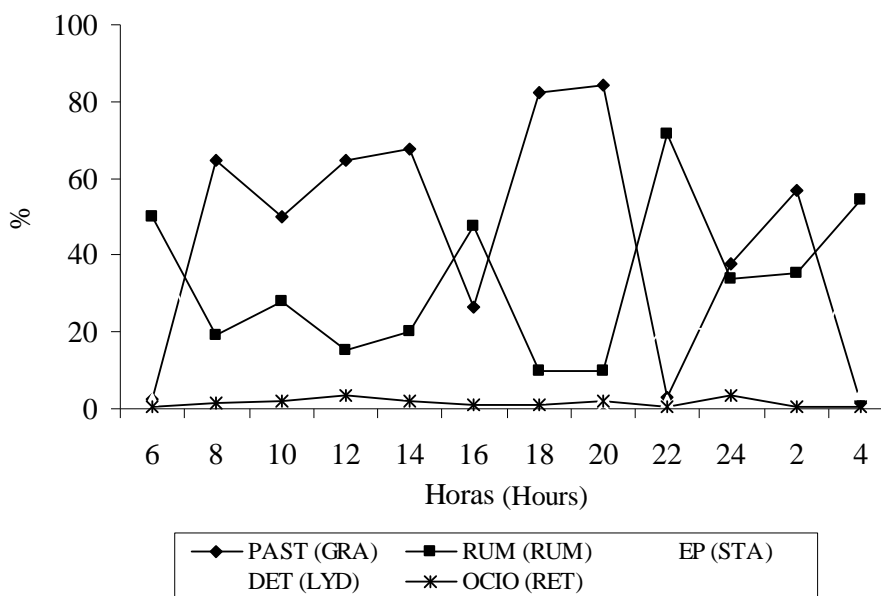


Figura 3 – Percentual (%) de animais dedicados às atividades de pastejo (PAST), ruminando (RUM), em pé (EP), deitado (DET) e em ócio (OCIO), durante as 24 horas do dia 20 e 21 de fevereiro de 2005.

Figure 3 – Animal percentage dedicated to grazing (GRA), rumination (RUM), standing (STA), lying down (LYD) and resting (RET) activities, during 24 hours in 20 and 21 of February 2005.

Assim, percebe-se que os animais durante a estação de verão também se dedicaram ao pastejo durante o período da noite e início da madrugada, refletindo que a estação do ano pode interferir no comportamento do animal, uma vez que ele passa a exercer essa atividade em horas de temperatura mais amenas (Glaser, 2003).

No verão, assim como na primavera o maior pico de pastejo, com 85% dos animais exercendo esta atividade, ocorreu às 20h00 min. Isso confirma que os animais procuram exercê-la em horários em que as temperaturas estejam mais amenas ou que

haja fatores que colaboram para que os mesmos possam pastorear sem restrições, como por exemplo, a disponibilidade de sombra.

Durante o verão das quatro horas até as seis da manhã, as variáveis ruminando e deitado, chegaram a representar 94% das atividades exercidas nesse período. Esses dados são contrários às afirmações de Hafez (1973) que observou que durante o verão os bovinos de corte pastejam com mais intensidade no período das quatro às oito da manhã.

No entanto, Fraser & Broom (1997); Silanikove (2000) citados por Glaser (2003) salientam que o pastejo tem maior relevância durante as horas de luz, porém a relação de pastejo diurno e noturno pode ser influenciada pelo clima tropical, passando a ser o pastejo uma atividade mais exercida durante o período noturno.

Glaser (2003) acrescenta ainda que as condições climáticas e ambientais podem afetar e alterar os hábitos de pastejo dos bovinos, variando de acordo com a localidade geográfica. Durante o período de verão, a atividade de pastejo foi 25% maior do que na primavera. Isto se deve provavelmente pelo acúmulo de material senescente na base do dossel forrageiro, fazendo com que o animal gaste mais tempo selecionando as melhores partes da forragem.

Conclusões

O uso de pastagens consorciadas, acrescidas de doses racionais de nitrogênio, pode manter elevados níveis de produção animal em sistemas de criação exclusivamente a pasto por possibilitar boas taxas de lotação e, com ganhos individuais satisfatórios que se refletem em excelente produção por área, sem que ocorram perdas durante a época de seca.

Os bovinos em pastejo preferem se alimentar no período diurno, principalmente nas horas de temperaturas mais amenas. Todavia, temperaturas mais altas durante o verão contribuem para que ocorram picos de pastejo ao longo das 24 horas do dia, sendo o pastejo, em grupo, a atividade mais exercida pelos animais.

Literatura Citada

- ALTMANN, J. Observational study of behaviour: sampling methods. **Behaviour**, Leiden, v. 49, p. 227-265, 1974.
- ARNOLD, G.W. Grazing behaviour. In: MORLEY, F.H.W. (Ed.). **Grazing animals**. New York: Elsevier, 1981. p. 79-101.
- BARCELLOS, A. de O.; ANDRADE, R.P. de; KARIA, C.T. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 297-357.
- BARCELLOS, A.O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado de arte e perspectivas futuras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p.1-56.
- BEEF CATTLE NUTRITION. Committee on Animal Nutrition, National Research Council. **Nutrients requirement of beef cattle**. 7th ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.
- BLASER, R.E.; NOVAES, L.P. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 279- 335.
- BOLETIM TÉCNICO. [S.I]: IAPAR, n. 33, 1999.
- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGENS, 2005, Maringá. [**Anais...**] Maringá: APEZ, 2005. CD-ROM.
- CORRÊA, A.R. Forrageiras: aptidão climática do estado do Paraná. In: MONTEIRO, A.L.G. et al. (Eds.). **Forragicultura no Paraná**. Londrina: CPAF, 1996. p. 75-92.
- COSGROVE, G.P. Grazing behaviour and forage intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 59-80.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 1999. 412p. (EMBRAPA/CNPS-RJ. Documentos, 5).
- EUCLIDES, V.P.B. Manejo de pastagem e valor nutritivo das forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGENS, 2005, Maringá. [**Anais...**] Maringá: APEZ, 2005. CD-ROM.
- EUCLIDES, V.P.B. et al. Produção de bovinos em pastagem de *Brachiaria* spp. consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 2, p.238-245, 1998.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Cooper. Artes Gráfica, 1997. p. 85-111.

- FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm animal behaviour and welfare**. 3rd ed. London: Baililière Tindall, 1997. 437p.
- GLASER, F.D. **Aspectos comportamentais de bovinos da raça angus a pasto frente à disponibilidade de recursos de sombra e água para imersão**. 2003. 73f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.
- 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**, Cali, v.18, n. 1, p. 2-12, 1996.
- HAFEZ, E.S.E. **Adaptación de los animales domesticos**. Barcelona: Labor, 1973.
- HESS, H.D.; LASCANO, C.E. Comportamiento del consumo de forraje por novillos en pasturas de gramínea sola y asociada con una leguminosa. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.19, n. 2, p.12-20, 1997.
- HURNIK, J.F. et al. **Farm animal behaviour**. Ontário: University of Guelph, 1995. 145p.
- 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. In: REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES, 1., 1988, Veracruz. **Memorias...** Veracruz, México: Centroamérica y el Caribe (RIEPT/CAC), 1988. p. 341-347.
- KAUFMANN, W.; SAELZER, V. **Fisiología digestiva aplicada del ganado vacuno**. Zaragoza, ES: ACRIBIA, 1976. 84p.
- 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.
- LASCANO, C.E. Selective grazing on grass-legume mixtures in tropical pastures. In: MORAES, A.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F.; ALVES, S.J.; LUSTOSA, S.B.C. (Eds.) **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Anais... Curitiba, 1999. p.151-164.
- LASCANO, C.E. et al. Advances in the utilization of legume-based feeding systems for milk production in sub-humid tropical regions. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p.43-59.
- LIMA, J.A. et al. **Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*)**. Lavras, MG: UFLA, 2003. p.18.
- 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.
- _____. Relembrando o passado, entendendo o presente e planejando o futuro: uma herança em forrageiras e um legado em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. p.113-179.

- MARTHA JÚNIOR, G.B. et al. Manejo da adubação nitrogenada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 155-215.
- MOREIRA, L.M. 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**, Viçosa, v. 34, n. 2, p.442-453, mar./abr. 2005.
- 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, Pasadena. **Proceedings...** Pasadena: [s.l.],1952. p. 1380-1385.
- 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.** 2004. 96f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.
- PACIULLO, D.S.C. et al. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 3, p. 421-426, 2003.
- PARIS, W. **Avaliação do consumo, desempenho animal e da pastagem de Coastcross (*cynodon dactylon* [L] pers) consorciada com Arachis (*Arachis pintoi* krapovickas y gregory) sob adubação nitrogenada.** 2006. 119f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.
- PEDREIRA, C.G.S. **Plant and animal responses on grazed pastures of Florakirk and Tifton 85 Bermuda grass.** 1995. 152f. Dissertation – University of Florida, Flórida, 1995.
- _____. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: NEFOR, UFLA, 2001. p. 111-141.
- PEREIRA, J.M.; SANTANA, J.R. de; REZENDE, C. de P. Pastagem formada por capim-humidicola (*Brachiarias* alternativas para aumentar o aporte de nitrogênio em *B. humidicola* (Rendle) Schweickt). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 38-40.
- PETERSON, R.G.; LUCAS, H.L. Computing method for the evaluation of pasture by means of animal response. **Agronomy Journal**, Madison, v.60, n.6, p. 682-687, 1968.
- PIZARRO, E.A. Novel grasses and legumes germplam: advances and perspectives for tropical zones. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19.,2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: [s.l.], 2001.p. 93-100.
- POSTIGLIONI, S.R. Avaliação de sete gramíneas de estação quente para produção de carne nos campos gerais do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 3, p. 631-637, mar. 2000.
- RAMOS, A.; TENNESSEN, T. Effect of previous experience on the grazing behaviour of lambs. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 33, p.43-52, 1992.

- RIBEIRO FILHO, H.M.N. et al. Tempo e ciclos diários de pastejo de bovinos submetidos a diferentes ofertas de forragem de capim-elefante anão cv. Mott. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 276-278.
- SANTANA, J.R.; PEREIRA, J.M.; REZENDE, C.P. Avaliação da consorciação de *Brachiaria dictyoneura* com *Arachis pintoii* sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.406-408.
- SANTOS, I.P.A. et al. Influência do fósforo, micorriza e nitrogênio no conteúdo de minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoii* consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p.605-616, 2002.
- SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandú submetidos a regimes de lotação contínua.** 2003. 76f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.
- SILVA, S.C. Fundamentos para manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p. 347-386.
- STOOBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Sidney, v. 24, p.809-819, 1973.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **S.A.E.G.** -Sistemas de análises estatísticas e genéticas. Viçosa, 1997. (Versão 7.0).
- VELA ALVARADO, J.W.; FLORES MERE, A. Productividad animal de la asociación *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133 – *Desmodium ovalifolium* CIAT 350 en Pucallpa. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 18, n.1, p. 13-18,1996.
- VILELA, H.; VALADARES, A.C.; PIRES, J.A.C. Adubação de manutenção em pastagens de capim-guiné. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19, 1982, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 1982. p. 333-334.
- VINCENZI, M.L. **Reflexões sobre o uso das pastagens cultivadas de inverno em Santa Catarina.** Florianópolis: UFSC, 1994. Trabalho apresentado como requisito para Professor Titular.
- ZIMMER, A.H.; EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING, 1997, Viçosa. **Anais...**Viçosa, 1997. p.349-379.
- ZIMMER, A.H.; SILVA, M.P. da; MAURO, R. Sustentabilidade e impactos ambientais da produção animal em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 19., 2002, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2002. p.131-158.

