

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DINÂMICA DA PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DE  
PASTAGENS DO GÊNERO *Cynodon* CONSORCIADAS COM  
AMENDOIM FORRAGEIRO ESTOLONÍFERO**

**TESE DE DOUTORADO**

**Magnos Fernando Ziech**

**Santa Maria, RS – Brasil  
2014**

**DINÂMICA DA PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DE  
PASTAGENS DO GÊNERO *Cynodon* CONSORCIADAS COM  
AMENDOIM FORRAGEIRO ESTOLONÍFERO**

**por**

**Magnos Fernando Ziech**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Produção Animal/Bovinocultura de Leite, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM – RS), como requisito parcial para obtenção do grau de

**Doutor em Zootecnia**

**Orientador: Prof. Clair Jorge Olivo**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2014**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Ziech, Magno Fernando  
DINÂMICA DA PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS  
DO GÊNERO *Cynodon* CONSORCIADAS COM AMENDOIM FORRAGEIRO  
ESTOLONÍFERO / Magno Fernando Ziech.-2014.  
129 p. ; 30cm

Orientador: Clair Jorge Olivo  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-  
Graduação em Zootecnia, RS, 2014

1. Pastagens 2. Consórcios forrageiros 3. *Cynodon*  
*dactylon* 4. *Arachis pintoi* I. Olivo, Clair Jorge II.  
Título.

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a  
Tese de Doutorado

**DINÂMICA DA PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DE  
PASTAGENS DO GÊNERO *Cynodon* CONSORCIADAS COM  
AMENDOIM FORRAGEIRO ESTOLONÍFERO**

elaborada por

**Magnos Fernando Ziech**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Doutor em Zootecnia**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Clair Jorge Olivo, Dr.**  
(Presidente/Orientador)

**Ulysses Cecato, Dr. (UEM)**

**Wagner Paris, Dr. (UTFPR)**

**Julio Viégas, Dr. (UFSM)**

**Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, 13 de fevereiro de 2014.

## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus, por ter me acompanhado nos mais de mil quilômetros a cada ida e volta, permitindo que sempre chegasse a salvo em meu destino, e, por ter me dado forças para que não desistisse dessa jornada.

A minha família, em especial aos meus pais Romualdo e Laudete e minha irmã Rosangela pelo incentivo, sendo incansáveis na luta por um futuro melhor.

A minha amada esposa Ana Regina, que além do incalculável auxílio, desde a implantação até a coleta dos dados, foi conselheira e motivadora, sempre apreensiva no embarque, mas confiante no meu retorno, agradeço pelo carinho, companhia e amor.

Ao professor Clair, pelo incentivo, orientação, paciência e dedicação demonstrada.

Aos professores Ulysses Cecato, Wagner Paris, Julio Viégas e Fernando Luiz Ferreira de Quadros, pela disponibilidade e contribuições ao trabalho.

Ao Sr. Carlos Agnolin, pelo apoio e disponibilidade.

Ao professor Thomas Martin, pela consultoria estatística, e principalmente, junto com sua família pelo acolhimento concedido a este viajante.

Ao Professor Gilmar Meinerz, pela disponibilidade, troca de ideias e pelo abrigo ofertado.

Ao professor Wagner Paris, pelo auxílio no desenvolvimento do trabalho.

Aos alunos bolsistas, tanto da UFSM como da UTFPR, pela contribuição braçal exercida.

A UFSM, pela estrutura e ensino.

A UTFPR, pela estrutura e pela liberação total de minhas atividades acadêmicas, contribuindo de maneira fundamental para a qualificação docente.

Aos demais que de alguma maneira contribuíram ou simplesmente torceram para que chegasse até aqui, deixo meu sincero agradecimento.

Muito Obrigado!

## RESUMO

Tese de Doutorado  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria

### **DINÂMICA DA PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DO GÊNERO *Cynodon* CONSORCIADAS COM AMENDOIM FORRAGEIRO ESTOLONÍFERO**

AUTOR: MAGNOS FERNANDO ZIECH  
ORIENTADOR: CLAIR JORGE OLIVO

DATA E LOCAL DA DEFESA: SANTA MARIA, 13 DE FEVEREIRO DE 2014.

Desenvolveu-se um estudo simultaneamente no Sudoeste do Paraná e na Depressão Central do Rio Grande do Sul, com o objetivo de avaliar a produção, os componentes estruturais e botânicos, o valor nutritivo e as características morfogênicas (exclusivamente no Paraná) de pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 consorciadas com amendoim forrageiro (0, 25, 50 e 75% de área implantada). O delineamento experimental foi o fatorial (três fatores), distribuídos em blocos ao acaso com três repetições, os fatores foram as cultivares (2), o percentual de área implantada com do amendoim forrageiro (4) e os períodos de avaliação. A produção total de forragem foi superior para o cv. Tifton 85 em especial no segundo ano agrícola, no entanto, não apresentou efeito do acréscimo de amendoim forrageiro no plantio das pastagens. A crescente área implantada com a leguminosa diminuiu a participação das frações lâmina foliar, colmo + bainha e material morto nas pastagens. No Paraná, a utilização de 75% da área com plantio com o *Arachis pinto* promoveu participação próxima a 30% de leguminosa na massa de forragem total, diferentemente do Rio Grande do Sul, que com mesmo percentual de inclusão não ultrapassou 15%. A crescente presença do amendoim forrageiro na massa de forragem das pastagens consorciadas, elevou o valor nutritivo do pasto. No Paraná a cv. Coastcross-1 apresentou melhor valor nutritivo quando comparado ao Tifton 85, e a inclusão de amendoim forrageiro estolonífero alterou positivamente o teor de PB nas lâminas foliares das gramíneas estudadas, a partir do segundo ano de estabelecimento. O número de folhas verdes, folhas em crescimento e a taxa de senescência foram similares entre as cultivares estudadas, porém, a cv. Coastcross-1 apresentou maior número de folhas expandidas, maior taxa de aparecimento foliar, mas menor filocrono e tempo de vida de folha. A menor média de acúmulo térmico diário diminuiu o desenvolvimento das gramíneas estudadas, porém de forma mais acentuada na cv. Tifton 85.

**Palavras-chave:** *Arachis pinto*, Coastcross-1, pastagens consorciadas, Tifton 85

## ABSTRACT

Tese de Doutorado  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria

### **DYNAMICS OF YIELD AND NUTRITIVE VALUE OF *Cynodon* PASTURES MIXED WITH STOLONIFEROUS FORAGE PEANUT**

AUTHOR: MAGNOS FERNANDO ZIECH

ADVISER: CLAIR JORGE OLIVO

DATE AND DEFENSE'S PLACE: SANTA MARIA, FEBRUARY 13<sup>th</sup> OF 2014.

A study was developed simultaneously in Southwestern of Paraná and the Depressão Central of Rio Grande do Sul, to evaluate the production, structural and botanical components, nutritive value and morphogenetic character (exclusively in Paraná) in pastures of Coastcross-1 and Tifton 85 mixed with forage peanut (0, 25, 50 and 75% of implanted area). The experimental design was factorial (three factors), distributed in a randomized block design with three replications, the factors were cultivars (2), the percentage of area located in the legume (4) and evaluation periods. Forage production was higher for cv. Tifton 85, particularly in the second crop year, however, showed no effect of the increase of forage peanut in deployment of pastures. The increasing area implanted with legumes decreased participation of fractions leaf blade, stem and dead material in pastures. In Paraná, the use of 75% of the area planted with forage peanut promoted approximate 30% of total massa forage legume, unlike Rio Grande do Sul, with the same percentage of inclusion did not exceed 15%. The increasing presence of the forage peanut mass in the system increased the nutritive value of the pasture. In Paraná, the cv. Coastcross-1 showed better nutritive value compared to Tifton 85, and, the inclusion of forage peanut positively changed the crude protein in the leaf blades of grasses studied, from the second year of establishment. The number of green leaves, growth and senescence rate were similar among cultivars, but, cv. Coastcross-1 showed a higher number of expanded leaves and leaf appearance rate and lower phyllochron and leaf lifespan. Lower average daily heat accumulation decreases the development of grasses studied, although more pronounced in cv. Tifton 85.

**Key words:** *Arachis pintoi*, Coastcross-1, mixed pastures, Tifton 85

## LISTA DE TABELAS

### **CAPÍTULO 3 - Produção de forragem em pastagens do gênero *Cynodon* consorciadas com amendoim forrageiro**

- Tabela 1: Produção total de forragem em pastagens de *Cynodon* consorciadas com crescente percentual de amendoim forrageiro em dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013 ..... 43
- Tabela 2: Médias da interação para massa de forragem disponível e residual entre cultivares de *Cynodon* e estações de corte em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013 ..... 44
- Tabela 3: Médias da interação para taxa de acúmulo de forragem entre cultivares de *Cynodon* e estações de corte em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013 ..... 46
- Tabela 4: Médias da interação para lâminas foliares e colmo + bainha na massa de forragem disponível e residual entre cultivares de *Cynodon* e estações de corte em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013..... 47
- Tabela 5: Médias da interação para relação folha:colmo nas massas de forragem disponível e residual entre cultivares de *Cynodon* e estações de corte em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013 ..... 49
- Tabela 6: Espécies de crescimento espontâneo (ECE) e material morto (MM) nas massas de forragem disponível (D) e residual (R) de pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 implantadas com crescentes percentuais de amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013..... 50
- Tabela 7: Produção total de forragem em pastagens de *Cynodon* consorciadas com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013 ..... 54
- Tabela 8: Taxa de acúmulo de forragem de pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 implantadas em crescentes percentuais de área com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013..... 55
- Tabela 9: Massa de forragem (MF) e lâmina foliar disponível (D) e residual (R) de pastagens de *Cynodon* singulares ou consorciadas com amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013 ..... 56
- Tabela 10: Médias da interação para massa de colmo + bainha disponível e residual e relação folha:colmo disponível entre cultivares de



<i>Cynodon</i> e estações de corte em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013 .....	58
Tabela 11: Massa de amendoim forrageiro (AF), espécies de crescimento espontâneo (ECE) e material morto (MM) na massa de forragem disponível (D) e residual (R) em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 em áreas implantadas com percentual crescente de amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.....	60
 <b>CAPÍTULO 4 - Morfogênese em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 consorciadas com amendoim forrageiro submetidas ao manejo de corte</b>	
Tabela 1: Massa de forragem total média e participação do amendoim forrageiro em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas com crescente participação de área para a implantação do amendoim forrageiro ao longo de três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	74
Tabela 2: Número de folhas verdes (NFV), totalmente expandidas durante o período (NFTE), em expansão (NFE), mortas (NFM) e tamanho médio de folha inteira (TMFI) em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas com crescente inclusão de amendoim forrageiro ao longo de três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	78
Tabela 3: Taxa de senescência (cm perfilho-1 dia-1) e aparecimento foliar (folha perfilho-1 dia-1) em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas oportunizando crescentes área para a implantação do amendoim forrageiro ao longo de três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013 .....	80
Tabela 4: Médias da interação da taxa de alongamento foliar e de colmo (cm perfilho-1 dia-1) e altura de colmo e dossel (cm) entre cultivares de <i>Cynodon</i> e estações em pastagens estabelecidas com crescente oportunização de área para a implantação do amendoim forrageiro ao longo de três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013 .....	82
Tabela 5: Filocrono e duração de vida da folha (DVF) em graus-dia (GD) e dias em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas em áreas com oportunização crescente de amendoim forrageiro durante três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013 .....	85
 <b>CAPÍTULO 5 - Valor nutritivo de pastagens do gênero <i>Cynodon</i> consorciadas com amendoim forrageiro</b>	
Tabela 1: Massa de forragem e participação (%) média de lâminas foliares, colmo + bainha e amendoim forrageiro em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas de forma singular ou em consórcio durante as estações produtivas em dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013 .....	98

Tabela 2: Médias da interação para proteína bruta (PB) nas lâminas foliares e na massa de forragem entre as cultivares de <i>Cynodon</i> e sucessivas estações em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	99
Tabela 3: Valor nutritivo (%) do amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013 .....	101
Tabela 4: Proteína bruta (PB) de colmo + bainha e fibra em detergente neutro (FDN) de lâminas foliares de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro no decorrer das estações em dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	102
Tabela 5: Fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM) nas lâminas foliares (LF), colmo + bainha (CB) e na massa de forragem (MF) de pastagens de <i>Cynodons</i> estabelecidas com crescentes percentuais de área implantada com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	106
Tabela 6: Digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) de lâminas foliares (LF), colmo + bainha (CB) e da massa de forragem (MF) de pastagens de <i>Cynodons</i> estabelecidas em percentuais crescentes de área implantada com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	107
Tabela 7: Médias da interação para digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) nas lâminas foliares, colmo + bainha e na massa de forragem entre cultivares de <i>Cynodon</i> e estações para pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013 .....	108
Tabela 8: Massa de forragem e participação (%) média de lâminas foliares, colmo + bainha e amendoim forrageiro em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas de forma singular ou em consórcio durante as estações produtivas em dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.....	110
Tabela 9: Proteína bruta (PB) de lâminas foliares e colmos + bainha de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas com percentuais crescentes de área implantada com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.....	111
Tabela 10: Valor nutritivo (%) do amendoim forrageiro estolonífero no decorrer de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.....	113
Tabela 11: Médias da interação para fibra em detergente neutro (FDN) nas lâminas foliares e na massa de forragem entre cultivares e estações em pastagens de <i>Cynodon</i> estabelecidas com amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.....	114
Tabela 12: Fibra em detergente neutro (FDN) de colmo + bainha (CB) e fibra em detergente ácido (FDA) de lâminas foliares (LF), CB e	

da massa de forragem (MF) de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas com percentuais crescentes de área implantada com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.....	115
Tabela 13: Médias da interação para digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO) nas lâminas foliares e na massa de forragem entre cultivares e estações em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas oportunizando percentuais crescentes de área para o plantio do amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.....	117
Tabela 14: Médias da interação para nutrientes digestíveis totais (NDT) nas lâminas foliares, colmo + bainha e na massa de forragem entre cultivares e estações em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas oportunizando percentuais crescentes de área para o plantio do amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.....	118
Tabela 15: Médias da interação para matéria mineral (MM) nas lâminas foliares, colmo + bainha e na massa de forragem entre cultivares e estações em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas em crescentes áreas com amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013 .....	120

## LISTA DE FIGURAS

### **CAPÍTULO 3 – Produção de forragem em pastagens do gênero *Cynodon* consorciadas com amendoim forrageiro**

- Figura 1: Temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica (mm) mensais. Dois Vizinhos – PR, 2013..... 41
- Figura 2: Temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica (mm) mensais. Santa Maria – RS, 2013..... 41
- Figura 3: Equações de regressão para massa de forragem disponível da interação entre percentual de área implantada com amendoim forrageiro e estações de corte em pastagens do gênero *Cynodon* ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013 ..... 45
- Figura 4: Massa de lâminas foliares (LF) e colmos + bainhas (CB) disponíveis (D) e residuais (R) em pastagens do gênero *Cynodon* implantadas em percentuais crescentes de área implantada amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013 ..... 48
- Figura 5: Material morto na massa residual em pastagens do gênero *Cynodon* estabelecidas em percentuais crescentes de área implantada com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013 ..... 51
- Figura 6: Equações de regressão para amendoim forrageiro na massa disponível e residual em pastagens do gênero *Cynodon* implantadas em percentuais crescentes de área implantada com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013..... 53
- Figura 7: Massa de lâmina foliar e colmo + bainha disponível e residual em pastagens do gênero *Cynodon* implantadas com áreas crescentes de amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013 ..... 57
- Figura 8: Equações de regressão da interação entre estações de corte e área implantada com amendoim forrageiro para participação da leguminosa na massa disponível de pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85. Santa Maria – RS, 2013 ..... 61
- Figura 9: Massa de amendoim forrageiro (AF) na massa de forragem disponível (D) e residual (R) em pastagens de *Cynodons* estabelecidas em crescentes áreas implantadas com a leguminosa ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013 ..... 62

### **CAPÍTULO 4 – Morfogênese em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 consorciadas com amendoim forrageiro submetidas ao manejo de corte**

- Figura 1: Precipitação (mm) e temperatura média mensal referentes aos períodos avaliados. Dois Vizinhos – PR, 2013..... 72
- Figura 2: Equações de regressão da interação entre cultivares e percentual de área destinada ao plantio de amendoim forrageiro para número de perfilhos (m<sup>2</sup>) em pastagens consorciadas com Coastcross-1 ou Tifton 85. Dois Vizinhos – PR, 2013..... 75

Figura 3: Equações de regressão da interação entre estações e percentual de área destinada ao plantio de amendoim forrageiro para número de perfilhos (m <sup>2</sup> ) em pastagens consorciadas com Coastcross-1 ou Tifton 85. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	76
Figura 4: Número de folhas mortas em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas em crescentes áreas para inclusão de amendoim forrageiro ao longo de três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	79
<b>CAPÍTULO 5 – Valor nutritivo de pastagens do gênero <i>Cynodon</i> consorciadas com amendoim forrageiro</b>	
Figura 1: Temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica (mm) mensais. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	96
Figura 2: Temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica (mm) mensais em Santa Maria - RS.....	96
Figura 3: Médias e equações de regressão para proteína bruta (PB) de lâminas foliares da interação entre estações e percentual da área implantada com amendoim forrageiro nas pastagens. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	100
Figura 4: Equações de regressão para proteína bruta (PB) na massa de forragem da interação entre estações e percentual de área implantada com amendoim forrageiro em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	101
Figura 5: Equações de regressão para fibra em detergente neutro (FDN) na massa de forragem da interação entre cultivares de <i>Cynodon</i> , estações e percentual de área implantada com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	104
Figura 6: Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS), da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes disgestíveis totais (NDT) na massa de forragem de pastagens do gênero <i>Cynodon</i> implantadas com crescente participação de área implantada com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013.....	109
Figura 7: Equações de regressão para proteína bruta (PB) da massa de forragem da interação entre estações e percentual de área implantada com amendoim forrageiro em pastagens do gênero <i>Cynodon</i> . Santa Maria – RS, 2013.....	112
Figura 8: Fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) na massa de forragem de pastagens do gênero <i>Cynodon</i> implantadas com percentuais crescentes de área destinada ao amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.....	116
Figura 9: Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS), da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) na massa de forragem em pastagens do gênero <i>Cynodon</i> implantadas em crescentes áreas com amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.....	119

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>15</b>
1.1- Introdução .....	15
1.2 – Hipóteses .....	16
1.3 – Objetivos .....	16
1.3.1- Objetivo geral .....	16
1.3.2 – Objetivos específicos.....	17
<b>CAPÍTULO 2 - ESTUDO BIBLIOGRÁFICO .....</b>	<b>18</b>
2.1 Gênero <i>Cynodon</i> .....	18
2.1.1 Coastcross-1 .....	18
2.1.2 Tifton 85 .....	19
2.1.3 Gênero <i>Cynodon</i> em consórcio .....	20
2.2 Amendoim forrageiro .....	22
2.3 Morfogênese .....	25
Referências .....	27
<b>CAPÍTULO 3 - PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM PASTAGENS DO GÊNERO <i>Cynodon</i> CONSORCIADAS COM AMENDOIM FORRAGEIRO....</b>	<b>35</b>
Introdução .....	37
Material e métodos .....	38
Resultados e discussão – Sudoeste Paranaense .....	42
Conclusões – Sudoeste do Paraná .....	53
Resultados e discussão – Depressão Central do Rio Grande do Sul .....	54
Conclusões – Depressão Central do Rio Grande do Sul.....	62
Considerações quanto ao estudo em locais distintos.....	63
Referências .....	64
<b>CAPÍTULO 4 - MORFOGÊNESE EM PASTAGENS DE COASTCROSS-1 E TIFTON 85 CONSORCIADAS COM AMENDOIM FORRAGEIRO, SUBMETIDAS AO MANEJO DE CORTE.....</b>	<b>68</b>
Introdução .....	70
Material e métodos .....	70
Resultados e discussão.....	74
Conclusões.....	85

Referências .....	85
<b>CAPÍTULO 5 - VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DO GÊNERO</b> <b><i>Cynodon</i> CONSORCIADAS COM AMENDOIM FORRAGEIRO .....</b>	<b>89</b>
Introdução .....	91
Material e métodos .....	92
Resultados e discussão – Sudoeste do Paraná .....	97
Conclusões – Sudoeste do Paraná .....	109
Resultados e discussão – Depressão Central do Rio Grande do Sul .....	110
Conclusões – Depressão Central do Rio Grande do Sul.....	120
Considerações quanto ao estudo em locais distintos.....	121
Referências .....	122
<b>CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>128</b>

## CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 1.1- Introdução

Em grande parte das propriedades leiteiras da região Sul do País, as pastagens são a principal fonte de volumoso para vacas em lactação. Nesse contexto, destacam-se espécies perenes como as gramíneas do gênero *Cynodon*. Estas espécies forrageiras apresentam elevado potencial de produção de forragem, concentrada no período estival.

Na maioria das propriedades, o manejo utilizado em pastagens tropicais perenes tem se intensificado mediante o uso de variedades selecionadas, sendo baseado na estratégia convencional de produção. Neste sistema, normalmente, a cultura é estabelecida de forma singular, sendo usadas elevadas quantidades de adubos químicos, especialmente com fontes de nitrogênio (N). Neste modelo, alguns trabalhos evidenciam que a capacidade de suporte das pastagens é elevada. Há, no entanto, dificuldades em se manter a uniformidade e a perenidade dos pastos, sendo comum a degradação de áreas devido a incidência de insetos-praga. Considerando-se estes aspectos, além de outros, como o custo de produção, onerado pelo uso de insumos químicos, questiona-se essa sistemática de produção. Possivelmente, o uso de técnicas consideradas mais sustentáveis como a consorciação com outras espécies, especialmente leguminosas, poderia minimizar a utilização de adubos nitrogenados e contribuir para equilibrar a dieta dos animais.

A associação de gramíneas do gênero *Cynodon* com leguminosas tropicais vem sendo um desafio para produtores e pesquisadores, pois mesmo tendo uma boa condição de estabelecimento, as diferenças entre as espécies podem determinar a dominância da gramínea.

Pesquisas abordando as consorciações vêm sendo desenvolvidas, principalmente na última década, mostrando a necessidade de se viabilizar sistemas mais sustentáveis de produção de forragem, ultrapassando o caráter regional das pesquisas, porém, ainda são escassas e inconclusivas. Particularmente, para a região Sul do Brasil, questiona-se o estabelecimento e o desenvolvimento do amendoim forrageiro estolonífero em consorciação com espécies do gênero



*Cynodon*, em função das baixas temperaturas e do potencial produtivo das gramíneas no período estival, tendo relação direta com a perenidade de leguminosas e contribuição na dieta dos animais.

## 1.2 – Hipóteses

- O desenvolvimento da leguminosa é afetado pela cultivar de *Cynodon* utilizada;
- A inclusão de percentuais crescentes de área ocupada pelo amendoim forrageiro altera a produção de massa de forragem total das pastagens;
- A formação da pastagem é prejudicada pelo maior aparecimento de espécies de crescimento espontâneo, quando oportunizados maiores percentuais de leguminosa na implantação dos pastos;
- As cultivares de *Cynodon* estudadas apresentam produções distintas entre si ao longo das estações;
- As variáveis morfogênicas são afetadas em função do incremento de área no plantio com amendoim forrageiro nos consórcios;
- As cultivares Tifton 85 e Coastcross-1 apresentam características morfogênicas distintas ao longo das estações avaliadas;
- A participação do amendoim forrageiro altera o valor nutritivo do pasto;
- O valor nutritivo dos componentes estruturais das gramíneas é alterado pelo aumento da área de amendoim forrageiro na implantação das pastagens.

## 1.3 – Objetivos

### 1.3.1- Objetivo geral

Estudar em dois locais distintos (Depressão Central do Rio Grande do Sul – Santa Maria e Sudoeste do Paraná – Dois Vizinhos), se há modificação na produção, nas características morfogênicas e no valor nutritivo em consórcios forrageiros formados por gramíneas do gênero *Cynodon* (Tifton 85 ou Coastcross-1) com amendoim forrageiro estolonífero, cv. Amarillo (*Arachis pintoï*), mediante o uso

de distintos percentuais de área implantada com a leguminosa, avaliada sob regime de corte.

### 1.3.2 – Objetivos específicos

- Quantificar a produção total de massa de forragem a cada ano agrícola, nas diferentes condições;
- Estimar a massa de forragem a cada estação de corte;
- Determinar a taxa de acúmulo de forragem das pastagens;
- Quantificar a participação da leguminosa em cada pastagem estabelecida;
- Determinar a composição botânica dos pastos e estrutural das gramíneas avaliadas;
- Avaliar as características morfogênicas das gramíneas em função do percentual de participação da leguminosa na pastagem;
- Estimar o valor nutritivo do pasto.

## CAPÍTULO 2 - ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

### 2.1 Gênero *Cynodon*

Devido à necessidade de maximização da produção animal, tem-se a necessidade de fazer com que as forrageiras possam suprir boa parte das exigências nutricionais dos bovinos. Para isso, dentre muitas espécies forrageiras utilizadas, as pertencentes ao gênero *Cynodon* despertaram grande interesse, ganhando popularidade devido ao seu rápido estabelecimento, alta produção de forragem e bom valor nutritivo (PEREIRA et al., 2007).

Os capins do gênero *Cynodon* dividem-se em dois grupos: as “bermudas” e as “estrelas”. São pertencentes ao grupo das “bermudas” os capins Coastal Bermuda, Florarkik, Coastcross e Tifton 85 e ao grupo das “estrelas” os capins Florico, Florona e Estrelas africana e roxa. As plantas do primeiro grupo apresentam rizomas e estolões, enquanto as do segundo grupo possuem apenas estolões (GARCIA et al., 2004). De modo geral, são forrageiras, exigentes em fertilidade do solo e com grande potencial de produção. As cultivares, mais comumente utilizadas no Brasil como recurso forrageiro, são: Estrela roxa, Florico, Florona, Florakirk, Tifton 68, Tifton 78, Coastcross e Tifton 85 (PEDREIRA; TONATO, 2006).

As plantas do gênero *Cynodon* possuem um sistema radicular bastante agressivo e desenvolvido, o que possivelmente tenha sido um dos fatores da boa adaptação e produção nas condições brasileiras (SEVERIANO et al., 2010). Isso faz também com que ocorra uma boa proteção da superfície do solo, permitindo a formação de canais no perfil do solo, responsáveis pelo aumento da infiltração de água, modificando assim, a estrutura do solo e aumentando a produtividade da pastagem (MÜLLER et al., 2001).

#### 2.1.1 Coastcross-1

O capim Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* L.) foi lançado no Estado da Geórgia, EUA, no ano de 1967, visando melhorar a produção, a digestibilidade e a

composição bromatológica do Coastal bermuda, sendo desenvolvido por meio do cruzamento com *Cynodon nlemfuensis* var. *robustus* (ALCÂNTARA; BUFARAH, 1978; BORTOLO et al., 2001). Essa forrageira possui colmos finos com boa relação folha:colmo, sendo sensível à baixas temperaturas (BURTON, 1988). No Brasil, esta gramínea foi introduzida há algumas décadas e vem sendo utilizada em alguns sistemas de produção de leite, tendo demonstrado elevado potencial para produção de forragem de boa qualidade (ALVIM et al., 1996). Vilela e Alvim (1996) verificaram que quando bem adubada e irrigada adequadamente, a cv. Coastcross-1 produz grande quantidade de forragem com boa distribuição ao longo do ano, sendo bastante indicada para pastejo e também fenação por se desidratar facilmente.

Martim (1997) observou decréscimo nos teores de FDN dos capins Coastcross-1 em função da adubação nitrogenada no primeiro e, segundo cortes. No primeiro corte a média dos teores de FDN reduziram de 69,1% para 67,6% e, no segundo, de 71,3% para 69,9%, respectivamente, nas doses de 20 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de N. Em relação à FDA, o pesquisador encontrou para o capim Coastcross-1 médias de 33,55, 36,46 e 36,04%, respectivamente, para o primeiro, segundo e terceiro cortes.

Cecato et al. (2001), trabalhando com gramíneas do gênero *Cynodon* com ou sem adubação nitrogenada, verificaram melhor digestibilidade *in vitro* da MS para Coastcross-1 em relação aos cultivares Tifton 85 e Estrela Roxa; Paciullo (1997), trabalhando no período de fevereiro a agosto com os capins Estrela Africana Branca, Estrela Africana Roxa e Coastcross-1, usando diferentes doses de N (0, 100, 200 e 400 kg ha<sup>-1</sup>), observou que os valores médios de três cortes não apresentaram diferença ( $P > 0,05$ ) entre os capins estudados, verificando média de 77,24% de digestibilidade *in vitro* da MS.

### **2.1.2 Tifton 85**

A cv. Tifton 85 (*Cynodon dactylon* L.) vem se destacando no que se refere à produção forrageira e desempenho animal. Esse material forrageiro foi desenvolvido por Burton et al. (1993) na USD-ARS em cooperação com a Coastal Plain Experiment Station da Universidade da Geórgia, em Tifton, nos EUA. Segundo

Carvalho et al. (2000), trata-se de um híbrido interespecífico (*Cynodon* spp.) selecionado do cruzamento entre uma grama bermuda (*Cynodon dactylon*) do Sul da África e o capim bermuda cv. Tifton 68 (*Cynodon nlemfuënsis*). Devido a seu bom desenvolvimento e adaptação, o Tifton 85 destacou-se na América do Norte e posteriormente foi introduzido no Brasil.

O cultivo dessa gramínea no Oeste e Sudoeste do Paraná caracteriza-se por elevadas produtividades, sendo possível atingir até oito cortes por ano, desde que manejadas adequadamente e utilizadas doses elevadas de fertilizantes (GIAROLA et al., 2007).

Carnevalli et al. (2001), trabalhando com diferentes alturas de pastejo, em Piracicaba – SP, observaram em um período de nove meses, produções totais médias de forragem de aproximadamente 18.622 kg ha<sup>-1</sup> de massa seca (MS), enquanto que Hill et al. (1993), obtiveram aproximadamente 25.000 kg ha<sup>-1</sup> de MS em mesmo período de tempo, esses autores observaram também valores nutritivos da forragem consumida de 15 a 21% de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da MS de 77 a 85%. Já Carnevalli et al. (2001), observaram que a PB da forragem pastejada foi de 20,0% quando animais consumiram pastagens com menor altura, indicando ainda, valores de 15,6% em pastos com estatura mais elevada.

Com relação às taxas de acúmulo de forragem, Carvalho et al. (2000), estudando junto à unidade experimental de plantas forrageiras da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, no município de Piracicaba - SP, encontraram médias de 97, 62 e 28 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS no verão, primavera e final de inverno, respectivamente. As diferentes taxas de acúmulo observadas na pesquisa foram explicadas pelo fato de que na pastagem praticamente não houve formação de perfilhos no período correspondente desde o final do inverno ao final do verão, evidenciando que o clima pode ser um fator preponderante no que se refere a produção, morfogênese e qualidade da pastagem.

### **2.1.3 Gênero *Cynodon* em consórcio**

A utilização de leguminosas visando a formação de pastagens em sistemas consorciados é dependente da adaptação da cultivar principalmente às condições

ambientais, ao tipo de exploração pretendida e a disponibilidade dos recursos necessários (BARCELOS et al., 2008).

As gramíneas do gênero *Cynodon* vêm se destacando por sua adaptabilidade em distintas condições ambientais e flexibilidade de uso (CARNEVALLI et al., 2001). Por outro lado, o crescimento e a persistência das gramíneas são frequentemente limitados pela deficiência de N no solo e pela estacionalidade da produção na estação fria, sendo assim, o consórcio com outras espécies pode constituir uma estratégia de alimentação importante para equilibrar a oferta e a qualidade de forragem, uma vez que essas espécies podem apresentar alto valor nutritivo e picos de produção em épocas distintas (GERDES et al., 2005).

Pastagens de gramíneas com presença de leguminosas geralmente proporcionam maiores teores de PB e digestibilidade, incorporando também o N atmosférico ao sistema pastoril, aumentando o potencial produtivo e reduzindo os custos de produção (MACHADO et al., 2005).

O uso de pastagens constituídas por espécies forrageiras de diferentes ciclos produtivos contribui para equilibrar e estender a produção de forragem no decorrer do ano, quando comparado ao cultivo singular (STEINWANDTER et al., 2009). No estabelecimento de sistemas forrageiros em consórcio, busca-se aumentar a proporção de leguminosas ao longo dos ciclos, porém, isto raramente é verificado. Nesse aspecto, observa-se o trabalho de Santana et al. (1998), ao pesquisarem *Brachiaria dictyoneura* consorciada com *Arachis pintoii*, e verificaram aumento médio na participação da leguminosa de 8 para 13% após um período de 3 anos de pastejo. Também Oliveira (2004), revelou que em 2002 os valores de *Arachis pintoii* na pastagem consorciada com Coastcross-1 não ultrapassaram 5%, e, em 2004, chegaram a 10% da MS total da pastagem, demonstrando sua capacidade de consorciação com gramíneas do gênero *Cynodon*.

Segundo Mertens (1994), o conhecimento do valor nutritivo de pastos de gramíneas consorciadas com leguminosas e adubadas com N é fundamental para a caracterização do pasto disponibilizado, podendo, assim, estabelecer sua relação com o consumo e o desempenho animal. Lenzi et al. (2009) estudando o consórcio entre Coastcross-1 e amendoim forrageiro sob níveis de adubação nitrogenada em Paranavaí – PR, verificaram teores de FDN de 45% para a leguminosa, abaixo dos encontrados por Carulla et al. (1991) na Colômbia, que verificaram nas folhas de *Arachis pintoii* valores de 50% de FDN. No entanto, existem poucos trabalhos que

demonstram os benefícios que ocorrem em um sistema de consórcio entre gramíneas e leguminosas com baixo acréscimo de N.

## 2.2 Amendoim forrageiro

O amendoim forrageiro, pertencente ao gênero *Arachis*, é originário da América do Sul, havendo cerca de 70 a 80 espécies encontradas no Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai. Em 1954, o Prof. Geraldo C. Pinto, coletou um acesso de *Arachis* na localidade denominada Boca do Córrego, município de Belmonte na Bahia, classificado como *Arachis pintoii* (Krap. e Greg.). A espécie ficou conhecida internacionalmente, tendo sido lançado o cv. Amarillo, na Austrália, e com outras denominações em alguns países das Américas do Sul e Central.