V – Dinâmica do n-mineral em pastagem de Coastcross consorciado com *Arachis pinto* com ou sem nitrogênio em duas estações do ano

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica do nitrogênio no perfil do solo numa pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pinto* ou em cultivo singular, adubada ou não com N, utilizando-se um delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições em quatro tratamentos, a seguir descritos: (CA0) Coastcross + *Arachis* sem N; (CA100) Coastcross + *Arachis* com 100 kg de N; (C200) Coastcross com 200 kg de N e (CA200) Coastcross + *Arachis* com 200 kg de N. As avaliações de nitrato e amônio, no perfil do solo, foram realizadas na época das águas (primavera e verão) e estudadas por análise de regressão. Para isso, foram coletadas cinco amostras de solo em cada piquete nas profundidades de 0-0,2; 0,2-0,4; 0,4-0,6; 0,6-0,8 e 0,8-1 m, esta operação ocorreu após a aplicação da adubação nitrogenada num prazo máximo de 15 dias, depois de uma precipitação de 20 a 30 mm. Os resultados mostraram maior concentração do N-mineral nas camadas superficiais do solo, decrescendo à medida que aumentava a profundidade do mesmo, principalmente nos tratamentos que continham leguminosa e, nestes, ocorria maior capacidade de retenção do nitrogênio, principalmente até a profundidade de 0,8 m. Ao contrário, no tratamento sem a leguminosa, a partir dessa profundidade a concentração foi maior e ocorreu maior lixiviação.

Palavras-chave: lixiviação, nitrogênio, primavera, verão

V – Mineral-n profile on Coastcross pasture mixed with *Arachis pinto* with or without nitrogen in two year seasons

ABSTRACT: This trial was carried out to evaluate nitrogen dynamics on soil profile, on a Coastcross pasture mixed or not with *Arachis pinto*, fertilized or not with N, using a randomized block design with four replications in four treatments, as follow: (CA0) Coastcross + *Arachis* without N; (CA100) Coastcross + *Arachis* with 100 kg of N; (C200) Coastcross with 200 kg of N and (CA200) Coastcross + *Arachis* with 200 kg of N. The nitrate and ammonium evaluations on soil profile were done during rainy season (spring and summer) and studied by regression analysis. It was collected five soil samples in each paddock on 0-0.2; 0.2-0.4; 0.4-0.6; 0.6-0.8 and 0.8-1 m depth. This operation was made no longer than 15 days, after nitrogen fertilization and 20 to 30 mm rainfall precipitation. The results showed that the highest mineral-N was on the most superficial soil layers, decreasing with the increase of soil depth, mainly on treatments containing legume, which presented a higher nitrogen retention capacity, mainly till 0.8 m depth layer. By other hand for treatment without legume, from this depth the concentration was higher and more leaching occurred.

Key words: leaching, nitrogen, spring, summer

Introdução

No Brasil, cerca de 70% dos solos cultivados apresentam alguma limitação de fertilidade. A baixa disponibilidade de nitrogênio (N), de fósforo (P), e a alta saturação de alumínio (Al) são os fatores químicos que limitam com mais intensidade a produção forrageira nos solos ácidos tropicais, dificultando, assim, a exploração racional e econômica da pecuária (Santos et al., 2002).

Sabe-se que a sustentabilidade de um sistema agrícola é dependente da interação de vários fatores, entre eles o solo em seus aspectos físicos, químicos e biológicos. No entanto, nos sistemas atuais de exploração agrícola, pouca importância tem sido dada a este aspecto, e ocorre crescente perda de fertilidade nos solos.

Com a degradação das áreas agrícolas, altera-se a qualidade e a quantidade de matéria orgânica do solo. Conseqüentemente, há diminuição da atividade da biomassa microbiana (BM), principal responsável pela ciclagem de nutrientes e pelo fluxo de energia no solo (Dalal, 1998; De-Polli & Guerra, 1999), e que exerce influência tanto na transformação da matéria orgânica, quanto na estocagem do carbono e minerais, ou seja, na liberação e na imobilização de nutrientes (Jenkinson & Ladd, 1981).

O nitrogênio, além de ser o elemento mais importante para a produção das plantas forrageiras, também é o elemento mais susceptível às perdas por lixiviação no perfil do solo, pois apresenta carga negativa e não é absorvido pelos colóides do solo que apresentam predominantemente cargas negativas (Primavesi et al., 2006).

Segundo Chichester (1977), a excessiva aplicação de fertilizante nitrogenado pode resultar em altos níveis de nitrato, que permanecendo no solo, sem serem absorvidos pelas plantas, podem lixiviar até às águas subterrâneas, vindo a contaminá-las. O íon nitrato normalmente é muito móvel no perfil do solo, especialmente em sistemas de produção, onde o solo é bem estruturado ao longo do perfil, pois com menor evaporação, a taxa de infiltração de água tende a ser maior (Rosolem et al., 2003).

O N é um elemento relevante nos estudos de matéria orgânica do solo, sendo um dos nutrientes com dinâmica mais pronunciada no sistema. Sua maior parte está na fração orgânica (mais de 90%), um grande reservatório de formas mais prontamente disponíveis, como a nítrica e a amoniacal (D'Andréa et al., 2004), no solo resulta diretamente do fertilizante nitrogenado aplicado ou da mineralização da matéria orgânica (Primavesi et al., 2006).

Conforme Smith (1982), cerca de 70% do (N) presente, no solo, está imobilizado pela microflora. Em virtude da ação destes microrganismos na transformação do N-orgânico para formas de íons de amônio e nitrato, a intensidade de perdas de N por lixiviação e absorção pelas plantas é influenciada pela biomassa microbiana do solo (Duxbury & Nkambule, 1994).

Nesse sentido, os benefícios da inclusão das leguminosas ao sistema são tanto para manter um balanço positivo de nitrogênio ao sistema, por meio da fixação biológica do nitrogênio atmosférico, como pelo aumento da qualidade da palha, o que favorece os processos de mineralização e, também, auxilia na absorção do nitrato livre no perfil do solo em camada mais profunda por causa das características de seu sistema radicular (Oliveira, 2004).

Segundo Primavesi et al. (2004), em sistemas de criação animal em pasto, é necessário maior detalhamento dos conhecimentos sobre a extração de nutrientes pelas forrageiras, especialmente em sistemas intensivos que utilizam elevadas doses de fertilizantes, a fim de orientar adubações futuras e evitar prejuízos em virtude de desequilíbrios nutricionais. Entretanto, poucos são os trabalhos que estudam as perdas de nutrientes por lixiviação em áreas de pastagens, principalmente o nitrogênio.

O objetivo deste trabalho foi monitorar a dinâmica do N-mineral no perfil do solo da pastagem de Coastcross consorciada ou não com *Arachis pintoii* com ou sem o uso de nitrogênio, em duas estações do ano (primavera e verão).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), no município de Paranavaí - PR, cuja localização geográfica é latitude 23° 05' S e longitude 52° 26' W e uma altitude média de 480 m.

O tipo climático predominante na região é o Cfa – clima subtropical úmido mesotérmico (classificação de Köppen). Este se caracteriza pela predominância de verões quentes, baixa frequência de geadas severas e uma tendência de concentração das chuvas na estação de verão (Corrêa, 1996). A temperatura média anual é de 22°C, a média dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) é de 25°C e do mês mais frio (junho) 17,7°C. A precipitação anual situa-se em torno de 1200 mm e as condições climáticas ocorridas durante o experimento são mostradas na Figura 1.

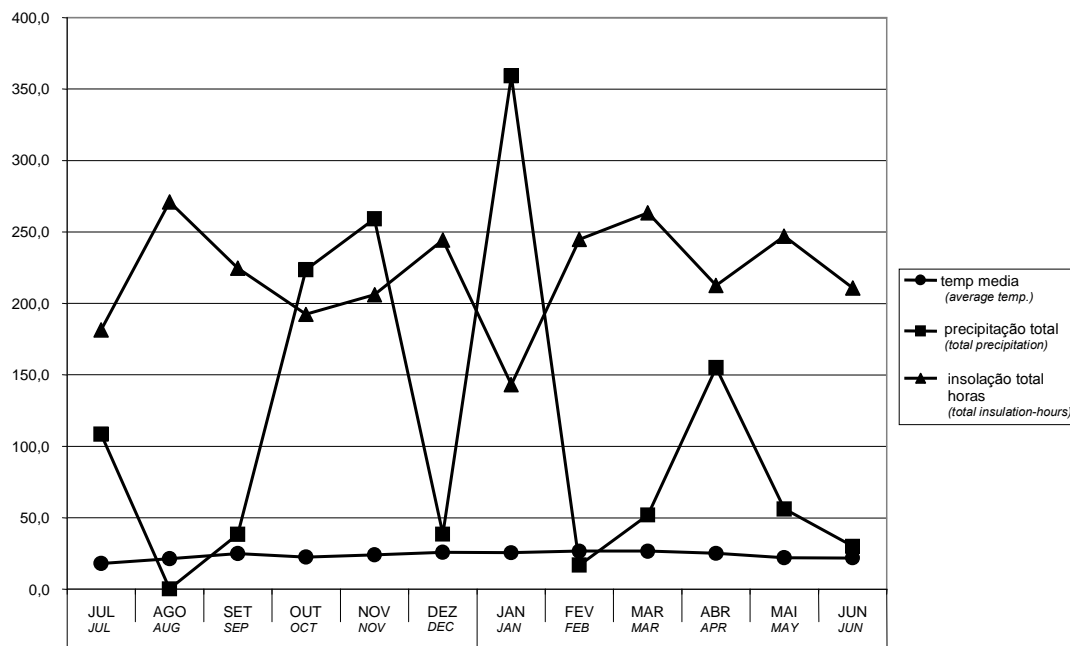


Figura 1 – Temperatura média do ar (°C), Precipitação pluviométrica (mm) e Insolação ocorrida no período de julho/2004 a junho/2005. **Fonte:** Estação Agrometeorológica do IAPAR, Paranavaí - PR.

Figure 1 – Air mean temperature (°C), pluviometric precipitation (mm) and insolation (h) observed from July 2004 to June 2005. Source: IAPAR agrometeorology station, Paranavaí - PR.

O solo é classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), textura arenosa, com aproximadamente 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila. Os solos da região são derivados do Arenito Caiuá e apresentam em geral baixa ocorrência de metais pesados (Fe, Al, Mn, Zn). A Tabela 1 mostra o resultado da análise química do solo em julho de 2004.

Tabela 1 – Características químicas do solo na profundidade de 0-20 cm

Table 1 – Soil chemical characteristic at 0 – 20 cm of depth

Piquete <i>Paddock</i>	mg/dm ³		pH	Al	H + Al	cmol _c /dm ³ de solo <i>cmol_c/dm³ of soil</i>			S	T	%
	P	C				Ca	Mg	K			
1	5,70	5,99	4,50	0,12	2,94	1,00	0,69	0,12	1,81	4,75	38,10
2	7,90	7,79	5,20	0,00	2,54	1,37	1,06	0,12	2,55	5,09	50,09
3	4,90	5,48	4,40	0,13	2,94	0,87	0,53	0,10	1,50	4,44	33,78
4	8,90	6,81	5,10	0,00	2,35	1,45	0,82	0,12	2,39	4,74	50,42
5	8,10	6,42	4,60	0,10	2,73	1,05	0,61	0,10	1,76	4,49	39,19
6	7,40	6,10	4,40	0,13	2,94	0,95	0,45	0,14	1,54	4,48	34,37
7	7,30	5,24	4,80	0,05	2,54	0,97	0,69	0,16	1,82	4,36	41,74
8	12,00	7,94	5,60	0,00	2,35	1,72	1,11	0,23	3,06	5,41	56,56

Fonte: Laboratório de Solos do IAPAR – Londrina, 2004.

Source: IAPAR Soils Lab – Londrina, 2004.