De acordo com Valls (2001), atualmente mais de 150 acessos de *Arachis pintoii* encontram-se catalogados. As características reprodutivas da espécie são únicas: desenvolvimento do fruto abaixo da superfície do solo (VALLS et al., 1994), fato que contribui para a regeneração e persistência da espécie (MONTENEGRO; PINZÓN, 1997). O grande número e tamanho das sementes favorece o crescimento mais vigoroso das plantas (FISHER; CRUZ, 1994).

É uma planta herbácea, perene, podendo ser cultivada tanto no trópico quanto no subtropical desde que seja úmido (FISHER; CRUZ, 1994), atinge de 20 a 50 cm de altura, mesmo apresentando crescimento rasteiro e estolonífero. Esta última característica permite que a planta produza densas quantidades de estolões ramificados, que se enraízam até 1,50 m horizontalmente em todas as direções, protegendo o solo dos efeitos erosivos das chuvas pesadas. No entanto, em condições de sombreamento apresenta crescimento mais vertical com maior alongamento do caule e menor densidade de folhas. Com pastejos ou cortes frequentes, apresenta redução no tamanho das folhas e do espaçamento entre nós, buscando a proteção dos pontos de crescimento (NASCIMENTO, 2006).

Apresenta raiz pivotante atingindo profundidades de 0,3 até 1,60 m, a qual determina a capacidade da planta extrair água das camadas mais profundas em condições menos favoráveis. As folhas são alternadas, compostas com quatro folíolos de cor verde claro a escuro (OTTO, 2007).

O estabelecimento lento pode limitar o sucesso do amendoim forrageiro, especialmente em áreas com alta incidência de plantas invasoras, sendo mais rápido quando é feito por sementes do que por estolões (VALENTIM et al., 2003). Porém, o amendoim forrageiro é frequentemente plantado por meio de material vegetativo, uma vez que alguns cultivares produzem poucas sementes e a colheita destas junto ao solo é muito complicada (FISHER; CRUZ 1994) agregando elevados custos à produção de semente.

As cultivares do gênero *Arachis* nodulam com rizóbios de diferentes espécies de plantas hospedeiras (THOMAS, 1994). Assim sendo, é desnecessária a inoculação da semente ou material vegetativo quando a implantação é realizada em solos de média fertilidade. Valles et al. (1996) constataram bom desenvolvimento das plântulas sem a inoculação prévia, devido a habilidade própria da espécie às cepas nativas de *Rhizobium* presentes no solo.

O plantio do amendoim forrageiro, em clima tropical, deve ser realizado no início do período chuvoso (VALENTIM; CARNEIRO; SALES, 2001). Em regiões de clima subtropical, o plantio deve ser efetuado na primavera, desde que ocorram condições de temperatura favorável e principalmente de umidade adequada no solo, uma vez que, o material vegetativo é muito dependente de umidade nas primeiras semanas que sucedem a implantação.

O amendoim forrageiro aparece como uma forte opção na tentativa de se melhorar os sistemas forrageiros no Sul do País. Vários estudos mostram a adaptação dessa espécie nessa região (OLIVO et al., 2009; PARIS et al., 2009; NASCIMENTO et al., 2010). Os trabalhos realizados no Sul do Rio Grande do Sul, sob regime de cortes, Bruyn (2003) verificou produções em torno de 10,0 ton ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de MS, sendo um indicativo de adaptação ao local.

Andrade e Valentim (1999) afirmam que esta leguminosa possui boa capacidade de produção, mesmo em condições de sombreamento. No Estado do Acre, o acesso de amendoim BRA – 031143 apresentou elevada produtividade, sendo encontrados valores médios anuais de 18,0 ton ha<sup>-1</sup> de MS (VALENTIM, 1997).

As leguminosas apresentam maior teor de PB, menor proporção de parede celular e digestibilidade semelhante ou maior que a verificada nas gramíneas do gênero *Cynodon* em mesmas condições de cultivo (BARCELOS et al., 2008). A forragem do *Arachis pintoii* tem excelente valor nutritivo, com teores de proteína e



digestibilidade “*in vitro*” da MS variando de 17 a 23% e de 53 a 60%, respectivamente (BARBERO et al., 2010).

De maneira geral, 75% do N encontrado nas leguminosas é obtido através da fixação biológica (TISDALE et al., 1985). Segundo Thomas (1995), a utilização de leguminosas em pastagens tropicais pode apresentar uma taxa de fixação entre 2 e 183 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N, destes valores, 70 a 94% seriam oriundos da fixação biológica. De acordo com Espindola (2001), 91% do N presente no tecido vegetal do amendoim forrageiro, sob cultivo singular foi obtido pela fixação biológica e, quando esta leguminosa encontrava-se consorciada com bananeiras, essa fixação alcançou 61%.

O amendoim forrageiro, quando usado na formação de pastagens consorciadas, vem suportando taxas de lotação de até 4 novilhos ha<sup>-1</sup>, com ganhos de peso vivo superiores a 550 gramas animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> e 500 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (SANTANA et al., 1998; BARCELLOS et al., 2000). No Cerrado brasileiro, o consórcio entre *Paspalum atratum* cv. Pojuca e *Arachis pintoi* cv. BR031143 apresentaram produções superiores a 600 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de peso vivo (BARCELOS et al., 1996). Comparando sistemas forrageiros utilizando o capim estrela singular e consorciado com amendoim forrageiro, Gonzales et al. (1996) relataram aumentos entre 1,1 e 1,4 kg de leite vaca<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> na mistura forrageira, acrescentando ainda 14,3 e 13,6% a produção por área em dois períodos de avaliação.

Dentre as leguminosas forrageiras tropicais, o amendoim forrageiro vem ocupando um lugar de destaque em pesquisas, em regiões de clima tropical e subtropical, apresentando associações estáveis com gramíneas vigorosas C4, sob pastejo intensivo durante períodos superiores há 10 anos, aumentando inclusive a produtividade em relação às pastagens de gramíneas puras (KERRIDGE, 1995). Em regiões mais frias, foi observado que todos os acessos submetidos a geadas cumulativas tiveram a parte aérea crestada, não sendo registrada, no entanto, eliminação de plantas (REIS, 1989).

Pesquisas avaliando o valor nutritivo do amendoim forrageiro demonstram que os componentes de qualidade variam de acordo com o solo, cultivar ou acesso e intervalos de corte (NASCIMENTO et al., 2003). Segundo Andrade e Valentim (1999), esta leguminosa é capaz de formar consórcios persistentes com diversas espécies de gramíneas, entretanto, seu grau de compatibilidade é maior com as de porte mais rasteiro, como as do gênero *Cynodon*. Assim, de acordo com Lascano

(1994) que afirma que esta leguminosa necessita ser testada em condições edafoclimáticas e de manejo distintas, aumentando a base de informações desta forrageira em sistemas consorciados na região Sul do País.

### **2.3 Morfogênese**

A morfogênese é definida por Lemaire e Chapman (1996) como a dinâmica de geração e expansão de órgãos vegetais no tempo e no espaço, sobre o rendimento de MS do dossel. O estudo da morfogênese, em pastagens, tem sido realizado com o intuito de acompanhar a dinâmica de aparecimento e morte de folhas e perfilhos, os quais constituem o produto básico da pastagem. Quando se estuda a morfogênese, dá-se um sentido mais dinâmico às transformações na forma e estrutura das plantas ao longo do tempo, permitindo que diferentes fatores se integrem aos processos de crescimento e desenvolvimento (MARCELINO et al., 2006).

É importante salientar que a morfogênese representa o início da caracterização da dinâmica de perfilhos e folhas no estande de plantas e, que tanto as características morfogênicas quanto as estruturais das pastagens devem ser analisadas conjuntamente, isso porque, qualquer alteração estrutural representa uma determinada resposta morfogênica promovendo uma nova estrutura do relvado. Nesse sentido, Confortin et al. (2010), afirmam que as informações geradas pelas pesquisas em morfogênese permitem avaliar como o pastejo ou corte interferem no crescimento e na estrutura das gramíneas forrageiras.

Avaliações morfogênicas e estruturais nas pastagens permitem que se aumente a eficiência de colheita e produção, gerando um conhecimento que busca o desenvolvimento de novas estratégias de manejo baseadas nas condições do pasto, como por exemplo, a altura de dossel (HODGSON, 1990) e a massa de forragem (MATTHEWS et al., 1999).

O crescimento de uma gramínea forrageira está relacionado com a frequente emissão de perfilhos e folhas, sendo um processo fundamental na restauração da área foliar da planta posteriormente ao corte ou pastejo. Compreender os parâmetros morfogênicos permite a visualização da curva de produção, do acúmulo de forragem e uma estimativa da qualidade do pasto (GOMIDE, 1997).

Segundo Lemaire e Chapman (1996) a morfogênese pode ser descrita por três características básicas: taxa de aparecimento de folhas, taxa de alongamento foliar e duração de vida da folha. A combinação dessas variáveis vai determinar as principais características estruturais das pastagens como tamanho da folha e número de folhas vivas por perfilho.

Dentre essas variáveis morfogênicas, a taxa de aparecimento foliar é a característica de maior influência sobre cada um dos componentes estruturais do pasto (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). Esta característica é expressa como número médio de folhas surgidas em um perfilho por unidade de tempo (ANSLOW, 1966), sendo o seu inverso o filocrono. Oliveira et al. (2000) estudando a morfogênese de capim Tifton 85 em diferentes idades de rebrotação, concluíram que ocorre redução na taxa de aparecimento de folhas individuais entre as idades de 14 e 70 dias, correspondente a variações no filocrono de 1,6 e 4,1 dias folha<sup>-1</sup>. Mesmo sendo uma característica das mais importantes no desenvolvimento das plantas forrageiras, um aumento na taxa de aparecimento foliar pode não significar maior acúmulo de biomassa, excessões ocorrem quando se tem aumentos na taxa de senescência e, ou, incremento no tamanho das folhas, conseqüentemente diminuindo o número destas (FARIA, 2009).

A duração de vida das folhas é representada pelo período durante o qual há acúmulo de folhas no perfilho sem que haja detecção de qualquer perda por senescência. O conhecimento desta característica auxilia no manejo da pastagem indicando a máxima quantidade de material vivo por área e, sendo um indicador fundamental da frequência do pastejo em lotação rotacionada, assim, permitindo manter índices de área foliar próximos da maior eficiência e máximas taxas de crescimento. Nesse sentido, verificam-se na literatura diversos estudos sobre critérios para a definição do período de descanso, inclusive quanto ao número constante de folhas vivas por perfilho (FULKERSON; DONAGHY, 2001). Este critério é fundamentado na morfogênese da espécie forrageira e busca a diminuição das perdas de biomassa por morte e senescência de folhas e perfilhos, otimizando a forragem produzida. Em resumo, o constante número de folhas vivas por perfilho, a partir do momento em que a taxa de senescência foliar iguala a taxa de aparecimento, constitui critério objetivo e prático para definição da duração do período de descanso, ou seja, o momento da introdução dos animais no piquete (FULKERSON; SLACK, 1995).

O número de folhas por perfilho é similar dentro de uma mesma espécie (GOMIDE; GOMIDE, 2000), portanto, para determinar a área foliar do dossel de uma pastagem, são de fundamental importância, a densidade de perfilhos (CRUZ; BOVAL, 1999) e a taxa de alongamento de folhas (VAN ESBROECK et al., 1997). No entanto, essas características são fortemente afetadas pelas estratégias de manejo e condições ambientais.

Contudo, há carência de informações sobre o comportamento das gramíneas forrageiras tropicais nos primeiros anos de implantação, em especial, estudos comparativos entre cultivares do gênero *Cynodon* estabelecidas singularmente ou oportunizando percentuais crescentes de área para o desenvolvimento do amendoim forrageiro em consórcio na região Sul do Brasil.

### Referências

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. Plantas **forrageiras: gramíneas e Leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1978.

ALVIM, M.J.; RESENDE, H.; BOTREL, M.A. Efeito da frequência de cortes e de níveis de nitrogênio sobre a produção e qualidade da matéria seca do "coastcross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996. **Anais...** EMBRAPA CNPGL, 1996. p.45-55.

ANDRADE, C. M. S. e VALENTIM, J. F. Adaptação e persistência de *Arachis pintoii* submetido a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.3, p.439-445, 1999.

ANSLOW, R.C. The rate of appearance of leaves on tillers of the gramineae. **Herbage Abstracts**, v.36, n.3, p.149-155, 1966.

BARBERO, L.M. et al. Produção animal e valor nutritivo da forragem de pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.62, n.3, p.645-653, 2010.

BARCELLOS, A.O.; COSTA, N.L.; PIZARRO, E.A. Avaliação sob pastejo em pequenas parcelas de *Arachis pintoii* consorciado com *Paspalum atratum* em solo de várzea. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33. 1996. **Anais...** 1996. v.1. p.218-220.

BARCELLOS, A.O. et al. Potencial e uso de leguminosas dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: PEIXOTO, A.M.; PEDREIRA, C.G.S.; FARIA, V.P. **Simpósio Sobre Manejo da Pastagem**, 17., 2001,. **Anais...** FEALQ, 2001. p.365-426.

BARCELOS, A.O. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, suplemento especial, p.51-67, 2008.

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, 2001.

BRUYN, T.F.L. **Estabelecimento do amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*) cv. Amarelo em associação com milho (*Zea mays*)**. Pelotas, 2003. 56 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, UFPEL, RS.

BURTON, G.W. Registration of Tifton 78 bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v.28, n.2, p.187-188, 1988.

BURTON, G.W.; GATES, R.N.; HILL, G.M. Registration of 'Tifton 85' bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v.33, n.3. p.644-645, 1993.

CARNEVALLI, R.A. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de tifton 85 (*Cynodon* spp.) sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, n.1, p.7-15, 2001.

CARULLA, J.; LASCANO, C.E.; WARD, J.K. Selectivity of resident and esophageal fistulated steers grazing *Arachis pintoï* and *Brachiaria dictyoneura* in Llanos of Colombia. **Tropical Grassland**, v.25, n.4, p.315-324, 1991.

CARVALHO, C.A.B. et al. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim 'tifton 85' sob pastejo. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.4, p.591-600, 2000.

CECATO, U. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. Maringá, v.23, n.4, p.781-788, 2001.

CONFORTIN, A.C.C. et al. Morfogênese e estrutura do azevém anual submetido a três intensidades de pastejo. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.32, n.4, p.385-391, 2010.

CRUZ, P., BOVAL, M. Effect of nitrogen on some morphogenetical traits of temperate and tropical perennial forage grasses. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, **Anais...** UFPR, 1999, p.134-150.

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, 144f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, RJ.

FARIA, D. J. G. **Características morfogênicas e estruturais dos pastos e desempenho de novilhos em capim-braquiária sob diferentes alturas**. 2009, 148f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, UFV, MG.

FISHER, M. J.; CRUZ, P. Some ecophysiological aspects of *Arachis pintoi*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali, CIAT, p.53-70, 1994.

FULKERSON, W. J.; DONAGHY, D.J. Plant soluble carbohydrate reserves and senescence – key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass based pasture: a review. **Australian Journal Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 41, p.261-275, 2001.

FULKERSON, W.J., SLACK, K. Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*. 2. Effect of defoliation frequency and height. **Grass and Forage Science**, v.50, n.1, p.16-20, 1995.

GARCIA, R. et al. Forrageiras utilizadas no sistema integrado agricultura-pecuária. In: ENCONTRO SOBRE MANEJO INTEGRADO: INTEGRAÇÃO AGRICULTURA-PECUÁRIA, 6., 2004. **Anais...** UFV, p.331-351, 2004.

GERDES, L.G. et al. Características do dossel forrageiro e acúmulo de forragem em pastagem irrigada de capim-aruaana exclusivo ou sobre-semeado com uma mistura de espécies forrageiras de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.4, p.1088-1097, 2005.

GIAROLA, N.F.B.; TORMENA, C.A.; DUTRA, A.C. Degradação Física De Um Latossolo Vermelho Utilizado Para Produção Intensiva De Forragem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Santa Maria, n. 31, p. 863-873, 2007.

GOMIDE, C.A.M. **Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* (Jacq.)**. UFV, 1997. 53 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, MG, 1997.

GOMIDE, C.A.M., GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.2, p. 341-348, 2000.

GONZALES, M. S. et al. Produccion de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlemfluensis*) solo y asociado con *Arachis pintoii* o *Desmodium ovalifolium*. **Pasturas tropicales**, v. 18, n. 1, p. 2-12. 1996.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 203p.

KERRIDGE, P.C. **Biología y agronomía de espécies forrajeras de *Arachis***. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1995, 227p.

LASCANO, C. E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C., HARDY, B. **Biology and Agronomy of forage *Arachis***. Cali, CIAT, p.109-121, 1994.

LEMAIRE, G. CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, p.3-36, 1996.

LENZI, A. et al. Produção e qualidade do pasto de coastcross consorciado ou não com amendoim forrageiro com ou sem aplicação de nitrogênio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.4, p.918-926, 2009.

MACHADO, A.N.; SIEWERDT, L.; VAHL, L. C. Estabelecimento e produção de amendoim-forrageiro em campo natural de planossolo, sob diferentes níveis de fósforo e potássio. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 461-466, 2005.

MARCELINO, K.R.A. et al. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequência de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006.

MARTIM, R.A. **Doses de nitrogênio e de potássio para produção composição e digestibilidade dos capins Coastcross 1 e Tifton 85 em um latossolo vermelho-amarelo**. Piracicaba: ESALQ, 1997. 109f. (Dissertação).

MATTHEW, C. et al. Tiller dynamics of grazed swards. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, **Anais...** UFPR, p. 109-133, 1999.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JUNIOR, G.C. (Ed.). **Forage quality evaluation and utilization**. Madison, American Society of Agronomy, p.450-493, 1994.

MONTENEGRO, R.; PINZÓN, B. **Maní forrajero (*Arachis pinto* Krapovickas e Gregory): Una alternativa para el sostenimiento de la ganaderia en Panamá**. Panamá, IDIAP, 1997. 20p.

MÜLLER, M.M.L.; CECCON, G.; ROSOLEM, C.A. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aéreo e radicular de plantas de adubação verde de inverno. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Santa Maria, v.25, n.3, p.531-538, 2001.

NASCIMENTO, I.S.; MONKS, P.L.; LÜDER, W.E. *Arachis pinto* behavior under different fertilizer levels and cutting intervals. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 4., AND THE REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO LATINOAMERICANA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 18., 2003, **Anais...** Porto Alegre: 2003. CD-ROM.

NASCIMENTO, I. S. O cultivo do amendoim forrageiro. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 387-393, 2006.

NASCIMENTO, I.S. et al. Aspectos qualitativos da forragem de amendoim forrageiro cv. Alqueire-1 sob manejo de corte e adubação PK. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.16, n.1-4, p.117-123, 2010.

OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* [L.] Pers cv. coastcross-1) consorciada com arachis (*Arachis pinto* cv.**



**krapovickas e gregory) e microbiota do solo em áreas recuperadas.** 2004. 96f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá.

OLIVEIRA, M.A. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-Bermuda 'Tifton 85' (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6, p.1939-1948, 2000.

OLIVO, C.J. et al. Valor Nutritivo de pastagens consorciadas com diferentes espécies de leguminosas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.8, p.1543-1552, 2009.

OTTO, J.C.S. **Determinação do grau de homozigose de genótipos selecionados do híbrido natural W34b (BRA 031143) da espécie *Arachis Pintoi* Krapov. & Gregory, por meio de marcadores moleculares.** 2007, 76 f, Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita, UNESPE, SP.

PACIULLO, A.S. **Efeito de diferentes doses de nitrogênio sobre a produção, composição química e digestibilidade “in vitro” de três gramíneas tropicais do gênero *Cynodon*.** Lavras: UFLA, 92f. 1997. (Dissertação).

PARIS, W. et al. Estrutura e valor nutritivo da pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoii*, com e sem adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.10, n.3, p.513-524, 2009.

PEDREIRA, C.G.S.; TONATO, F. Bases ecofisiológicas para o manejo de gramíneas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais...** UFV, p.93-115, 2006.

PEREIRA, O.G. et al. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em bovinos de corte alimentados com dietas contendo silagem de sorgo e pré-secado de capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.6, p.2143-2151, 2007.

REIS, J. C. L. A pesquisa com plantas forrageiras em terras baixas no sudeste do Rio Grande do Sul – passado, presente e futuro. In: Reunião Do Grupo Técnico Regional Do Cone Sul Em Melhoramento E Utilização Dos Recursos Forrageiros, Das Áreas Tropical E Subtropical, **Relatório ...** EMPASC, 1990. 363 p. p. 228-271.

SANTANA, J. R.; PEREIRA, J. M.; RESENDE, C. P. Avaliação da consorciação de *Brachiaria dictyoneura* Stapf com *Arachis pintoii* Krapov. & Gregory sob pastejo. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 35., 1998, **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998.

SEVERIANO, E.C. et al. Potencial de descompactação de um Argissolo promovido pelo capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grade, v.14, n.1, p.39–45, 2010.

STEINWANDTER, E. et al. Produção de forragem em pastagens consorciadas com diferentes leguminosas sob pastejo rotacionado. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 131-137, 2009.

THOMAS, R.J.; Rhizobium requirements, nitrogen fixation, and nutrient cycling in forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C., HARDY. B. **Biology and Agronomy of forage Arachis**, Cali, CIAT, p.109-121, 1994.

THOMAS, R.J. Role of legumes in providing N for sustainable tropical pasture systems. **Plant and Soil**, The Hague, v.174, n.1-2, p.103-118, 1995.

TISDALE, S. L.; NELSON, W. L.; BEATON, J. D. **Soil fertility and fertilizers**. 4. ed. Macmillan, 1985. 754 p.

VALENTIM, J. F. Avaliação do potencial forrageiro de *Arachis* spp. nas condições ambientais do Acre. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997, **Anais...** SBZ, 1997, p.30-32.

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**. Embrapa CPAF-Acre, 2001, 14 p. (Comunicado Técnico 43).

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, 2003.

VALLES, B.; CASTILLO, E.; GONZALES, G.R. Respuesta de *Arachis pintoii* CIAT 17434 y *desmodium ovalifolium* CIAT 350 a la aplicación de nitrógeno en un ultisol del norte de Veracruz, Mexico. In: ARGEL, P.J.; RAMIREZ, A.P. **Experiencias regionales con Arachis pintoii y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centroamerica y el Caribe**. CIAT, p.50-56, 1996.

VALLS, J.F.M.; SIMPSON, C.E. Taxonomy, natural distribution and attributes of *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and agronomy of forage *Arachis***, Cali, CIAT, p.1-18, 1994.

VALLS, J.F.M. Situação atual da coleta e utilização de germoplasma de espécies silvestres de *Arachis*. In: SIMPÓSIO DE RECURSO GENÉTICO PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 3., 2001, **Anais...** IAPAR, p.105-108, 2001.

VAN ESBROECK, G.A., HUSSEY, M.A., SANDERSON, M.A. Leaf appearance rate and final leaf number of switchgrass cultivars. **Crop Science**, Madison, v.37, n.2, p.864-870, 1997.

### **CAPÍTULO 3 - PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM PASTAGENS DO GÊNERO *Cynodon* CONSORCIADAS COM AMENDOIM FORRAGEIRO**

**Resumo** – O objetivo do estudo foi avaliar a produção e os componentes estruturais e botânicos de pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 consorciadas com amendoim forrageiro (0, 25, 50 e 75% de ocupação de área), submetidas ao manejo de cortes em cada estação, ao longo de dois anos de estudo, em áreas localizadas no Sudoeste do Paraná e na Depressão Central do Rio Grande do Sul. O delineamento experimental foi o fatorial (três fatores), distribuídos em blocos ao acaso com três repetições, os fatores foram os cultivares (2), a oportunização de área para o amendoim forrageiro (4) e as estações de corte. Avaliou-se a produção total, a massa de forragem, taxa de acúmulo de massa seca, relação folha:colmo, material morto, espécies de crescimento espontâneo e massa de amendoim forrageiro. A produção total de forragem foi superior para a cv. Tifton 85 em especial no segundo ano agrícola, no entanto, não apresentou efeito do acréscimo de amendoim forrageiro na implantação das pastagens. No Paraná, o percentual crescente de área implantada com amendoim forrageiro aumentou a participação da leguminosa, diminuindo a presença de material morto nas pastagens, a utilização de 75% da área de plantio com amendoim forrageiro promoveu participação próxima a 30% de leguminosa na massa de forragem total, diferentemente do Rio Grande do Sul, que com mesmo percentual de inclusão não ultrapassou 20%.

**Palavras chave:** *Arachis pintoi*, pastagens consorciadas, relação folha:colmo, taxa de acúmulo

## Forage production in pastures of *Cynodon* mixed with forage peanut

**Abstract** - The objective of this study was to evaluate the production and the botanical and structural components of Coastcross-1 and Tifton 85 pastures mixed with forage peanut (0, 25, 50, 75% occupancy area), submitted to cuts, at each station in two years of study in areas located in Southwestern of Paraná and the Depressão Central of Rio Grande do Sul. The experimental design was factorial (three factors) distributed in randomized block design with three replications, the factors were cultivars (2), the occupancy area of forage peanut (4) and cuts stations. It was evaluated the total production, the forage mass, dry matter accumulation rate, leaf:stem ratio, dead material, spontaneous growing species and forage peanut mass. Forage production was higher for cv. Tifton 85, particularly in the second crop year, however, showed no effect of the increase of forage peanut in deployment of pastures. In Paraná, the increasing percentage of implanted area with forage legume increased participation, decreasing the presence of dead material in pastures in the second year of evaluations, the use of 75% of the area planted with forage peanut promoted share of close to 30% of legume forage in the total mass, unlike Rio Grande do Sul, with the same percentage of inclusion did not exceed 20%.

**Key words:** *Arachis pintoi*, mixed pastures, leaf: stem ratio, accumulation rate

## Introdução

As gramíneas do gênero *Cynodon*, são bastante usadas na atividade leiteira, principalmente em pequenas e médias propriedades em função das vantagens nutricionais, do potencial produtivo, da resposta à fertilização e da adaptação a diferentes ambientes (VILELA et al., 2006). O clima frio e úmido do Sul do País impõe restrições ao cultivo dessas forrageiras durante o período hibernar, o que não ocorre na maioria das regiões do Brasil, onde essas gramíneas são tradicionalmente cultivadas. Experimentações conduzidas, notadamente nos últimos 15 anos, têm contribuído para o avanço destas forrageiras em todas as regiões do País (ALVIM et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2000; VILELA et al., 2005; OLIVO et al., 2010).

Dentre os principais cultivares destacam-se a Coastcross-1 e a Tifton 85, ambas com capacidade para produzir elevada quantidade de forragem com boa relação folha:colmo. Trabalhos comparativos são escassos, no entanto, muitos produtores de leite os introduziram na unidade produtiva, baseando-se nas informações individualizadas para cada cultivar (ALVIM et al., 1998).

A utilização de leguminosas em consórcio com gramíneas nas pastagens melhora a qualidade da forragem, principalmente por aportar maior suprimento de N, principal limitante dentro do sistema solo-planta-animal (MARASCHIN, 1994). Além disso, a introdução de leguminosas vem sendo sugerida como ferramenta para se aumentar a capacidade de suporte e o prolongamento da produtividade do pasto (ALMEIDA et al., 2003).

A consorciação de forrageiras do gênero *Cynodon* com outras espécies, em especial leguminosas, não é comum, no entanto, pesquisas realizadas por Paris et al. (2008), Lenzi et al. (2009), Barbero et al. (2009), no Paraná, indicam essa possibilidade. Para o clima tropical, esta leguminosa tem se mostrado uma alternativa viável na produção forrageira, Andrade e Valentim (1999), trabalhando no Acre, indicam boa capacidade de produção de forragem da leguminosa, mesmo em condições elevadas de sombreamento.

Porém, são necessárias informações que apresentem um entendimento sobre as características produtivas dessas espécies posteriormente a implantação. Nesse sentido, objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes níveis de ocupação de área pelo amendoim forrageiro em consórcio com Coastcross-1 e Tifton 85 na implantação das

pastagens sobre a produção e a composição botânica e estrutural do pasto nas regiões Sudoeste do Paraná e da Depressão Central do Rio Grande do Sul, durante os dois primeiros anos de estabelecimento.

### **Material e métodos**

O presente estudo foi conduzido em duas áreas experimentais, a primeira pertencente à Unidade de Ensino e Pesquisa (UNEPE) de Bovinocultura de leite da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos, localizada na região fisiográfica denominada de Terceiro Planalto Paranaense, com altitude média de 520m, latitude de 25°44' Sul e longitude de 53°04' Oeste. O solo local é do tipo Nitossolo Vermelho distroférico (BHERING et al., 2008). O clima da região é classificado como Cfa (subtropical úmido) sem estação seca definida, conforme Köppen, com temperatura média do mês mais quente de 22°C. O segundo experimento foi estabelecido em área pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (RS), localizada na região fisiográfica denominada de Depressão Central a 29° 43' de latitude Sul e 53° 42' de longitude Oeste, com clima classificado como Cfa (subtropical úmido) e médias históricas anuais (últimos 30 anos) de precipitação de 1.785 mm e de temperatura de 19,3°C. O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico (EMBRAPA, 1999).

Para as avaliações, em ambos os locais, foi utilizada uma área de aproximadamente 400 m<sup>2</sup>, sendo utilizados duas cultivares de gramíneas do gênero *Cynodon* (Tifton 85 e Coastcross-1) considerados como fator A (qualitativo), sobre essas gramíneas, no momento da implantação, oportunizou-se crescentes percentuais de área (0; 25; 50 e 75%) para implantação de uma leguminosa do gênero *Arachis* (amendoim forrageiro, cv. Amarillo), considerando-se como Fator B (quantitativo). As pastagens implantadas foram distribuídas em parcelas de 2 X 6 m. O plantio foi realizado por meio de mudas, espaçadas a 33 cm entre plantas, com linhas afastadas a cada 50 cm, distribuídos em três repetições da seguinte maneira:

- Tifton 85 em cultivo estreme;
- Tifton 85 e amendoim forrageiro com implantação intercalada e sucessiva de três linhas seguidas para gramínea e uma para a leguminosa, disponibilizando 25% da área para o desenvolvimento da leguminosa;

- Tifton 85 e amendoim forrageiro com implantação intercalada e sucessiva de duas linhas seguidas para a gramínea e duas para a leguminosa, disponibilizando 50% da área para o desenvolvimento da leguminosa;

- Tifton 85 e amendoim forrageiro com implantação intercalada e sucessiva de uma linha para a gramínea e três linhas seguidas para a leguminosa, disponibilizando 75% da área para o desenvolvimento da leguminosa;

- Coastcross-1 em cultivo estreme;

- Coastcross-1 em consórcio, na mesma distribuição relatada para a cv. Tifton 85.

Antecedendo a implantação das pastagens controlou-se a presença de plantas invasoras por capina manual e dessecação. Por ocasião da instalação do experimento, no Sudoeste Paranaense a análise de solo (0 – 20 cm) revelava pH (H<sub>2</sub>O) = 5,5; MO (%) = 3,9; Argila (%) = 54; P-Mehlich (mg dm<sup>3</sup>) = 4,5; K (mg dm<sup>3</sup>) = 72; Ca (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 8,8; Mg (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 3,4; H+Al (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 3,5; CTC efetiva (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 12,6; Saturação Al (%) = 0,0; Bases (%) = 78,2. Enquanto que na Depressão Central do Rio Grande do Sul, em mesma profundidade verificou-se pH (H<sub>2</sub>O) = 5,6; MO (%) = 2,7; Argila (%) = 18; P-Mehlich (mg dm<sup>3</sup>) = 6,8; K (mg dm<sup>3</sup>) = 68; Ca (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 7,4; Mg (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 4,2; H+Al (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 3,1; CTC efetiva (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 11,8; Saturação Al (%) = 0,0; Bases (%) = 79,2.

Com base nessas análises e pelas recomendações da CQFS RS/SC (2004) para o consórcio de gramíneas e leguminosas tropicais, antecedendo o plantio, utilizou-se para ambos os locais 2,2 ton ha<sup>-1</sup> de calcário (filler – PRNT >90%) buscando atingir pH 6,0. A adubação também seguiu as mesmas recomendações sendo de 110 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no momento da implantação das pastagens, caracterizando o primeiro ano agrícola e 60 kg ha<sup>-1</sup> tanto para P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> quanto para K<sub>2</sub>O para o ano subsequente. Visando o estabelecimento do *Arachis* nos consórcios, optou-se por utilizar 80 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N, evitando-se prejuízos na nodulação dos *Rhizobiuns* (THOMAS, 1994), para o segundo ano agrícola padronizou-se 20 kg ha<sup>-1</sup> de N a cada dois cortes (CQFS RS/SC 2004) totalizando 60 kg ha<sup>-1</sup> de N.

No Sudoeste Paranaense a pesquisa foi conduzida no período compreendido entre 03/09/2011 (plantio) e 14/04/2013 (último corte), perfazendo um total de 588 dias. Enquanto no Rio Grande do Sul, o estudo foi conduzido entre 16/09/2011 (plantio) e 12/05/2013 (último corte), alcançando 603 dias.



As pastagens foram manejadas sob regime de cortes, sempre que as gramíneas atingiam de 20 a 25 cm de altura. Ao longo da pesquisa realizaram-se quatorze coletas no Paraná e onze no Rio Grande do Sul. Para os cortes ocorridos dentro de uma mesma estação, optou-se pelo agrupamento e apresentação dos dados médios.

Para cada avaliação foi realizado um corte ( $1 \text{ m}^2$ ) aleatório respeitando a porcentagem da área destinada ao amendoim forrageiro estolonífero na parcela, sendo efetuado a 7 cm do solo, caracterizando a massa de forragem disponível das pastagens. Na sequência, no mesmo local ( $1 \text{ m}^2$ ), foi coletado o resíduo da pastagem, sendo realizado um corte rente ao solo com auxílio de um retângulo com área de  $0,25 \text{ m}^2$  ( $1,0 \times 0,25 \text{ m}$ ), determinando-se a massa de forragem residual.

Posteriormente, as amostras foram pesadas, homogeneizadas, sendo separada uma sub amostra para determinação da composição botânica, fazendo-se a separação entre espécies. Para as gramíneas, realizou-se a separação dos componentes estruturais (lâmina foliar, colmo + bainha e material morto + senescente). O procedimento foi efetuado logo após os cortes, sendo posteriormente pesadas e secas em estufa com circulação de ar forçado, sob temperatura de  $60^\circ\text{C}$  durante 72 horas, para determinação da porcentagem de MS de cada componente. Assim, proporcionalmente a cada espécie ou componente de planta foi estimado o valor percentual de MS do pasto.

Após a retirada das amostras, fez-se um corte (7 cm do solo) do material remanescente, uniformizando as parcelas. A forragem cortada foi retirada da unidade experimental utilizando-se de ancinhos.

A taxa de acúmulo de MS de forragem foi obtida através da equação  $(\text{MFT} - \text{MFR})/\text{PD}$ , em que, MFT= massa de forragem total para cada corte; MFR= massa de forragem residual referente ao corte anterior e PD= período de descanso em dias.

Durante o período de avaliação, foram coletados os dados climáticos de precipitação pluviométrica e temperatura média do ar, registrados pela estação meteorológica INMET, instalado na UNEPE de culturas anuais do Câmpus Dois Vizinhos - PR (Figura 1). Os dados climáticos no Rio Grande do Sul foram coletados junto à estação meteorológica, instalada no Departamento de Fitotecnia da UFSM (Figura 2).

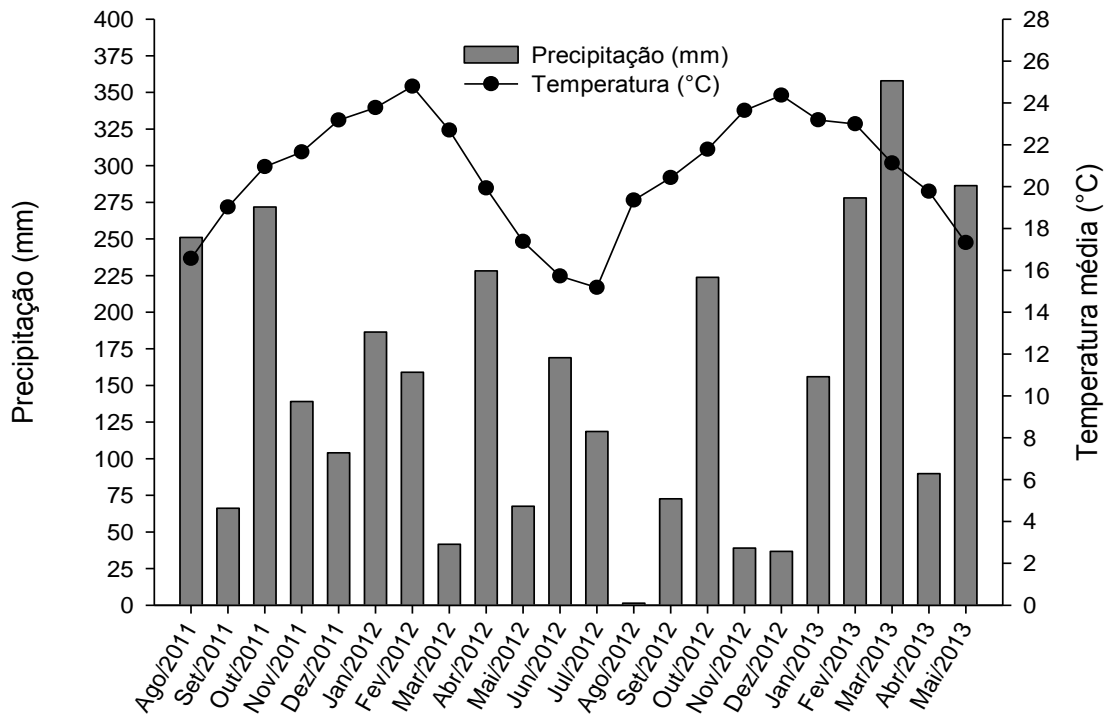


Figura 1- Temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica (mm) mensais. Dois Vizinhos – PR, 2013.

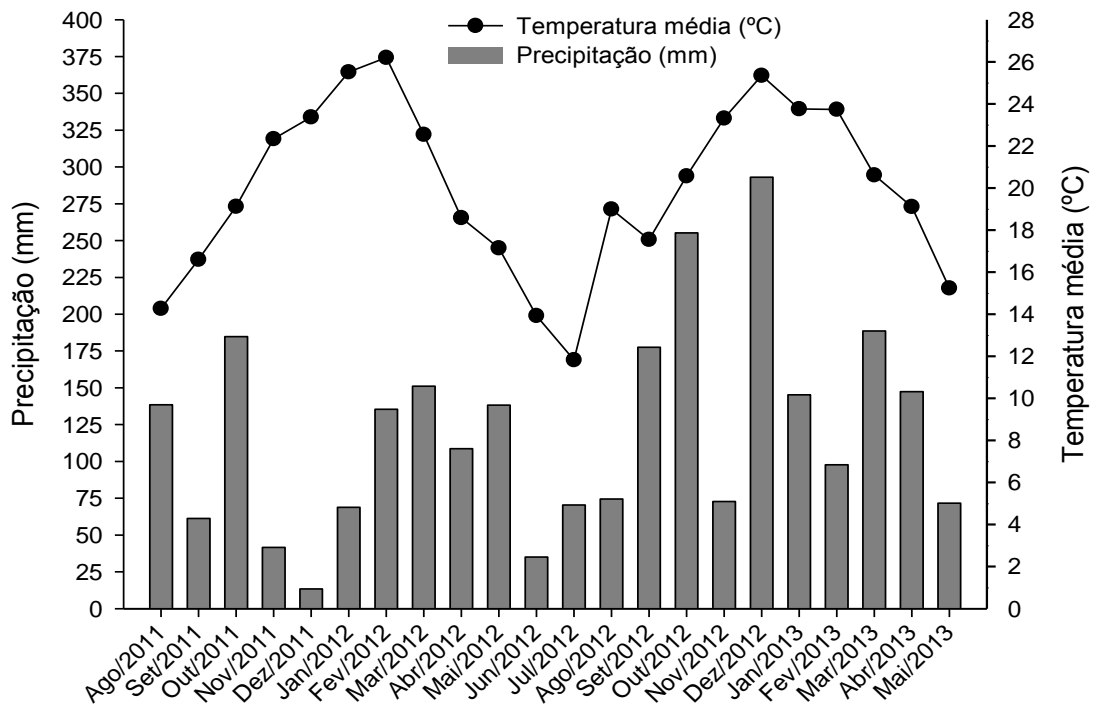


Figura 2- Temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica (mm) mensais. Santa Maria – RS, 2013.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, distribuído em esquema trifatorial (cultivares x área implantada com amendoim forrageiro x estações de corte), com três repetições. Os dados coletados foram submetidos às análises de variância e regressão polinomial, adotando-se o nível de significância de 5% de probabilidade do erro. As análises foram efetuadas com auxílio do pacote estatístico GENES (CRUZ, 2006), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. A massa de forragem de amendoim forrageiro, não atendeu os pressupostos quanto a normalidade dos erros, sendo os dados transformados.

O modelo estatístico referente à análise das variáveis estudadas da pastagem foi representado por:  $Y_{ijkl} = \mu + B_{ijk} + T_i + D_j + P_k + T_i D_j + T_i P_k + D_j P_k + T_i D_j P_k + \epsilon_{ijkl}$ . Em que,  $Y_{ijkl}$  representa as variáveis dependentes; i, índice de tratamento a, qualitativo (cultivares); j, índice de tratamentos b, quantitativo (área implantada com amendoim forrageiro); k, índice das estações de corte; l, índice de repetições;  $\mu$  é a média de todas as observações;  $B_{ijk}$  é o efeito dos blocos;  $T_i$  é o efeito dos cultivares;  $D_j$ , é o efeito da área implantada com amendoim forrageiro;  $P_k$ , é o efeito das estações de cortes;  $T_i D_j$  é a interação entre cultivares e área implantada com amendoim forrageiro;  $T_i P_k$  é a interação entre cultivares e estações de corte;  $D_j P_k$  é a interação entre área implantada com amendoim forrageiro e estações de corte;  $T_i D_j P_k$  é a interação entre cultivares, área implantada com amendoim forrageiro e estações de corte e  $\epsilon_{ijkl}$  corresponde ao erro experimental residual. O efeito referente aos anos agrícolas não está contemplado no modelo estatístico, por se tratar, inicialmente, da fase de implantação e estabelecimento das pastagens, optando-se pela discussão dos resultados de maneira individualizada.

### **Resultados e discussão – Sudoeste Paranaense**

Foram realizados oito cortes no primeiro ano agrícola, com início em 7 de dezembro de 2011, 95 dias após o plantio, assim, obteve-se 1; 3; 3; e 1 cortes para as estações de primavera, verão, outono e inverno. Para o segundo ano agrícola, realizaram-se seis cortes, com início em 8 de outubro de 2012, uma vez que a estação fria proporcionou um inverno menos rigoroso, sem a ocorrência de geadas, sendo 3; 2 e 1 cortes para primavera, verão e outono. Foi observada, maior produção de forragem no segundo ano agrícola (Tabela 1). Durante o período de implantação (primeiro ano), as cultivares estudadas apresentaram regularidade na

produção de massa, no entanto, para o segundo ano, maior valor foi encontrado para a cv. Tifton 85. A crescente área implantada com do amendoim forrageiro não alterou a produção de massa de forragem em nenhum dos anos pesquisados. Em trabalho desenvolvido por Alvim et al. (1999) em Coronel Pacheco – MG, estudando a cv. Tifton 85, sob doses de N e intervalos de corte, verificaram como média dos dois primeiros anos agrícolas produções de 22,9 e 10,0 ton ha<sup>-1</sup> de MS, para adubação de 600 e 100 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, utilizando cortes acima de 7 cm e intervalos de 4 a 6 semanas entre cortes. No entanto, esses mesmos autores indicam para ambas as adubações que 74,5% da massa de forragem total é produzida na estação das chuvas. Em Paranavaí – PR, Barbero et al. (2009) estudando a cv. Coastcross-1 consorciada com amendoim forrageiro em pastejo contínuo e submetida ou não a adubação nitrogenada, encontraram 15,6 e 13,2 ton ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para os consórcios com e sem 100 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N, respectivamente.

Tabela 1- Produção total de forragem em pastagens de *Cynodon* consorciadas com crescente percentual de amendoim forrageiro em dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Cultivares	Produção total de forragem (kg ha <sup>-1</sup> de MS)	
	Ano 1	Ano 2
Coastcross-1	13.385ns	20.278b
Tifton 85	13.595	21.110a
Média	13.490B	20.694A
Inclusão de amendoim forrageiro (%)		
0	13.980ns	20.645ns
25	13.466	20.402
50	13.660	19.940
75	12.556	21.788
CV (%)	8,75	13,54

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05). Ns= não significativo.

Para a massa de forragem disponível verificou-se interação entre cultivares e estações de corte (Tabela 2). Identificaram-se valores similares entre as cultivares, exceção feita para o inverno, período em que a cv. Tifton 85 diminuiu seu desenvolvimento, não apresentando altura mínima para se efetuar os cortes, assim, pode-se afirmar, que a cv. Coastcross-1 possui provavelmente maior capacidade de produção em temperaturas mais amenas. Ao longo das estações, maiores respostas foram observadas para ambas as cultivares no segundo ano agrícola, em função da completa cobertura do solo e conseqüente maior perfilhamento. Verificou-se ainda, para mesma variável, interação entre as estações de corte e o percentual de área implantada com amendoim forrageiro (Figura 3), apontando efeito linear descendente para as duas primeiras estações avaliadas (primavera de 2011 e verão

de 2012), sendo justificado pela falta de cobertura total do solo, tanto pela gramínea, que percentualmente participava menos na área total, quanto pela leguminosa que apresentou desenvolvimento inicial lento. A partir do outono de 2012 as massas de forragem disponíveis apresentaram similaridade quanto ao percentual de área implantada com amendoim forrageiro.

Tabela 2- Médias da interação para massa de forragem disponível e residual entre cultivares de *Cynodon* e estações de corte em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

	Massa de forragem média disponível (kg ha <sup>-1</sup> de MS)						
	Pri-2011	Ver-2012	Out-2012	Inv-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
CC	1.147Ba	1.603Ba	1.580Ba	1.574Ba	2.927Aa	2.747Aa	3.248Aa
TF	794Ca	1.863Ba	1.392BCa	0Db	3.257Aa	2.783Aa	3.335Aa
	Massa de forragem média residual (kg ha <sup>-1</sup> de MS)						
	Pri-2011	Ver-2012	Out-2012	Inv-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
CC	1.494ABa	1.735ABa	1.361Ba	1.481ABb	1.925ABb	2.018Aa	1.605ABa
TF	1.581Ca	1.804BCa	1.745BCa	2.283ABa	2.529Aa	2.265ABa	1.657BCa

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05), CC= Coastcross-1 e TF= Tifton 85; Pri= Primavera; Ver= Verão; Out=Outono e Inv=inverno.

Para a massa de forragem residual, houve interação significativa (P<0,05) entre cultivares e estações de corte (Tabela 2). Verificou-se superioridade para a cv. Tifton 85 no inverno, em função da ausência do corte acima de 7 cm, assim, concentrou a totalidade da massa de forragem obtida nessa estação e, na primavera de 2012, indicando possivelmente um perfilhamento superior à cv. Coastcross-1 logo após a estação fria. Em trabalho desenvolvido no Noroeste do Paraná, utilizando a cv. Coastcross-1 singular ou consorciado com amendoim forrageiro submetido ao pastejo contínuo, Cecato et al. (2011) verificaram médias de 1.333 kg ha<sup>-1</sup> de MS no extrato de 0 a 7 cm, sendo inferior em mesma cultivar ao presente estudo, que apresentou em média 1.660 kg ha<sup>-1</sup> de MS.

Analisando-se a taxa de acúmulo de forragem (Tabela 3), o percentual de área implantada com amendoim forrageiro não proporcionou efeito significativo ao longo das estações pesquisadas. No entanto, houve interação (P<0,05) entre cultivares e períodos de crescimento (entre estações). Verificaram-se maiores valores para a cv. Coastcross-1 no intervalo de corte entre o outono e inverno de 2012. Além disso, ambas as cultivares apresentaram maior taxa de acúmulo de MS no período de primavera-verão do segundo ano agrícola, e menor taxa no outono-inverno do primeiro ano.

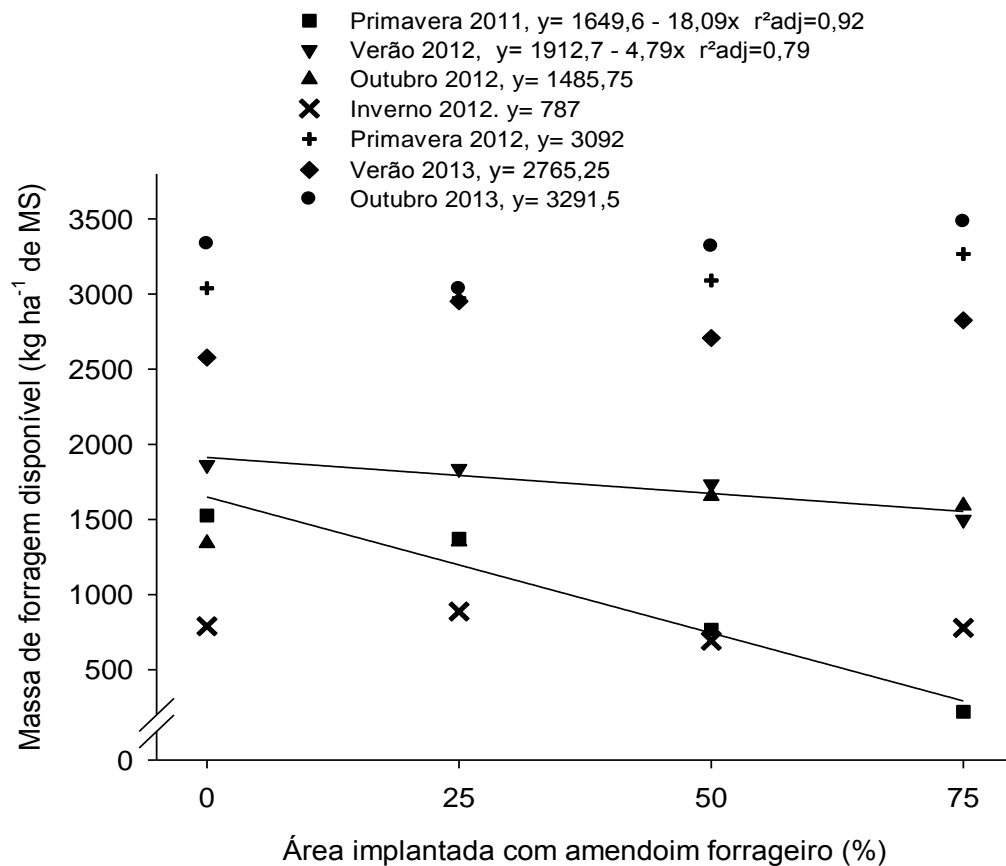


Figura 3- Equações de regressão para massa de forragem disponível da interação entre percentual de área implantada com amendoim forrageiro e estações de corte em pastagens do gênero *Cynodon* ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Sendo assim, pode-se afirmar que temperaturas elevadas auxiliam no desenvolvimento das pastagens avaliadas, enquanto que, com temperaturas mais amenas (Figura 1), estas diminuem a produção de forragem, no entanto, a cv. Coastcross-1 apresentou resultado 277,0% superior ao capim Tifton 85 na estação fria, indicando mais uma vez, tratar-se de um material forrageiro mais tolerante a temperaturas mais amenas, essa superioridade da cv. Coastcross-1 no inverno, período crítico de produção, é importante, pois pode aumentar o desempenho zootécnico. Marchesan et al. (2013) trabalhando em Luiziana – PR, durante o período hibernal (maio a setembro) encontraram médias diárias de 15,9 kg ha<sup>-1</sup> de MS para a cv. Tifton 85 em pastejo contínuo com bovinos de corte. Pesquisando três cultivares de *Cynodon* adubados com 155 kg ha<sup>-1</sup> de N submetidos ao pastejo por ovinos no período compreendido entre julho e dezembro em Piracicaba - SP, Fagundes et al. (1999), verificaram taxas de acúmulo de 104,3 e 84,4 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS para os cultivares Tifton 85 e Coastcross-1, respectivamente, para o último mês

de avaliação. Estes mesmos autores apontam taxas 44,0% superiores para o Coastcross-1 quando comparado ao Tifton 85 para o período de agosto.

Tabela 3- Médias da interação para taxa de acúmulo de forragem entre cultivares de *Cynodon* e estações de corte em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

	Taxa de acúmulo de forragem (kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> de MS)					
	Pri 2011- Ver 2012	Ver-Out 2012	Out-Inv 2012	Inv- Pri 2012	Pri 2012- Ver 2013	Ver-Out 2013
Coastcross-1	67,5BCa	46,4CDa	24,7Da	86,8Ba	113,1Aa	65,6BCa
Tifton 85	80,4BCa	44,2Da	6,6Eb	96,6Aa	114,2Aa	62,7CDa

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05), CC= Coastcross-1 e TF= Tifton 85; Pri= Primavera; Ver= Verão; Out=Outono e Inv=inverno.

Para as lâminas foliares e colmo + bainha presentes na massa de forragem disponível e residual houve interações significativas (P<0,05) entre cultivares e estações de corte (Tabela 4). As presenças de lâminas foliares e colmos + bainhas na massa disponível foram superiores para a cv. Coastcross-1 no inverno, uma vez que a cv. Tifton 85 não apresentou corte. No entanto, na primavera e outono do segundo ano agrícola evidenciou-se maior participação de lâminas foliares na cv. Tifton 85, esse resultado é explicado em partes pela menor contribuição de colmos, especialmente no outono de 2013, quando comparado ao capim Coastcross-1. Ao longo das estações de corte, ambas as cultivares mostraram superioridade tanto para lâminas foliares quanto para colmos na massa de forragem disponível nas coletas realizadas no segundo ano agrícola. Barbero et al. (2009) observaram valores médios entre as quatro estações de 1.201 kg ha<sup>-1</sup> de MS de colmos na massa de forragem de pastagens de Coastcross-1 consorciada com amendoim forrageiro e adubada com 100 kg ha<sup>-1</sup> de N, sendo similar ao verificado no presente estudo para o segundo ano agrícola na massa disponível das pastagens.

Para lâminas foliares residuais, identificaram-se resultados superiores para a cv. Tifton 85 no outono e inverno de 2012. Em média, verificou-se 22,1 e 17,1% de lâminas foliares no resíduo das pastagens de Tifton 85 e Coastcross-1, respectivamente, ao longo do estudo. Analisando as estações de corte observou-se similaridade na massa de lâminas residuais para a cv. Coastcross-1, sendo superior no inverno para a cv. Tifton 85. Em pastagens de Coastcross-1 consorciadas ou não com amendoim forrageiro, Cecato et al. (2011) verificaram valores médios similares ao presente estudo para a mesma cultivar no estrato de 0 a 7 cm (277 kg ha<sup>-1</sup> de MS) para mesma variável.

Para colmo + bainha na massa residual, observou-se superioridade para a cv. Tifton 85 na primavera de 2012. Ao longo das estações, verificaram-se resultados similares para a cv. Coastcross-1, no entanto, menores valores foram encontrados para a cv. Tifton 85 nos outonos e no inverno, indicando mais uma vez menor produção de colmos dessa cultivar em temperaturas mais amenas. No estrato de 0 a 7 cm, Cecato et al. (2011) verificaram em pastagens de Coastcross-1 consorciadas ou não com amendoim forrageiro, resultado similar ao verificado na presente pesquisa para a mesma cultivar, no entanto, inferior a participação média de colmos na massa residual da cv. Tifton 85 ao longo das estações.

Tabela 4- Médias da interação para lâminas foliares e colmo + bainha na massa de forragem disponível e residual entre cultivares de *Cynodon* e estações de corte em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

	Massa de lâminas foliares disponíveis (kg ha <sup>-1</sup> de MS)						
	Pri-2011	Ver-2012	Out-2012	Inv-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
CC	661Da	826BCDa	770CDa	802CDa	1.414Ab	1.308ABa	1.214ABCb
TF	439CDa	948Ba	738BCa	0,0Db	1.552Aa	1.464Aa	1.711Aa
	Massa de colmos + bainha disponíveis (kg ha <sup>-1</sup> de MS)						
	Pri-2011	Ver-2012	Out-2012	Inv-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
CC	398Ca	433Ca	502Ca	610Ca	1.127Ba	1.087Ba	1.508Aa
TF	291BCa	544Ba	343BCa	0,0Cb	1.034Aa	959Aa	1.056Ab
	Massa de lâminas foliares residuais (kg ha <sup>-1</sup> de MS)						
	Pri-2011	Ver-2012	Out-2012	Inv-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
CC	324Aa	256Aa	212Ab	343Ab	287Aa	347Aa	286Aa
TF	388Ba	317Ba	396Ba	833Aa	359Ba	406Ba	372Ba
	Massa de colmos + bainha residuais (kg ha <sup>-1</sup> de MS)						
	Pri-2011	Ver-2012	Out-2012	Inv-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
CC	848Aa	762Aa	465Aa	711Aa	826Ab	790Aa	647Aa
TF	956Aa	852Aa	617Ba	760ABa	1.109Aa	922Aa	649Ba

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05), CC= Coastcross-1 e TF= Tifton 85; Pri= Primavera; Ver= Verão; Out=Outono e Inv=inverno.

Considerando os fatores individualmente, para a massa de lâminas foliares e colmos + bainhas disponíveis e residuais, houve efeito linear descendente para a percentagem de área implantada com a leguminosa (Figura 4). Observou-se uma diminuição na massa das frações com o aumento da área implantada com o amendoim forrageiro nas pastagens. Isso indica que mesmo com total cobertura do solo, as gramíneas não conseguiram compensar a menor quantidade de mudas usadas na implantação dos consórcios.

Quanto a relação folha:colmo houve interação (P<0,05) entre cultivares e estações de corte na massa de forragem disponível (Tabela 5), na análise entre cultivares verificou-se que a cv. Coastcross-1 apresentou resultados inferiores nas



coletas realizadas na primavera de 2012 e nos dois outonos, e valor superior foi verificado no inverno, em função da ausência de corte na cv. Tifton 85.

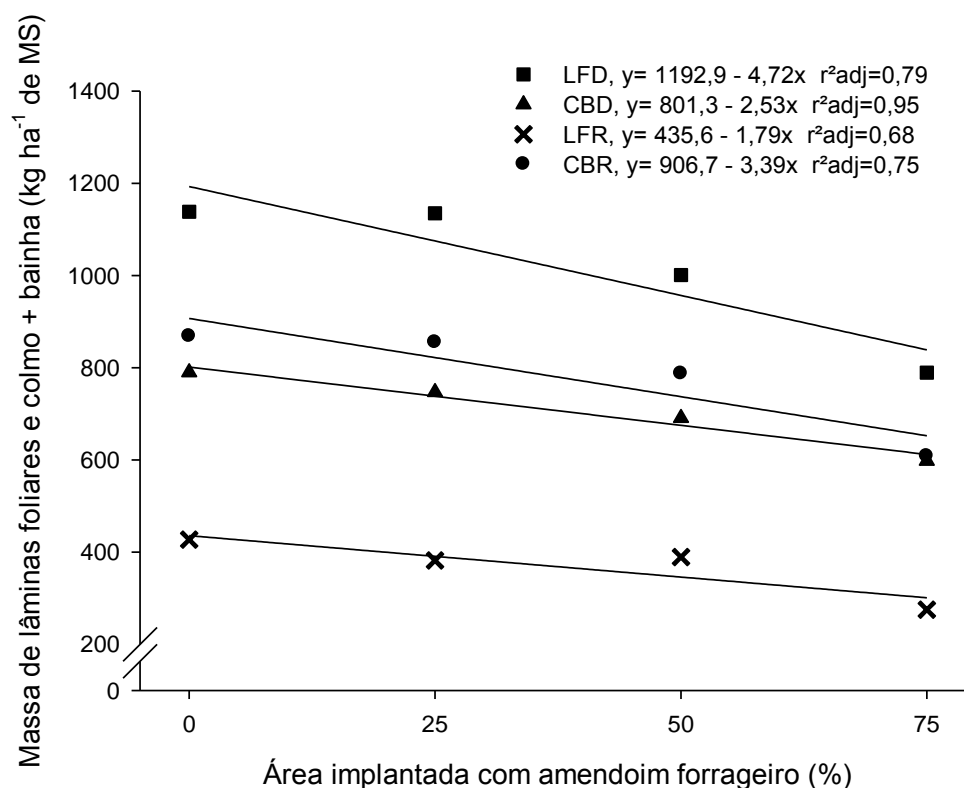


Figura 4- Massa de lâminas foliares (LF) e colmos + bainhas (CB) disponíveis (D) e residuais (R) em pastagens do gênero *Cynodon* implantadas em percentuais crescentes de área implantada amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013.

No decorrer das estações, maiores valores foram encontrados para a cv. Coastcross-1 no início do estudo, diminuindo ao longo das estações, para a cv. Tifton 85 resultado superior foi verificado no outono de 2012, não se diferindo do verão e da primavera de 2012. Em pesquisa realizada por Gonçalves et al. (2002), estudando as cultivares Coastcross-1, Tifton 44 e Tifton 85, em Maringá - PR, submetido a diferentes intervalos entre cortes ao longo das estações do ano, verificaram que as maiores médias de relação folha:colmo foram para a cv. Tifton 85 no outono, corroborando com os resultados do presente estudo. Esses mesmos autores indicam redução desses valores a medida que se aumentou o intervalo entre cortes. Sendo assim, a altura utilizada na presente pesquisa, entre 20 e 25 cm, pode proporcionar menor intervalo entre cortes e assim aumentar o cociente entre lâminas foliares e colmos, favorecendo a qualidade da forragem. Essa assertiva é confirmada no trabalho desenvolvido por Oliveira et al. (2000), que ao estudar o capim Tifton 85 em diferentes idades de rebrota verificaram que a partir dos 28 dias

de idade, os valores para a relação folha:colmo para cortes rente ao solo inferiores a 1,0, podem comprometer o valor nutritivo da forragem.

Para a relação folha:colmo na massa de forragem residual houve interação ( $P < 0,05$ ) entre cultivares e estações de corte, verificou-se maior relação para a cv. Tifton 85 no inverno, estando diretamente relacionada a totalidade da massa estar presente nesse estrato. Ao longo das estações, observou-se similaridade para a cv. Coastcross-1 e, valores superiores apenas na estação fria para a cv. Tifton 85. Resultado similar (0,41) foi verificado por Cecato et al. (2011), em mesmo estrato, utilizando a cv. Coastcross-1 consorciada com amendoim forrageiro e adubada com  $100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de N.

Considerando os fatores individualmente, não houve efeito significativo para a percentagem de área implantada com amendoim forrageiro para a relação folha:colmo nas massas de forragem disponível e residual.

Tabela 5- Médias da interação para relação folha:colmo nas massas de forragem disponível e residual entre cultivares de *Cynodon* e estações de corte em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013.

	Relação folha:colmo na massa de forragem disponível						
	Pri-2011	Ver-2012	Out-2012	Inv-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
CC	1,88Aa	1,95Aa	1,56ABb	1,35BCa	1,28BCb	1,24BCa	0,82Cb
TF	1,60Ba	1,78ABa	2,21Aa	0,00Cb	1,76ABa	1,54Ba	1,62Ba
	Relação folha:colmo na massa de forragem residual						
	Pri-2011	Ver-2012	Out-2012	Inv-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
CC	0,39Aa	0,34Aa	0,46Aa	0,49Ab	0,36Aa	0,42Aa	0,45Aa
TF	0,40Ba	0,39Ba	0,65Ba	1,09Aa	0,34Ba	0,44Ba	0,62Ba

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ), CC= Coastcross-1 e TF= Tifton 85; Pri= Primavera; Ver= Verão; Out=Outono e Inv=inverno.

Para as massas de espécies de crescimento espontâneo disponíveis e residuais, não houve interação (Tabela 6), considerando os fatores individualmente, também não foi verificado efeito de cultivar e da crescente área implantada com amendoim forrageiro nas pastagens para massa de forragem disponível. A participação de outras espécies foi baixa na composição da pastagem, sendo em média de 72 e 67  $\text{kg ha}^{-1}$  de MS, equivalente a 3,3 e 3,7% da massa de forragem disponível e residual, respectivamente. Ao longo das estações, foram observados maiores valores nos cortes feitos entre o verão e o outono de 2012, em ambas as massas de forragem, sendo justificados pela presença predominante do capim papuã (*Urochloa plantaginea*). Porém, para o segundo ano agrícola, em especial após a primavera, não foi encontrada massa de espécies de crescimento

espontâneo nas pastagens, indicando que independentemente do percentual de inclusão do amendoim forrageiro no plantio, as pastagens apresentaram total cobertura do solo. O valor obtido para espécies de crescimento espontâneo na soma dos dois estratos foi similar ao observado por Scaravelli et al. (2007), utilizando o capim Coastcross-1 em Santa Maria - RS, que verificaram participação média de outras espécies não superior a 10,0% da composição da pastagem, no segundo ano de implantação.

Para a massa de material morto + senescente disponível não houve interação nem efeito individual de cultivar e de percentual de área implantada com amendoim forrageiro (Tabela 6), apresentando participação média de 2,8% da pastagem disponível. Ao longo das estações, maiores valores foram verificados no outono de 2013, não diferindo do verão do mesmo ano e da primavera de 2012, períodos em que a pastagem encontrava-se totalmente estabelecida.

Tabela 6- Espécies de crescimento espontâneo (ECE) e material morto (MM) nas massas de forragem disponível (D) e residual (R) de pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 implantadas com crescentes percentuais de amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Cultivares	ECED	ECER	MMD	MMR
Coastcross-1	74ns	70ns	60ns	361b
Tifton 85	69	63	64	432a
Área implantada com amendoim forrageiro (%)				
0	76ns	71ns	63ns	458*
25	85	82	57	425
50	63	59	63	389
75	62	53	62	314
Estações				
Primavera-2011	63bc	66bc	0b	106d
Verão-2012	275a	215a	13b	285cd
Outono-2012	140b	135ab	58b	364bcd
Inverno-2012	13c	48bc	13b	288cd
Primavera-2012	11c	0c	78ab	697a
Verão-2013	0c	0c	86ab	592ab
Outono-2013	0c	0c	164a	445abc
CV (%)	57,3	53,6	49,3	30,8

Letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ). Ns= não significativo; \*fator quantitativo significativo  $P < 0,05$ .

Verificou-se efeito significativo ( $P < 0,05$ ) na massa de material morto residual para todos os fatores analisados individualmente. Menores valores foram observados para a cv. Coastcross-1 quando comparada ao capim Tifton 85. Em valores percentuais, avaliando a massa de forragem total verificou-se participação média de 11,1 e 12,6% de material morto + senescente para Coastcross-1 e Tifton 85, respectivamente. Quanto aos cortes ao longo das estações, verificou-se

resultado superior para a primavera de 2012, estando relacionado ao fim da estação fria, período que as espécies tropicais apresentam maior senescência, no entanto, não se diferiu do verão e outono de 2013. Em sistema de pastejo rotacionado Scaravelli et al. (2007) encontraram valores similares a presente pesquisa, variando de 0,3 a 0,5 ton ha<sup>-1</sup> de MS de material morto em pastagens de Coastcross-1.

O efeito do percentual de área implantada com amendoim forrageiro na massa de material morto residual está representado na figura 5. Verificou-se tendência linear descendente, indicando uma redução de 1,87 kg ha<sup>-1</sup> de MS a cada acréscimo de 1% na área implantada com a leguminosa.

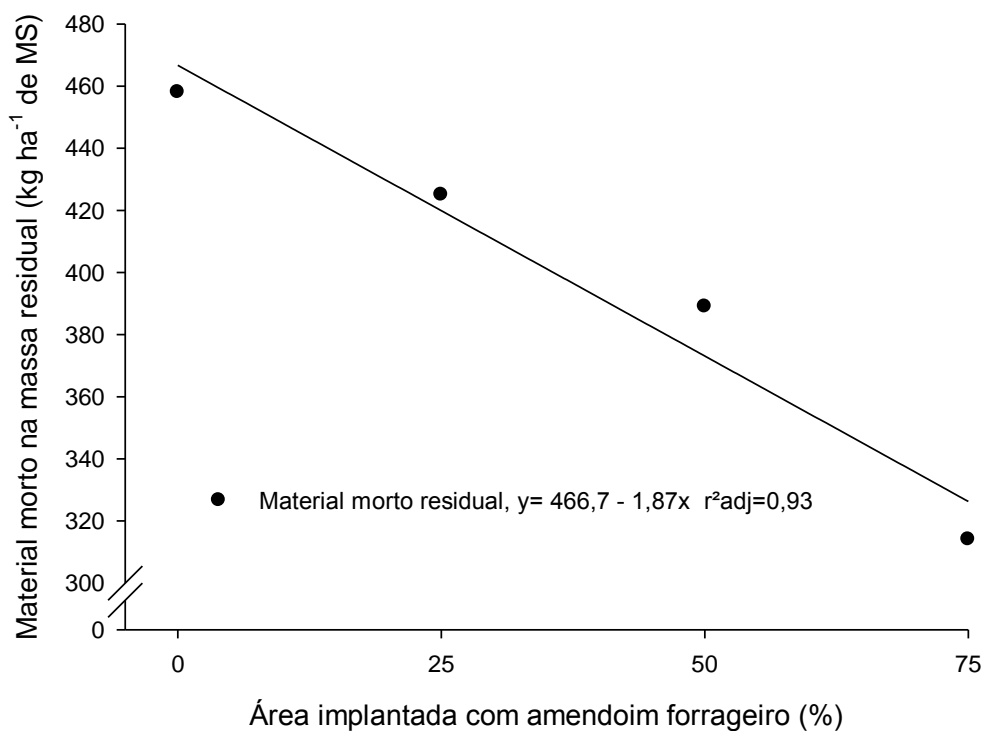


Figura 5- Material morto na massa residual em pastagens do gênero *Cynodon* estabelecidas em percentuais crescentes de área implantada com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Para a massa de forragem do amendoim forrageiro disponível e residual, verificou-se interação entre estações de corte e percentual de área implantada com amendoim forrageiro (Figura 6). Analisando os fatores individualmente não foi observado efeito de cultivares.