A área experimental era equivalente a 5,3 ha e subdividida em 16 piquetes com tamanho médio de 0,33 ha. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições e composto por quatro tratamentos, a seguir descritos: (Coastcross + *Arachis pintoi*); (Coastcross + *Arachis pintoi* + 100 kg/ha/ano de N); (Coastcross + 200 kg/ha/ano de N) e (Coastcross + *Arachis pintoi* + 200 kg/ha/ano de N).

As aplicações do nitrogênio (nitrato de amônio) e do potássio foram parceladas em quatro etapas, sendo a primeira no início da primavera (05 de outubro de 2004), a segunda no meio da primavera (16 de novembro de 2004), a terceira no início do verão (04 de janeiro de 2005) e a quarta e última no início do outono (05 de abril de 2005). A adubação de fósforo (super simples) foi realizada em uma única aplicação no meio da

primavera (16/11/04). A adubação de manutenção na área com P (1134 kg) e K (1632 kg) foram realizadas com a finalidade de padronizar os níveis destes nutrientes nos piquetes.

As avaliações de nitrato e amônio no perfil do solo foram realizadas nos meses de novembro (primavera) e janeiro (verão), perfazendo um total de duas coletas. As amostras de solo foram retiradas em cinco pontos de cada piquete, de maneira aleatória, nas profundidades de 0-0,2; 0,2-0,4; 0,4-0,6; 0,6-0,8 e 0,8-1 m, e esta operação ocorreu após a aplicação da adubação nitrogenada seguida de uma precipitação entre 20 a 30 mm, num prazo máximo de 15 dias. Imediatamente, após a coleta, as amostras de solo foram acondicionadas em caixa térmica contendo gelo e encaminhadas ao laboratório para extração e determinação do nitrato e amônio, conforme a metodologia descrita por Silva et al. (1999). As avaliações do nitrato e amônio no perfil do solo foram estudadas pela análise de regressão, por meio do programa Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (Universidade Federal de Viçosa, 1997).

Resultados e Discussão

Os resultados mostram uma distribuição do nitrato mais amônio no perfil do solo até 1 m de profundidade. Pelas equações de regressão, o modelo cúbico é o que melhor explica os resultados obtidos durante a coleta realizada na primavera (Figura 2).

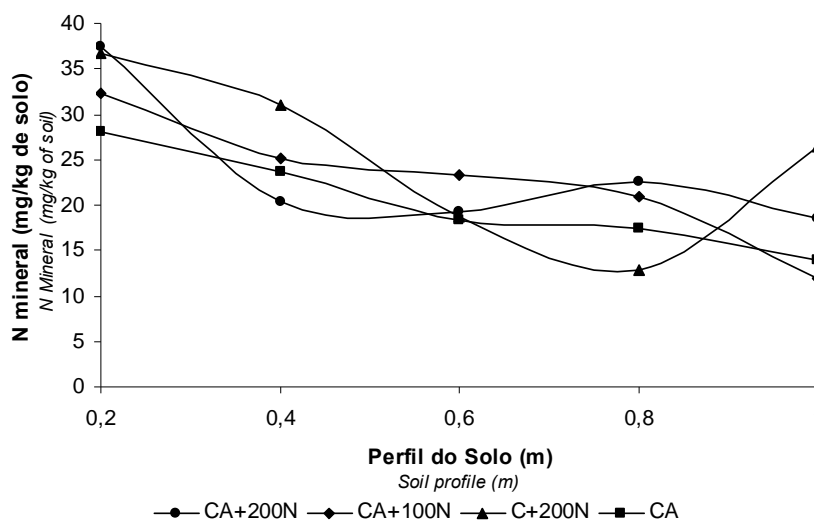


Figura 2 – Teor do N-mineral no perfil do solo em pastagem de Coastcross adubado com nitrogênio e/ou em consórcio com *Arachis pintoi*.

Figure 2 – N- mineral amount on soil profile in Coastcross pasture fertilizer with nitrogen or/and mixed with *Arachis pintoi*.

$$\text{CA+0N} \quad Y = 25,41 + 39,04P - 149,38P^2 + 103,25P^3 \quad R^2 = 0,91$$

$$\text{CA+100N} \quad Y = 50,80 - 130,29P + 214,79P^2 - 123,44P^3 \quad R^2 = 0,87$$

$$\text{C+200N} \quad Y = 22,45 + 142,06P - 410,54P^2 + 272,51P^3 \quad R^2 = 0,99$$

$$\text{CA+200N} \quad Y = 82,41 - 313,65P + 493,70P^2 - 243,93P^3 \quad R^2 = 0,78$$

Pelos resultados, houve maior concentração do N-mineral nas camadas superficiais até os 0,2 m iniciais do solo para os tratamentos, cujas doses foram de 200 kg de N/ha/ano, seguidos do tratamento CA 100 kg de N e por último sem adubação.

Estes resultados indicam que a aplicação do N de forma parcelada contribui para manter níveis mais elevados de N-mineral na camada de 0–0,2 m em áreas de pastagem, e com o parcelamento, diminui-se o potencial de perdas de nitrogênio por lixiviação no perfil do solo, corroborando com os resultados observados por Primavesi et al. (2000).

A maior concentração nos 0,2 m iniciais do solo provavelmente se deve ao maior volume de raízes encontradas nesta camada, de acordo com a observação de Oliveira (2004) e também pelos maiores teores de matéria orgânica encontrados na camada superficial do solo (Russel, 1934). Segundo Primavesi et al. (2006), esse fato poderia ser resultante da mineralização da biomassa microbiana ou radicular, ou seja, resultado da atividade biológica no solo, servindo como fonte de N.

De maneira geral, na estação da primavera se observou que em todos os tratamentos houve um decréscimo na concentração do N-mineral no solo até a camada de 0,6 m. Isso pode ser explicado principalmente pela menor área de atuação das raízes, que diminui gradativamente o poder de absorção do N por parte das plantas.

A partir dos 0,6 a 0,80 m continuou havendo decréscimo no teor de N-mineral em todos os tratamentos com exceção do tratamento com CA 200 kg de N, que passou a ter um comportamento ascendente até os 0,8 m de profundidade. Provavelmente, a presença da leguminosa no sistema de pastagem permite que ocorram sítios de retenção de N ao longo do perfil do solo. No entanto, este comportamento pode estar atrelado à dose de nitrogênio aplicada e à raiz da leguminosa.

Na camada de 0,8 a 1 m de profundidade no solo, verificaram-se 45% a mais de N-mineral no tratamento C 200 kg de N em relação ao que tinha a mesma dose, porém com a presença da leguminosa. Isto evidencia a importância da leguminosa no sistema por apresentar sistema radicular mais profundo (Oliveira, 2004), que favorece a captação do N que, possivelmente, teria sido perdido no perfil do solo, e reforça a hipótese de que o uso de leguminosas forrageiras pode contribuir para minimizar as perdas de N por lixiviação.

Na coleta realizada durante o verão foram observados maiores teores de N-mineral no perfil do solo até 1 m em todos os tratamentos em relação à primavera. Para

esta estação, as equações de regressão também se ajustam melhor ao modelo cúbico (Figura 3).

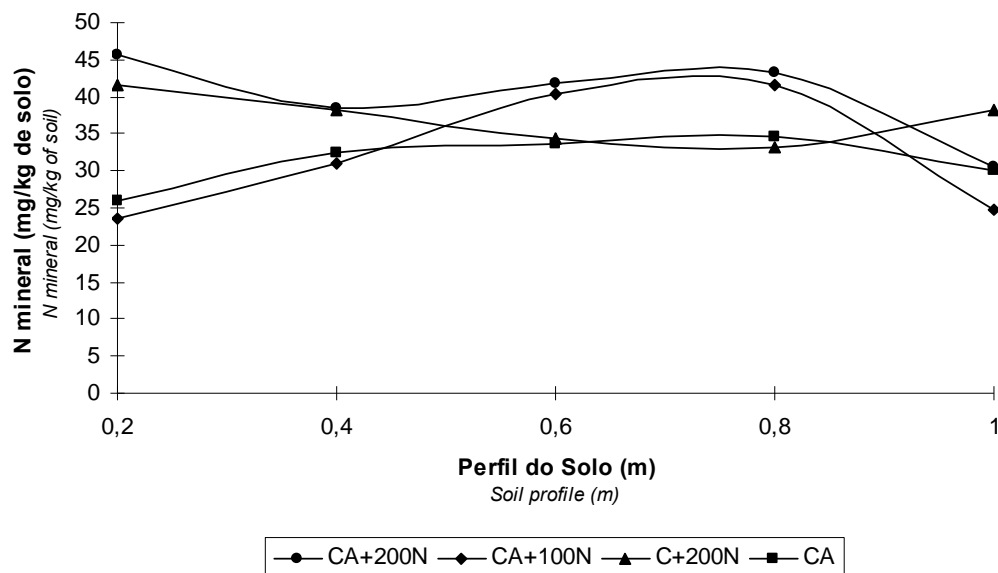


Figura 3 – Teor do N-mineral no perfil do solo em pastagem de Coastcross adubado com nitrogênio e/ou em consórcio com *Arachis pintoi*.

Figure 3 – N- mineral amount on soil profile in Coastcross pasture fertilizer with nitrogen or/and mixed with *Arachis pintoi*.

$$\text{CA+0N} \quad Y = 14,41 + 71,44P - 73,46P^2 + 17,65P^3 \quad R^2 = 0,26$$

$$\text{CA+100N} \quad Y = 27,72 - 67,17P + 272,11P^2 - 207,97P^3 \quad R^2 = 0,99$$

$$\text{C+200N} \quad Y = 40,37 + 22,04P - 96,93P^2 + 72,72P^3 \quad R^2 = 0,99$$

$$\text{CA+200N} \quad Y = 75,44 - 225,55P + 434,58P^2 - 253,84P^3 \quad R^2 = 0,99$$

Os valores encontrados durante a estação de verão podem ser explicados pela maior pluviosidade ocorrida no período posterior à aplicação do adubo nitrogenado na área, o que deve ser esperado, uma vez que nesta época do ano as chuvas ocorrem com maior frequência e em maiores intensidades durante o mês de janeiro, como é mostrado na Figura 1.

É provável que as perdas estimadas do N-mineral estejam influenciadas pelos efeitos residuais das primeiras adubações feitas na primavera. Além disso, tendo em

vista que as precipitações ocorridas no período de estudo foram acima da média, acredita-se que os padrões de lixiviação observados tenham representado um potencial máximo.

Durante a estação de verão, foi observado aumento progressivo na concentração do N-mineral até os 0,8 m de profundidade nos tratamentos em que havia as maiores proporções de leguminosa na pastagem. Entretanto, a partir dessa profundidade, houve redução de N e incremento para o tratamento sem leguminosa, demonstrando assim, o efeito benéfico da leguminosa na captação do N livre no perfil do solo, conforme mostrado na Figura 2.

Segundo Pereira (2002), os maiores teores do N-mineral, nas camadas iniciais do solo observado nos tratamentos com a presença da leguminosa, provavelmente provêm da capacidade das mesmas em fixar biologicamente o nitrogênio atmosférico, que dá aporte de nitrogênio ao ecossistema pastoril.

No tratamento com leguminosa acrescido da maior dose de N e com menor presença da leguminosa na pastagem, ocorreu comportamento semelhante ao tratamento sem a leguminosa, ou seja, uma queda, porém somente até os primeiros 0,4 m iniciais de solo. A partir desta camada, o comportamento foi semelhante aos tratamentos com leguminosa, porém menos acentuado.