Verificou-se tendência linear ascendente para todas as coletas na massa residual, no entanto, para a massa disponível na primeira estação não houve efeito, condicionado ao desenvolvimento mais lento da leguminosa (VALENTIM et al.,

2003). As maiores participações foram encontradas utilizando níveis de 75% de área implantada com a leguminosa no plantio, nos cortes efetuados no outono de 2013 (1.034 kg ha<sup>-1</sup> de MS) para a massa de forragem disponível e (522 kg ha<sup>-1</sup> de MS) residual, correspondendo respectivamente, a 31,1 e 32,0% de amendoim forrageiro. Esses valores estão próximos à recomendação de 30,0% indicada por Thomas (1992), proporcionando equilíbrio às perdas de N do sistema e contribuindo para manter a fertilidade do solo e a produtividade em longo prazo e de Cadish et al. (1994), que recomenda de 13,0 e 23,0% de leguminosas como condição necessária para manter a sustentabilidade do sistema.

Considerando a massa de forragem total, verificou-se 659; 627 e 583 kg ha<sup>-1</sup> de MS da leguminosa nos consórcios utilizando 50% da área implantada com amendoim forrageiro, representando 12,4; 12,8 e 11,8%, para as estações de primavera de 2012, verão e outono de 2013, respectivamente. Em trabalho desenvolvido por Paris et al. (2008) em Paranavaí – PR, avaliando o consórcio entre Coastcross-1 e amendoim forrageiro, verificaram baixa participação da leguminosa, variando de 2,0 a 8,0% na massa de forragem, com maiores valores na pastagem consorciada sem adubação nitrogenada e em especial nos estratos inferiores e intermediários. Em mesmo local, Ribeiro et al. (2012), conduzindo trabalho similar, observaram de 6,0 a 9,0% de participação do amendoim forrageiro na massa de forragem total. Em trabalho desenvolvido na Depressão Central do Rio Grande do Sul, no período de outubro a abril, Azevedo Júnior et al. (2012) verificaram em média 25,5% de amendoim forrageiro na entrelinha de pastagens consorciadas com capim elefante estabelecido em linhas afastadas a cada 4 metros. Maiores produções no final do verão (1.111 kg ha<sup>-1</sup> de MS) e início de outono (1.282 kg ha<sup>-1</sup> de MS), foram verificadas por Steinwandter et al. (2009), podendo estender-se, dependendo da ocorrência das primeiras geadas.

A maior presença da leguminosa no presente estudo pode propiciar melhor desempenho zootécnico, desde que, se confirme essa maior participação também na dieta dos animais, podendo ainda contribuir com a produção de massa das gramíneas por meio da fixação biológica de N, tanto em associações com as bactérias do gênero *Rhizobium* como pela decomposição do material morto e senescente.

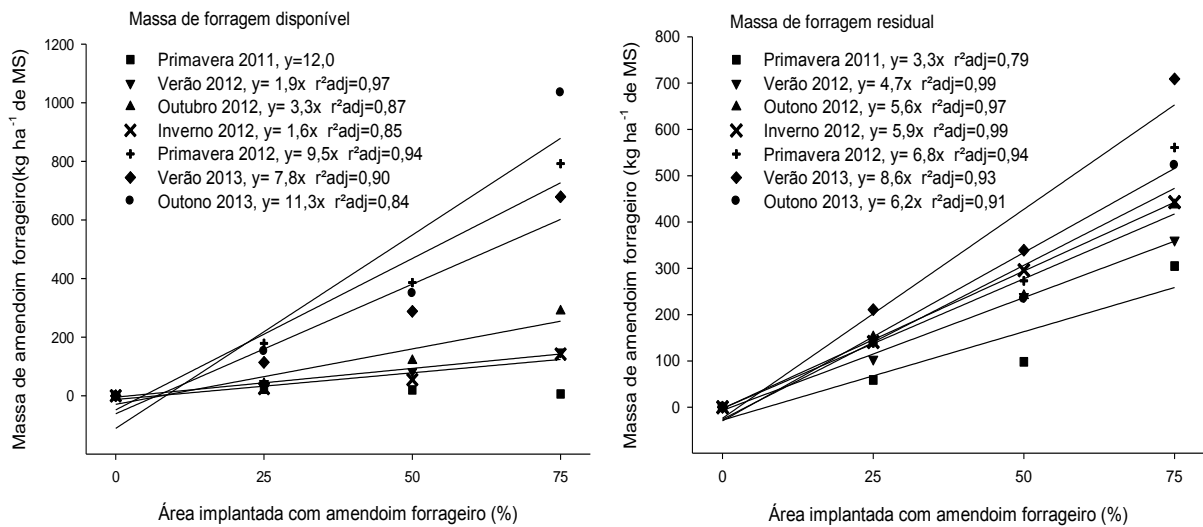


Figura 6- Equações de regressão para amendoim forrageiro na massa disponível e residual em pastagens do gênero *Cynodon* implantadas em percentuais crescentes de área implantada com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013.

### Conclusões – Sudoeste do Paraná

A produção total de forragem é superior para a cultivar Tifton 85 no segundo ano agrícola, no entanto, não apresenta efeito do acréscimo de amendoim forrageiro na implantação das pastagens.

A participação das variáveis estruturais das gramíneas decresce com o incremento da leguminosa no plantio.

Ambas as cultivares diminuem a taxa de acúmulo de forragem ao longo da estação fria, porém de maneira mais acentuada para a cultivar Tifton 85.

A utilização de 75% da área de plantio com amendoim forrageiro promove participação próxima a 30% de leguminosa, enquanto que áreas implantadas com 50% de leguminosa contribuem com 12% de amendoim forrageiro na massa de forragem total em pastagens completamente estabelecidas.

## Resultados e discussão – Depressão Central do Rio Grande do Sul

Foram realizados cinco cortes no primeiro ano agrícola, sendo obtidos 1; 3; e 1 cortes para as estações de primavera, verão e outono. Para o segundo ano agrícola, realizaram-se seis cortes, sendo 3; 2 e 1 cortes para primavera, verão e outono. O intervalo entre cortes para as pastagens estabelecidas variou entre 30 e 50 dias ao longo da pesquisa. Para a produção total de forragem por ano (Tabela 7) a cv. Tifton 85 foi mais produtiva tanto no ano de implantação quando no ano seguinte. Em trabalho desenvolvido na Universidade da Geórgia - USA, Hill et al. (1993) observaram produção média em três anos de 18,6 ton ha<sup>-1</sup> de MS para a cv. Tifton 85 implantada em parcelas e adubada com 196 kg ha<sup>-1</sup> de N. Em Coronel Pacheco – MG, Alvim et al. (1998), estudando a cv. Coastcross-1 sob regime de corte, verificaram média anual de 17,9 e 20,5 ton ha<sup>-1</sup> de MS com intervalos de corte de 5 e 6 semanas, respectivamente, porém, utilizando elevados índices de adubação nitrogenada (300 kg ha<sup>-1</sup>). Em pesquisa comparativa, Soares Filho et al. (2002) encontraram produções médias anuais para pastagens de Tifton 85 e Coastcross-1 estabelecidas em parcelas de 14,7 e 13,4 ton ha<sup>-1</sup> de MS, respectivamente, utilizando corte de uniformização a partir do completo estabelecimento e 200 kg ha<sup>-1</sup> de N. A crescente oportunização de área para o desenvolvimento do amendoim forrageiro nas pastagens não teve efeito sobre a produção de forragem anual.

Tabela 7- Produção total de forragem em pastagens de *Cynodon* consorciadas com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.

Cultivares	Produção total de forragem (kg ha <sup>-1</sup> de MS)	
	Ano 1	Ano 2
Coastcross-1	7.183b	21.238b
Tifton 85	7.987a	22.766a
Média	7.585B	22.002A
Inclusão de amendoim forrageiro (%)		
0	8.108ns	22.966ns
25	7.650	21.192
50	7.819	21.536
75	6.762	22.312
CV (%)	16,79	11,54

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05). Ns= não significativo.

Quanto à taxa de acúmulo diário de MS não houve interação significativa (P>0,05) entre os fatores testados (Tabela 8). Considerando-se os valores médios, verificou-se similaridade entre as cultivares, com média de 64,5 kg de MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>,

a utilização de percentuais crescentes de área implantada com amendoim forrageiro não implicou em efeito significativo sobre a taxa de acúmulo de forragem. Este resultado indicou que pastagens implantadas utilizando 75% da área para a leguminosa, apresentam em média taxa de acúmulo similar a implantação das gramíneas de forma singular.

Para as estações de corte, menores taxas foram verificadas entre o verão e outono, em ambos os anos, possivelmente em função da diminuição dos valores da temperatura média diária (Figura 2). Resultado superior ao presente estudo, foi observado por Maixner et al. (2009) em estudo realizado com a cv. Tifton 85 sob pastejo no município de Palmeira das Missões – RS, verificando médias de 77,7 e 111,9 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS no primeiro e segundo ano de avaliação, respectivamente. Lenzi et al. (2009), pesquisando a cv. Coastcross-1 consorciada com amendoim forrageiro, adubado com 100 kg ha<sup>-1</sup> de N, verificaram taxas médias similares, sendo de 66 e 61 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS, respectivamente para as avaliações feitas no verão e na primavera.

Tabela 8- Taxa de acúmulo de forragem de pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 implantadas em crescentes percentuais de área com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.

Cultivares	Taxa de acúmulo de forragem (kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> de MS)
Coastcross-1	62ns
Tifton 85	67
Área implantada com amendoim forrageiro (%)	
0	67ns
25	63
50	65
75	64
Estações	
Primavera 2011- Verão 2012	64bc
Verão 2012 – Outono 2012	39c
Outono 2012 – Primavera 2012	79ab
Primavera 2012 – Verão 2013	100a
Verão 2013 – Outono 2013	43c
CV (%)	17,09

Letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05). Ns= não significativo.

Para as massas de forragem disponível e residual não houve interação. Considerando os fatores individualmente não se verificou efeito de cultivares e do percentual de área estabelecida com o amendoim forrageiro na massa disponível (Tabela 9). Porém, resultados superiores foram encontrados nas estações referentes ao segundo ano de estudo, tanto para massa disponível quanto residual, possivelmente pela pastagem apresentar-se totalmente estabelecida. Ainda na



massa residual maiores valores foram observados para a cv. Tifton 85, sendo 18,4% superior ao capim Coastcross-1, indicando maior perfilhamento da pastagem. Para mesma variável, mais uma vez o percentual de área implantada com a leguminosa não foi significativo.

Quanto à produção de biomassa de lâminas foliares nas diferentes massas não houve interação. Valendo-se dos dados médios (Tabela 9), observa-se que para a massa de lâminas foliares disponíveis e residuais houve efeito quanto a cultivar, sendo superior para a cv. Tifton 85. A participação percentual média de lâminas foliares na massa de forragem disponível correspondeu a 45,2 e 51,1%, para Coastcross-1 e Tifton 85, respectivamente.

As lâminas foliares na massa disponível indicaram maiores produções nos cortes realizados entre a primavera de 2012 e o verão de 2013, estando diretamente relacionada a maior taxa de acúmulo de forragem ocorrida no período. Enquanto que os menores valores encontrados no início do estudo podem ter sido influenciados pela ausência de cobertura total do solo.

Ao longo das estações de cortes a produção de lâminas foliares na massa residual foi similar, equivalendo-se a 15,6% da massa, corroborando com o estudo realizado por Paris et al. (2008), que verificaram variações entre 10,0 e 20,0% para massa de forragem no estrato de 0 a 7 cm em pastagens de Coastcross-1 consorciadas com amendoim forrageiro.

Tabela 9- Massa de forragem (MF) e lâmina foliar disponível (D) e residual (R) de pastagens de *Cynodon* singulares ou consorciadas com amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.

Cultivares	MFD	MFR	LFD	LFR
Coastcross-1	2.102ns	1.631b	951b	232b
Tifton 85	2.192	1.931a	1.121a	325a
Área implantada com amendoim forrageiro (%)				
0	2.221ns	1.861ns	1.143*	321*
25	2.179	1.745	1.108	301
50	2.180	1.762	1.033	262
75	2.007	1.756	861	228
Estações				
Primavera-2011	1.092c	1.532b	518d	318ns
Verão-2012	1.652bc	1.456b	806cd	200
Outono-2012	1.684bc	1.444b	751cd	192
Primavera-2012	3.093a	2.051ab	1.446ab	304
Verão-2013	3.124a	2.400a	1.601a	341
Outono-2013	2.239ab	1.805ab	1.096bc	314
CV (%)	18,8	14,4	18,3	29,3

Letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05). Ns= não significativo; \* efeito quantitativo significativo (P<0,05).

O percentual crescente de área implantada com amendoim forrageiro apresentou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para massa de lâminas foliares e de colmo + bainha para as massas de forragem disponível e residual (Figura 7). Verificando-se efeito linear com diminuição média de lâminas de 3,7 e 1,3 kg ha<sup>-1</sup> de MS a cada 1,0 % de área implantada com a leguminosa nas massas disponível e residual, respectivamente. Mesma tendência foi observada para massa de colmo + bainha, indicando uma diminuição a medida que se aumentou a área implantada e a consequente participação do amendoim forrageiro na pastagem, sendo mais acentuada na massa residual.

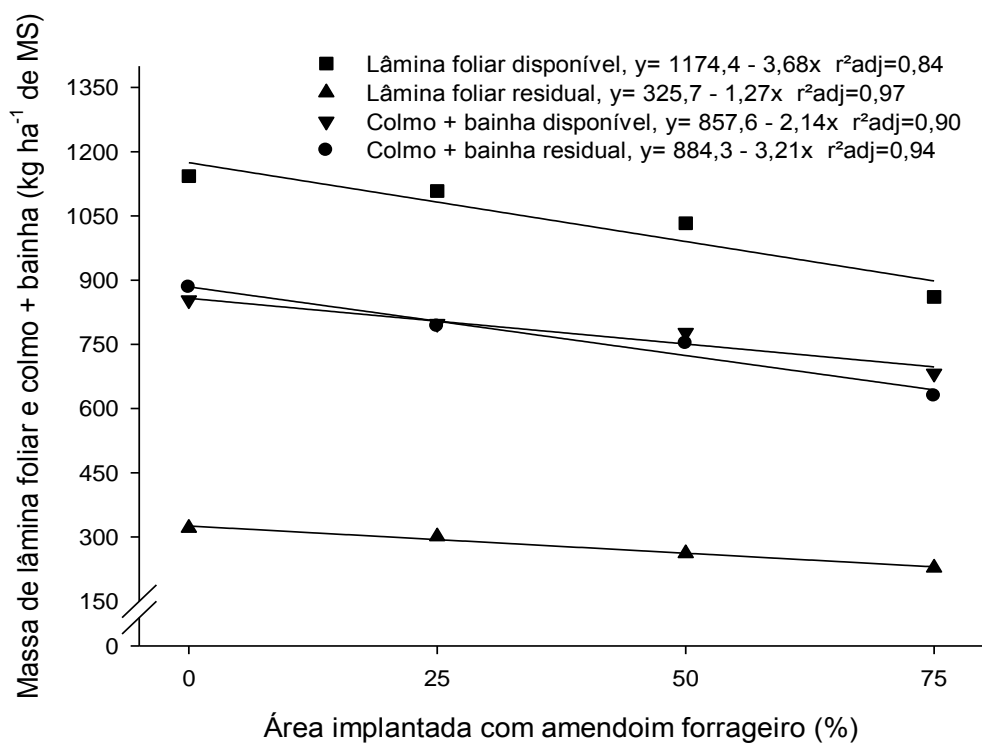


Figura 7- Massa de lâmina foliar e colmo + bainha disponível e residual em pastagens do gênero *Cynodon* implantadas com áreas crescentes de amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.

Para colmo + bainha disponível e residual verificou-se interação significativa entre cultivares e estações de corte (Tabela 10). Na massa de forragem disponível foram encontrados valores superiores para a cv. Coastcross-1 no final da coleta de dados, isso se deve possivelmente por uma diminuição na taxa de alongamento de colmos na cv. Tifton 85 quando ocorreram temperaturas médias diárias mais amenas (outono). Tal assertiva foi reafirmada ao analisar a massa de colmos disponível ao longo das estações, sendo observados para a cv. Tifton 85 maiores valores da primavera ao verão do segundo ano. Por outro lado, para esta mesma

variável, verificou-se similaridade ao longo dos cortes realizados no segundo ano agrícola para a cv. Coastcross-1.

Para a massa de colmos + bainha residual verificaram-se maiores participações para a cv. Tifton 85 a partir da primavera de 2012, indicando que em pastagens totalmente estabelecidas, essa cultivar apresenta maior perfilhamento e cobertura do solo quando comparada a cv. Coastcross-1. Ao longo das estações verificou-se similaridade para massa residual de colmos da cv. Coastcross-1, enquanto maiores valores foram verificados na primavera de 2012 e verão de 2013 na cv. Tifton 85.

Para a relação folha:colmo na massa de forragem disponível houve interação ( $P < 0,05$ ) entre cultivares e estações de corte (Tabela 10). Resultado superior foi evidenciado para a cv. Tifton 85 nas coletas realizadas na primavera e outono do segundo ano agrícola, sendo semelhantes nas demais avaliações entre as cultivares. Durante as estações, verificou-se para a cv. Coastcross-1 regularidade ao longo das coletas com média de 1,2 kg de folha para cada kg de colmo, similar ao encontrado por Oliveira et al. (2000) em pastagens de Tifton 85 estabelecidas em parcelas aos 21 dias de rebrota. Para a cv. Tifton 85, maior valor foi verificado na última coleta, estando bem acima dos encontrados por Oliveira et al. (2000), em pastagem de Tifton 85 que observaram relação folha:colmo em torno de 1,0 aos 28 dias de rebrota.

Tabela 10- Médias da interação para massa de colmo + bainha disponível e residual e relação folha:colmo disponível entre cultivares de *Cynodon* e estações de corte em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.

	Massa de colmo + bainha disponível (kg ha <sup>-1</sup> de MS)					
	Pri-2011	Ver-2012	Out-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
Coastcross-1	400Ba	539Ba	606Ba	1.142Aa	1.072Aa	1.052Aa
Tifton 85	533Ba	585Ba	605Ba	1.121Aa	1.105Aa	572Bb
	Massa de colmo + bainha residual (kg ha <sup>-1</sup> de MS)					
	Coastcross-1	735Aa	621Aa	518Aa	722Ab	798Ab
Tifton 85	723Ba	718Ba	724Ba	1.059ABa	1.198Aa	715Ba
	Relação folha:colmo					
	Coastcross-1	1,23Aa	1,40Aa	1,16Aa	1,11Ab	1,43Aa
Tifton 85	1,03Ca	1,48BCa	1,35BCa	1,59Ba	1,59Ba	2,14Aa

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ).

Quanto à relação folha:colmo na massa de forragem residual não houve interação, no entanto, considerando os fatores individualmente verificou-se maiores valores para a cv. Tifton 85, sendo 14,3% superior ao capim Coastcross-1. Para os

demais fatores não foi encontrada diferença significativa, apresentando média de 0,38 kg de lâminas foliares para cada kg de colmos, sendo similar ao observado por Cecato et al. (2011) para o estrato de 0 a 7cm, em pastagem de Coastcross-1.

Para as espécies de crescimento espontâneo e para o material morto e senescente verificou-se grande variabilidade nas pastagens formadas, confirmado pelos altos coeficientes de variação (Tabela 11). As plantas invasoras não apresentaram interações, nem efeito dos fatores individualmente testados, verificando-se médias de 166 e 183 kg ha<sup>-1</sup> de MS para as massas de forragem disponível e residual, respectivamente, representando participação de 7,7 e 10,3%. Estes resultados são superiores aos verificados por Scaravelli et al. (2007), que observaram em média 132 kg ha<sup>-1</sup> de MS de outras espécies em pastagem de Coastcross-1.

Para os materiais morto e senescente também não foram encontradas interações significativas. Considerando os fatores individualmente, para massa de forragem disponível, não houve diferença significativa para cultivares e área implantada com o amendoim forrageiro, no entanto ao longo das estações menores valores foram observados na primavera de 2011 e verão de 2012, períodos iniciais de avaliação. Resultado superior foi verificado por Cecato et al. (2011) em pastagens consorciadas ou não com amendoim forrageiro, obtendo médias de 226 kg ha<sup>-1</sup> de MS para os estratos acima de 7 cm.

Para o material morto e senescente na massa de forragem residual, houve similaridade entre as cultivares, apresentando em média 403 kg ha<sup>-1</sup> de MS, representando 22,6% da massa. Ao longo das estações, maiores participações foram verificadas após o primeiro ano agrícola. Barbero et al. (2009) observaram para pastagem de Coastcross-1 + amendoim forrageiro submetida ao pastejo contínuo e adubação nitrogenada na ordem de 100 kg ha<sup>-1</sup> ano, percentuais superiores (32%) de material morto na pastagem de zero a 7 cm. Nesta variável, o efeito do percentual de área implantada com amendoim forrageiro foi significativo ( $y = 485,80 - 2,21x$   $r^2_{adj} = 0,85$ , demonstrando que a cada 1% de área implantada com a leguminosa ocorreu um decréscimo de 2,2 kg ha<sup>-1</sup> de MS de material morto na massa de forragem residual). Esse resultado está associado provavelmente, a participação física do amendoim forrageiro, impedindo um predomínio maior das gramíneas.

Tabela 11- Massa de amendoim forrageiro (AF), espécies de crescimento espontâneo (ECE) e material morto (MM) na massa de forragem disponível (D) e residual (R) em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 em áreas implantadas com percentual crescente de amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.

Cultivares	AFD	AFR	ECED	ECER	MMD	MMR
Coastcross-1	97ns	165a	175ns	183ns	75ns	383ns
Tifton 85	88	144b	156	182	72	423
Área implantada com amendoim forrageiro (%)						
0	0*	0*	147ns	156ns	78ns	499*
25	42	76	158	176	73	400
50	114	190	178	167	75	397
75	215	353	179	229	70	316
Estações						
Primavera-2011	14b	126ns	90ns	220ns	0b	137c
Verão-2012	57b	118	211	216	14b	253bc
Outono-2012	52b	120	161	155	114a	356bc
Primavera-2012	175a	193	246	256	94a	413abc
Verão-2013	134a	210	193	139	107a	713a
Outono-2013	124a	164	92	110	114a	548ab
CV (%)	51,19	30,3	57,3	53,6	49,3	30,8

Letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ). Ns= não significativo; \* efeito quantitativo significativo ( $P < 0,05$ ).

Avaliando-se a participação do amendoim forrageiro na massa de forragem disponível das pastagens, verificou-se interação ( $P < 0,05$ ) entre estações de corte e a área implantada com a leguminosa (Figura 8), havendo similaridade no primeiro corte, apresentando em média  $14,0 \text{ kg ha}^{-1}$  de MS, nas demais estações, encontrou-se efeito linear ascendente. No entanto, a participação do *Arachis pinto* não ultrapassou os  $370 \text{ kg ha}^{-1}$  de MS, encontrados na primavera de 2012. Observa-se a partir dessa estimativa que, mesmo com a participação elevada de área implantada, a contribuição da leguminosa na massa de forragem foi baixa. Em estudo realizado por Lenzi et al. (2009), verificaram percentuais de participação variando de 3,0 a 10,0% da MS da pastagem, ressaltando que a participação do amendoim forrageiro foi superior nos consórcios com a cv. Coastcross-1 sem adubação nitrogenada, em função da melhor resposta apresentada pelas gramíneas ao N. Considerando os fatores individualmente, observou-se similaridade de participação da leguminosa entre as cultivares (Tabela 11).

Para a massa de amendoim forrageiro residual, não houve interações significativas (Tabela 11). Considerando os fatores individualmente, verificou-se maior participação do amendoim forrageiro nas pastagens estabelecidas com a cv. Coastcross-1, isso se deve provavelmente, por esta cultivar apresentar um menor número de perfilhos quando comparada ao Tifton 85 (CARVALHO, 2000), deixando

mais espaços para o desenvolvimento da leguminosa. Ao longo das estações de corte, em mesma variável, não foi verificada diferença significativa.

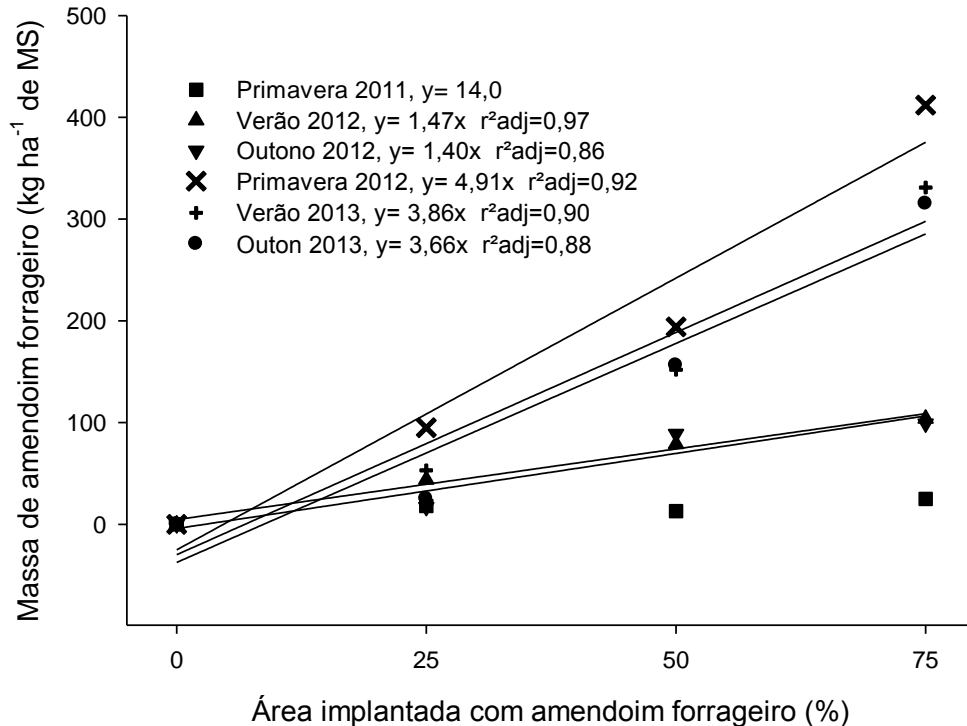


Figura 8- Equações de regressão da interação entre estações de corte e área implantada com amendoim forrageiro para participação da leguminosa na massa disponível de pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85. Santa Maria – RS, 2013.

Mesmo oportunizando 75% da área para o amendoim forrageiro no momento do plantio, verificaram-se ao longo do estudo, médias de 14,5% de presença da leguminosa na massa de forragem total, indicando que mesmo com apenas 25% da área, as gramíneas utilizadas apresentam elevada capacidade de cobertura do solo. Barbero et al. (2009), encontraram em média, durante um ano agrícola, 326 kg ha<sup>-1</sup> de MS de amendoim forrageiro em pastagem consorciada com Coastcross-1 sem adubação nitrogenada, submetida ao pastejo, assemelhando-se ao presente estudo quando oportunizada 50% da área para o desenvolvimento da leguminosa.

A área implantada com amendoim forrageiro foi significativa para a participação de amendoim forrageiro em ambas as massas (Figura 9). Verificou-se um incremento respectivo de 2,6 e 4,3 kg ha<sup>-1</sup> de MS para cada 1,0% de área implantada com a leguminosa, para as massas de forragem disponível e residual, respectivamente. Em consórcio de amendoim forrageiro com capim Massai, Andrade et al. (2006), também verificaram que a participação da leguminosa aumentou ao

longo do estudo, encontrando para o último trimestre de avaliação participação de 23,5% da MS das pastagens mantidas com dossel mais baixo e mais aberto.

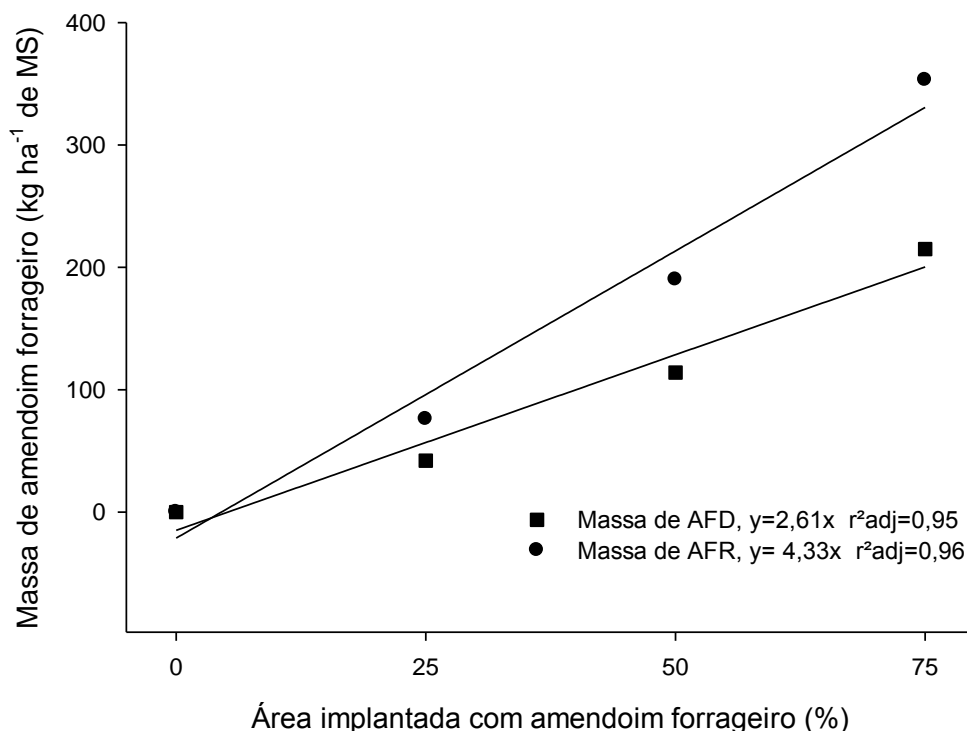


Figura 9- Massa de amendoim forrageiro (AF) na massa de forragem disponível (D) e residual (R) em pastagens de *Cynodons* estabelecidas em crescentes áreas implantadas com a leguminosa ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.

### Conclusões – Depressão Central do Rio Grande do Sul

A cultivar Tifton 85 apresenta maior produção de massa de forragem e de lâminas foliares quando comparada a Coastcross-1. A crescente área implantada com amendoim forrageiro diminui a massa de lâminas foliares e colmo + bainha, porém, não altera a taxa de acúmulo de forragem ao longo do estudo.

O amendoim forrageiro apresenta participação crescente, em conformidade com o oportunizado no plantio, no entanto, apresenta percentual médio abaixo dos 15% na massa de forragem total, mesmo nos maiores níveis de implantação da leguminosa.

### Considerações quanto ao estudo em locais distintos

A produção total de MS ao longo do ano de implantação foi bastante superior no Paraná, podendo estar relacionada ao maior número de cortes (oito) proporcionados pela ausência de geadas cumulativas, assim, realizando-se coletas ao longo do período hibernar, enquanto que no Rio Grande do Sul, mesmo com plantio muito próximo (intervalo de uma semana), foram apenas cinco cortes, finalizados em abril de 2012. Outra justificativa encontrada foi o volume de chuvas, distribuídas de maneira mais regular no Sudoeste paranaense, principalmente no período entre novembro de 2011 e janeiro de 2012. No entanto, a cv Tifton 85 foi superior apenas no estudo realizado em Santa Maria – RS.

No segundo ano agrícola, ambos os locais apresentaram produções semelhantes, ao longo dos cortes, verificando-se uma pequena superioridade para o estudo realizado na Depressão Central gaúcha. No entanto, nesses mesmos locais, a cv. Coastcross-1 proporcionou menores produções quando comparado ao capim Tifton 85. A produção de MS verificada, acima de 20 toneladas, pode ser considerada bastante expressiva, mostrando o elevado potencial forrageiro das cultivares estudadas.

A pesquisa não indicou efeito do amendoim forrageiro sobre a produção total de forragem ao longo dos dois anos de avaliações em ambos os locais. Porém, no Sudoeste do Paraná, a massa de forragem disponível, foi menor nas duas primeiras estações estudadas com o aumento da área destinada ao amendoim forrageiro nas pastagens, sendo similares nas demais coletas ao longo da pesquisa. No Rio Grande do Sul, o efeito da área implantada não foi evidenciado, na massa de forragem disponível. Possivelmente as distribuições irregulares de chuvas ocorridas nos primeiros meses após o plantio prejudicaram o estabelecimento das gramíneas e especialmente da leguminosa nessa região, sendo agravado pelo solo mais arenoso que apresenta baixa capacidade de retenção e manutenção da umidade. Nesse sentido, prejudicando a participação do amendoim forrageiro durante todo o período de avaliação.

Tal assertiva é confirmada observando a presença do *Arachis pinto* nas pastagens. No Paraná, ocorreu um incremento da massa da leguminosa quando



oportunizado maiores percentuais de área e conseqüentemente de mudas no momento do plantio das espécies, obtendo valores próximos a 30% de participação do amendoim forrageiro na massa de forragem total para o consórcio implantado no maior nível de área (75%), enquanto que, nesta mesma sistemática no Rio Grande do Sul, verificaram-se resultados inferiores, estando abaixo de 15% de participação para o maior nível de área implantada.

Os resultados referentes a relação folha:colmo foram similares para ambos os locais de estudo, indicando ser uma característica específica das cultivares avaliadas.