Nos tratamentos em que havia a presença da leguminosa, menores concentrações de N-mineral, começaram ocorrer a partir dos 0,8 m de profundidade ao contrário do tratamento sem a leguminosa, que a partir dessa camada de solo, mostrou tendência em elevar o teor de N-mineral na profundidade de 0,8 a 1 m, em virtude, provavelmente, a maior lixiviação. Isto demonstra que independentemente da época do ano e da precipitação pluviométrica, o tratamento sem a leguminosa tende a concentrar N-

mineral nas camadas inferiores do solo, diminuindo a eficiência de absorção pelas plantas forrageiras.

Geralmente, considera-se que a camada de 0-0,4 m é onde ocorre mais de 95% do sistema radicular e que somente o N-mineral abaixo dos 0,8 m poderia ser considerado sujeito à lixiviação.

Tal comportamento pode ser agravado em determinadas condições, como em regiões que ocorram elevadas precipitações pluviométricas e que apresentam uma associação de solos rasos, de baixa capacidade de troca catiônica (CTC) e são mal manejados.

Sugere-se a necessidade de práticas agrícolas que visem minimizar a lixiviação nas camadas mais profundas do solo, passando as leguminosas a terem um papel importante na maior retenção e aproveitamento do N-mineral.

As observações feitas durante a primavera e verão, evidenciam que independente da estação do ano e do regime pluviométrico registrado, os tratamentos com a presença da leguminosa tiveram tendência a diminuir os níveis de N-mineral na camada de 0,8 a 1 m de profundidade. Durante a estação de verão, o tratamento sem leguminosa teve 26% a mais de N-mineral na camada mais profunda do solo em relação ao que tinha a mesma dose, mas acrescido da leguminosa. Ressalta-se assim, a importância da leguminosa, pois à medida que diminuiu a sua participação na pastagem, também a sua eficiência de absorção do N foi menor na camada mais profunda do solo.

Em virtude dos riscos que podem representar para a qualidade das águas subterrâneas, as quantidades do N-mineral movimentadas por meio da camada de 0 a 1 m realçam a necessidade de combinar as doses de fornecimento do N com a capacidade de absorção das plantas forrageiras em uso na pastagem, e permitir melhor aproveitamento do nitrogênio pelas leguminosas, independentemente da dose aplicada. Portanto, as

perdas por meio de lixiviação deste nutriente essencial ao crescimento das plantas não seriam significativas, além de não estar causando nenhum impacto negativo ao ambiente.

Conclusão

Em pastagens não-consorciada, a aplicação de nitrogênio aumenta a concentração de N-mineral no perfil do solo acima de 0,8 m, entretanto, o uso da leguminosa na pastagem pode contribuir para a maior retenção e aproveitamento do N-mineral em solos arenosos, evitando que ocorra lixiviação do N, principalmente nas camadas mais profundas do solo.

Literatura Citada

- CHICHESTER, F.W. Effects of increased fertilizer rates on nitrogen content of runoff and percolate from monolith lysimeters. **Journal of Environmental Quality**, Madison, v. 6, p. 211-217, 1977.
- CORRÊA, A.R. Forrageiras: aptidão climática do estado do Paraná. In: MONTEIRO, A. L.G. et al. (Eds.). **Forragicultura no Paraná**. Londrina: CPAF, 1996. p.75-92.
- DALAL, R.C. Soil microbial biomass – what do the numbers really mean? **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 38, p. 649-665, 1998.
- D' ANDRÉA et al. Estoque de carbono e nitrogênio e formas de nitrogênio mineral em um solo submetido a diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n.2, p. 179-186, fev. 2004.
- DE-POLLI, H.; GUERRA, J.G.M. C, N e P na biomassa microbiana do solo. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A. (Eds.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. p.389-411.
- DUXBURY, J.M.; NKAMBULE, S.V. Assessment and significance of biologically active soil organic nitrogen. In: DORAN, J.W. et al. (Eds.). **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p. 125-146.

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 1999. 412p. (EMBRAPA/CNPS-RJ. Documentos, 5).
- JENKINSON, D.S.; LADD, J.N. Microbial biomass in soil measurement and turnover. In: PAUL, E.A.; LADD, J. N. (Eds.). **Soil biochemistry**. New York: Dekker, 1981. v. 5.
- OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L] Pers cv. Coastcross-1) consorciada com *Arachis* (*Arachis pintoi* cv. Krapovickas e Gregory) e Microbiota do solo em áreas recuperadas**. 2004. 96f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.
- PEREIRA, J.M. Leguminosas forrageiras em sistemas de produção de ruminantes: onde estamos? Para onde vamos? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMFOR, 2002. p.109-147.
- PRIMAVESI, A.C. et al. Adubação nitrogenada em capim-coastcross: efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n.1, p.68-78, jan./fev. 2004.
- PRIMAVESI, O. et al. Lixiviação de nitrato em pastagem de coastcross adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.3, p.683-690, 2006.
- PRIMAVESI, O. et al. Perdas de nitrato no solo em pastagem de coastcross intensamente adubada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. p.FOR-0765.
- ROSOLEM, C.A.; FOLONI, J.S.S.; OLIVEIRA, R.H. Dinâmica do nitrogênio no solo em razão da calagem e adubação nitrogenada, com palha na superfície. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n.2, p. 301-309, fev. 2003.
- RUSSELL, E.J. **Condiciones del suelo y crecimiento de las plantas**. Buenos Aires: Poblet, 1934. p.546.
- SANTOS, I.P.A. et al. Influência do fósforo, micorriza e nitrogênio no conteúdo de minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi* consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n.2, p. 605-616, 2002.
- SCHUNKE, R.M. **Alternativas de manejo de pastagem para melhor aproveitamento do nitrogênio do solo**. Campo Grande: EMBRAPA, 2001. p.26. (Documentos/EMBRAPA Gado de Corte).
- SILVA, F.C. et al. Nitrato e amônio. In: SILVA, F.C. (Ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: EMBRAPA, 1999. p. 160-169.
- SMITH, O.L. **Soil microbiology: a model of decomposition and nutrient cycling**. Boca Raton: CRC Press, 1982.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **S.A.E.G. - Sistemas de análises estatísticas e genéticas**. Viçosa, 1997. (Versão 7.0).

VI – Análise econômica de um sistema de produção animal em pastagem exclusiva de Coastcross ou consorciada com *Arachis pinto*

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a economicidade de quatro sistemas de produção em pasto numa pastagem de Coastcross consorciada ou não com *Arachis pinto* adubada ou não com nitrogênio, durante três anos de utilização por novilhas cruzadas (Red Angus x Nelore), sob lotação contínua e carga variável. Foram estudados quatro tratamentos assim descritos: (CA0) Coastcross + *Arachis* sem N; (CA100) Coastcross + *Arachis* com 100 kg de N; (C200) Coastcross com 200 kg de N e (CA200) Coastcross + *Arachis* com 200 kg de N. Para a avaliação fez-se uma análise por meio dos seguintes indicadores: a) fluxo de caixa; b) taxa média de retorno; c) taxa interna de retorno; d) índice de rentabilidade; e) valor atual líquido e f) 'pay-back'. Examinando-se os fluxos de caixa, os tratamentos CA sem nitrogênio e CA 200 kg/ha/ano de N apresentaram o melhor resultado de renda média líquida. Pelos índices de rentabilidade adicional, o CA com 100 kg/ha/ano de N apresentou efeito negativo. Pelos valores obtidos para a taxa interna de retorno, dos sistemas de produção, deve-se escolher o sistema de consorciação sem a utilização de nitrogênio. Em relação ao valor atual líquido, o único tratamento a apresentar valor negativo foi o CA com 100 kg/ha/ano, devendo ser rejeitado. Os resultados refletiram melhor renda líquida por hectare para o tratamento sem nitrogênio, que permite neste sistema do uso da terra maior retorno econômico para o produtor, principalmente em relação ao milho e à soja na atualidade. O sistema que apresentou melhor renda líquida/ha foi o de Coastcross consorciado com *Arachis pinto* sem o uso de nitrogênio.

Palavras-chave: bovinos, pastagem, renda bruta, renda líquida, taxa de retorno

VI – Economic analysis of an animal production system based on Coastcross pasture mixed with *Arachis pintoi*

ABSTRACT: The objective of this trial was to evaluate the economical operation of four production systems based on pasture, on Coastcross mixed or not with *Arachis pintoi* fertilized or not with nitrogen during three years of utilization by crossbred heifers (Red Angus x Nelore), under continuous grazing and variable stocking rate. Four treatments were studied, as follows: (CA0) Coastcross + *Arachis* without N; (CA100) Coastcross + *Arachis* with 100 kg of N; (C200) Coastcross with 200 kg of N and (CA200) Coastcross + *Arachis* with 200 kg of N. For the evaluation an analysis through the following indicators was done: a) cash flow; b) average return rate; c) internal return rate; d) profit index; e) actual net value; and f) pay back. With the exam of cash flows it is observed that the treatments CA without nitrogen and CA with 200 kg/ha/year of N presented the best results of average net profit. Based on additional profitability index, CA with 100 kg/ha/year of N presented negative effect. Analyzing the values obtained for internal return rate of the production systems, the choice is based on mixed pasture without nitrogen fertilizer. For the actual net value analysis, the unique treatment that presented negative value was CA with 100 kg/ha/year of N, so for this reason, must be rejected. The results of these analyses reflect a better income and net income per hectare for the treatment without nitrogen fertilizer, which permits a higher economic return to the producer, mainly in relation to corn and soybean.

Key words: bovines, gross income, net income, pasture, return rate

Introdução

O sistema de produção animal, tendo como base as pastagens, apresenta-se com uma alternativa viável para a produção de produtos de alta qualidade e valor biológico, incluindo o bem-estar dos animais, que passam a ser criados com respeito. Todavia, é necessário que este sistema seja viável tanto ambientalmente como economicamente, ou seja, preservando e conservando os recursos naturais, de maneira que não comprometa a competitividade do sistema.

No entanto, Maya (2003) salienta que em regiões onde a pecuária extensiva se mostra incapaz de competir em termos de resultado econômico com outras alternativas de uso da terra, ocorre substituição gradativa das áreas de pastagens por culturas agrícolas.

Verifica-se, assim, a necessidade de tornar os sistemas produtivos mais competitivos e viáveis economicamente, uma vez que, a pecuária de corte, no Brasil, ainda apresenta índices de produtividade muito baixos, em virtude, principalmente, da deficiência na alimentação, seja em quantidade e/ou qualidade.

Uma alternativa que tem se mostrado viável para suprir o déficit alimentar sofrido pelo rebanho bovino seria a utilização de pastagens perenes consorciadas. Segundo Lascano & Estrada (1989), baseado em dados da literatura, as pastagens consorciadas permitem ganho de peso vivo até 40% superior se comparado às pastagens de gramíneas exclusivas, porém, a resposta superior do sistema de consórcio é dependente da qualidade da gramínea, da qualidade e da proporção da leguminosa em uso (Lascano, 1999).

Entretanto, em contradição aos resultados de pesquisa, poucos são os casos de adoção por parte de produtores, em que existam consórcios estabelecidos há vários anos e que apresente adequada proporção entre gramíneas e leguminosas.

Isso ocorre, principalmente, pelas diferenças fisiológicas e de exigências nutricionais entre as espécies, dificuldades de manejo das pastagens consorciadas, culminando com o desaparecimento da leguminosa no ecossistema (Oliveira, 2004).

Em muitos trabalhos realizados, a persistência da leguminosa na pastagem tem sido de três a quatro anos, mas se pondera que, mesmo nessas condições, a ação da leguminosa é vantajosa. O aumento na produção animal e na qualidade da dieta, proporcionado no período considerado de presença da leguminosa, supera os custos da semente e das operações de plantio, tornando o investimento positivo (Euclides et al., 1998).

De maneira geral, os trabalhos de pesquisa já desenvolvidos com alternativas para o aumento da produtividade pecuária não apresentam e nem discutem a economicidade da aplicação das novas propostas biológicas (Pötter et al., 2000). As implicações econômicas destas pesquisas, no entanto, raramente são publicadas e é a repercussão econômica de uma nova tecnologia no sistema de produção que determinará a sua adoção por parte dos produtores rurais (Pilau et al., 2003).