A taxa de acúmulo de MS média foi similar entre as cultivares de *Cynodon* estudados no Rio Grande do Sul, porém no Paranál, menores valores foram encontrados para a cv. Tifton 85 no inverno, indicando diminuição na produção dessa cultivar em temperaturas mais amenas. A participação do amendoim forrageiro, embora em percentuais distintos para cada local, não proporcionou alteração nas taxas de acúmulo encontradas.

### Referências

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, 2003.

ALVIM, M.J. et al. Resposta do coastcross (*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.

ALVIM, M.J. et al. M.A. Resposta do Tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.12, p.2345-2352, 1999.

ANDRADE, C.M.S. et al. Grazing management strategies for massagrass-forage peanut pastures: 1. Dynamics of sward condition and botanical composition. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.2, p.334-342, 2006.

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J.F. Adaptação e persistência de *Arachis pintoi* submetido a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.3, p.439-445, 1999.

AZEVEDO JÚNIOR, R.L. et al. Produtividade de sistemas forrageiros consorciados com amendoim forrageiro ou trevo vermelho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.11, p.2043-2050, 2012.

BARBERO, L.M. et al. Produção de forragem e componentes morfológicos em pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.5, p.788-795, 2009.

BARBERO, L.M. et al. Produção animal e valor nutritivo da forragem de pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.62, n.3, p.645-653, 2010.

BHERING, S. B. et al. **Mapa de solos do estado do Paraná: legenda atualizada**. 1ª.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Floresta: Embrapa Solos, 2008.

CADISH, G.; SCHUNKE, R.M.; GILLER, K.E. Nitrogen cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v.28, n.1, p.43-52, 1994.

CARVALHO, C.A.B. **Padrões demográficos de perfilhamento e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon spp.* manejadas em quatro intensidades de pastejo**. Piracicaba, 2000, 108 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, ESALQ, SP.

CECATO, U. et al. Produção e qualidade da consorciação de coastcross com amendoim forrageiro adubada com nitrogênio em diferentes estratos sob pastejo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção animal**, Salvador, v.12, n.4, p.867-880, 2011.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS-CQFS, 2004. 400 p.

CRUZ, C.D. **Programa GENES: biometria**. Viçosa: UFV, 2006. 382p.

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, 1999.

FAGUNDES, J.L. et al. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon spp.* sob diferentes intensidades de pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.56, n.4, p.1141-1150, 1999.

FAGUNDES, J.L. et al. Produção de forragem de Tifton 85 adubado com nitrogênio e submetido à lotação contínua. **Revista Brasileira de Saúde e produção Animal**, Salvador, v.13, n.2, p.306-317, 2012.

GONÇALVES, G.D. et al. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v.24, n.4, p.1163-1174, 2002.

HILL, G.M.; GATES, R.N.; BURTON, G.W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrass pastures. **Journal of Animal Sciences**, Champaign, v.71, n.12, 3219 – 3225, 1993.

LENZI, A. et al. Produção e qualidade do pasto de coastcross consorciado ou não com amendoim forrageiro com ou sem aplicação de nitrogênio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.4, p.918-926, 2009.

MAIXNER, A.R. et al. Desempenho animal e produtividade de pastagens tropicais no noroeste do Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.4, p.927-934, 2009.

MARASCHIN, G. E. Sistemas de pastejo. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2. ed. FEALQ, p.155-188, 1994.

MARCHESAN, R. et al. Produção e composição química-bromatológica de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* L. Pers) sob pastejo contínuo no período hibernar. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.4, p.1933-1942, 2013.

OLIVEIRA, M.A. et al. Rendimento e valor nutritivo do capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6, p.1949-1960, 2000.

OLIVO, C.J. et al. Produção de forragem e carga animal de pastagens de Coastcross sobressemeadas com forrageiras de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.1, p.68-73, 2010.

PARIS, W. et al. Produção e qualidade de massa de forragem nos estratos da cultivar coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoii* com e sem adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.30, n.2, p.135-143, 2008.

RIBEIRO, O.L. et al. Composição botânica e química da Coastcross consorciada ou não com *Arachis pintoi*, com e sem nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.13, n.1, p.47-61, 2012.

SANTOS, M.E.R et al. Produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.635-642. 2009.

SCARAVELLI, L.F.B. et al. Produção e qualidade de pastagens de Coastcross-1 e milheto utilizadas com vacas leiteiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.841-846, 2007.

SOARES FILHO, C.V.; RODRIGUES, L.R.A.; PERRI, S.H.V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.24, n.5, p.1377-1384, 2002.

STEINWANDTER, E. et al. Produção de forragem em pastagens consorciadas com diferentes leguminosas sob pastejo rotacionado. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.31, n.2, p.131-137, 2009.

THOMAS, R.J. The role of the legume in the nitrogen cycle of productive and sustainable pastures. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.47, n.1, p.133-142, 1992.

THOMAS, R.T.; Rhizobium requirements, nitrogen fixation, and nutrient cycling in forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C., HARDY. B. **Biology and Agronomy of forage Arachis**, Cali, CIAT, p.109-121, 1994.

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, 2003.

VILELA, D. et al. Desempenho de vacas da raça holandesa em pastagem de coastcross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.2, p.555-561, 2006.

VILELA, D. et al. Morfogênese e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross em diferentes estações de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, p.1891-1896, 2005.

## **CAPÍTULO 4 - MORFOGÊNESE EM PASTAGENS DE COASTCROSS-1 E TIFTON 85 CONSORCIADAS COM AMENDOIM FORRAGEIRO, SUBMETIDAS AO MANEJO DE CORTE**

**Resumo** – o objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição do amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* Krapov. e Gregory) sobre as características morfogênicas de duas cultivares do gênero *Cynodon* (Tifton 85 e Coastcross-1). O delineamento experimental utilizado foi fatorial distribuído em blocos ao acaso, apresentando como fatores as cultivares (2), a oportunidade de área para o amendoim forrageiro no plantio das pastagens (4) e as estações estudadas (3), com três repetições, sendo estabelecidas em parcelas. Realizaram-se três avaliações no decorrer do estudo, caracterizando as estações de primavera, verão e outono, sendo avaliado o número total de perfilhos, alongamento de colmo e folhas, taxa de senescência e aparecimento de folhas, filocrono, duração de vida da folha, número de folhas e altura de colmo e dossel. O número de folhas verdes, folhas em crescimento e a taxa de senescência foram similares entre as cultivares estudadas, porém, a cv. Coastcross-1 apresentou maior número de folhas expandidas e taxa de aparecimento foliar e menor filocrono e tempo de vida de folha. Na estação da primavera verificaram-se menores taxas de senescência e maiores de aparecimento de folha, enquanto no outono foram observadas menores taxas de alongamento foliar. A participação crescente de amendoim forrageiro nas pastagens não alterou as variáveis morfogênicas calculadas, no entanto diminuiu o número de perfilhos das gramíneas. Menor média de acúmulo térmico diário diminuiu o desenvolvimento das gramíneas estudadas, porém de forma mais acentuada na cv. Tifton 85.

**Palavras chave:** *Arachis pintoii*, *Cynodon dactylon*, pastagens consorciadas, variáveis morfogênicas

## **Morphogenesis in pastures of Coastcross-1 and Tifton 85 mixed with forage peanut, submitted to cutting management**

**Abstract** - the objective of this study was to evaluate the contribution of forage peanut (*Arachis pintoi* Krapov and Gregory) on the morphogenesis characteristics of two cultivars of *Cynodon* (Tifton 85 and Coastcross-1). The experimental design was factorial design (three factors) distributed in randomized blocks, with factors such as cultivars (2), the opportunities area for planting of forage peanut (4) and seasons (3) with three replications, established in plots. There were three evaluations during the study, representing the seasons spring, summer and autumn, being evaluated the total number of tillers, stem and leaf elongation, senescence rate and leaf appearance, phyllochron, leaf lifespan, leaf number and height of stem and canopy. The number of green leaves, leaves in elongation and senescence rate were similar among cultivars, but cv. Coastcross-1 showed higher number of expanded leaves and leaf appearance rate and lower phyllochron and leaf lifespan. In spring there were lower rates of senescence and higher leaf appearance, while in the fall were observed lower rates of leaf elongation. The growing participation of forage peanut pastures does not change the morphogenetic variables calculated, however, decreases the number of tillers of grasses. Lower average daily temperature accumulation decreases the development of grasses studied, although more pronounced in cv. Tifton 85.

**Key words:** *Arachis pintoi*, *Cynodon dactylon*, mixed pastures, morphogenetic variables

## Introdução

Para manter a estabilidade das pastagens perenes ao longo do tempo é importante conhecer as características da forrageira implantada, principalmente em relação aos fatores ambientais (temperatura e precipitação) e de manejo da pastagem. O conhecimento da morfologia das forrageiras em períodos distintos pode indicar um manejo mais adequado para o aproveitamento da pastagem, aliando produção, qualidade e sustentabilidade do sistema.

O crescimento de uma pastagem é caracterizado pela emissão de folhas e colmos, sendo o principal determinante para a produção de MS (GOMIDE; GOMIDE, 1999). Um manejo adequado da pastagem é aquele que permite a coleta da quantidade máxima de massa verde seca, com reduzidas perdas por senescência (PINTO et al., 2001).

As taxas de crescimento são elevadas no início da rebrota, diminuindo gradativamente com o acúmulo de massa. Períodos com maior acúmulo térmico diário aliado a elevadas doses de adubação nitrogenada também promovem maiores taxas de crescimento em gramíneas tropicais (GARCEZ NETO et al., 2002). No entanto, proporcionam o ápice produtivo e qualitativo da pastagem em curto espaço de tempo.

A utilização de leguminosas como o amendoim forrageiro estolonífero consorciado com gramíneas tropicais em especial do gênero *Cynodon*, poderia minimizar a utilização de adubos nitrogenados. No entanto, pesquisas abordando as características morfogênicas de gramíneas estabelecidas em consócio com leguminosas são escassas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição do amendoim forrageiro estabelecido conjuntamente com pastagens de Coastcross-1 ou Tifton 85 sobre as principais variáveis morfogênicas medidas e calculadas durante três estações do ano.

## Material e métodos

O presente estudo foi conduzido em área experimental localizada junto a Unidade de Ensino e Pesquisa (UNEPE) de Bovinocultura de leite da Universidade

Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos (PR), situada a 25° 42' 52" de latitude S e longitude de 53° 03' 94" W-GR, a 520 metros acima do nível do mar. O solo local é do tipo Nitossolo Vermelho distroférico (BHERING et al., 2008). O clima da região é classificado como Cfa (subtropical úmido) sem estação seca definida, com temperatura média do mês mais quente de 22°C, conforme Köppen. Para a avaliação experimental foi utilizada uma área de aproximadamente 400 m<sup>2</sup>.

Para as avaliações, em ambos os locais, foi utilizada uma área de aproximadamente 400 m<sup>2</sup>, sendo utilizadas duas cultivares de gramíneas do gênero *Cynodon* (Tifton 85 e Coastcross-1) considerados como fator A (qualitativo), sobre essas gramíneas, no momento da implantação, oportunizou-se crescentes percentuais de área ocupada (0; 25; 50 e 75%) de uma leguminosa do gênero *Arachis* (amendoim forrageiro estolonífero, cv. Amarillo), considerando-se como Fator B (quantitativo). As pastagens implantadas foram distribuídas em parcelas de 2 X 6 m. O plantio foi realizado por meio de mudas a cada 33 cm, linearmente, e em linhas afastadas a cada 50 cm, distribuídos em três repetições da seguinte maneira:

- Tifton 85 em cultivo estreme;
- Tifton 85 e amendoim forrageiro com implantação intercalada e sucessiva de três linhas seguidas para gramínea e uma para a leguminosa, disponibilizando 25% da área para o desenvolvimento da leguminosa;
- Tifton 85 e amendoim forrageiro com implantação intercalada e sucessiva de duas linhas seguidas para a gramínea e duas para a leguminosa, disponibilizando 50% da área para o desenvolvimento da leguminosa;
- Tifton 85 e amendoim forrageiro com implantação intercalada e sucessiva de uma linha para a gramínea e três linhas seguidas para a leguminosa, disponibilizando 75% da área para o desenvolvimento da leguminosa;
- Coastcross-1 em cultivo estreme;
- Coastcross-1 em consórcio, na mesma distribuição relatada para a cv. Tifton 85.

As pastagens foram manejadas sob regime de cortes, sempre que as gramíneas atingiam de 20 a 25 cm de altura. As coletas de dados foram realizadas na primavera, verão e outono do segundo ano agrícola, posterior ao estabelecimento, totalizando três períodos de avaliação. A adubação nitrogenada foi realizada a cada dois cortes, na razão de 20 kg ha<sup>-1</sup> de N, totalizando 60 kg ha<sup>-1</sup>



durante todo o período de avaliação. Os dados foram coletados sempre no ciclo de produção de forragem que antecedia a adubação nitrogenada.

Durante o período de avaliação, foram coletados os dados climáticos de precipitação pluviométrica e temperatura média do ar, registrados pela estação meteorológica INMET, instalada na UNEPE de culturas anuais do Câmpus (Figura 1).

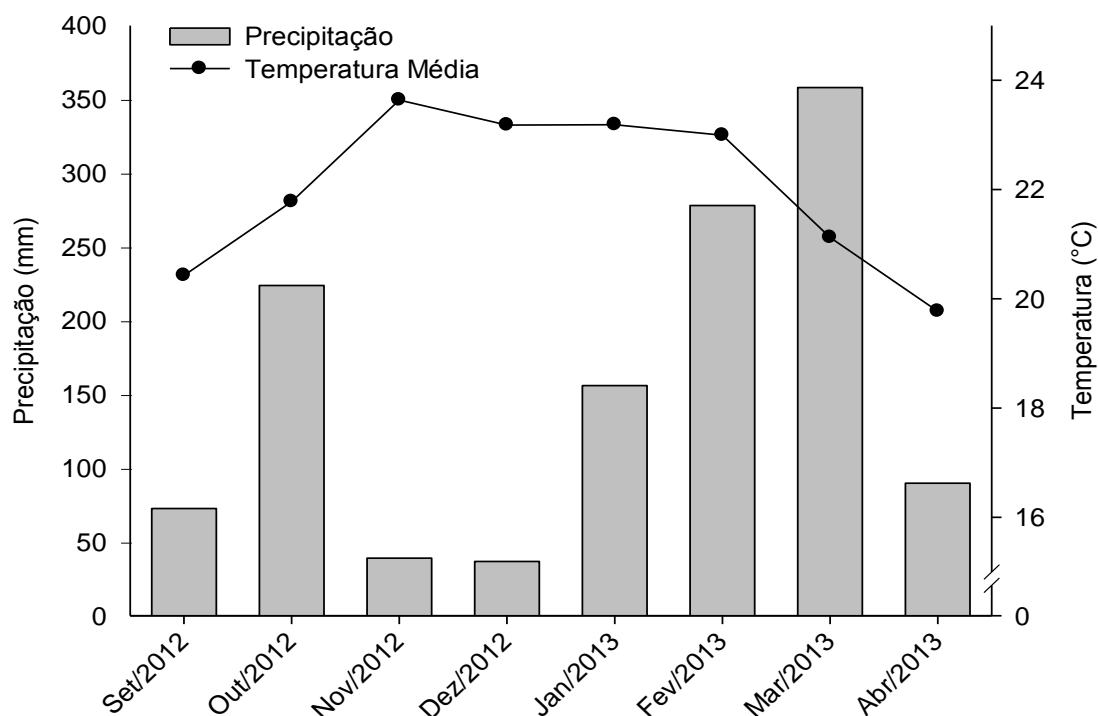


Figura 1- Precipitação (mm) e temperatura média mensal referentes aos períodos avaliados. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Para determinação das variáveis morfogênicas, foi utilizada a técnica de perfilhos marcados (CARRÈRE et al., 1997). Em cada parcela, foram marcados com fio colorido dez perfilhos representando a gramínea, independentemente do consórcio formado, distribuídos em espaçamento de 50 cm entre si. As avaliações dentro de cada estação foram realizadas a cada três e quatro dias (duas vezes por semana). Os registros foram realizados durante o período de descanso, iniciando-se três a quatro dias após o corte. Posteriormente ao corte de uniformização, na estação seguinte, novos perfilhos foram marcados, visando manter a representatividade da população.

A cada avaliação, mediu-se, com régua graduada, o comprimento da fração verde das lâminas foliares completamente expandidas (aparecimento da lígula), em

expansão (sem o aparecimento da lígula), em senescência (apenas a porção verde de cada lâmina foliar), altura de colmo (utilizando como porção inferior o local de inserção do perfilho marcado e superior a bainha da última folha completamente expandida) e altura de dossel (tomando o solo como base inferior e a curvatura das últimas lâminas foliares como base superior). Também foi mensurado o número médio de perfilhos, realizando três contagens por parcela de forma manual com auxílio de um retângulo medindo 10 x 5 cm, antecedendo o corte da pastagem.

Assim, foram originadas as variáveis, tamanho médio de lâminas foliares, número de folhas verdes totais (incluindo as folhas em expansão), número médio de folhas mortas, expandidas e em expansão durante o período de avaliação.

A taxa de aparecimento foliar foi determinada pela divisão entre o número de folhas surgidas no período de avaliação pelo número de dias do período. O valor inverso do coeficiente angular da regressão entre o número de folhas produzidas por um perfilho e a soma térmica acumulada no período correspondente foi considerado o filocrono. O produto do filocrono do período pelo número de folhas verdes totais por perfilho deu origem a duração de vida das folhas. As taxas de alongamento e senescência de lâmina foliar e alongamento de colmos, foram calculadas por meio da razão entre o alongamento ou senescência média do perfilho entre duas avaliações consecutivas e o número de dias no mesmo período.

O cálculo da soma térmica diária acumulada foi realizado por meio da equação:  $[(T^{\circ} Mx + T^{\circ} Mn)/2] - 10$ , em que  $T^{\circ} Mx$  = temperatura máxima,  $T^{\circ} Mn$  = temperatura mínima e 10 = a temperatura mínima requerida para o crescimento de espécies tropicais (WESTPHALEN, 1975).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, distribuído em esquema fatorial, utilizando como fatores qualitativos as cultivares de *Cynodon* (2) e as estações avaliadas (3) e como fator quantitativo a crescente participação da área para inclusão de amendoim forrageiro em consórcio (4) com três repetições (blocos).

Os dados coletados foram submetidos a análises de variância e regressão polinomial, adotando-se o nível de significância de 5% de probabilidade do erro. As análises foram efetuadas com auxílio do pacote estatístico Genes (CRUZ, 2006), onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. A variável taxa de senescência, não atendeu os pressupostos quanto a normalidade dos erros, dessa forma os dados foram transformados.

O modelo estatístico referente à análise das variáveis estudadas da pastagem foi representado por:  $Y_{ijkl} = \mu + T_i + D_j + P_k + T_iD_j + T_iP_k + D_jP_k + T_iD_jP_k + B_l + \epsilon_{ijkl}$ . Em que,  $Y_{ijkl}$  representa as variáveis dependentes;  $i$ , índice de tratamentos a, qualitativo (cultivares);  $j$ , índice de tratamentos b (quantitativo);  $k$ , índice de cortes (estações);  $l$ , índice de repetições;  $\mu$  é a média de todas as observações;  $T_i$  é o efeito das cultivares;  $D_j$ , é o efeito da inclusão de amendoim forrageiro estolonífero;  $P_k$ , é o efeito das estações;  $T_iD_j$  é a interação entre cultivares e inclusão de amendoim forrageiro;  $T_iP_k$  é a interação entre cultivares e estações;  $D_jP_k$  é a interação entre inclusão de amendoim forrageiro e estações;  $T_iD_jP_k$  é a interação entre cultivares, inclusão de amendoim forrageiro e estações;  $B_l$  é o efeito dos blocos e  $\epsilon_{ijkl}$  corresponde ao erro experimental residual.

### Resultados e discussão

A participação média do amendoim forrageiro encontra-se na Tabela 1, os maiores percentuais foram verificados nas pastagens onde se oportunizou 75% da área para seu desenvolvimento nos dois cultivares, decrescendo gradativamente em conformidade com os menores níveis de inserção. Na massa de forragem total verificaram-se médias entre 4,3 e 6,2 ton ha<sup>-1</sup> de MS nas pastagens ao longo das avaliações.

Tabela 1- Massa de forragem total média e participação do amendoim forrageiro em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas com crescente participação de área para a implantação do amendoim forrageiro ao longo de três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

AAF (%)	Massa de forragem (kg ha <sup>-1</sup> de MS)					
	Coastcross-1			Tifton 85		
	Primavera	Verão	Outono	Primavera	Verão	Outono
0	4.442	5.304	4.651	5.930	5.867	4.796
25	4.393	5.028	5.319	5.069	5.803	5.357
50	4.922	5.232	4.961	5.872	6.046	5.000
75	5.133	5.095	5.709	6.052	6.174	5.905
	Amendoim forrageiro (%)					
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	5,23	6,72	7,26	7,56	6,40	3,65
50	9,94	13,23	15,52	10,89	14,84	14,46
75	29,96	24,54	28,56	24,49	24,62	22,53

Dados não analisados estatisticamente. AAF = área oportunizada para a implantação do amendoim forrageiro.

O acúmulo médio de temperatura diária, medida em graus-dia (GD) foi de 14,9; 15,6 e 10,6 para primavera, verão e outono, respectivamente, tomando como temperatura base dez graus para o surgimento de uma nova folha.

O número de perfilhos foi mensurado antecedendo os cortes a cada estação. Verificou-se interação ( $P < 0,05$ ) entre cultivares e oportunização de área para o desenvolvimento do amendoim forrageiro (Figura 2), assim, a maior contribuição da leguminosa nas pastagens apresentou diminuição linear do número de perfilhos. A cv. Tifton 85 apresentou maior perfilhamento comparado a cv. Coastcross-1 quando estabelecidas singularmente, no entanto apresentou uma diminuição de 10,18 perfilhos a cada aumento de 1% de área destinada ao amendoim forrageiro, sendo superior ao capim Coastcross-1. Possivelmente o espaço ocupado pela leguminosa impediu o melhor desenvolvimento das gramíneas, em especial a cv. Tifton 85, que tem como característica elevada cobertura do solo e elevado nível de perfilhamento.

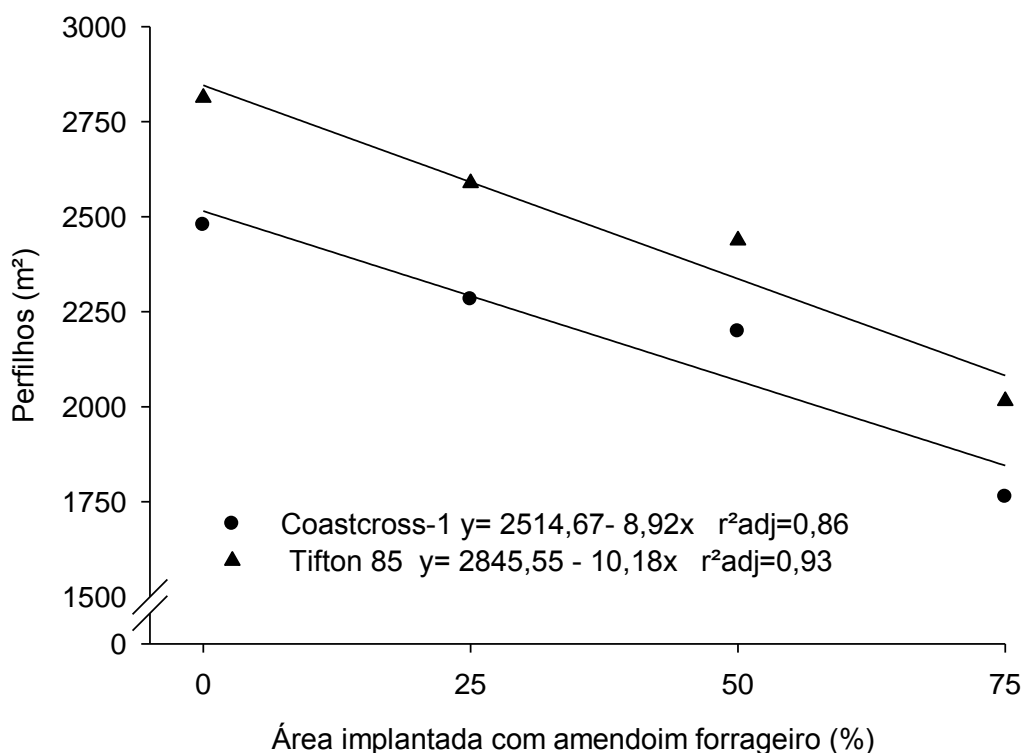


Figura 2- Equações de regressão da interação entre cultivares e percentual de área destinada ao plantio de amendoim forrageiro para número de perfilhos ( $m^2$ ) em pastagens consorciadas com Coastcross-1 ou Tifton 85. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Ainda para número de perfilhos, houve interação entre percentual de área oportunizada para a leguminosa no plantio e estações (Figura 3), nesse sentido,

verificou-se na primavera menor perfilhamento, possivelmente em função de efetuar-se a contagem no primeiro corte após a estação fria, este período indicou elevadas taxas de alongamento de folha e colmo. Segundo Sbrissia et al. (2001) pastos de Coastcross-1 apresentam um mecanismo de compensação para tamanho e densidade, onde altas densidades populacionais estão associadas com perfilhos pequenos e vice-versa. Vilela et al. (2005), verificaram em pastagens de Coastcross-1 exclusivas, que o número de perfilhos não apresentou variação entre as estações, apresentando 2.770 perfilhos  $m^{-2}$ , similar ao presente estudo. No entanto, Carnevalli e Da Silva (1999) estudando capim Coastcross-1 durante nove períodos no ano observaram valores oscilando entre 4.600 e 6.600 perfilhos  $m^{-2}$ .

A redução no número de perfilhos foi superior no verão e inferior na primavera (14,85 e 4,79 perfilhos a cada acréscimo de 1% de área para o estabelecimento da leguminosa, respectivamente). Possivelmente, períodos com temperaturas mais elevadas contribuíram com o melhor desenvolvimento do amendoim forrageiro, afetando diretamente o perfilhamento das gramíneas.

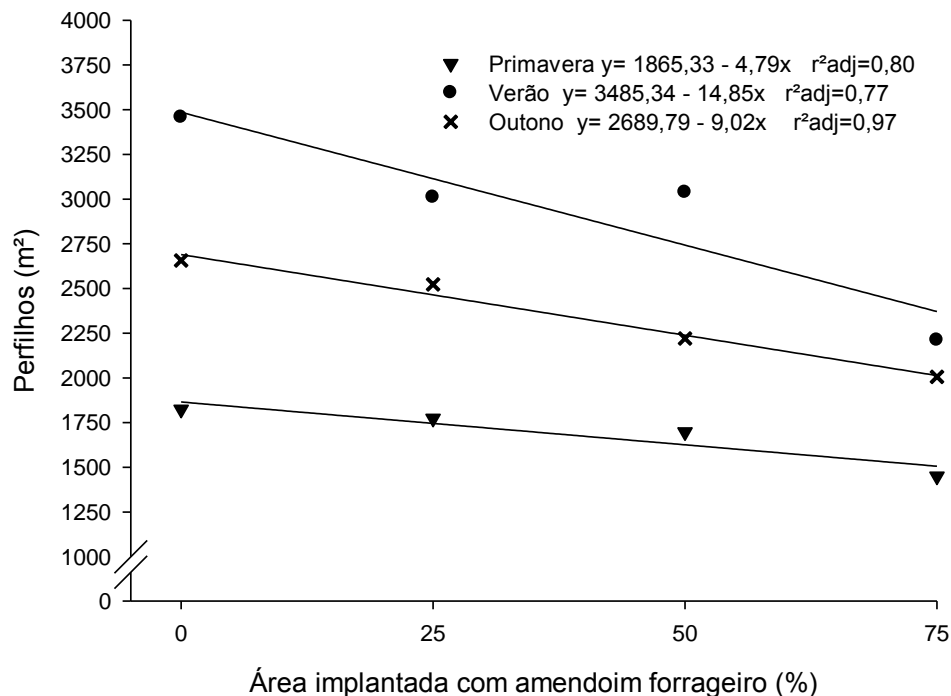


Figura 3- Equações de regressão da interação entre estações e percentual de área destinada ao plantio de amendoim forrageiro para número de perfilhos ( $m^2$ ) em pastagens consorciadas com Coastcross-1 ou Tifton 85. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Para as variáveis morfogênicas referentes ao número de folhas verdes, expandidas, em crescimento, mortas e tamanho médio de folha inteira não houve interação significativa (Tabela 2). Independentemente da cv. estabelecida, verificou-se número de folhas verdes (expandidas + em expansão) similar entre as cultivares, sem efeito da crescente área disponibilizada para a implantação do amendoim forrageiro nas pastagens, sendo em média 7,1 folhas. Resultado inferior com média de 5,4 folhas verdes por perfilho foi encontrado em estudo desenvolvido por Pinto et al. (2001), estudando a cv. Tifton 85, submetida ao pastejo em Piracicaba – SP. Para a presente pesquisa, verificaram-se maiores valores para o período de primavera e outono, quando comparado ao verão, isto se deve provavelmente pelo déficit hídrico (Figura 1) ocorrido nesse período. Resultados superiores foram reportados por Carnevalli e Da Silva (1999), estudando a cv. Coastcross-1 em Piracicaba - SP, submetido ao pastejo rotacionado, com 3 a 4 semanas de descanso, encontrando em média 8,8; 9,0 e 8,5 folhas verdes para primavera, verão e outono, respectivamente.

Quanto ao número de folhas expandidas observaram-se valores superiores nas pastagens estabelecidas com a cv. Coastcross-1. No entanto, o efeito da crescente área oportunizada ao amendoim forrageiro no plantio não foi significativo, verificando-se número médio de 5,7 folhas expandidas. Verificou-se também, resultado superior para o período de outono, estando relacionado ao maior tempo (em dias) necessário para que as pastagens atingissem o ponto de corte (20 a 25 cm de altura).

Para o número de folhas em expansão, não houve diferença significativa entre os cultivares, bem como efeito do percentual crescente de área para a implantação da leguminosa, verificando-se valor médio de 2,0 folhas em expansão por perfilho. Considerando as estações observou-se maior valor na primavera (2,3 folhas), evidenciando maior taxa de alongamento e aparecimento foliar após a estação fria, confirmando o mecanismo de compensação descrito por Sbrissia et al. (2001).

Para o tamanho médio de folha inteira houve mesma tendência do número de folhas expandidas, sendo em média 14,5% superior para as pastagens estabelecidas com a cv. Coastcross-1, comparado ao capim Tifton 85, indicando a característica da cultivar. Para o fator quantitativo, mais uma vez não houve diferença significativa, com média de 7,5 cm folha<sup>-1</sup>. Em estudo desenvolvido por

Vilela et al. (2005), utilizando a cv. Coastcross-1, submetida ao pastejo rotacionado em Coronel Pacheco – MG, foram verificados tamanhos médios de lâminas foliares de 9,3 cm, para as mesmas estações avaliadas no presente estudo. Ao analisar-se a variável ao longo do tempo, observou-se maior tamanho de folha inteira na primavera, seguido pelo outono e com menor valor para o verão, novamente justificada pela baixa precipitação pluviométrica ocorrida no período (Figura 1). Em estudo realizado por Vilela et al. (2005) verificaram menores tamanhos para a primavera (7,4 cm) e maiores para o verão e outono (10,5 cm), exclusivamente na cv. Coastcross-1.

Tabela 2- Número de folhas verdes (NFV), totalmente expandidas durante o período (NFTE), em expansão (NFE), mortas (NFM) e tamanho médio de folha inteira (TMFI) em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas com crescente inclusão de amendoim forrageiro ao longo de três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Cultivares	NFV	NFTE	Variáveis			TMFI (cm)
			NFE	NFM		
Coastcross-1	7,20ns	5,92a	1,96ns	0,57ns	8,00a	
Tifton 85	6,99	5,58b	1,97	0,55	6,99b	
Inclusão de AF (%)						
0	7,07ns	5,81ns	1,95ns	0,68*	7,38ns	
25	6,82	5,61	1,91	0,58	7,22	
50	7,25	5,94	1,97	0,55	7,70	
75	7,24	5,64	2,02	0,41	7,66	
Estações						
Primavera	7,28a	5,32b	2,28a	0,37b	8,15a	
Verão	6,72b	5,59ab	1,81b	0,53ab	6,88b	
Outono	7,29a	6,33a	1,80b	0,78a	7,45ab	
CV %	7,96	8,27	6,32	28,40	10,95	

Letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ). Ns= não significativo.

Para o número de folhas mortas verificou-se similaridade entre as cultivares ( $0,56$  folhas perfilho<sup>-1</sup>). Porém, o efeito da utilização crescente de área para a implantação do amendoim forrageiro foi significativo ( $P < 0,05$ ), apresentando efeito linear descendente (Figura 4), verificando-se uma redução média no número de folhas mortas de 65% entre as pastagem exclusivas de gramíneas para o maior nível de contribuição da leguminosa. Para mesma variável, maiores valores foram encontrados no outono, não diferindo do verão, podendo ser explicado pela ocorrência de maiores intervalos entre cortes, sendo de 17, 21 e 24 dias para primavera, verão e outono, respectivamente.

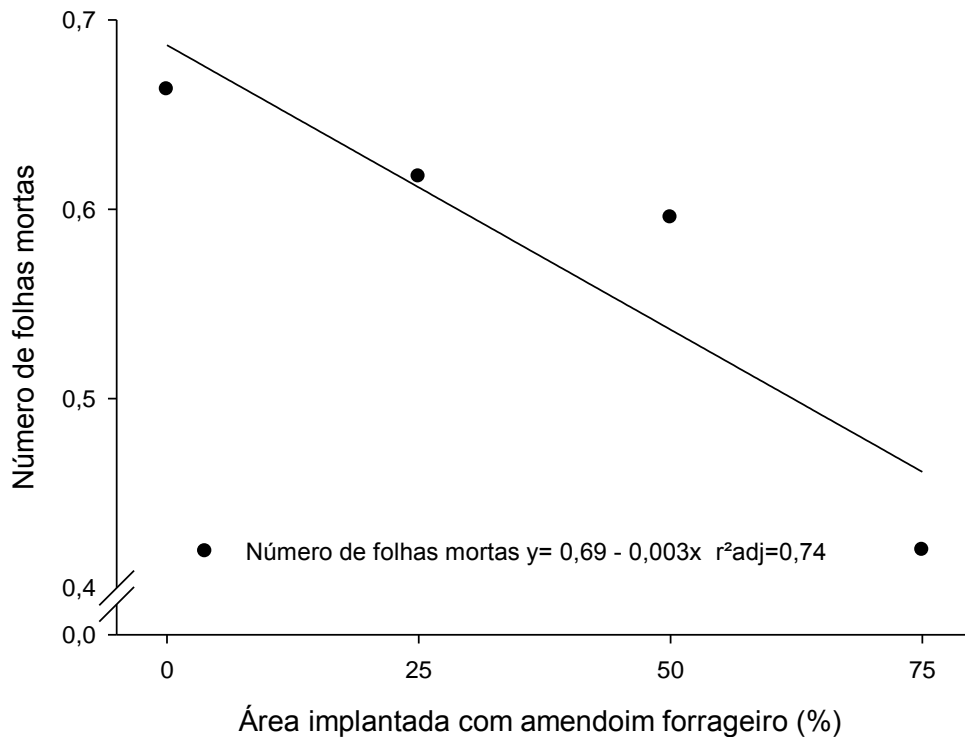


Figura 4- Número de folhas mortas em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas em crescentes áreas para inclusão de amendoim forrageiro ao longo de três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Quanto às taxas de senescência e de aparecimento foliar, não houve interação (Tabela 3). Para a taxa de senescência verificou-se similaridade entre as cultivares, observando-se média de  $1,8 \text{ mm perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ . Além disso, não houve efeito significativo da crescente utilização de área para implantação do amendoim forrageiro nas pastagens. Considerando as estações, na primavera ocorreram taxas de senescência inferiores, sendo justificadas pelo maior alongamento de folha e de colmo neste período (Tabela 4), assim, as pastagens atingiram o ponto de corte (20 a 25 cm) antecipadamente quando comparado com o verão e outono. Pereira et al. (2011) estudando doses crescentes de N em capim Tifton 85, verificaram taxas de senescência de  $8,1$  e  $1,1 \text{ mm perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  para pastagem sem adubação e com  $133 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, respectivamente. Em pesquisa desenvolvida por Oliveira et al. (2000) maiores taxas de senescência em capim Tifton 85, são encontradas após 28 dias de crescimento. Segundo Pereira et al. (2011) o aumento da taxa de senescência foliar é relacionada à perda de forragem e de valor nutritivo, dessa forma, para reduzir esses efeitos pode-se manejar a pastagem em menores alturas. O aumento do sombreamento das lâminas foliares mais velhas por folhas mais



novas também pode ocasionar a elevação na taxa de senescência foliar de gramíneas tropicais com maior altura (HODGSON, 1990).

Para a taxa de aparecimento foliar (folha perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) verificou-se maiores valores para a cv. Coastcross-1, sendo em média 21,4% superior a cv. Tifton 85, indicando ser um material vegetativo de maior precocidade. No entanto, não houve efeito da crescente área de implantação do amendoim forrageiro no plantio das pastagens. Avaliando-se as estações, observaram-se maiores taxas de aparecimento foliar na primavera, estando diretamente relacionada com a taxa de alongamento foliar (Tabela 4) e, com a disponibilidade dos nutrientes de reserva da planta. Oliveira et al. (2000) estudando idade de rebrota de Tifton 85, verificaram taxas de aparecimento foliar linearmente decrescentes ao longo do tempo, apresentando 0,63 e 0,23 folhas dia<sup>-1</sup> para 14 e 70 dias, respectivamente. Em trabalho com Coastcross-1, Vilela et al. (2005) encontraram valores similares ao presente estudo, sendo 0,33, 0,27 e 0,24 folhas dia<sup>-1</sup> para primavera, verão e outono, respectivamente. Em pastagens de capim Tanzânia, Oliveira et al. (2007) trabalhando com tipos de adubação encontrou taxas médias de aparecimento foliar para altura entre 30 e 40 cm de 0,19 folhas dia<sup>-1</sup>.

Tabela 3- Taxa de senescência (cm perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) e aparecimento foliar (folha perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas oportunizando crescentes áreas para a implantação do amendoim forrageiro ao longo de três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Cultivares	Variáveis	
	Taxa de senescência	Taxa de aparecimento foliar
Coastcross-1	0,20 <sup>ns</sup>	0,34a
Tifton 85	0,17	0,28b
Inclusão de AF (%)		
0	0,19 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>
25	0,20	0,29
50	0,18	0,32
75	0,18	0,32
Estações		
Primavera	0,14b	0,39a
Verão	0,20a	0,27b
Outono	0,21a	0,27b
CV %	22,53	12,52

Letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05). Ns= não significativo.

Para as taxas de alongamento foliar e de colmo, juntamente com a altura de dossel e de colmo não houve efeito do percentual de área utilizado para o plantio do amendoim forrageiro nas pastagens, no entanto, verificou-se interação (P<0,05)

entre cultivares e estações (Tabela 4). Assim, observaram-se maiores taxas de alongamento foliar na primavera, sendo similares entre cultivares. Para o verão, foram encontradas taxas médias, porém, 27,4% superiores para a cv. Coastcross-1. Enquanto no outono foram verificadas menores taxas de alongamento foliar, sendo em média 51,5% inferiores à primavera, verificando menores valores para a cv. Tifton 85. No entanto, essas respostas discordam de Vilela et al. (2005) que encontraram maiores alongamentos no verão. Segundo Morales (1998) a diminuição da disponibilidade de água no solo leva a uma redução do tamanho médio das folhas e na emissão de folhas novas nos perfilhos formados, confirmando, que o déficit hídrico no verão (Figura 1) prejudicou o desenvolvimento das pastagens.

Com base nos resultados do estudo, pode-se afirmar que a cv. Coastcross-1 diminuiu sua taxa de alongamento foliar ao longo das estações, porém, de maneira menos intensa quando comparada a cv. Tifton 85. Em trabalho desenvolvido por Vilela et al. (2005) utilizando  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, em pastagens de Coastcross-1, verificaram taxas médias entre as 3 estações produtivas de  $2,6 \text{ cm perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , esses valores são superiores aos verificados no presente estudo, no entanto, elevadas doses de adubação nitrogenada aumentam a taxa de alongamento foliar (OLIVEIRA et al., 2007; MARTUSCELLO et al., 2005; ANDRADE et al., 2005). Em pesquisa realizada por Pereira et al. (2011) analisando níveis de N em pastagens de Tifton 85, verificaram taxas de alongamento foliar entre  $8,0$  e  $18,0 \text{ mm perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , em diferentes níveis de inserção da folha com adubação nitrogenada de  $66 \text{ kg ha}^{-1}$ , sendo similar a presente pesquisa.

Para a taxa de alongamento de colmo verificaram-se maiores valores na primavera, com taxas acima de  $5,0 \text{ mm dia}^{-1}$ , nesse período, observou-se resultado 40,0% superior para a cv. Coastcross-1. Nas estações de verão e outono encontraram-se taxas de alongamento de colmo similares. A ausência de diferenças entre as cultivares para esta variável no verão, pode estar relacionada a baixa precipitação pluviométrica nesta estação. Para o outono, foram verificadas menores taxas de alongamento de colmo na cv. Tifton 85, esse resultado, analisado conjuntamente com a expansão foliar, permite afirmar que esta cultivar apresenta redução nas taxas de alongamento em temperaturas médias diárias mais amenas.

Em trabalho conduzido por Pedroso et al. (2009) com milheto sob pastejo rotacionado em Piratini – RS, verificaram taxas de alongamento de colmo de  $0,73 \text{ cm perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , para período de descanso de 1,5 a 2 folhas novas, durante ensaio

na primavera e verão, usando 85 kg ha<sup>-1</sup> de N (base + cobertura), esses valores se aproximam dos verificados no presente estudo na primavera, em especial para a cultivar Coastcross-1. Porém, a maior parte dos trabalhos com gramíneas perenes tropicais apresentam taxas de alongamento de colmos entre 0,2 e 0,4 cm perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (CÂNDIDO et al., 2005; MARCELINO et al., 2006), ficando próximas das médias observadas na presente pesquisa no verão e outono.

A comparação entre cultivares para altura de colmo foi similar no verão, porém, superior (P<0,05) para a cv. Coastcross-1 na primavera e outono. Ao analisarem-se exclusivamente as estações, verificaram-se maiores alturas de colmo em ambas as cultivares na primavera, não se diferenciando do outono para a cv. Coastcross-1. Da mesma forma, o verão apresentou menor altura de colmo para as duas cultivares, não se diferenciando do outono para a cv. Tifton 85.

Tabela 4- Médias da interação da taxa de alongamento foliar e de colmo (cm perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) e altura de colmo e dossel (cm) entre cultivares de *Cynodon* e estações em pastagens estabelecidas com crescente oportunização de área para a implantação do amendoim forrageiro ao longo de três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Cultivares	Alongamento Foliar		
	Primavera	Verão	Outono
Coastcross-1	1,40aA	1,21aAB	0,99aB
Tifton 85	1,49aA	0,95bB	0,71bB
Alongamento de colmo			
Coastcross-1	0,76aA	0,21aB	0,23aB
Tifton 85	0,54bA	0,16aB	0,10bB
Altura de colmo			
Coastcross-1	16,90aA	11,59aB	15,60aA
Tifton 85	14,27bA	10,39aB	10,89bB
Altura de dossel			
Coastcross-1	24,44aA	18,79aB	21,71aAB
Tifton 85	21,40bA	17,11bB	16,35bB

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05).

Quanto à altura de dossel, observaram-se maiores valores (P<0,05) para a cv. Coastcross-1 em todas as estações, afirmando-se assim, se tratar de um material forrageiro de porte mais elevado quando comparado ao capim Tifton 85. Dentro das estações foram verificadas maiores alturas na primavera para ambas as cultivares, sendo inferior no verão e outono para a cv. Tifton 85. No entanto, a cv. Coastcross-1 apresentou altura intermediária no outono e menor no verão. Com base nessa interação, e, aliada as demais variáveis presentes na Tabela 4, pode-se afirmar que o déficit hídrico prejudicou ambas as cultivares, porém, a cv. Coastcross-1 em maior intensidade. A altura de dossel não deve ser tomada como variável determinante

dos processos de crescimento e utilização da forragem em pastagens tropicais, no entanto, com base nos índices morfogênicos e estruturais previamente definidos, pode-se adotar uma altura prática de manejo para a entrada dos animais nas pastagens (Bezerra, 2011). Esta mesma autora verificou alturas de dossel em capim Tifton 85 de 33,08 cm, com rebaixamento a 5 cm e período de descanso de 4,5 folhas novas.

Para o filocrono e a duração de vida da folha não houve interação entre os fatores estudados, também não foi verificado efeito da participação do amendoim forrageiro estolonífero (Tabela 5).

No referente estudo, a forma de expressão do filocrono em dia ou GD não alterou o resultado entre as cultivares, no entanto, verificaram-se alterações quando avaliadas as estações. Visando a padronização dos resultados em locais distintos recomenda-se que seja expresso pelo tempo térmico (MARTUSCELLO et al., 2005). Quanto ao filocrono (GD ou dia) observaram-se menores valores ( $P < 0,05$ ) para as pastagens estabelecidas com a cv. Coastcross-1, verificando em média 3,1 dias folha<sup>-1</sup> (42 GD). Resultado 20,1% superior foi encontrado nas pastagens de Tifton 85, indicando uma necessidade térmica maior. Pereira et al. (2011) em Viçosa – MG, trabalhando com adubação nitrogenada e alturas de corte em capim Tifton 85, verificaram em dados médios de dois anos no espaço de tempo compreendido entre a primavera e o verão, filocronos de 3,0; 2,1 e 1,3 dias folha<sup>-1</sup> para níveis de N de 0; 66 e 133 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, em alturas de 30 cm. Oliveira et al. (2000) também estudando o capim Tifton 85 em Minas Gerais, verificaram no verão, filocronos de 1,4; 1,8; 2,1 e 4,1 dias para tempos de rebrota de 14; 21; 28 e 70 dias utilizando 75 kg ha<sup>-1</sup> de N, correspondendo em média a 51 GD folha<sup>-1</sup>.

Ao longo do período, o filocrono em dias foi superior ( $P < 0,05$ ) para o verão e outono, apresentando o menor valor na primavera (2,6 dias folha<sup>-1</sup>). No entanto, considerando a variável em graus dia, o maior valor foi verificado no verão (59,0), sendo superior às demais estações, assim, mesmo com maior acúmulo médio de temperatura diária (15,6 GD), não houve menor filocrono, possivelmente em função da baixa precipitação pluviométrica no período (Figura 1). Em trabalho desenvolvido por Pinto et al. (2001) em Piracicaba – SP, analisando o capim Tifton 85, ao longo das estações do ano, adubado com 135 kg de N, encontraram filocronos de 3,9 (48,5 GD); 4,5 (58,4 GD) e 5,0 (64,1 GD) dias folha<sup>-1</sup> para as estações primavera, verão e outono, respectivamente, sendo similar ao presente estudo em GD, na

primavera e no verão, indicando mais uma vez a importância da descrição dos dados pela soma térmica acumulada. Avaliando apenas o surgimento de novas folhas em dias, Carnevalli e Da Silva (1999) em pastagens de Coastcross-1, verificaram 3,1; 3,6 e 5,4 dias para primavera, verão e outono, respectivamente.

A duração de vida das folhas é importante no manejo da pastagem, indicando o máximo potencial de rendimento da espécie (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996), permitindo em alguns casos identificar um adequado período de descanso entre pastejos ou cortes. Para a duração de vida da folha (GD ou dia) houve tendência similar ao filocrono, com maiores valores ( $P < 0,05$ ) para as pastagens de Tifton 85, onde uma folha expandida persistiu 25,8 dias (348,3 GD) até a senescência. Para a cv. Coastcross-1 o valor médio de tempo de vida foi de 21,9 dias (296,3 GD). Essa diferença de 51,20 GD (3,8 dias) tem relação direta com a maior taxa de aparecimento foliar do capim Coastcross-1, assim, para essa cultivar tem-se a necessidade de períodos de descanso menores.

Ao se analisar a duração de vida da folha, por estação, verificou-se que no verão o pasto permaneceu durante um maior tempo térmico (393,5 GD) com uma quantidade máxima de material verde sem que houvesse senescência, porém transformando esse valor em dias, observa-se maior tempo de vida de folha para o outono (27,4 dias), sendo explicado pelo menor acúmulo térmico diário nessa estação. Observou-se menor duração de vida de folha para as duas cultivares na primavera, assim, recomenda-se períodos de descanso não maiores que 282,1 GD, visando um adequado aproveitamento qualitativo do pasto, sendo equivalente ao período de 19 dias para a região Sudoeste do Paraná.

Em trabalho conduzido na Depressão Central do Rio Grande do Sul, Confortim et al. (2010) estudando intensidades de pastejo sobre azevém anual, na estação fria, verificaram duração de vida da folha de 389 GD (53 dias) com desaparecimento de 61,0% da massa de pré-pastejo. Oliveira et al. (2007), trabalhando em vasos com ambiente controlado em casa de vegetação, verificou média de duração de vida de folha de 23,6 dias para o capim Tanzânia (*Panicum maximum* L.) nas alturas de 20 e 30 cm. Martuscello et al. (2005), também em casa de vegetação verificaram duração de vida de folha de 41,5 (496 GD) e 36,1 (487 GD) dias para adubação nitrogenada de 0 e 120 mg dm<sup>3-1</sup>, respectivamente. Ainda em casa de vegetação Garcez Neto et al. (2002) verificou duração de vida de folha de 38 dias (386 GD), para a cv. Mombaça. Em estudo realizado por Gonçalves e

Quadros (2003), em Santa Maria – RS verificaram duração de vida de folha média de 309 GD, para pastagens de milheto (*Penisetum americanum* (L.) Leeke), em sistema de pastejo contínuo sem suplementação.

Tabela 5- Filocrono e duração de vida da folha (DVF) em graus-dia (GD) e dias em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas em áreas com oportunidade crescente de amendoim forrageiro durante três estações produtivas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Cultivares	Filocrono (dias)	Variáveis		
		Filocrono (GD)	DVF (dia)	DVF(GD)
Coastcross-1	3,09b	42,00b	21,95b	296,35b
Tifton 85	3,71a	50,26a	25,80a	348,32a
Inclusão de AF (%)				
0	3,33ns	44,88ns	23,31ns	313,02ns
25	3,56	48,85	23,98	325,64
50	3,37	45,44	24,09	324,68
75	3,34	45,34	24,11	325,99
Estações				
Primavera	2,63b	39,14b	18,97b	282,13b
Verão	3,79a	59,02a	25,27a	393,46a
Outono	3,78a	40,23b	27,38a	291,40b
CV %	12,59	13,02	10,92	10,53

Letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ); ns= não significativo.

## Conclusões

A associação entre gramíneas do gênero *Cynodon* e amendoim forrageiro estolonífero não promove alterações significativas nas variáveis morfogênicas das pastagens, exceção feita ao número de perfilhos e folhas mortas.

A cultivar Coastcross-1 apresenta maiores taxas de alongamento e de aparecimento foliar, aliada ao menor filocrono e tempo de vida de folha, indicando a necessidade de períodos de descanso menores quando comparada a cv. Tifton 85.

Nas condições experimentais, principalmente pluviométricas, a primavera mostra maior desenvolvimento das pastagens independente da cultivar do gênero *Cynodon* utilizada.

## Referências

- ANDRADE, A.C. et al. Características morfogênicas e estruturais do Capim-elefante 'Napier' adubado e irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.1, p.150-159, 2005.
- BEZERRA, A.P.A. **Morfisiologia do dossel e desempenho de ovinos em capim-Tifton 85**. 2011. 174f, Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, UFC, CE.
- BHERING, S. B. et al. **Mapa de solos do estado do Paraná: legenda atualizada**. 1ª.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Floresta: Embrapa Solos, 2008.
- CÂNDIDO, M.J.D. et al. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.2, p.406-415, 2005.
- CARNEVALLI, R.A.; da SILVA, S.C. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agronômicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. coast-cross-1. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.56, n.2, p.489-499, 1999.
- CARRÈRE, P.; LOUAULT, F.; SOUSSANA, J.F. Tissue turnover within grass-clover mixed swards grazed by sheep. Methodology for calculating growth, senescence and intake fluxes. **Journal of Applied Ecology**, Durham, v.34, n.2 p.333-348, 1997.
- CONFORTIN, A.C.C. et al. Morfogênese e estrutura do azevém anual submetido a três intensidades de pastejo. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.32, n.4, p.385 – 391, 2010.
- CRUZ, C.D. **Programa GENES: biometria**. Viçosa: UFV, 2006, 382p.
- GARCEZ NETO, A.F. et al. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.
- GOMIDE, C.A.M., GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.2, p.341-348, 2000.

GONÇALVES, E.N.; QUADROS, F.L.F. Morfogênese de milheto (*Pennisetum americanum* L. Leeke) em pastejo com terneiras, recebendo ou não suplementação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.6, p.1123-1128, 2003.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 203p.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p.3-36.

MARCELINO, K.R.A. et al. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequência de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006.

MARTUSCELLO, J.A. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.

MORALES, A. A. **Morfogênese e repartição de carbono em *Lotus corniculatus* L cv. São Gabriel sob o efeito de restrições hídricas e luminosas**. 1998. 74f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRS, RS.

OLIVEIRA, A.B. et al. Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.4, p.1006-1013, 2007.

OLIVEIRA, M.A. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-Bermuda 'Tifton 85' (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, p.1939-1948, 2000.

PEDROSO, C.E.S. et al. Características morfogênicas de milheto sob lotação rotacionada com diferentes períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.12, p.2311-2319, 2009.

PEREIRA, O.G. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.9, p.1870-1878, 2011.



PINTO, L.F.M. et al. Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de Tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n.3, p. 439-447, 2001.

SBRISSIA, A.F. et al. Tiller size/population density compensation in grazed coastcross bermudagrass swards. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.4, p.655-665, 2001.

VILELA, D. et al. Morfogênese e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross em diferentes estações de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, p.1891 – 1896, 2005.

WESTPHALEN, S.L. Forrageiras de clima tropical e subtropical no Zoneamento climático. In: ZONEAMENTO AGRÍCOLA, ESTUDOS BÁSICOS. 2., 1975, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre : Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 1975. p.26-32.

## **CAPÍTULO 5 - VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DO GÊNERO *Cynodon* CONSORCIADAS COM AMENDOIM FORRAGEIRO**

**Resumo** – O objetivo do estudo foi avaliar o valor nutritivo de pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 consorciadas com amendoim forrageiro (0, 25, 50 e 75% da área implantada), submetidas a cortes ao longo de dois anos de estudo, em áreas localizadas no Sudoeste do Paraná e na Depressão Central do Rio Grande do Sul. O delineamento experimental foi o fatorial (três fatores), distribuídos em blocos ao acaso com três repetições, os fatores foram as cultivares (2), percentual de área implantada com do amendoim forrageiro (4) e as estações que apresentaram cortes (5). Avaliou-se os percentuais de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido e neutro, digestibilidade *in vitro* da massa seca e orgânica, nutrientes digestíveis totais e matéria mineral das lâminas foliares, colmo + bainha das gramíneas e da massa de forragem disponível das pastagens. No Paraná os valores de PB variaram de 17,0 a 20,4% e 16,8 a 19,3 % para a massa de forragem disponível de Coastcross-1 e Tifton 85, respectivamente. Em média, a cv. Coastcross-1 apresentou melhor valor nutritivo quando comparado ao Tifton 85, e, a inclusão de amendoim forrageiro elevou os teores de PB nas lâminas foliares das gramíneas estudadas, a partir do segundo ano de estabelecimento. No Rio Grande do Sul, o valor nutritivo das pastagens foi similar entre cultivares, exceção feita à PB nas folhas, mais elevada na cv. Coastcross-1. A presença do amendoim forrageiro no pasto elevou os teores de PB, digestibilidade *in vitro* e nutrientes digestíveis totais, diminuindo os valores de fibra em detergente ácido.

**Palavras chave:** composição química, digestibilidade, FDN, FDA, PB

## Nutritive value of pastures of *Cynodon* mixed with forage peanut

**Abstract** - The objective of this study was to evaluate the nutritive value of Coastcross-1 and Tifton 85 pastures mixed with increasing inclusion of forage peanut (0, 25, 50, 75% occupancy area), submitted to cuts, over two years of study in areas located in Southwestern of Paraná and the Depressão Central of Rio Grande do Sul. The experimental design was factorial (three factors) distributed in randomized blocks, the factors were cultivars (2), the occupancy area of forage peanut (4) and stations that showed cuts (5), with three replications. The percentage of crude protein (CP), acid e neutral detergent fiber, *in vitro* digestibility of dry and organic matter, total digestible nutrients and mineral matter of leaf blades, stems of grasses and available forage mass of pastures were evaluated. In Paraná the values of CP ranged from 17.0 to 20.4% and from 16.8 to 19.3% for the forage mass available of Coastcross-1 and Tifton 85, respectively. On average, the Coastcross-1 showed better nutritive value compared to Tifton 85, and, the inclusion of forage peanut increased CP concentration in leaf blades of grasses studied, in the second year of establishment. In Rio Grande do Sul, the nutritive value of the pasture was similar among cultivars, except for CP in leaves, higher in Coastcross-1. The presence of the legume in the pasture increased CP, *in vitro* digestibility and total digestible nutrients, reducing the values of acid detergent fiber.

**Key words:** chemical composition, digestibility, NDF, ADF, CP

## Introdução

As pastagens são a principal fonte de nutrientes para os rebanhos, sendo a forma mais prática e econômica de alimentação (SOUZA et al., 2005). No entanto, a condição básica para produzir leite sustentado com base no pasto passa pela otimização do sistema de produção, operando com um custo mais baixo. Dentre as gramíneas forrageiras, espécies do gênero *Cynodon* vêm sendo utilizadas em todas as regiões do País, sendo capazes de proporcionar altas quantidades de forragem de elevada qualidade (GONÇALVES et al., 2002).

Na atividade leiteira, as cultivares Coastcross-1 e Tifton 85 vêm recebendo destaque ao longo das últimas décadas de pesquisa, demonstrando valor nutritivo bastante elevado, sobretudo com aumento da utilização de N, nesse sentido, são verificados aumentos nos teores de proteína bruta (PB) e digestibilidade, com redução do percentual de fibra em detergente neutro (FDN) na massa de forragem total (ALVIM et al., 1998; OLIVEIRA et al., 2011; QUARESMA, et al., 2011).

Considerando estes aspectos, questiona-se a sistemática de produção convencional. Possivelmente, o uso de técnicas consideradas mais sustentáveis como a consorciação com outras espécies, especialmente leguminosas, poderia minimizar a utilização de adubos nitrogenados e contribuir para equilibrar a dieta dos animais (OLIVO et al., 2009). A adubação nitrogenada pode garantir melhor qualidade e produtividade às forrageiras, porém, eleva o custo às unidades de produção (SOLLENBERGER, 2008).

Na maioria das propriedades que utilizam gramíneas tropicais para alimentação do rebanho, a implantação é feita de forma singular. Porém a resposta dessas forrageiras depende das condições de manejo a que são submetidas. Nesse sentido, a consorciação com leguminosas contribui para a melhoria dos recursos envolvidos, além de possibilitar maior equilíbrio na dieta dos animais (VIDOR; JACQUES, 1998). Segundo Quadros e Maraschin (1997), as misturas forrageiras melhoram o desempenho animal pela elevada digestibilidade e altas concentrações de N nas leguminosas. Nestes casos é necessário que as espécies utilizadas na consorciação tenham características que permitam o bom desenvolvimento de ambas simultaneamente.

O amendoim forrageiro surge como opção para a melhoria dos sistemas de pastejo no Sul do Brasil (AFFONSO et al., 2007), principalmente pela adaptação dessa espécie às condições climáticas desta região, mantendo seu valor nutritivo por um longo período (NASCIMENTO et al., 2010). Esta leguminosa, quando usada na formação de pastagens consorciadas apresenta bom desenvolvimento e elevado valor nutritivo, estabelecendo-se bem com gramíneas agressivas como as do gênero *Cynodon* (PIZZANI et al., 2010). Verifica-se para a cv. Amarillo valores de 15 a 22% de PB e 62 a 73% de digestibilidade, além de este representar o maior volume de informações sobre o potencial forrageiro da espécie (NASCIMENTO, 2006).

Em estudo realizado por Lascano (1999), utilizando *Brachiaria* spp. prostrada e semi-ereta consorciadas com leguminosas prostradas, verificou-se que a proporção de leguminosa da dieta foi relacionada a sua presença na pastagem. Assim, o benefício da inclusão de leguminosas em pastagens tropicais pode ser explicado pela manutenção do nível adequado de proteína da dieta do animal, sendo pelo efeito direto da ingestão de leguminosas ou pelo acréscimo do conteúdo de N à gramínea via fixação biológica (ALMEIDA et al., 2003).

A avaliação de pastagens de *Cynodons* consorciadas com *Arachis pintoi* desde a implantação e no decorrer do segundo ano de estabelecimento pode contribuir de forma efetiva para o estudo de sistemas forrageiros que envolvem estas espécies, informando as variações qualitativas, contribuindo assim, para melhorar o conhecimento de sua capacidade nutritiva.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do percentual crescente de área implantada com amendoim forrageiro na formação de pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 sobre o valor nutritivo dos componentes estruturais e na massa de forragem ao longo de dois anos de avaliações, na região Sudoeste do Paraná e da Depressão central do Rio Grande do Sul.

### **Material e métodos**

O presente estudo foi conduzido em duas áreas experimentais, a primeira pertencente à Unidade de Ensino e Pesquisa (UNEPE) de Bovinocultura de leite da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos, localizada na

região fisiográfica denominada de Terceiro Planalto Paranaense, com altitude média de 520m, latitude de 25°44" Sul e longitude de 53°04" Oeste. O solo local é do tipo Nitossolo Vermelho distroférico (BHERING et al., 2008). O clima da região é classificado como Cfa (subtropical úmido) sem estação seca definida, com temperatura média do mês mais quente de 22°C, conforme Köppen. A segunda área experimental foi estabelecida junto ao Laboratório de Bovinocultura de leite, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (RS), localizada na região fisiográfica denominada de Depressão Central a 29° 43' de latitude Sul e 53° 42' de longitude Oeste, com clima também Cfa. A média anual histórica (últimos 30 anos) de precipitação é de 1.785mm e de temperatura em torno de 19,3°C. O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico (EMBRAPA, 1999).

Para as avaliações, em ambos os locais, foi utilizada uma área de aproximadamente 400 m<sup>2</sup>, sendo utilizados duas cultivares de gramíneas do gênero *Cynodon* (Tifton 85 e Coastcross-1) considerados como fator A (qualitativo), sobre essas gramíneas, no momento da implantação, oportunizou-se crescentes percentuais de área ocupada (0; 25; 50 e 75%) de uma leguminosa do gênero *Arachis* (amendoim forrageiro estolonífero, cv. Amarillo), considerando-se como Fator B (quantitativo). As pastagens implantadas foram distribuídas em parcelas de 2 X 6 m. O plantio foi realizado por meio de mudas a cada 33 cm, linearmente, e em linhas afastadas a cada 50 cm, distribuídos em três repetições da seguinte maneira:

- Tifton 85 em cultivo estreme;
- Tifton 85 e amendoim forrageiro com implantação intercalada e sucessiva de três linhas seguidas para gramínea e uma para a leguminosa, disponibilizando 25% da área para o desenvolvimento da leguminosa;
- Tifton 85 e amendoim forrageiro com implantação intercalada e sucessiva de duas linhas seguidas para a gramínea e duas para a leguminosa, disponibilizando 50% da área para o desenvolvimento da leguminosa;
- Tifton 85 e amendoim forrageiro com implantação intercalada e sucessiva de uma linha para a gramínea e três linhas seguidas para a leguminosa, disponibilizando 75% da área para o desenvolvimento da leguminosa;
- Coastcross-1 em cultivo estreme;
- Coastcross-1 em consórcio, na mesma distribuição relatada para a cv. Tifton 85.

Antecedendo a implantação das pastagens controlou-se a presença de plantas daninhas por capina manual e dessecação. Por ocasião da instalação do experimento, no Sudoeste Paranaense a análise de solo (0 – 20 cm) revelava pH (H<sub>2</sub>O) = 5,5; MO (%) = 3,9; Argila (%) = 54; P-Mehlich (mg dm<sup>3</sup>) = 4,5; K (mg dm<sup>3</sup>) = 72; Ca (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 8,8; Mg (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 3,4; H+Al (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 3,5; CTC efetiva (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 12,6; Saturação Al (%) = 0,0; Bases (%) = 78,2. Enquanto que na Depressão Central do Rio Grande do Sul, em mesma profundidade verificou-se pH (H<sub>2</sub>O) = 5,6; MO (%) = 2,7; Argila (%) = 18; P-Mehlich (mg dm<sup>3</sup>) = 6,8; K (mg dm<sup>3</sup>) = 68; Ca (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 7,4; Mg (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 4,2; H+Al (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 3,1; CTC efetiva (cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>) = 11,8; Saturação Al (%) = 0,0; Bases (%) = 79,2.

Com base nessas análises e pelas recomendações da CQFS RS/SC (2004) para o consórcio de gramíneas e leguminosas tropicais, antecedendo o plantio, utilizou-se para ambos os locais 2,2 ton ha<sup>-1</sup> de calcário (filler – PRNT >90%) buscando atingir pH 6,0. A adubação também seguiu as mesmas recomendações sendo de 110 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no momento da implantação das pastagens, caracterizando o primeiro ano agrícola e 60 kg ha<sup>-1</sup> tanto para P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> quanto para K<sub>2</sub>O para o ano subsequente. Visando o estabelecimento do *Arachis* nos consórcios, optou-se por utilizar 80 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N, evitando-se prejuízos na nodulação dos *Rhizobiuns* (THOMAS, 1994), para o segundo ano agrícola padronizou-se 20 kg ha<sup>-1</sup> de N a cada dois cortes (CQFS RS/SC 2004), totalizando 60 kg ha<sup>-1</sup> de N.

No Sudoeste Paranaense a pesquisa foi conduzida no período compreendido entre 03/09/2011 (plantio) e 14/04/2013 (último corte), perfazendo um total de 588 dias. Enquanto no Rio Grande do Sul, o estudo foi conduzido entre 16/09/2011 (plantio) e 12/05/2013 (último corte), alcançando 603 dias.

As pastagens foram manejadas sob regime de cortes, sempre que as gramíneas atingiam de 20 a 25 cm de altura. Ao longo da pesquisa, realizaram-se quatorze coletas no Paraná e onze no Rio Grande do Sul. Para cada avaliação foi realizado um corte (1 m<sup>2</sup>) aleatório respeitando a porcentagem da área destinada ao amendoim forrageiro estolonífero na parcela, sendo efetuado a 7 cm do solo, caracterizando a massa de forragem disponível. Após a retirada das amostras, fez-se um corte (7 cm) do material remanescente, uniformizando as parcelas. A forragem cortada foi retirada da unidade experimental utilizando-se de ancinhos.

Posteriormente, as amostras coletadas foram pesadas, homogeneizadas, sendo separada uma sub amostra para determinação da composição botânica, fazendo-se a separação entre espécies. Para as gramíneas, realizou-se a separação dos componentes estruturais (lâmina foliar, colmo + bainha e material morto + senescente). O procedimento foi efetuado logo após os cortes, sendo posteriormente pesadas e secas em estufa com circulação de ar forçado, sob temperatura de 60°C durante 72 horas, para determinação da porcentagem de MS de cada componente. Assim, proporcionalmente a cada espécie ou componente de planta foi estimado o valor percentual de MS do pasto.

Para as avaliações, as frações lâmina foliar e colmo + bainha, além da planta inteira de amendoim forrageiro foram moídas através de moinho tipo “Willey” dotado de peneira com crivo de 2 mm, sendo identificadas e acondicionadas em sacos plásticos. Optou-se por uma análise composta por estação, assim, o material pertencente a cada corte efetuado dentro da mesma estação foi agrupado na mesma proporção para cada coleta, no entanto, mantendo a individualização entre os componentes a serem analisados. Na sequência, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, onde se realizaram as determinações de MS total em estufa a 105°C durante 16 horas, PB pelo método micro Kjeldahl, realizadas conforme metodologia descrita em EMBRAPA (1999), matéria mineral (MM) através de incineração em mufla a 550°C durante 4 horas, FDN obtida segundo Van Soest et al. (1991), fibra em detergente ácido (FDA) conforme Goering e Van Soest (1970) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de acordo com Tilley e Terry (1963). O resíduo oriundo do processo de DIVMS foi incinerado em mufla, obtendo-se a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), esta foi utilizada para estimar os nutrientes digestíveis totais (NDT) das pastagens, conforme a equação  $NDT = MO \{ [26,8 + 0,595 (DIVMO)] / 100 \}$ , descrita por Kunkle e Bates (1998), onde: NDT são os nutrientes digestíveis totais (%) e MO é a matéria orgânica (%).