A avaliação econômica na atividade de pecuária de corte, neste sentido, é imprescindível para que o produtor possa ter novas alternativas de escolha de produção e possa conhecer os fatores de produção e o verdadeiro custo/benefício do produto final. A partir de estudos dessa natureza, identificam-se os pontos de estrangulamento que permitem concentrar esforços gerenciais e tecnológicos para se obter sucesso na atividade e atingir os objetivos de minimização de custos e maximização dos lucros (Lopes & Carvalho, 2002).

O aumento na eficiência de produção é, portanto, fator chave para a sustentabilidade do sistema em termos ambientais e econômicos, passando a ser determinante para o pecuarista se manter na atividade da produção animal à base de pasto.

Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi de realizar uma análise econômica do projeto, levando em conta seus custos e rendas ao longo dos três anos em uma pastagem de Coastcross consorciada ou não com *Arachis pintoi* com ou sem aplicação de nitrogênio, por meio dos seguintes indicadores: a) fluxo de caixa; b) renda líquida por

hectare; c) 'pay-back'; d) valor atual líquido; e) índice de rentabilidade adicional e f) taxa interna de retorno.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR, no município de Paranavaí – PR, cuja localização geográfica é latitude 23° 05' S e longitude 52° 26' W e uma altitude média de 480 m.

O clima predominante na região é o Cfa, subtropical úmido mesotérmico (classificação de Köppen). Este se caracteriza pela predominância de verões quentes, baixa frequência de geadas severas e uma tendência de concentração das chuvas no período do verão (Corrêa, 1996). A temperatura média anual é de 22°C, a média dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) é de 25°C e do mês mais frio (junho) 17,7°C. A precipitação anual situa-se em torno de 1200 mm.

O solo é classificado como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999), textura arenosa, com aproximadamente 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila. Os solos da região são derivados do Arenito Caiuá e apresentam em geral baixa ocorrência de metais pesados (Fe, Al, Mn, Zn).

A área experimental foi equivalente a 5,3 ha e subdividida em oito piquetes com tamanho médio de 0,66 ha, providos de bebedouro, com capacidade de 500 litros de água e de cocho, para sal mineral.

O método de pastejo, para os três anos de utilização foi sob lotação contínua e carga animal variável. Utilizaram-se três animais 'testers' por piquete, novilhas com padrão racial predominante (Red Angus x Nelore) e com idade de oito meses e peso inicial médio de 162 kg e, quando necessário, animais reguladores Mott & Lucas

(1951). A pastagem foi manejada para manutenção de uma oferta de 7 kg de matéria seca para 100 kg de peso vivo, propiciando uma altura do pasto de 17 cm.

No experimento, foi utilizado um delineamento experimental em blocos casualizados com duas repetições e com quatro tratamentos descritos, a seguir: Coastcross + *Arachis pintoi*; Coastcross + *Arachis pintoi* + 100 kg/ha/ano de N; Coastcross + 200 kg/ha/ano de N e Coastcross + *Arachis pintoi* + 200 kg/ha/ano de N.

As aplicações do nitrogênio (nitrato de amônio) e do potássio (cloreto de potássio) foram parceladas em doses iguais e aplicadas em quatro etapas, sendo a primeira em 05 de outubro de 2004 – início de primavera, a segunda em 16 de novembro de 2004, a terceira em 04 de janeiro de 2005 - no início do verão e a quarta em 05 de abril de 2005 – no início do outono.

A adubação de fósforo (superfosfato simples) foi realizada em uma única aplicação, no meio da primavera (16 de novembro de 2004) e a adubação de manutenção na área com P (1134 kg) e K (1632 kg) com a finalidade de padronizar os níveis destes nutrientes nos piquetes.

Para as avaliações dos custos de produção, foram utilizadas planilhas de cálculo Excel, versão 5.0. O levantamento dos custos com aquisição dos animais, cerqueiros, sementes, fertilizantes, mão-de-obra, hora máquina, mudas, herbicidas e produtos de sanidade animal foram obtidos em consultas às planilhas da Secretária da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB), correspondente a cada ano de avaliação e ainda foram computados os custos de manutenção e depreciação, bem como o custo de arrendamento da terra, conforme valor usual na região e de acordo com o ano em vigor.

Os procedimentos metodológicos seguidos pela presente análise econômica atenderam aos seguintes passos:

1. elaborou-se para cada tipo de tratamento uma Tabela que descreve o comportamento de custos e rendas por modalidade;

2. as quatro Tabelas constantes dos Anexos A e B foram construídas segundo a técnica de separação de custos fixos e variáveis, mais dados para análise como receita com vendas, renda adicional, e o rendimento de carcaça foi estimado em 50%, etc.

3. por renda adicional deve-se entender o valor adicionado para cada tratamento na venda dos animais ao final de cada ano;

4. na seqüência elaborou-se um fluxo de caixa incluindo o investimento fixo em cada tratamento, mais as rendas adicionais proporcionadas em cada um; incluiu-se ainda nestes fluxos a renda média promovida pelo tratamento levando em conta os três anos (Sanvicente, 1993);

5. organizados desta forma, os elementos financeiros do experimento, passou-se à Análise Econômica propriamente dita que foram considerados os indicadores de desempenho descritos a seguir:

Renda líquida por hectare: para obter este indicador utilizou-se a renda média dos três anos de cada experimento e dividiu-se pela área destinada a cada um deles; este indicador é importante, pois possibilita a comparação econômica com outras culturas.

‘Pay-Back’: por este indicador entende-se o período de tempo necessário para o retorno integral do investimento (Azevedo Filho, 1988).

Taxa Média de Retorno: resultante da divisão da média dos ingressos de cada tratamento dividido pelo investimento inicial, multiplicando-se por 100 para expressar percentagem.

Valor Atual líquido: este indicador elegeu uma taxa mínima de atratividade de 6% anuais, como sendo o rendimento mínimo esperado por qualquer empreendimento, já que representa a remuneração possível de ser obtida em uma caderneta de poupança, com nenhum risco e elevada segurança (Buarque, 1991).

Índice de Rentabilidade Adicional: este índice representa que o empreendimento suporta a taxa de 6% e ainda oferece uma renda adicional em termos líquidos;

Taxa Interna de Retorno: representa a percentagem que remunera o investimento em termos internos, levados em conta juros compostos (Noronha, 1987).

Gráficos analíticos: demonstrações adicionais que auxiliam no comportamento de custos e rendas de cada tratamento.

Resultados e Discussão

A partir dos resultados obtidos na produção animal (kg de PV/ha/ano) e a renda adicional ao longo dos três anos, foi elaborada a Tabela 1. Observa-se que as maiores produtividades por área foram verificadas nos tratamentos com o uso da adubação nitrogenada, e esta era crescente à medida que se aumentava a dose de N.

Tabela 1 – Produção animal e rentabilidade das pastagens em três anos

Table 1 – Animal production and profitability of the pastures in three years

TRATAMENTOS <i>Treatments</i>	PRODUÇÃO kg de PV/ha/ano <i>Production kg of BW/ha/year</i>			RENDA (R\$) <i>Income</i>		
	Ano 1 <i>Year 1</i>	Ano 2 <i>Year 2</i>	Ano 3 <i>Year 3</i>	Ano 1 <i>Year 1</i>	Ano 2 <i>Year 2</i>	Ano 3 <i>Year 3</i>
	CA sem adubo <i>CA without fertilizer</i>	1.427	1.053	993	2.016,82	1.772,55
CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA 100 kg/ha/year of N</i>	1.442	1.094	1.418	2.038,02	1.841,56	2.472,04
C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 kg/ha/year of N</i>	1.659	1.390	1.335	2.344,72	2.339,83	2.327,35
CA 200 kg/ha/ano de N <i>CA 200 kg/ha/year of N</i>	1.757	1.422	1.489	2.483,22	2.393,70	2.595,82
@ da vaca gorda <i>@ of mature cow</i>	42,40	50,50	52,30			

Com base nos investimentos iniciais necessários em cada um dos quatro tratamentos, nas receitas e despesas obtidas anualmente, elaborou-se um fluxo de caixa anual considerando os três anos do projeto.

Os Quadros 1, 2, 3 e 4 indicam o comportamento de cada tratamento do ponto de vista do investimento necessário e as rendas adicionais obtidas, na área experimental. Deve salientar ao serem examinados os fluxos de caixa que os tratamentos CA sem nitrogênio e CA 200 kg/ha/ano de N apresentam o melhor resultado em termos de renda média líquida.

Quadro 1 – Fluxo de Caixa do tratamento Coastcross consorciado com *Arachis pintoi* sem adubo nitrogenado

Chart 1 – *Cash flow of Coastcross treatment mixed with Arachis pintoi without nitrogen fertilizer*

Fluxo de Caixa 1	
<i>Cash flow 1</i>	
Ano Year	CA sem adubo <i>CA without fertilizer</i>
0	(1.297,43)*
1	203,93
2	870,52
3	750,89
Renda Média Líquida <i>Average net income</i>	608,45

* Custos fixos de investimentos (*Investments fixed cost*); 0 = 2002; 1 = 2003; 2 = 2004; 3 = 2005

Quadro 2 – Fluxo de Caixa do tratamento Coastcross consorciado com *Arachis pintoi* acrescido de 100 kg de N/ha/ano

Chart 2 – *Cash flow of Coastcross treatment mixed with Arachis pintoi with 100 kg/ha/year of N*

Fluxo de Caixa 2	
<i>Cash flow 2</i>	
Ano Year	CA 100 kg/ha/ano de N <i>CA 100 kg/ha/year of N</i>
0	(1.285,59)*
1	65,12
2	303,30
3	755,89
Renda Média Líquida <i>Average net income</i>	374,77

* Custos fixos de investimentos (*Investments fixed cost*); 0 = 2002; 1 = 2003; 2 = 2004; 3 = 2005

Quadro 3 – Fluxo de Caixa do tratamento Coastcross acrescido de 200 kg de N/ha/ano

Chart 3 – *Cash flow of Coastcross treatment mixed with Arachis pintoi with 200 kg/ha/year of N*

Fluxo de Caixa 3	
<i>Cash flow 3</i>	
Ano Year	C 200 kg/ha/ano de N <i>C 200 kg/ha/year of N</i>
0	(1.285,59)*
1	480,00
2	646,30
3	459,86
Renda Média Líquida <i>Average net income</i>	528,72

*Custos fixos de investimentos (*Investments fixed cost*); 0 = 2002; 1 = 2003; 2 = 2004; 3 = 2005

Quadro 4 – Fluxo de Caixa do tratamento Coastcross consorciado com *Arachis pinto* acrescido de 200 kg de N/ha/ano

Chart 4 - Cash flow of Coastcross treatment mixed with *Arachis pinto* with 200 kg/ha/year of N

Fluxo de Caixa 4 (Cash flow 4)		
Ano Year		CA 200 kg/ha/ano de N CA 200 kg/ha/year of N
0	(1.297,43)*	
1		268,82
2		751,68
3		777,63
Renda Média Líquida Average net income		599,38

*Custos fixos de investimentos (Investments fixed cost); 0 = 2002; 1 = 2003; 2 = 2004; 3 = 2005

Desta forma e do ponto de vista da renda média dos tratamentos, devem ser classificados como mostra a Tabela 2, que apresenta este indicador por ordem crescente de rentabilidade.