Durante o período de avaliação, foram coletados os dados climáticos de precipitação pluviométrica e temperatura média do ar, registrados pela estação meteorológica INMET, instalado na UNEPE de culturas anuais do Câmpus Dois Vizinhos - PR (Figura 1). Os dados climáticos no Rio Grande do Sul foram coletados junto a estação meteorológica, instalada no departamento de Fitotecnia da UFSM (Figura 2).



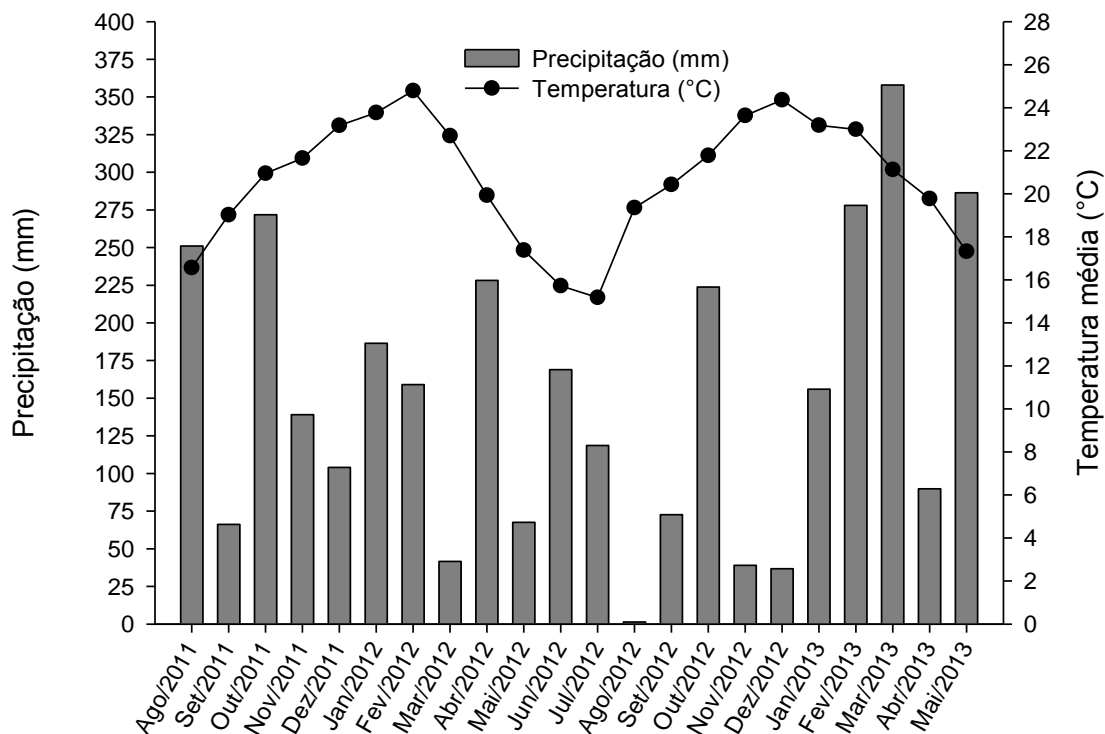


Figura 1- Temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica (mm) mensais. Dois Vizinhos – PR, 2013.

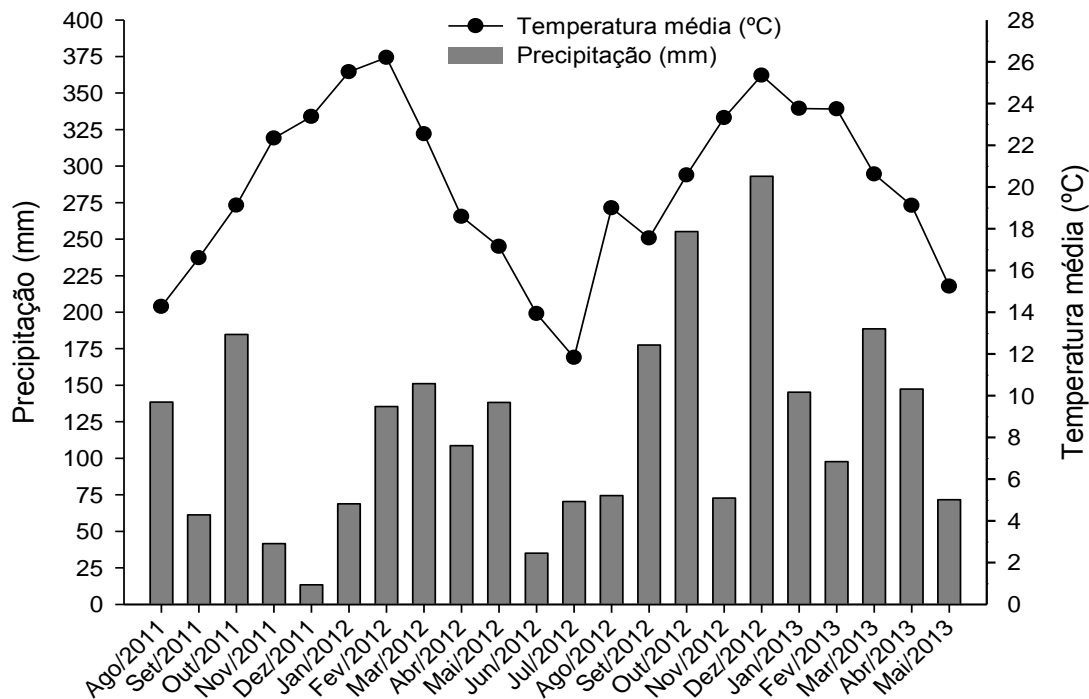


Figura 2- Temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica (mm) mensais em Santa Maria – RS, 2013.

Para estimação da PB da massa de forragem, utilizou-se a equação [(%PB da folha x participação de folhas na estação) + (%PB do colmo x participação de colmos) + (%PB do amendoim forrageiro x participação de amendoim forrageiro)/100], sendo também aplicada para as demais variáveis nutritivas.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, distribuído em esquema fatorial 2x4x5 (cultivares x área implantada com amendoim forrageiro x estações) com três repetições. Os dados coletados foram submetidos a análises de variância e regressão polinomial, adotando-se o nível de significância de 5% de probabilidade do erro. As análises foram efetuadas com auxílio do pacote estatístico GENES (CRUZ, 2006) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

O modelo estatístico referente à análise das variáveis estudadas da pastagem foi representado por:  $Y_{ijkl} = \mu + B_{ijk} + T_i + D_j + P_k + T_iD_j + T_iP_k + D_jP_k + T_iD_jP_k + \epsilon_{ijk}$ :

Em que,  $Y_{ijkl}$  representa as variáveis dependentes; i, índice de fator a, qualitativo (cultivares); j, índice de fator b, quantitativo (percentual de área implantada com amendoim forrageiro); k, índice dos períodos de estações; l, índice de repetições;  $\mu$  é a média de todas as observações;  $B_{ijk}$  é o efeito dos blocos;  $T_i$  é o efeito das cultivares;  $D_j$  é o efeito do percentual de área implantada com amendoim forrageiro;  $P_k$  é o efeito das estações;  $T_iD_j$  é a interação entre cultivares e percentual de área implantada com amendoim forrageiro;  $T_iP_k$  é a interação entre cultivares e estações;  $D_jP_k$  é a interação entre percentual de área implantada com amendoim forrageiro e estações;  $T_iD_jP_k$  é a interação entre cultivares, percentual de área implantada com amendoim forrageiro e estações e  $\epsilon_{ijk}$  corresponde ao erro experimental residual.

### **Resultados e discussão – Sudoeste do Paraná**

No ano de implantação e estabelecimento, as pastagens atingiram o ponto de corte (20 - 25 cm de altura e 80% de cobertura do solo) cerca de três meses após o plantio. Os valores referentes à massa de forragem disponível (acima de 7 cm) encontram-se na tabela 1, bem como a participação em valores percentuais dos principais componentes que compõem o pasto. Para esta avaliação foram retiradas as frações referentes ao material morto e as espécies de crescimento espontâneo. A participação de lâminas foliares foi maior enquanto a de colmo foi proporcionalmente menor para a cv. Tifton 85 a partir do segundo corte, quando comparado a cv.

Coastcross-1. Para o amendoim forrageiro, como esperado, verificou-se participação crescente em função do aumento no percentual de área implantada com amendoim forrageiro nas pastagens, contribuindo em média com 30% da massa de forragem, para o maior nível de disponibilidade de área na última estação avaliada.

Tabela 1- Massa de forragem e participação (%) média de lâminas foliares, colmo + bainha e amendoim forrageiro em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas de forma singular ou em consórcio durante as estações produtivas em dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

AAF (%)	Massa de forragem (kg ha <sup>-1</sup> de MS)									
	Coastcross-1					Tifton 85				
	Ver 2012	Out 2012	Pri 2012	Ver 2013	Out 2013	Ver 2012	Out 2012	Pri 2012	Ver 2013	Out 2013
0	1.492	1.312	2.841	2.464	3.153	1.546	1.087	3.029	2.533	3.170
25	1.374	1.254	2.967	2.922	2.826	1.490	1.136	3.060	2.763	2.922
50	1.238	1.505	2.886	2.573	3.194	1.360	1.369	3.156	2.701	3.140
75	934	1.441	2.907	2.663	3.154	1.023	1.336	3.447	2.818	3.412
	Lâmina foliar (%)									
0	65,91	61,72	56,43	55,87	42,18	64,47	67,97	62,52	61,93	63,19
25	62,74	57,75	52,17	52,15	42,26	61,72	66,72	59,28	58,13	59,16
50	62,80	56,67	49,64	47,47	41,05	59,15	59,53	54,20	54,18	54,83
75	54,64	48,10	41,54	41,66	25,25	55,45	53,67	45,78	43,28	40,38
	Colmo + bainha (%)									
0	34,09	38,28	43,57	44,13	57,82	35,53	32,03	37,48	38,07	36,81
25	33,81	39,13	42,38	43,55	52,26	36,45	28,48	33,70	38,01	34,85
50	33,55	37,71	39,09	40,94	48,78	34,36	27,89	31,32	35,36	32,90
75	31,56	30,86	34,12	34,63	42,12	34,99	25,70	28,26	30,44	29,71
	Amendoim forrageiro estolonífero (%)									
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	3,45	3,12	5,45	4,30	5,48	1,83	4,80	7,02	3,86	6,00
50	3,64	5,62	11,26	11,59	10,17	6,49	12,57	14,48	10,46	12,27
75	13,81	21,03	24,34	23,71	32,63	9,56	20,63	25,96	26,28	29,90

Dados não analisados estatisticamente. AF= área implantada com amendoim forrageiro.

Para os valores percentuais de PB nas lâminas foliares e na massa de forragem houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre cultivares e estações (Tabela 2). Verificaram-se maiores teores de PB nas folhas para a cv. Coastcross-1 em todos os períodos avaliados, sendo em média 13,2% superior a cv. Tifton 85. Independente da cultivar, valores superiores foram observados para verão e outono do primeiro ano de implantação. Este resultado sugere que a fertilidade inicial do solo, aliada a menor produção de massa, com as brotações novas buscando a total cobertura do solo proporcionaram esta resposta. Em estudo desenvolvido por Lenzi et al. (2009) em Paranaíba – PR, utilizando a cv. Coastcross-1 de forma singular com adubação nitrogenada de 200 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e em consórcio com amendoim forrageiro sem aplicação de N ou associada a 100 e 200 kg ha<sup>-1</sup> de N, não verificaram diferença significativa na PB de folhas entre os tratamentos, com média

de 18,7%, sendo inferior ao presente estudo, no entanto, encontraram maiores teores para o verão e primavera. Carnevalli et al. (2001) em Piracicaba – SP, estudando a cv. Tifton 85 submetida ao pastejo por ovinos em lotação contínua, adubada com 280 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N, verificaram 19,2 e 15,4% de PB nas lâminas foliares para 10 e 20 cm de altura, respectivamente.

Tabela 2- Médias da interação para proteína bruta (PB) nas lâminas foliares e na massa de forragem entre as cultivares de *Cynodon* e sucessivas estações em pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Cultivares	PB Lâminas foliares (%)				
	Ver-2012	Out-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
Coastcross-1	22,56aA	22,98aA	20,54aB	21,09aB	20,19aB
Tifton 85	20,69bA	20,50bA	17,02bB	17,90bB	18,74bAB
Cultivares	PB Massa de forragem (%)				
	Ver-2012	Out-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
Coastcross-1	20,31aA	20,40aA	18,60aB	18,71aB	16,95aC
Tifton 85	18,54bAB	19,33aA	16,82bC	16,91bC	17,18aBC

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05).

Verificou-se também para o percentual de PB nas lâminas foliares interação significativa (P<0,05) entre o percentual de área implantada com o amendoim forrageiro na pastagem e as estações estudadas (Figura 3). Nas estações de verão e outono de 2012 e verão de 2013, não se observou equações polinomiais significativas, indicando respectivamente médias de 21,6; 21,7 e 18,8% de PB. Para os demais períodos, encontraram-se efeitos lineares ascendentes, assim, maiores percentuais de PB foram verificados no consórcio com a maior participação de amendoim forrageiro, indicando uma possível associação com a leguminosa a partir do segundo ano de estabelecimento. A ausência de significância para o verão de 2013, pode estar relacionada a diminuição de chuvas regulares no início da estação (Figura 1).

Para a PB da massa de forragem disponível (Tabela 2), que considera os valores percentuais de seus componentes, verificou-se tendência similar às folhas, com maiores teores para a cv. Coastcross-1, no entanto, para o outono, em ambos os anos, não foi verificada diferença significativa entre as cultivares, possivelmente, pela menor participação de colmos nas pastagens estabelecidas com a cv. Tifton 85 nesta estação (Tabela 1), assim, proporcionalmente o maior percentual de folhas elevou os teores proteicos do pasto. Considerando os fatores individualmente, para as estações, observou-se resultado superior para ambas as cultivares ao longo do primeiro ano agrícola. Para a cv. Coastcross-1 foram encontrados valores

intermediários na primavera de 2012 e verão de 2013, sendo inferiores no último período de avaliação. Na cv. Tifton 85, os teores de PB verificados na massa de forragem foram similares nas estações avaliadas durante o segundo ano agrícola.

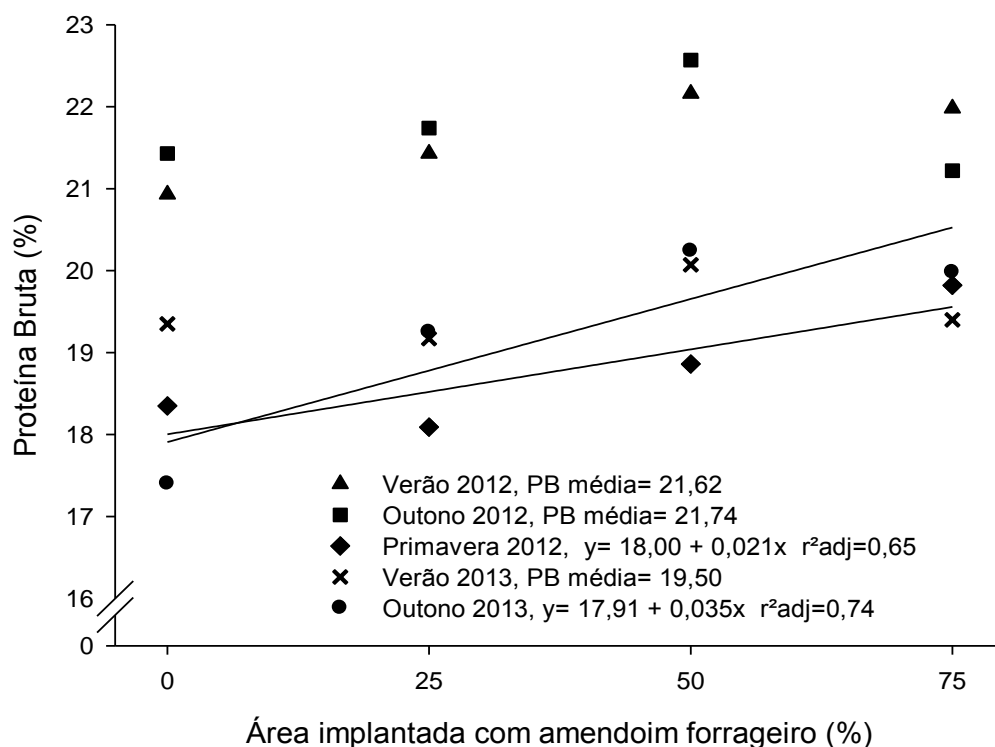


Figura 3- Médias e equações de regressão para proteína bruta (PB) de lâminas foliares da interação entre estações e percentual da área implantada com amendoim forrageiro nas pastagens. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Estudando o valor proteico de Tifton 85 submetido a cinco doses de N (0, 60, 120, 180 e 240 kg ha<sup>-1</sup>) manejado sob-regime de corte a cada 30 dias em Cáceres - MT, Quaresma et al. (2011) verificaram que a adubação nitrogenada promoveu aumento linear no teor de PB, para massa acima de 5 cm do solo e com altura média próxima a 50 cm, apresentando valor máximo de 11,8%, inferior ao presente estudo. Esse resultado indica que a altura fixada entre 20 e 25 cm para a realização do corte proporcionou a coleta de material com teores proteicos mais elevados.

Verificou-se ainda interação significativa ( $P < 0,05$ ) para a PB da massa de forragem, entre estações e percentual de área implantada com amendoim forrageiro estolonífero (Figura 4). Observou-se para todas as estações efeito linear ascendente, indicando que a crescente inclusão e consequente participação do amendoim forrageiro no pasto aumentaram os teores de PB, em função do maior valor proteico apresentado por esta espécie (Tabela 3).

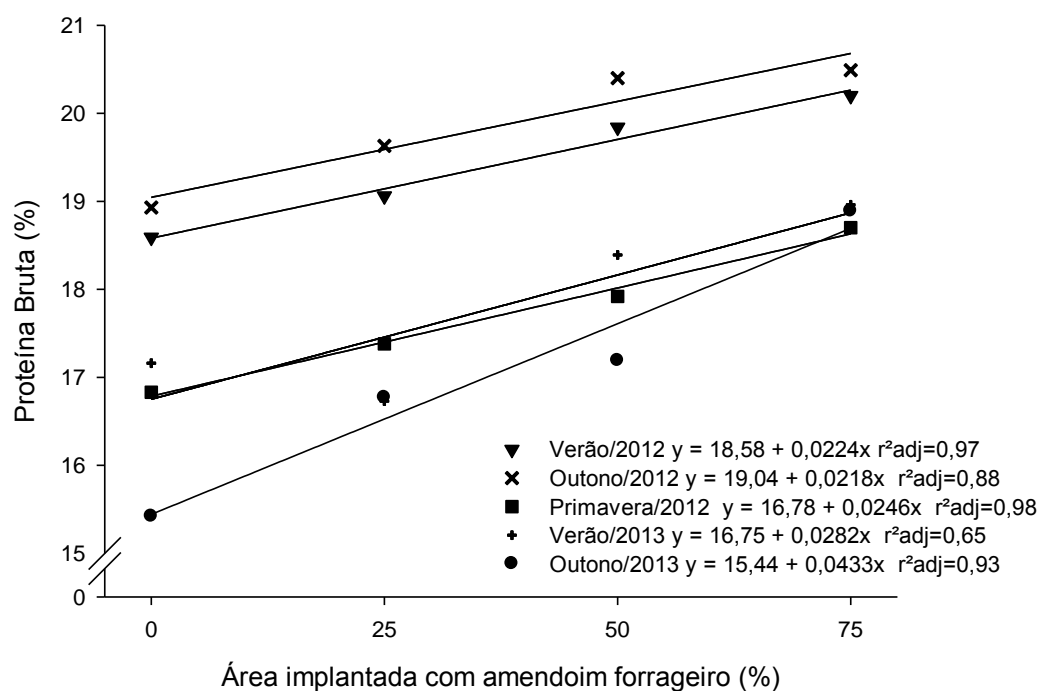


Figura 4- Equações de regressão para proteína bruta (PB) na massa de forragem da interação entre estações e percentual de área implantada com amendoim forrageiro em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Encontrou-se similaridade nos teores de PB para o amendoim forrageiro exclusivo durante todo o período experimental, com médias acima de 25,0%. Em Capão do Leão - RS, Nascimento et al. (2010), estudando doses de P e K ao longo de intervalos de cortes distintos, verificaram resultado similar ao presente estudo, observando 24,4% de PB no amendoim forrageiro cv. Alqueire com intervalo de corte de 21 dias.

Tabela 3- Valor nutritivo (%) do amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Composição Bromatológica	Amendoim forrageiro estolonífero					Média	CV %
	Ver-2012	Out-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013		
PB	25,35 <sup>ns</sup>	26,04	26,15	24,69	25,35	25,51	2,51
FDN	42,74 <sup>b</sup>	46,96 <sup>b</sup>	44,55 <sup>b</sup>	50,42 <sup>a</sup>	44,42 <sup>b</sup>	45,81	4,53
FDA	18,48 <sup>b</sup>	20,35 <sup>b</sup>	17,71 <sup>b</sup>	22,76 <sup>a</sup>	18,87 <sup>b</sup>	19,63	9,57
DIVMS	73,95 <sup>ns</sup>	65,80	69,71	70,20	71,23	70,18	5,30
DIVMO	80,48 <sup>ns</sup>	72,67	77,55	77,65	78,24	77,32	4,11
MM	10,28 <sup>ns</sup>	10,18	10,84	10,01	10,02	10,26	2,60
NDT	71,16 <sup>ns</sup>	65,15	70,67	71,22	72,20	70,68	2,80

Letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ). Ns = não significativo ( $P < 0,05$ )

Para a PB do colmo + bainha não houve interação, nem efeito da inclusão de amendoim forrageiro nas pastagens (Tabela 4). Considerando os fatores

individualmente, verificaram-se maiores teores para a cv. Coastcross-1, sendo 5,9% superiores a cv. Tifton 85. Ao longo das estações avaliadas, observaram-se maiores teores para o primeiro ano de implantação, sendo similar à primavera de 2012 e verão de 2013. Branco et al. (2012), pesquisando a cv. Coastcross-1 em Luisiana – PR, verificaram 10,3% de PB nos colmos, como maior valor encontrado, estando diretamente relacionado à maior precipitação mensal. Em trabalho conduzido por Paciullo et al. (2001), estudando pastagens de Tifton 85 em Viçosa – MG, verificaram valores próximos a 7,0% de PB nos colmos, resultado inferior ao presente estudo, no entanto, os mesmos autores indicam que o avanço no desenvolvimento do colmo resulta em redução nos valores de PB. Sendo assim, pode-se assumir que os elevados teores proteicos verificados na pesquisa são oriundos da massa de colmos jovens e pseudocolmos, estes, localizados na porção superior dos perfilhos onde ocorre a inserção das folhas mais novas.

Para a FDN do colmo + bainha não houve interação nem diferenças significativas para nenhum dos fatores individualmente (Tabela 4), apresentando média de 75,3% de FDN para ambas as cultivares. Ribeiro et al. (2010), em Viçosa - MG, estudando o capim Tifton 85 em parcelas, manejadas sob cortes a 5 cm do solo, encontraram 80% FDN nos colmos aos 28 dias de rebrote, com adubação de 75 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N, aumentando com períodos de descanso maiores.

Tabela 4- Proteína bruta (PB) de colmo + bainha e fibra em detergente neutro (FDN) de lâminas foliares de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro no decorrer das estações em dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Cultivares	PB Colmo	Variáveis (%)	
		FDN Lâmina Foliar	FDN Colmo
Coastcross-1	14,50a	70,37b	75,01ns
Tifton 85	13,69b	73,02a	75,70
Inclusão de AF (%)			
0	14,10ns	71,83ns	74,99ns
25	13,88	71,70	75,49
50	13,98	71,75	75,35
75	14,42	71,50	75,57
Estações			
Verão/2012	14,76ab	70,57ns	74,29ns
Outono/2012	14,90a	71,40	74,72
Primavera/2012	14,59ab	71,79	75,48
Verão/2013	13,57ab	73,68	76,81
Outono/2013	12,63b	71,03	75,46
CV %	6,77	2,46	2,30

Letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05). Ns= não significativo.

Quanto aos teores de FDN nas lâminas foliares também não houve interação, nem efeito da inclusão de amendoim forrageiro nas pastagens (Tabela 4). Analisando os fatores individualmente, verificou-se maior percentual de FDN para a cv. Tifton 85 (73,02%), sendo 6,4% superior à Coastcross-1. Em estudo realizado no Instituto Agronômico do Paraná em Paranavaí, utilizando a cv. Coastcross-1 singular, consorciada com *Arachis pinto* e submetida a doses de N, Paris et al. (2009), verificaram média de 68,2% de FDN nas folhas entre os tratamentos. Em mesmo local, Barbero et al. (2010) encontraram 70,1 e 68,1% nas lâminas foliares de pastagens consorciadas sem e com 100 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N, respectivamente.

Ao longo das estações, os resultados foram similares, com médias de 71,9% de FDN nas lâminas foliares. Valores inferiores foram verificados por Barbero et al. (2010), apresentando para folha de Coastcross-1 consorciada com amendoim forrageiro + 100 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N valores de 67,9; 68,6 e 67,4% de FDN, para primavera, verão e outono, respectivamente. Ressalta-se que elevados valores de FDN nos capins Tifton 85 e Coastcross-1, verificados no presente estudo e na literatura consultada são uma característica do gênero *Cynodon* (HILL et al., 1996).

Considerando a participação dos componentes botânicos e estruturais na massa de forragem, verificou-se interação significativa (P<0,05) entre os três fatores avaliados (cultivares x percentual de área implantada com amendoim forrageiro x estações). Sendo assim, na figura 5 estão apresentados os efeitos para as estações estudadas, individualizadas para cada cultivar. Nesse sentido, o aumento da inclusão e conseqüentemente da participação do amendoim forrageiro, proporcionou diminuição no percentual de FDN da massa de forragem. Observou-se ainda menor teor de FDN nas pastagens formadas com a cv. Coastcross-1.

As equações lineares apresentaram uma diminuição média de 0,065% nos teores de FDN com a oportunização de 1% de área para a implantação da leguminosa nas pastagens nas quatro primeiras estações avaliadas para ambas as cultivares. No entanto, no outono de 2013 foram verificados decréscimos acima de 0,1%, sendo explicado pela crescente participação do amendoim forrageiro estolonífero nas pastagens ao longo das estações (Tabela 1) e, aliado ao baixo percentual de FDN da leguminosa, verificando-se em média 45,8% (Tabela 3). Teores de FDN mais baixos são desejáveis, pois uma redução dessas fibras nos pastos possibilita melhorias no consumo de forragem (VAN SOEST, 1994). Rocha et al. (2002) em Lavras - MG, avaliando o valor nutritivo de três cultivares de *Cynodon*



(Coastcross-1, Tifton 85 e Tifton 68) submetidas a doses de N (0, 100, 200 e 400 kg ha<sup>-1</sup>) verificaram maior valor para a massa de forragem da Tifton 85 (75,2%) e menor para a Coastcross-1 (72,1%), sendo que, com aumento nas doses de N ocorreu um decréscimo nos teores de FDN, assim, os autores encontraram como média entre as três cultivares 71,9% de FDN utilizando 400 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N.

Para os percentuais de FDN no amendoim forrageiro exclusivo, observaram-se resultados regulares ao longo do estudo, exceção feita ao verão de 2013, verificando-se valores superiores, possivelmente em função da menor disponibilidade hídrica no período (Figura 1). No entanto, em média foram inferiores aos resultados obtidos por Paris et al. (2009) e Azevedo Júnior et al. (2013) que encontraram respectivamente, 50,0 e 48,3% de FDN e superiores aos obtidos por Nascimento et al. (2010) que reportaram em média 43,5% de FDN para planta inteira de amendoim forrageiro.

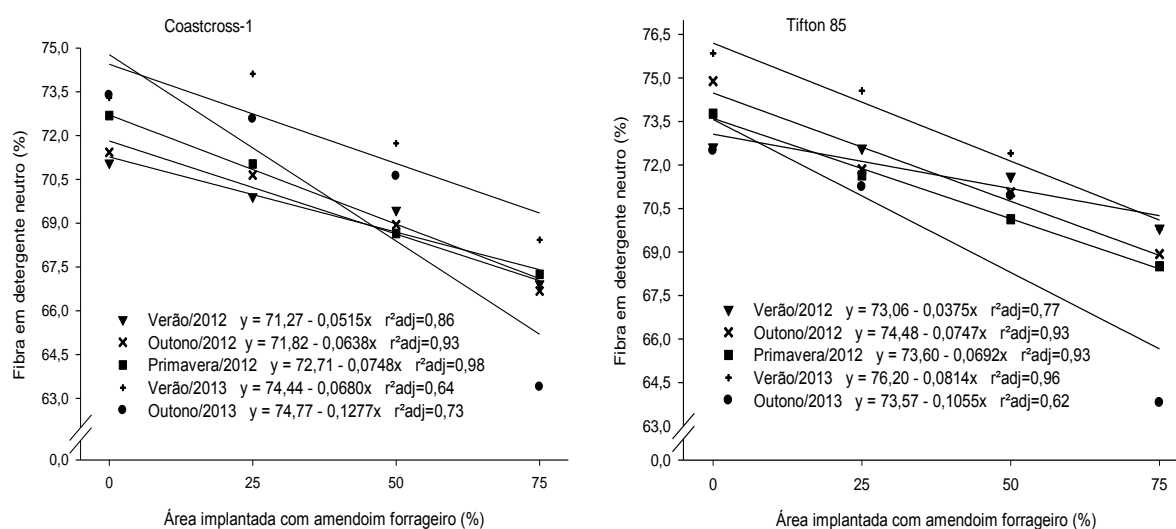


Figura 5- Equações de regressão para fibra em detergente neutro (FDN) na massa de forragem da interação entre cultivares de *Cynodon*, estações e percentual de área implantada com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Para a variável FDA, nas lâminas foliares, colmo + bainha e na massa de forragem não houve interação (Tabela 5). Considerando os fatores individualmente, nos componentes estruturais não foram verificadas diferenças significativas entre cultivares e estações, também não foi encontrado efeito significativo do percentual de área implantada com amendoim forrageiro nas pastagens, assim, observaram-se médias de 38,5 e 40,3% para as lâminas foliares e colmo + bainha, respectivamente.

Resultados similares foram verificados por Ribeiro et al. (2010) sendo de 38,6 e 43,5% de FDA nas folhas e colmos, respectivamente para a cv. Tifton 85. Marchesan et al. (2013), estudando a composição química de pastagens de Tifton 85 no município de Luiziana – PR, submetidas ao pastejo contínuo, encontraram respectivamente médias de 31,6 e 41,5% de FDA de folhas e colmos durante o período hibernar. Em mesmo local Prohmann et al. (2004), testando suplementação para bovinos em pastagens de Coastcross-1 sob lotação contínua observaram em média 30,5 e 39,4% de FDA para folhas e colmos, respectivamente.

Para a FDA na massa de forragem verificou-se tendência similar às variáveis lâmina foliar e colmo + bainha, indicando ausência de significância entre cultivares e estações, no entanto, observou-se efeito linear descendente ( $y = 39,71 - 0,0534x$ ;  $r^2_{adj} = 0,86$ ), para o acréscimo de área implantada com a leguminosa na pastagem, assim, com o aumento do espaço destinado ao amendoim forrageiro na implantação da pastagem, menores percentuais de FDA são observados no pasto. Tal assertiva é confirmada pela crescente presença da leguminosa na massa de forragem (Tabela 1), aliada aos baixos teores de FDA apresentados pelo amendoim forrageiro ao longo do estudo (Tabela 3). Nascimento et al. (2010), verificaram teores de 27,8% de FDA em amendoim forrageiro com 21 dias de rebrota, sendo superior ao encontrado no presente estudo. Rocha et al. (2002), verificaram que os teores de FDA da massa total dos *Cynodons* estudados aos 42 dias de idade não variaram com o aumento das doses de N, observando média de 40,2%. Nesse sentido, a inclusão de leguminosas na pastagem e posteriormente na possível forragem selecionada pelos animais é uma importante estratégia para a diminuição dos teores de fibras consumidos, auxiliando no aumento da digestibilidade da dieta.

Para a MM das lâminas foliares e do colmo + bainha não houve interação entre os fatores (Tabela 5). Analisando os fatores individualmente, verificaram-se maiores percentuais para a cv. Tifton 85, sendo 2,8 e 3,6% superiores nas lâminas foliares e colmo + bainha quando comparado à cv. Coastcross-1. Ao longo dos períodos observou-se muita variação nas frações estruturais do pasto, com pouca amplitude entre os valores. Resultado inferior foi verificado por Moraes et al. (2007) com 6,5% de MM em fenos de capim Coastcross-1.

Tabela 5- Fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM) nas lâminas foliares (LF), colmo + bainha (CB) e na massa de forragem (MF) de pastagens de *Cynodons* estabelecidas com crescentes percentuais de área implantada com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Cultivares	Variáveis (%)					
	FDA LF	FDA CB	FDA MF	MM LF	MM CB	MM MF
Coastcross-1	37,45ns	39,89ns	37,07ns	7,11b	7,82b	7,63b
Tifton 85	39,59	40,66	38,36	7,31a	8,10a	7,83a
Inclusão de AF (%)						
0	38,33ns	40,04ns	39,31ns	7,12ns	7,83ns	7,37ns
25	38,45	40,50	38,68	7,27	8,00	7,64
50	38,47	40,63	37,66	7,32	8,09	7,88
75	38,81	39,94	35,20	7,14	7,93	8,03
Estações						
Verão/2012	38,74ns	40,73ns	38,26ns	6,84bc	7,22b	7,13c
Outono/2012	39,75	41,03	38,99	6,42c	8,04ab	7,27bc
Primavera/2012	38,22	39,68	36,94	7,69ab	8,65a	8,36a
Verão/2013	38,63	41,26	38,37	7,17abc	8,65a	8,02ab
Outono/2013	37,24	39,68	36,02	7,93a	7,27b	7,88abc
CV %	4,82	5,11	4,29	6,38	6,47	4,78

Letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ). Ns= não significativo.