Tabela 2 – Renda média dos tratamentos durante os três anos de avaliação

Table 2 – Average income during the three evaluated years

Ordem Order	Tratamento Treatment	Renda Média (R\$) Average Income
4°	CA 100 kg/ha/ano de N CA 100 kg/ha/year of N	374,77
3°	C 200 kg/ha/ano de N C 200 kg/ha/year of N	528,72
2°	CA 200 kg/ha/ano de N CA 200 kg/ha/year of N	599,38
1°	CA sem N CA without N	608,45

Os dados indicam que o tratamento com 100 kg de N/ha/ano apresenta a menor renda média, enquanto o tratamento sem aplicação de N a maior renda média, o que se confirma nas análises seguintes.

A presença mais efetiva da leguminosa no tratamento Coastcross consorciado com *Arachis pinto* sem o adubo nitrogenado garantiu a este sistema melhor rendimento econômico durante os três anos de avaliação, principalmente por ter boa produção animal média (1.157 kg de PV/ha) a um custo inferior aos demais tratamentos.

No entanto, no tratamento Coastcross consorciado com *Arachis pinto* acrescido de 200 kg/ha/ano de N obteve-se valor semelhante, tal fato se deve ao elevado rendimento animal ocorrido neste tratamento durante os três anos, em torno de 1.556 kg de PV/ha, compensando assim, o investimento em adubação nitrogenada.

Na Figura 1, observa-se que a melhor renda por hectare foi obtida no tratamento sem adubação nitrogenada, demonstrando o efeito que a leguminosa pode trazer ao

sistema de produção, permitindo que ocorra aumento na biomassa e qualidade da forragem, refletindo positivamente na produção animal.

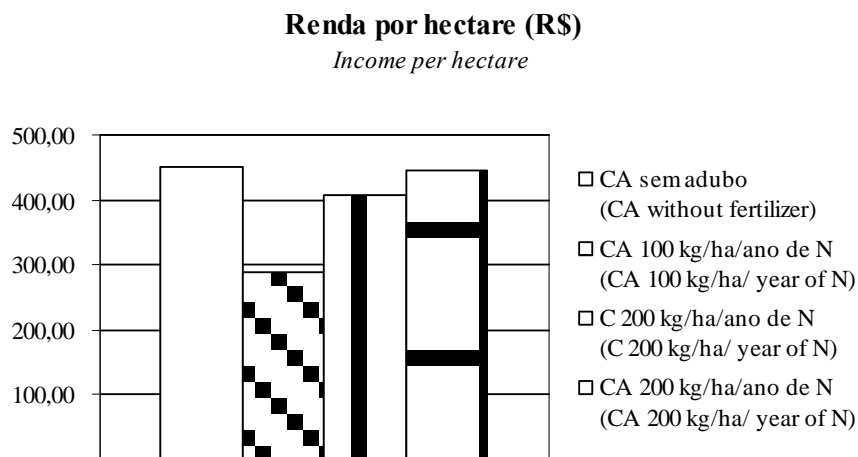


Figura 1 – Renda média líquida por hectare nos três anos do projeto.
Figure 1 – Average net income per hectare during the three experiment years

ESTEVEES (2000) obteve lucro líquido por hectare de R\$ 445,50 com a utilização de 300 kg de N/ha/ano em pastagens de capim tanzânia, na estação das águas, enquanto que AGUIAR et al., (2001) obtiveram lucro líquido de R\$ 425,00 por hectare, mediante aplicação de 360 kg de N em pastagens de tanzânia exclusiva durante um ano de avaliação.

A renda obtida por esses pesquisadores é semelhante aos resultados do presente trabalho. Mas, vale ressaltar que a inclusão da leguminosa possibilitou um menor nível de adubação ou até mesmo a sua ausência, sem diminuir a eficiência produtiva, conseqüentemente não comprometeu a competitividade econômica do sistema.

Para o tempo de recuperação do investimento fixo ('pay-back') realizado em cada uma das modalidades de tratamento, mostrados no Quadro 5, verificou-se o menor tempo necessário para o retorno integral do investimento no tratamento sem adubação, seguido pelo CA com 200 kg/ha/ano de N. Todavia, no tratamento CA100 em que se teve um baixo rendimento econômico, comprometendo a lucratividade por ha, por causa da relação negativa entre custo e benefício, foi necessário um tempo maior para que ocorresse a recuperação do capital investido.

Quadro 5 – Indicadores econômicos para os três anos do projeto

Chart 5 – *Economical indexes for the three experiment years*

Trat. ¹ Treat. ¹	Indicadores Econômicos Economical indexes					
	Renda/ha Income ha ⁻¹	Pay Back ²	TMR ³	VAL ⁴	I. Rent. Adic. ⁵	TIR ⁶
CA	R\$ 450,70	2 anos 3 meses 2 years 3 months	46,98%	R\$ 283,19	21,83%	16,25%
CA100	R\$ 288,28	3 anos 3 meses 3 years 3 months	48,25%	(R\$ 301,47)	-	- 4,98%
C200	R\$ 406,71	2 anos 7 meses 2 years 7 months	41,12%	R\$ 121,28	9,43%	11,34%
CA200	R\$ 443,98	2 anos 4 meses 2 years 4 months	46,19%	R\$ 262,34	20,21%	15,64%

¹ CA=Coastcross sem adubo (Coastcross without fertilizer); CA100=Coastcross + Arachis + 100 kg de N/ha/ano (Coastcross + Arachis + 100 kg of N/ha/year); C200=Coastcross + 200 kg de N/ha/ano (Coastcross + 200 kg of N/ha/year); CA200= Coastcross + Arachis + 200 kg de N/ha/ano (Coastcross + Arachis + 200 kg of N/ha/year). ² Tempo necessário para o retorno do investimento (necessary time for investments return); ³ Taxa média de retorno (average rate of return); ⁴ Valor atual líquido (net present value); ⁵ Índice de rentabilidade adicional (additional profitability index); ⁶ Taxa interna de retorno (intern index of return).

O valor atual líquido (Figura 2) foi positivo para três tratamentos, demonstrando que estes podem ser aceitos, pois o resultado estará indicando que a TIR é superior ao custo do capital de 6% ao ano, e que no tratamento CA sem N, obteve-se o melhor resultado. No entanto, o tratamento CA com 100 kg/ha/ano de N apresentou valor negativo, devendo ser, portanto, rejeitado.

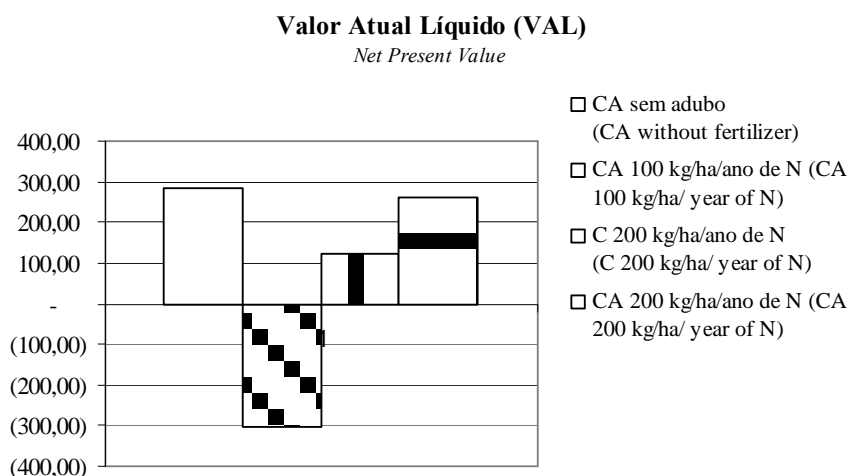


Figura 2 – Valor Atual Líquido (VAL), considerando uma taxa mínima de atratividade de 6% anuais.

Figure 2 – *Net present value (NPV), considering an annual minimum attractive rate of 6%.*

Pelos índices de rentabilidade adicional, observa-se na Figura 3 que apenas o tratamento CA com 100 kg/ha/ano de N apresentou efeito negativo, atribuído principalmente pelo fato de não haver aumento significativo na produção. No entanto, no tratamento sem adubação, mas com a presença da leguminosa, apresentou efeito positivo, e que para cada real investido há o retorno de 6% (taxa mínima de atratividade) mais um adicional de rentabilidade de 22%.

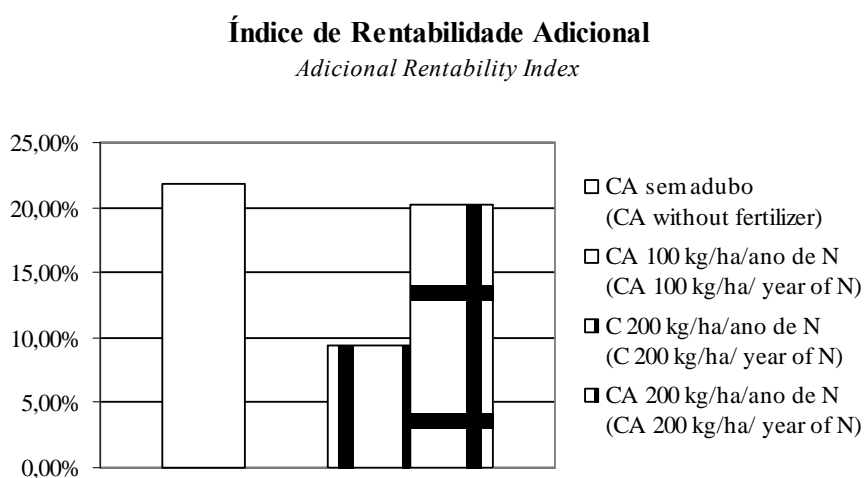


Figura 3 – Percentual de rentabilidade ao longo dos três anos.

Figure 3 – Profitability percentage during the years.

Analisando-se os valores obtidos para a taxa interna de retorno (TIR), dos sistemas de produção expressos na Figura 4, a escolha poderia ser para o sistema de consorciação sem a utilização do adubo nitrogenado, pois este se mostrou mais atrativo para o investimento.

Taxa Interna de Retorno (TIR)

Internal Rate of Return

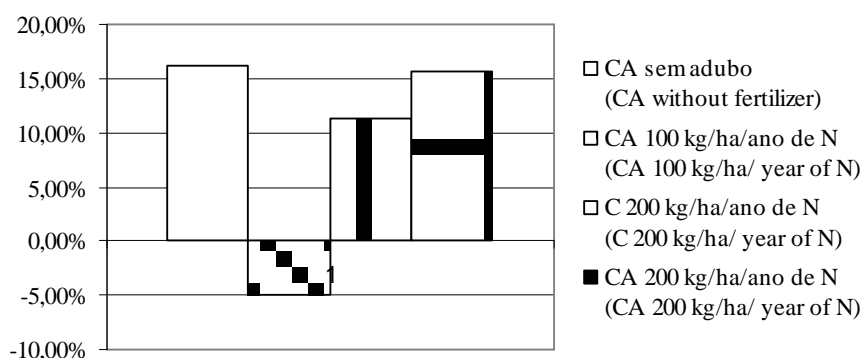


Figura 4 – Percentual da taxa interna de retorno no período.

Figure 4 – Internal rate of return percentage during the period

Ao se avaliar os principais sistemas de uso da terra na região noroeste do Paraná, chegou-se aos seguintes dados:

O custo de produção de um hectare para a lavoura de soja e do milho em sistema de plantio direto, é respectivamente de R\$ 1.367,34 e 1.681,15 (Anexos C e D). Com o preço pago na semana de 22 a 26 de janeiro de 2007, isto pode gerar uma renda de R\$ 1.475,00 e R\$2.112,04, ou seja, um lucro líquido de R\$ 107,66 para a soja, R\$430,89 para o milho e R\$450,00 reais para a pastagem consorciada sem adubo, conforme a Figura 5.

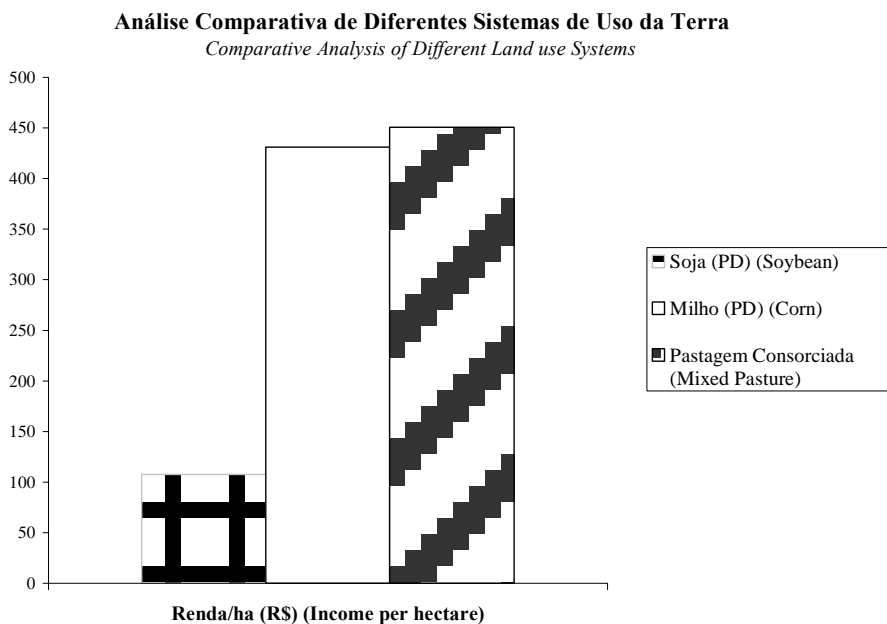


Figura 5 – Renda por hectare da soja, milho e pastagem consorciada.
Figure 5 – Income per hectare of soybean, corn and mixed pasture.

Desta forma percebe-se que as áreas em pastagens consorciadas, quando bem manejadas e com um mínimo de investimento, passam a ser uma atividade viável para a produção animal. Principalmente, por se tratar de uma alternativa que permite atender as exigências nutricionais dos animais sem comprometer a viabilidade econômica do sistema produtivo e também por não ser uma atividade de alto risco, uma vez que as lavouras estão mais sujeitas às intempéries da natureza.

Com as margens financeiras permitidas pela cadeia da carne, no Brasil, o produtor deve considerar como sua atividade principal a produção de forragem de boa qualidade, à qual deverá agregar valor, quando eficientemente transformada em produto animal.

A saída para o produtor é manter seus custos de produção suficientemente baixos para permitir continuidade de sua atividade produtiva de forma econômica. Aqueles que, na gestão dos seus meios e recursos, adotarem tecnologias adequadas, que

permitam baixar seus custos de produção, poderão alcançar a sustentabilidade necessária para permanência na atividade.

No entanto, Almeida Júnior (2003) afirma que as metodologias de avaliação econômica ainda não são padronizadas em experimentos de pastejo, o que muitas vezes pode provocar distorções nas conclusões.

Conclusão

O sistema que apresentou melhor renda líquida por hectare foi o de Coastcross consorciado com *Arachis pintoi* sem o uso da adubação nitrogenada, portanto, a melhor resposta econômica não foi correspondente ao melhor desempenho biológico.

Literatura Citada

- AGUIAR, A . P. A. et al. Viabilidade econômica de produção de carne em sistemas intensivos de pastagens na região do cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.1462-1464..
- ALMEIDA JÚNIOR, J. **Produção, qualidade de forragem, desempenho animal e avaliação econômica em capim tanzânia (*Panicum maximum* jacq. cv. Tanzânia) adubado com nitrogênio.** 2003. 74f. Dissertação (Mestrado)-UEM, Maringá, 2003.
- AZEVEDO FILHO, A. J. B. **Análise econômica de projetos: “software” para situações deterministas e de riscos envolvendo simulação.** 1988. 127f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, 1988.
- BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos uma apresentação didática.** 6.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 1991. 266p.
- ESTEVES, S. N. Custo de produção da carne utilizando pastagens adubadas. In: Simpósio Sobre Manejo e Nutrição de Gado de Corte. Goiânia, 2000. **Anais...**Goiânia: CBNA, 2000, p. 25-40.
- 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. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 238-245, abr. 1998.

- LASCANO, C. E.; ESTRADA, J. Long-term productivity of legume-based and pure grass pastures in the Eastern Plains of Colombia. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16., 1989, Nice. **Proceedings...** Nice: The French Grassland Society, 1989. p. 1179-1180.
- LASCANO, C. Selective grazing on grass-legumes mixtures in tropical pastures. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY", 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1999. P. 151-164.
- LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. Custo de produção do gado de corte. **Bol. Agropecu.**, Lavras, n. 47, 2002.
- MAYA, F. L. A. **Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação.** 2003. 94f. Dissertação (Mestrado)- ESALQ, Piracicaba, 2003.
- NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269p.
- OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de coastcross (*cynodon dactylon* [l] pers cv. coastcross-1) consorciada com *Arachis (arachis pintoi* cv. krapovickas e gregory) e microbiota do solo em áreas recuperadas.** 2004. 96f. Tese (Doutorado) – UEM, Maringá, 2004.
- PILAU, A.; ROCHA, M. G; SANTOS, D. T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 966-976, 2003.
- PÖTTER, L.; LOBATO, J. F. P.; MIELITZ NETTO, C. G. A. Análises econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois anos, três e quatro anos de idade. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 861-870, 2000.
- SANVICENTE, A. Z. **Administração Financeira.** São Paulo: Editora Atlas S.A., ed. 3. 1993. 283p.

VII – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação nitrogenada pura ou em conjunto com a leguminosa teve um efeito positivo na produção de forragem, verificando-se os melhores rendimentos durante a estação de verão.

O elevado valor nutritivo da pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pinto* é consequência de seus constituintes estruturais que variam com a oferta de forragem, ou mais especificamente da proporção de lâminas foliares do Coastcross e planta inteira de *Arachis* que apresentam elevados teores de proteína bruta e digestibilidade e menores teores de fibra.

O desempenho animal e a lotação obtida em pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pinto* com ou sem adubação nitrogenada, indicam a possibilidade de restabelecer na região Noroeste do Paraná uma pecuária intensificada tendo por base a alimentação a pasto.

O uso de leguminosas nas pastagens pode aumentar a eficiência de utilização do N-mineral por parte das gramíneas, impedindo com que haja uma lixiviação deste nutriente nas camadas mais profundas do solo.

A inclusão das leguminosas ao sistema diminui a dependência do uso excessivo de fertilizantes nitrogenados, possibilitando uma maior renda líquida por hectare para os produtores.

Deste modo a consorciação de plantas forrageiras tropicais, se mostra viável do ponto de vista produtivo, ambiental e econômico. No entanto, é necessário que sejam utilizados germoplasma adequados às condições edafoclimáticas locais, bem como espécies compatíveis.

Diante de tais fatos é evidente a necessidade de estudos quanto ao comportamento do nitrogênio sob as diversas condições edafoclimáticas que ocorrem em cada região tropical ao longo do ano.

Portanto, cabe a pesquisa fornecer subsídios para a tomada de decisões acertadas e coerentes com a realidade vivida no campo.

ANEXOS

ANEXO A
DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS VARIÁVEIS E FIXOS, RECEITA E
RENDA ADICIONAL

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	Ano 1	Ano 2	Ano 3
1 – DADOS SOBRE O SISTEMA DE PRODUÇÃO				
1.1 – Modalidade	CA sem N - Anos 1, 2 e 3			
1.2 – Área	1,35 Ha			
2 – PLANILHA DE CUSTOS				
2.1 – CUSTO VARIÁVEL	Quant/R\$/ano	2.438,04	1.546,49	1.485,09
Aquisição Animais	3/ano	972,00	1.041,00	984,00
Mão-de-obra (mudas)	6 h	225,00		
Mão de Obra (peão)	horas/ano	60,00	71,50	75,00
Cerqueiro	12 h	75,00		
Nitrato de amônio	kg/ha	27,20		
Superfosfato simples	kg/ha		51,03	61,29
Cloreto de potássio	kg/ha		210,79	230,89
Molibdênio	g/ha	32,40		
Cobalto	g/ha	2,83		
Boro	kg/ha	1,40		
Metolachlor	L/ha	84,51		
Bentazon	L/ha	61,76		
Máquinaria (implantação)	HM/ha	37,50		
Máquinaria (manutenção)	HM/ha	35,00	35,00	35,00
Coastcross	balaio	236,25		
Arachis pintoi	kg	410,40		
Mineralização	kg	119,46	84,78	59,89
Vacina aftosa	dose	40,80	38,76	28,56
Vermífugo	L	16,53	13,63	10,46
2.2 – CUSTO FIXO (CF)	R\$/ano	346,85	396,54	479,15
Man. de benfeitorias	R\$/ano	20,76	20,76	20,76
Dep. de benfeitorias	R\$/ano	103,79	103,79	103,79
Custo do capital fixo	R\$/ano	77,85	77,85	77,85
Arrendamento	R\$/ano	144,45	194,14	276,75
2.3 – C. TOT. (CV + CF)	R\$/ano	2.784,89	1.943,03	1.964,24
- DADOS PARA ANÁLISE	UNIDADE DE MEDIDA	Ano 1	Ano2	Ano3
Receita com Venda	R\$	1.512,00	1.335,00	1.287,00
Kg de PV/ha/ano	Kg	1.427	1.053	993
Renda Adicional	R\$	2.016,82	1.772,55	1.731,13
Receita Total	R\$	3.528,82	3.107,55	3.018,13
Rendas Líquidas				
Venda animais	R\$	540,00	294,00	303,00
Adicional (GP)	R\$	203,93	870,52	750,89

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	Ano 1	Ano 2	Ano 3
1 – DADOS SOBRE O SISTEMA DE PRODUÇÃO				
1.1 – Modalidade	CA 100 kg/ha/ano de N - Anos 1, 2 e 3			
1.2 – Área	1,3 Ha			
2 – PLANILHA DE CUSTOS				
2.1 – CUSTO VARIÁVEL	Quant/R\$/ano	2.598,06	2.182,72	2.221,00
Aquisição Animais	3/ano	972,00	1.041,00	984,00
Mão-de-obra (mudas)	6 h	225,00		
Mão de Obra (peão)	horas/ano	60,00	71,50	75,00
Cerqueiro	12 h	75,00		
Nitrato de amônio	kg/ha	212,37	277,56	332,15
Superfosfato simples	kg/ha		132,67	159,35
Cloreto de potássio	kg/ha		481,82	527,75
Molibdênio	g/ha	31,20		
Cobalto	g/ha	2,73		
Boro	kg/ha	1,37		
Metolachlor	L/ha	81,38		
Bentazon	L/ha	59,47		
Máquinaria (implantação)	HM/ha	37,50		
Máquinaria (manutenção)	HM/ha	35,00	35,00	35,00
Coastcross	balaio	227,50		
Arachis pintoi	kg	395,20		
Mineralização	kg	124,33	91,71	65,68
Vacina aftosa	dose	40,80	36,72	30,60
Vermífugo	L	17,21	14,74	11,47
2.2 – CUSTO FIXO (CF)	R\$/ano	346,85	396,54	479,15
Man. de benfeitorias	R\$/ano	20,76	20,76	20,76
Dep. de benfeitorias	R\$/ano	103,79	103,79	103,79
Custo do capital fixo	R\$/ano	77,85	77,85	77,85
Arrendamento	R\$/ano	144,45	194,14	276,75
2.3 – C. TOT.(CV + CF)	R\$/ano	2.944,91	2.579,26	2.700,15
- DADOS PARA ANÁLISE	UNIDADE DE MEDIDA	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Receita com Venda	R\$	1.512,00	1.335,00	1.287,00
Kg de PV/ha/ano	Kg	1.442	1.094	1.418
Renda Adicional	R\$	2.038,02	1.841,56	2.472,04
Receita Total	R\$	3.550,02	3.176,56	3.759,04
Rendas Líquidas				
Venda animais	R\$	540,00	294,00	303,00
Adicional (GP)	R\$	65,12	303,30	755,89

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	Ano 1	Ano 2	Ano 3
1 – DADOS SOBRE O SISTEMA DE PRODUÇÃO				
1.1 – Modalidade	C 200 kg/ha/ano de N - Anos 1, 2 e 3			
1.2 – Área	1,3 Ha			
2 – PLANILHA DE CUSTOS				
2.1 – CUSTO VARIÁVEL	Quant/R\$/ano	2.489,24	2.337,99	2.420,34
Aquisição Animais	3/ano	972,00	1.041,00	984,00
Mão-de-obra (mudas)	6 h	225,00		
Mão de Obra (peão)	horas/ano	60,00	71,50	75,00
Cerqueiro	12 h	75,00		
Nitrato de amônio	kg/ha	397,52	555,12	664,30
Superfosfato simples	kg/ha		205,65	246,99
Cloreto de potássio	kg/ha		271,02	296,86
Molibdênio	g/ha	31,20		
Cobalto	g/ha	2,73		
Boro	kg/ha	1,37		
Metolachlor	L/ha	81,38		
Bentazon	L/ha	59,47		
Máquinaria (implantação)	HM/ha	37,50		
Máquinaria (manutenção)	HM/ha	35,00	35,00	35,00
Coastcross	balaio	325,00		
Mineralização	kg	124,33	101,57	67,62
Vacina aftosa	dose	42,84	40,80	38,76
Vermífugo	L	18,90	16,33	11,81
2.2 – CUSTO FIXO (CF)	R\$/ano	346,85	396,54	479,15
Man. de benfeitorias	R\$/ano	20,76	20,76	20,76
Dep. de benfeitorias	R\$/ano	103,79	103,79	103,79
Custo do capital fixo	R\$/ano	77,85	77,85	77,85
Arrendamento	R\$/ano	144,45	194,14	276,75
2.3 – C. TOT.(CV + CF)	R\$/ano	2.836,09	2.734,53	2.899,49
- DADOS PARA ANÁLISE	UNIDADE DE MEDIDA	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Receita com Venda	R\$	1.512,00	1.335,00	1.287,00
Kg de PV/ha/ano	Kg	1.659	1.390	1.335
Renda Adicional	R\$	2.344,72	2.339,83	2.327,35
Receita Total	R\$	3.856,72	3.674,83	3.662,35
Rendas Líquidas				
Venda animais	R\$	540,00	294,00	303,00
Adicional (GP)	R\$	480,63	646,30	459,86

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	Ano 1	Ano 2	Ano 3
1 – DADOS SOBRE O SISTEMA DE PRODUÇÃO				
1.1 – Modalidade	CA 200 kg/ha/ano de N - Anos 1, 2 e 3			
1.2 – Área	1,35 Ha			
2- PLANILHA DE CUSTOS				
2.1 – CUSTO VARIÁVEL	Quant/R\$/ano	2.839,55	2.286,48	2.323,04
Aquisição Animais	3/ano	972,00	1.041,00	984,00
Mão-de-obra (mudas)	6 h	225,00		
Mão de Obra (peão)	horas/ano	60,00	71,50	75,00
Cerqueiro	12 h	75,00		
Nitrato de amônio	kg/ha	412,05	576,89	690,35
Superfosfato simples	kg/ha		189,06	227,07
Cloreto de potássio	kg/ha		217,74	184,36
Molibdênio	g/ha	32,40		
Cobalto	g/ha	2,83		
Boro	kg/ha	1,40		
Metolachlor	L/ha	84,51		
Bentazon	L/ha	61,76		
Máquinaria (implantação)	HM/ha	37,50		
Máquinaria (manutenção)	HM/ha	35,00	35,00	35,00
Coastcross	balaio	236,25		
Arachis pintoi	kg	410,40		
Mineralização	kg	134,09	98,63	75,34
Vacina aftosa	dose	40,80	40,80	38,76
Vermífugo	L	18,56	15,86	13,16
2.2 – CUSTO FIXO (CF)	R\$/ano	346,85	396,54	479,15
Man. de benfeitorias	R\$/ano	20,76	20,76	20,76
Dep. de benfeitorias	R\$/ano	103,79	103,79	103,79
Custo do capital fixo	R\$/ano	77,85	77,85	77,85
Arrendamento	R\$/ano	144,45	194,14	276,75
2.3 – C. TOT.(CV + CF)	R\$/ano	3.186,4	2.683,02	2.802,19
- DADOS PARA ANÁLISE	UNIDADE DE MEDIDA	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Receita com Venda	R\$	1.512,00	1.335,00	1.287,00
Kg de PV/ha/ano	Kg	1.757	1.422	1.489
Renda Adicional	R\$	2.483,22	2.393,70	2.595,82
Receita Total	R\$	3.995,22	3.728,70	3.882,82
Rendas Líquidas				
Venda animais	R\$	540,00	294,00	303,00
Adicional (GP)	R\$	268,82	751,68	777,63

ANEXO B
DEMONSTRATIVO DO CÁLCULO DOS CUSTOS FIXOS

Cálculo dos custos: a) depreciação, b) manutenção e, c) custo do capital (tratamentos CA sem N e CA 200 kg/ha/ano de N)				
Item de Investimento	Valor	CDA	CMA	CK
Arame liso (cerca fixa)	R\$ 211,45	16,92	3,38	12,69
Arame liso (cerca elétrica)	R\$ 156,00	12,48	2,50	9,36
Palanques	R\$ 408,48	31,73	6,35	23,80
Rede hidráulica	R\$ 105,00	8,40	1,68	6,30
Bebedouro de alvenaria	R\$ 100,00	8,00	1,60	6,00
Cocho de sal	R\$ 12,00	0,96	0,19	0,72
Eletrificador	R\$ 150,00	12,00	2,40	9,00
Bateria	R\$ 60,00	4,80	0,96	3,60
Pistola vacina	R\$ 94,50	7,56	1,51	5,67
TOTAL	\$1.297,43	102,85	20,57	77,14

Cálculo dos custos: a) depreciação, b) manutenção e, c) custo do capital (tratamentos CA 100 kg/ha/ano de N e C 200 kg/ha/ano de N)				
Item de Investimento	Valor	CDA	CMA	CK
Arame liso (cerca fixa)	R\$ 211,45	16,92	3,38	12,69
Arame liso (cerca elétrica)	R\$ 156,00	12,48	2,50	9,36
Palanques	R\$ 396,64	31,73	6,35	23,80
Rede hidráulica	R\$ 105,00	8,40	1,68	6,30
Bebedouro de alvenaria	R\$ 100,00	8,00	1,60	6,00
Cocho de sal	R\$ 12,00	0,96	0,19	0,72
Eletrificador	R\$ 150,00	12,00	2,40	9,00
Bateria	R\$ 60,00	4,80	0,96	3,60
Pistola vacina	R\$ 94,50	7,56	1,51	5,67
TOTAL	\$1.285,59	102,85	20,57	77,14

a) CDA: Custo da Depreciação Anual. Calculado pelo método linear com base em um tempo de vida útil dos ativos em 10 anos, com um valor residual de 20%;

b) CMA: Custo de Manutenção Anual. Calculado como sendo 20% sobre o CDA;

c) CK: Custo do Capital. Calculado como sendo 6% ao ano, considerando o custo de oportunidade oferecido pela caderneta de poupança.

ANEXO C

ESTIMATIVA DO CUSTO DE PRODUÇÃO



SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO – SEAB
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERAL



Produto: **SOJA PLANTIO DIRETO**

Safrá: 2006/07

Local: **Oeste do Paraná** (Cascavel, Toledo)

Mês de Referência: **AGO/06**

Produtividade : **50** Sacos /ha.

Especificação	R\$/ha	R\$/60kg	Participação (%)
1 - Operação de máquinas e implementos	203,43	4,07	14,88
2 - Despesas de manutenção de benfeitorias	12,94	0,26	0,95
3 - Mão-de-obra temporária	14,41	0,29	1,05
4 - Sementes	88,07	1,76	6,44
5 - Fertilizantes	33,91	2,68	9,79
6 - Agrotóxicos	118,33	2,37	8,65
7 - Fungicidas	135,93	2,72	9,94
8 - Despesas gerais	14,61	0,29	1,07
9 - Transporte externo	46,54	0,93	3,40
1			
0 - Recepção/secagem/limpeza/armazenagem	-	-	-
1			
1 - Assistência técnica	14,90	0,30	1,09
1			
2 - PROAGRO/SEGURO	21,80	0,44	1,59
1			
3 - Juros	30,69	0,61	2,24
TOTAL DOS CUSTOS VARIÁVEIS (A)	835,55	16,71	61,11
1 - Depreciação de máquinas e implementos	153,95	3,08	11,26
2 - Depreciação de benfeitorias e instalações	17,51	0,35	1,28
3 - Sistematização e correção do solo	35,30	0,71	2,58
4 - Seguro do capital	11,75	0,24	0,86
5 - Mão-de-obra permanente	73,74	1,47	5,39
SUB-TOTAL (B)	292,26	5,85	21,37
6 - Remuneração do Capital próprio	112,06	2,24	8,20
7 - Remuneração da terra	127,47	2,55	9,32
SUB-TOTAL (C)	239,53	4,79	17,52
TOTAL DOS CUSTOS FIXOS (B+C)	531,79	10,64	38,89
CUSTO OPERACIONAL (A+B)	1.127,81	22,56	82,48
CUSTO TOTAL (A+B+C)	1.367,34	27,35	100,00

Fonte: SEAB / DERAL

ANEXO D

ESTIMATIVA DO CUSTO DE PRODUÇÃO



SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO – SEAB
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERAL



Produto: **MILHO PLANTIO DIRETO**

Safra: 2006/07

Local: **Oeste do Paraná** (Cascavel, Toledo)

Mês de Referência: **AGO/06**

Produtividade: **133** Sacos /ha.

Especificação	R\$/ha	R\$/60kg	Participação (%)
1 - Operação de máquinas e implementos	256,10	1,93	15,23
2 - Despesas de manutenção de benfeitorias	19,91	0,15	1,18
3 - Mão-de-obra temporária	17,39	0,13	1,03
4 - Sementes	173,71	1,31	10,33
5 - Fertilizantes	330,78	2,49	19,68
6 - Agrotóxicos	63,27	0,48	3,76
7 - Despesas gerais	17,80	0,13	1,06
8 - Transporte externo	93,08	0,70	5,54
9 - Recepção/secagem/limpeza/armazenagem	-	-	-
1 - Assistência técnica	18,16	0,14	1,08
0			
1 - PROAGRO/SEGURO	26,64	0,20	1,58
1			
1 - Juros	44,16	0,33	2,63
2			
TOTAL DOS CUSTOS VARIÁVEIS (A)	1.060,99	7,98	63,11
1 - Depreciação de máquinas e implementos	177,09	1,33	10,53
2 - Depreciação de benfeitorias e instalações	26,55	0,20	1,58
3 - Sistematização e correção do solo	35,30	0,27	2,10
4 - Seguro do capital	15,86	0,12	0,94
5 - Mão-de-obra permanente	92,70	0,70	5,51
SUB-TOTAL (B)	347,50	2,61	20,67
6 - Remuneração do Capital próprio	145,18	1,09	8,64
7 - Remuneração da terra	127,47	0,96	7,58
SUB-TOTAL (C)	272,65	2,05	16,22
TOTAL DOS CUSTOS FIXOS (B+C)	620,15	4,66	36,89
CUSTO OPERACIONAL (A+B)	1.408,49	10,59	83,78
CUSTO TOTAL (A+B+C)	1.681,15	12,64	100,00

Fonte: SEAB / DERAL