Quanto a MM na massa de forragem, observaram-se menores teores para a cv. Coastcross-1 (Tabela 5). Ao longo das estações, verificaram-se maiores teores para o segundo ano agrícola, uma vez que, esta variável apresentou efeito linear ascendente ( $y = 7,40 + 0,009x$ ;  $r^2_{adj} = 0,97$ ) para a inclusão de amendoim forrageiro na implantação das pastagens. A MM da leguminosa foi similar ao longo do estudo (Tabela 3), no entanto foi superior em mais de dois pontos percentuais quando comparada às lâminas foliares e colmos + bainha das gramíneas. Primavesi et al. (2004) estudando os efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do N em pastagens de Coastcross-1, verificaram que os teores de macro e micronutrientes na parte aérea dos perfilhos, com exceção do P e do Fe, aumentam com doses crescentes de N. A maior diferença entre gramíneas e leguminosas de estação quente está relacionada ao maior teor de cálcio na forragem da leguminosa, que pode ser três vezes maior (NORTON; POPPI, 1995).

Para a DIVMS não houve interação significativa (Tabela 6), também não se verificou efeito da participação de amendoim forrageiro na digestibilidade das lâminas foliares e do colmo + bainha. Porém, verificou-se maior DIVMS de lâminas foliares e da massa de forragem para a cv. Coastcross-1, sendo respectivamente 4,0 e 1,6% superior às pastagens de Tifton 85. Para DIVMS de colmo + bainha, encontraram-se valores similares entre cultivares. No decorrer do estudo, observou-se maior DIVMS para folhas no início do estudo, decrescendo a cada nova estação.

Essa tendência também foi observada para mesma variável nos colmos e para a massa de forragem. A redução na DIVMS entre a primeira e a última estação avaliada foi de 29,8; 25,4 e 25,9% nas lâminas foliares, colmo + bainha e pasto, respectivamente. Essa diminuição na DIVMS ao longo das estações pode estar ligada a um possível déficit de N nas pastagens. O aumento das doses de N em pastos de *Cynodon dactylon* promove maior DIVMS (RIBEIRO et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011). Segundo Paris et al. (2009), pastagens de Coastcross-1 consorciadas com amendoim forrageiro sem adubação nitrogenada apresentaram em média 60,4% de DIVMS nas folhas, aumentando para 63,9% com adição de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N e para 66,0% em pastagens exclusivas de Coastcross-1 adubadas com 200 kg ha<sup>-1</sup> de N, para colmos, esses mesmos autores não verificaram efeito da adubação nitrogenada, observando média de 54,0% de DIVMS. Em mesmo local, Ribeiro et al. (2012), encontraram valores de DIVMS superiores ao presente estudo, sendo de 77,6; 75,1 e 69,0% nas folhas e 66,4; 64,9 e 61,5% nos colmos na estações de primavera, verão e outono, respectivamente. Paciullo et al. (2001) encontraram para folhas e colmos jovens de Tifton 85, DIVMS de 66,1% utilizando 60 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Tabela 6- Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de lâminas foliares (LF), colmo + bainha (CB) e da massa de forragem (MF) de pastagens de *Cynodons* estabelecidas em percentuais crescentes de área implantada com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Cultivares	DIVMS LF	Variáveis (%)	
		DIVMS CB	DIVMS MF
Coastcross-1	65,96a	59,39ns	63,93a
Tifton 85	63,41b	59,67	62,92b
Inclusão de AF (%)			
0	64,74ns	59,33ns	62,68ns
25	64,70	60,02	63,22
50	64,22	58,80	62,95
75	65,07	59,96	64,86
Estações			
Verão/2012	75,53a	67,04a	72,58a
Outono/2012	66,82b	61,17b	64,87b
Primavera/2012	63,67c	59,58b	62,78b
Verão/2013	59,19d	56,43c	59,24c
Outono/2013	58,20d	53,44ed	57,66c
CV %	4,05	4,17	3,24

Letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05). Ns= não significativo.

Ao analisar a DIVMO e o NDT, verificou-se interação significativa (P<0,05) entre cultivares e estações (Tabela 7). Para lâminas foliares observaram-se maiores percentuais de DIVMO para a cv. Coastcross-1 na primavera, sendo similares para

as duas cultivares nas demais estações avaliadas. No colmo + bainha, maior percentual foi verificado no outono de 2013 para a cv. Tifton 85, não se diferindo nas demais épocas. Para a massa de forragem, a cv. Coastcross-1 foi superior no outono e na primavera de 2012.

Comparando as estações, observou-se uma tendência decrescente na DIVMO ao longo do estudo para ambas as cultivares, tanto nos componentes estruturais quanto na massa de forragem. Tal observação também foi verificada no decorrer da pesquisa para o percentual de NDT nas mesmas variáveis. No entanto, para lâminas foliares, a cv. Coastcross-1 mostrou-se 4,1% superior à pastagem de Tifton 85 na primavera, sendo similares nas demais estações. Para colmo + bainha e massa de forragem disponível não foram verificadas diferenças significativas entre as cultivares.

Tabela 7- Médias da interação para digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) nas lâminas foliares, colmo + bainha e na massa de forragem entre cultivares de *Cynodon* e estações para pastagens estabelecidas de forma singular ou em consórcio com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013.

Cultivares	DIVMO Lâmina foliar (%)				
	Ver/2012	Out/2012	Pri/2012	Ver/2013	Out/2013
Coastcross-1	83,00aA	76,56aB	74,97aB	68,42aC	65,39aC
Tifton 85	80,14aA	73,46aB	68,67bBC	67,70aBC	63,23aC
DIVMO Colmo + bainha (%)					
Coastcross-1	69,58aA	70,10aA	67,92aA	64,57aA	58,55bB
Tifton 85	73,24aA	69,77aAB	70,12aAB	64,65aBC	63,21aC
DIVMO Massa de forragem (%)					
Coastcross-1	77,94aA	74,13aB	72,45aB	67,80aC	63,53aD
Tifton 85	78,09aA	72,19bB	70,15bBC	67,67aC	64,91aD
NDT Lâmina foliar (%)					
Coastcross-1	72,63aA	69,06aB	67,17aBC	64,51aCD	63,70aD
Tifton 85	71,26aA	67,03aB	64,55bBC	64,35aBC	62,23aC
NDT Colmo + bainha (%)					
Coastcross-1	66,69aA	65,79aAB	65,08aAB	63,28aBC	60,52aC
Tifton 85	68,46aA	65,13aAB	64,05aB	62,78aB	61,71aB
NDT Massa de forragem (%)					
Coastcross-1	70,36aA	67,87aAB	66,72aBC	64,29aCD	63,12aD
Tifton 85	70,41aA	66,44aB	64,30aBC	64,15aBC	63,53aC

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ).

Para o fator quantitativo houve significância na DIVMS, DIVMO e NDT para massa de forragem (Figura 6). Verificou-se efeito linear ascendente, assim, indicando melhor digestibilidade e percentual de nutrientes digestíveis em pastagens consorciadas com maior participação de amendoim forrageiro.

No presente estudo, observou-se similaridade entre as estações quanto a DIVMS do amendoim forrageiro (Tabela 3), apresentando média de 70,2%. Valores

inferiores foram reportados por Nascimento et al. (2010), que encontraram valores de DIVMS de 67,3 e 66,2% para amendoim forrageiro aos 21 e 42 dias de rebrota, respectivamente. No entanto, Ribeiro et al. (2012) observaram 79,6% de DIVMS para amendoim forrageiro consorciado com Coastcross-1 adubados com  $100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de N. Para a DIVMO e o NDT, não houve diferença significativa para a leguminosa estudada ao longo dos períodos de avaliação, com valores médios de 77,3 e 70,7%, respectivamente.

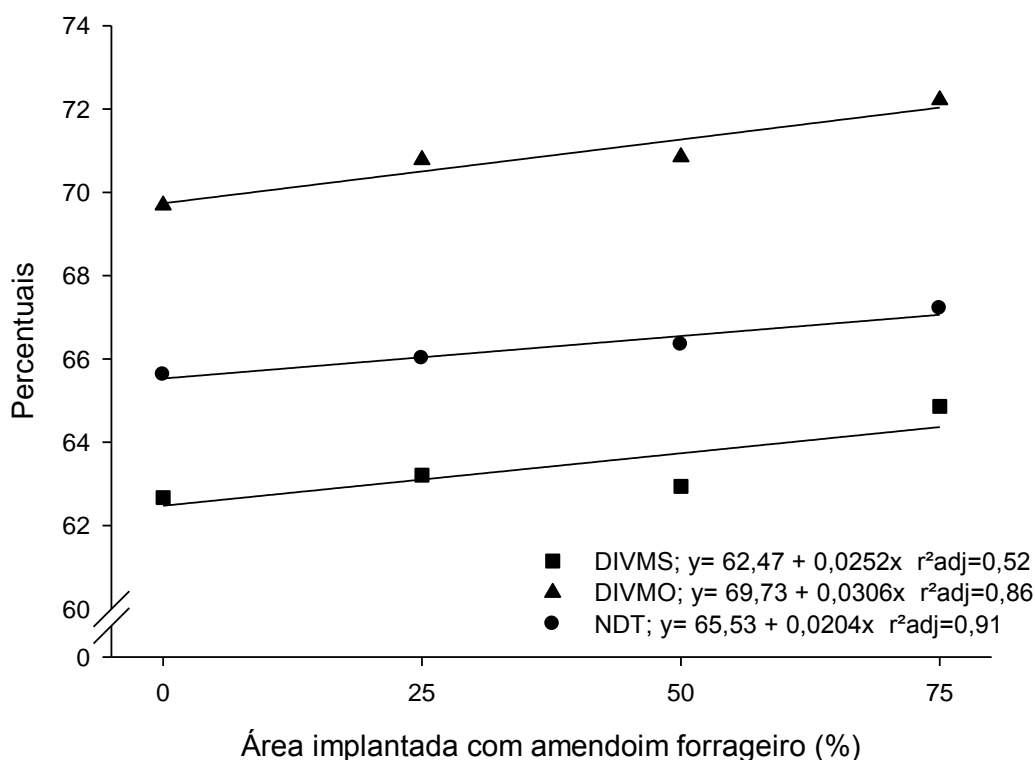


Figura 6- Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) na massa de forragem de pastagens do gênero *Cynodon* implantadas com crescente participação de área implantada com amendoim forrageiro. Dois Vizinhos – PR, 2013.

### Conclusões – Sudoeste do Paraná

Nas condições experimentais, a cultivar Coastcross-1 apresenta melhor valor nutritivo quando comparada às pastagens de Tifton 85.

A inclusão de amendoim forrageiro altera positivamente o teor de proteína bruta nas lâminas foliares das gramíneas estudadas, a partir do segundo ano de estabelecimento.

A crescente participação do amendoim forrageiro na massa de forragem das pastagens consorciadas, eleva o valor nutritivo do pasto manejado sob regime de cortes.

### Resultados e discussão – Depressão Central do Rio Grande do Sul

Os resultados referentes à massa de forragem disponível das pastagens (acima de 7 cm) estão dispostos na tabela 8, verificaram-se percentuais de lâmina foliar sempre acima dos valores da fração colmo + bainha, em especial para a cv. Tifton 85 na primavera e outonos. Para o amendoim forrageiro observou-se baixa participação, mesmo em pastagens oportunizando 75% da área para seu estabelecimento no momento do plantio.

Tabela 8- Massa de forragem e participação (%) média de lâminas foliares, colmo + bainha e amendoim forrageiro em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas de forma singular ou em consórcio durante as estações produtivas em dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.

AAF (%)	Massa de forragem (kg ha <sup>-1</sup> de MS)									
	Coastcross-1					Tifton 85				
	Ver 2012	Out 2012	Pri 2012	Ver 2013	Out 2013	Ver 2012	Out 2012	Pri 2012	Ver 2013	Out 2013
0	1.266	1.373	2.447	2.865	2.587	1.700	1.733	2.295	3.444	2.433
25	1.354	1.424	2.024	2.569	2.586	1.488	1.568	2.446	3.433	2.569
50	1.113	1.561	2.306	3.196	2.758	1.269	1.295	2.171	3.209	2.614
75	774	1.517	2.313	2.978	2.502	823	1.579	2.165	3.491	2.373
	Folha (%)									
0	56,13	58,59	50,34	58,29	54,91	55,44	60,60	60,50	57,60	65,53
25	56,20	56,73	51,01	57,20	54,26	55,24	59,49	57,53	57,96	60,18
50	54,02	53,80	47,56	50,11	58,00	51,69	56,77	54,24	57,50	56,22
75	50,06	48,92	39,44	46,75	50,71	55,04	55,40	54,61	50,77	53,00
	Colmo (%)									
0	43,87	41,41	49,66	41,71	45,09	44,56	39,40	39,50	42,40	34,47
25	40,98	40,61	45,48	39,88	45,03	42,94	38,38	38,53	40,06	36,97
50	41,45	39,78	44,24	42,02	39,39	42,41	38,42	39,58	37,68	35,70
75	43,48	40,38	40,49	38,72	40,09	37,84	38,94	36,37	38,15	34,44
	Amendoim forrageiro estolonífero (%)									
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	2,82	2,66	3,51	2,92	0,71	1,82	2,13	3,94	1,98	2,85
50	4,53	6,43	8,20	7,87	2,61	5,89	4,81	6,18	4,83	8,08
75	6,45	10,70	20,07	14,53	9,21	7,12	5,67	9,02	11,09	12,56

Dados não analisados estatisticamente. AAF = área implantada com amendoim forrageiro, Ver = verão; Out = outono e Pri = primavera.

Para a PB da lâmina foliar e do colmo + bainha, não houve interação significativa, nem efeito da inclusão de amendoim forrageiro nas pastagens (Tabela 9), no entanto, para a fração de lâminas, verificou-se maior teor proteico para a cv. Coastcross-1. Ao longo do estudo, o verão e a primavera de 2012 foram superiores

às demais estações, sendo caracterizadas como o início das coletas do primeiro e segundo ano agrícola, respectivamente. Nos colmos, não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares, sendo verificado apenas quanto a estações, com valores superiores no início do estudo, sendo similares à primavera de 2012 e ao outono de 2013. Em pesquisa desenvolvida por Barbero et al. (2010), avaliando o valor nutritivo de pastagens de Coastcross-1 consorciadas com amendoim forrageiro sob lotação contínua, verificaram para o componente lâmina foliar sem adução e com utilização de  $100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de N, teores médios de 16,1 e 18,6% de PB, respectivamente, sendo superior ao presente estudo, no entanto, valores inferiores foram observados pelos mesmos autores para a fração colmo + bainha, sendo de 7,4 e 6,0% de PB para uso e não uso do N na pastagem consorciada. Prohmann et al. (2004) em pastagens de Coastcross-1 em pastejo contínuo no verão, submetidas a dose de  $140 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de N encontraram valores médios de 14,3 e 6,7% de PB para lâminas foliares e colmos respectivamente, sendo inferiores a presente pesquisa. Em trabalho desenvolvido em Viçosa - MG, Ribeiro et al. (2010) verificaram teores de PB nas folhas de Tifton 85 de 17,5 e 14,0% e nos colmos de 7,2 e 7,3% para o primeiro e segundo cortes, respectivamente, sendo as pastagens adubadas com  $25 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de N a cada corte em períodos de descanso de 28 dias.

Tabela 9- Proteína bruta (PB) de lâminas foliares e colmos + bainha de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas com percentuais crescentes de área implantada com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.

Cultivares	Variáveis (%)	
	PB Lâmina foliar	PB Colmo + bainha
Coastcross-1	15,57a	9,70ns
Tifton 85	15,06b	9,95
Inclusão de AF (%)		
0	15,00ns	9,53ns
25	14,98	9,91
50	15,54	9,76
75	15,78	10,11
Estações		
Verão/2012	16,52a	11,60a
Outono/2012	14,61b	9,31b
Primavera/2012	16,47a	10,21ab
Verão/2013	14,44b	8,39b
Outono/2013	14,60b	9,63ab
CV %	7,55	9,97

Letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ). Ns= não significativo.



Para a PB da massa de forragem, não foi verificado efeito de cultivar, apresentando média de 13,4%. No entanto, verificou-se interação entre a inclusão de amendoim forrageiro e estações (Figura 7). A participação do amendoim forrageiro, mesmo em percentuais pequenos representou um acréscimo no valor proteico da massa de forragem disponível, apresentando efeito linear ascendente em todas as estações, sendo justificado pelos elevados teores de PB encontrados na leguminosa (Tabela 10). Estes por sua vez, mostraram-se regulares ao longo do estudo, com média de 21,5%, similar aos resultados obtidos por Azevedo Júnior et al. (2013) em Santa Maria, RS, que verificaram média de 21,0% ao longo da estação quente.

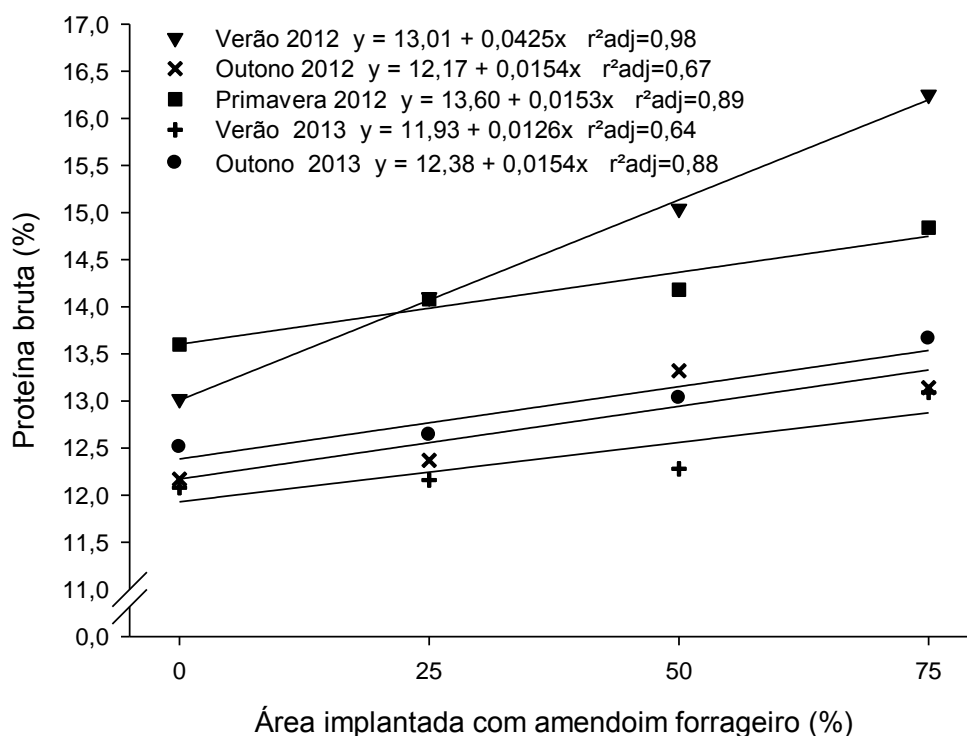


Figura 7- Equações de regressão para proteína bruta (PB) da massa de forragem da interação entre estações e percentual de área implantada com amendoim forrageiro em pastagens do gênero *Cynodon*. Santa Maria – RS, 2013.

Em trabalho realizado por Alvim et al. (1998), estudando o efeito de doses de N e intervalos de corte em capim Coastcross-1 na estação das chuvas, em Coronel Pacheco – MG, verificaram que ocorre uma diminuição nos teores de PB com o aumento do intervalo de corte, indicando que mesmo com utilização de  $500 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de N, um intervalo entre cortes de cinco semanas proporcionou valor abaixo de 14,0% de PB na massa de forragem coletada acima de 7 cm do solo. Os mesmos autores apresentam resultados de 13,6 e 17,7% de PB, usando  $250 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de

N para intervalos de quatro e duas semanas, respectivamente. Assim, os teores proteicos encontrados no presente estudo podem ter sido influenciados pelos intervalos entre cortes, realizados entre 30 e 40 dias.

Tabela 10- Valor nutritivo (%) do amendoim forrageiro estolonífero no decorrer de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.

Composição Bromatológica	Amendoim forrageiro estolonífero					CV (%)	Média
	Ver-2012	Out-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013		
PB	21,40ns	20,74	21,82	22,07	21,36	2,73	21,48
FDN	41,20ns	47,94	44,19	45,90	45,30	4,91	44,90
FDA	11,65b	15,86a	15,88a	17,74 <sup>a</sup>	18,92a	11,23	16,01
DIVMS	79,86a	69,21b	70,46ab	71,47 ab	63,83 b	6,48	70,96
DIVMO	83,79a	71,12b	72,72ab	73,37ab	64,84b	6,24	73,17
MM	10,99	10,21	11,02	10,76	10,20	2,57	10,64
NDT	73,04a	67,25ab	67,89ab	68,74ab	64,35b	4,90	68,25

Letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ). Ns = não significativo ( $P < 0,05$ ).

A análise de FDN nas lâminas foliares e na massa de forragem disponível indicou interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre cultivares e estações (Tabela 11). Nas lâminas foliares verificaram-se menores valores para a cv. Coastcross-1 apenas na primeira avaliação, sendo similares nas demais. Para a cv. Tifton 85 houve similaridade entre as estações, com média de 72,8% de FDN. Para a cv. Coastcross-1, os maiores percentuais foram encontrados no outono dos dois anos agrícolas, sendo similar ao verão de 2013, nesta mesma cultivar, verificaram-se menores valores para o material coletado na primeira estação de cada ano. Em estudo utilizando a cv. Coastcross-1 consorciada com amendoim forrageiro, Ribeiro et al. (2012), em Paranaíba – PR verificaram respectivamente 74,3 e 72,6% de FDN em lâminas foliares da pastagem consorciada sem e com a utilização de  $100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de N, sendo similares ao presente estudo. No entanto, valores inferiores para lâminas foliares foram observados por Paciullo et al. (2001) em Viçosa - MG, utilizando o capim Tifton 85 com 71,0 e 70,0% de FDN para verão e outono, respectivamente.

Para os teores de FDN na massa de forragem não houve diferença significativa entre cultivares, sendo similar ao longo das estações para a cv. Tifton 85, porém, na primavera de 2012 verificaram-se menores teores para a cv. Coastcross-1, não se diferindo das estações avaliadas no primeiro ano agrícola e do verão de 2013. Nesta mesma variável observou-se efeito da crescente área implantada com a leguminosa na formação das pastagens (Figura 8), diminuindo seus percentuais com o aumento da contribuição do amendoim forrageiro.

Pesquisas comparativas entre as cultivares avaliados neste estudo são escassas, porém, Soares Filho et al. (2002) analisando 10 gramíneas forrageiras tropicais no município de Piacatu - SP, sob regime de corte a cada 35 dias na estação das águas, verificaram 72,3 e 74,9% de FDN para os capins Coastcross-1 e Tifton 85, respectivamente, corroborando com o presente estudo. Com resultado similar, Gonçalves et al. (2002) em Maringá - PR, também em trabalho comparativo verificaram menores teores para a cv. Coastcross-1 em relação ao capim Tifton 85 ao longo das estações do ano, sendo mais acentuado no corte aos 21 dias de rebrota.

Tabela 11- Médias da interação para fibra em detergente neutro (FDN) nas lâminas foliares e na massa de forragem entre cultivares e estações em pastagens de *Cynodon* estabelecidas com amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.

Cultivares	FDN Lâmina foliar (%)				
	Ver-2012	Out-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
Coastcross-1	68,70bC	72,86aAB	70,41aBC	73,03aAB	74,07aA
Tifton 85	71,26aA	73,98aA	71,14aA	73,40aA	73,46aA
Cultivares	FDN Massa de forragem (%)				
	Ver-2012	Out-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
Coastcross-1	70,92aAB	73,26aAB	70,10aB	72,82aAB	74,12aA
Tifton 85	71,90aA	73,59aA	71,33aA	73,19aA	72,69aA

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ).

Para a FDN de colmo + bainha não foi encontrada interação significativa entre os fatores (Tabela 12), também não foi verificado efeito do percentual de área implantada com amendoim forrageiro no plantio das pastagens e entre as cultivares utilizadas, assim, obtendo média de 75,8% de FDN. No entanto, para as estações verificaram-se menores percentuais na primavera, indicando que para o colmo, o início da rebrota pós-estação fria, proporcionou uma redução nos teores de FDN. Paciullo et al. (2001) encontraram para colmos de Tifton 85 teores de FDN superiores ao presente estudo, sendo de 84,1 e 82,1% para verão e outono respectivamente. Resultados inferiores foram descrito por Ribeiro et al. (2012), indicando valores de 74,3 e 72,6% de FDN nos colmos de pastagem de Coastcross-1 consorciadas com amendoim forrageiro sem adubação e com utilização de 100 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N, respectivamente. As gramíneas do gênero *Cynodon* são caracterizadas pelo teor de FDN normalmente acima de 70,0%, porém, mostram baixos teores de lignina o que lhes possibilita elevada digestibilidade (CORREA et al., 2007).

No amendoim forrageiro estolonífero exclusivo não foi verificada alteração nos percentuais de FDN ao longo das estações estudadas, indicando teores médios de 44,9%, similar ao verificado por Ribeiro et al. (2012) que apresentou valor de 43,0% de FDN na leguminosa ao longo das estações, em um ano agrícola.

Os valores de FDA de lâminas foliares, colmo + bainha e da massa de forragem, encontram-se na tabela 12. Não foram verificadas interações, porém, considerando os fatores individualmente, menores percentuais foram observados para a cv. Coastcross-1 para as três variáveis estudadas. Nas frações lâmina foliar e colmo + bainha, ao longo das estações, foram encontrados maiores teores nas duas avaliações finais. Para a massa de forragem verificaram-se menores teores no verão e primavera de 2012, não se diferenciando do outono do mesmo ano. Respostas mais elevadas foram verificadas por Soares Filho et al. (2002), que encontraram para planta inteira valores de 42,3 e 41,3% de FDA em Tifton 85 e Coastcross-1, respectivamente. Paciullo et al. (2001) observaram 42,1 e 51,2% de FDA para lâminas foliares e colmo de Tifton 85.

Tabela 12- Fibra em detergente neutro (FDN) de colmo + bainha (CB) e fibra em detergente ácido (FDA) de lâminas foliares (LF), CB e da massa de forragem (MF) de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas com percentuais crescentes de área implantada com amendoim forrageiro ao longo de dois anos agrícolas. Santa Maria – RS, 2013.

Cultivares	Variáveis (%)			
	FDN CB	FDA LF	FDA CB	FDA MF
Coastcross-1	75,96ns	36,10b	37,75b	35,80b
Tifton 85	75,62	36,75a	38,63a	36,54a
Inclusão de AF (%)				
0	75,96ns	36,68ns	38,34ns	37,36ns
25	75,89	36,47	38,32	36,72
50	75,88	36,23	38,01	35,70
75	75,41	36,32	38,08	34,91
Estações				
Verão/2012	75,77a	34,06b	35,52c	33,87b
Outono/2012	76,04a	36,23b	37,91b	36,07ab
Primavera/2012	74,62b	35,01b	36,51bc	34,44b
Verão/2013	76,42a	38,68a	40,72a	38,36a
Outono/2013	76,09a	38,14a	40,28a	38,13a
CV %	1,67	2,95	2,73	3,33

Letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ). Ns= não significativo.

Quanto aos percentuais de área implantada com amendoim forrageiro na formação das pastagens houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para a FDA na massa de forragem (Figura 8). Apresentando efeito linear descendente em função da maior inclusão da leguminosa. Assim, pode-se afirmar que mesmo com pequena

participação, o amendoim forrageiro promoveu diminuição nos teores de FDA do pasto disponível em pastagens consorciadas com o gênero *Cynodon*. Na massa de forragem exclusiva da leguminosa verificou-se menor percentual para a primeira avaliação, isso se justifica pela totalidade do material coletado ser composto por folhas jovens. Em trabalho conduzido em Capão do Leão - RS, Affonso et al. (2007), encontraram teores de 26,5% de FDA no amendoim forrageiro ao longo de 5 cortes.

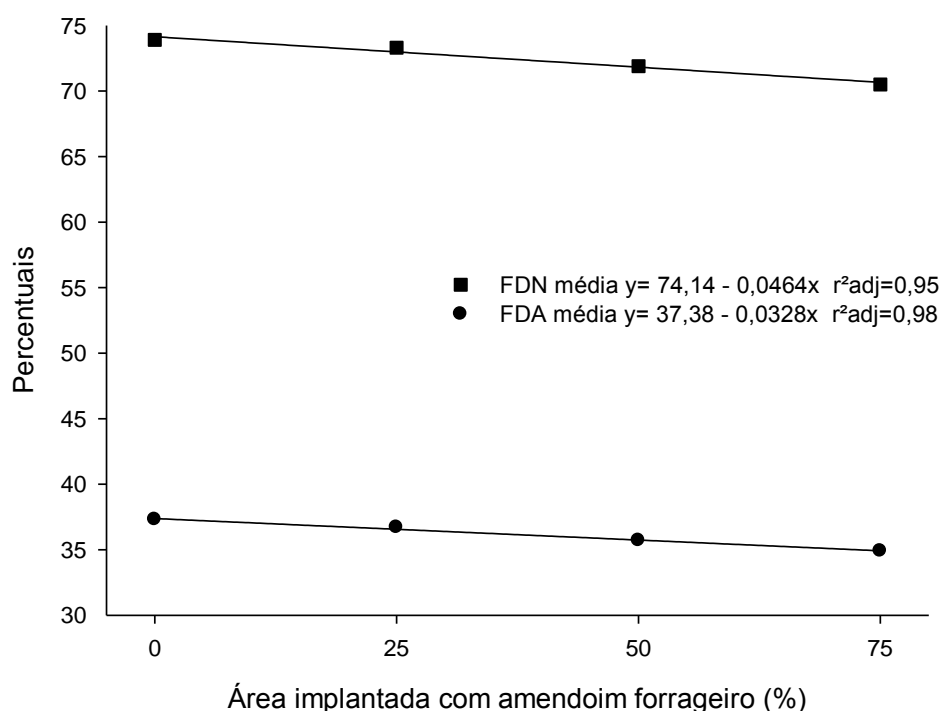


Figura 8- Fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) na massa de forragem de pastagens do gênero *Cynodon* implantadas com percentuais crescentes de área destinada ao amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.

Para DIVMS e DIVMO de lâminas foliares e da massa de forragem evidenciou-se interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre cultivares e estações (Tabela 13). Maior percentual de digestibilidade foi verificado para a cv. Coastcross-1 na primeira estação estudada, nos demais períodos avaliados os resultados foram similares entre cultivares. Quanto às estações, para lâminas foliares de Tifton 85 foram encontrados resultados de DIVMS superiores no verão de 2012, não se diferenciando do outono e da primavera de mesmo ano, nesta mesma variável, para a cv. Coastcross-1 verificou-se valores superiores no início do estudo e intermediários no outono e primavera de 2012. Assim, ambas as cultivares demonstraram para a fração lâmina foliar uma redução na DIVMS a cada estação subsequente.

Tendência similar foi observada para DIVMS da massa de forragem ao longo do estudo, no entanto, a estação inicial foi superior para as duas cultivares avaliadas, não diferindo para outono e primavera de 2012 na cv. Tifton 85. Para a DIVMS no componente colmo + bainha, não houve interação, nem efeito dos fatores individualizados, observando média de 55,2% ao longo do estudo. Marchesan et al. (2013), no Noroeste do Paraná, em pastagens de Tifton 85 manejadas sob lotação contínua verificaram 64,2 e 56,6% de DIVMS nas lâminas foliares e colmos, respectivamente. Em pastagens de Coastcross-1 consorciadas com amendoim forrageiro Barbero et al. (2010), em Paranaíba - PR, verificaram resultados similares para colmos, no entanto, superiores para lâminas foliares ao longo das estações, sendo respectivamente de 53,7 e 64,2% para pastos não adubados e 55,04 e 65,84 para o consórcio mais 100 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N. Em mesmo local e sistemática, Lenzi et al. (2009) verificaram valores ainda superiores, sendo de 70,4 e 59,8% de DIVMS para lâminas foliares e colmos, respectivamente.

Tabela 13- Médias da interação para digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO) nas lâminas foliares e na massa de forragem entre cultivares e estações em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas oportunizando percentuais crescentes de área para o plantio do amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.

Cultivares	DIVMS Lâmina foliar (%)				
	Ver-2012	Out-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
Coastcross-1	68,64aA	62,88aB	61,04aBC	58,09aC	57,37aC
Tifton 85	62,54bA	60,61aAB	59,52aAB	56,75aB	56,85aB
DIVMS Massa de forragem disponível (%)					
Coastcross-1	64,52aA	59,98aB	59,04aB	56,73aB	55,56aB
Tifton 85	61,32bA	59,28aAB	58,87aAB	56,42aB	56,16aB
DIVMO Lâmina foliar (%)					
Coastcross-1	72,89aA	62,69aBC	61,22aCD	65,12aB	58,72aD
Tifton 85	62,03bAB	63,80aA	59,27aAB	62,00aAB	58,52aB
DIVMO Massa de forragem (%)					
Coastcross-1	67,50aA	61,61aB	59,38aBC	61,84aB	56,89aC
Tifton 85	63,45bA	62,22aA	59,25aBC	61,60aAB	57,67aC

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (P<0,05).

Quanto a DIVMO para a cv. Coastcross-1, nas lâminas foliares e na massa de forragem disponível, verificou-se resultado superior na primeira estação avaliada, com menores percentuais no outono de 2013 e na primavera de 2012. Para a cv. Tifton 85, a DIVMO nas lâminas foliares manteve maior similaridade entre os períodos, diferenciando-se apenas entre os outonos dos dois anos estudados, porém, para a massa de forragem verificaram-se maiores valores nas duas primeiras estações estudadas (2012), não se diferenciando do verão de 2013. Ao analisar o

componente estrutural colmo + bainha, observou-se diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre as cultivares, encontrando DIVMO de 56,4 e 59,0% para Coastcross-1 e Tifton 85, respectivamente.

Para o percentual de NDT nas lâminas foliares, colmo + bainha e massa de forragem disponível houve interação significativa ( $P<0,05$ ) entre cultivares e estações (Tabela 14). Verificou-se superioridade para a cv. Coastcross-1 em todas as variáveis no verão de 2012, a partir deste período foi similar ao Tifton 85. Entre as estações, observou-se novamente para todas as variáveis, independente da cultivar, maiores teores no início do estudo, com menores percentuais encontrados na primavera de 2012 e outono de 2013. Prohmann et al. (2004) verificaram média de 64,2 e 57,2% de NDT em lâminas foliares e colmos de Coastcross-1 respectivamente, similares ao presente estudo.

Tabela 14- Médias da interação para nutrientes digestíveis totais (NDT) nas lâminas foliares, colmo + bainha e na massa de forragem entre cultivares e estações em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas oportunizando percentuais crescentes de área para o plantio do amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.

Cultivares	NDT Lâmina foliar (%)				
	Ver-2012	Out-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
Coastcross-1	66,89aA	61,19aBC	59,48aC	62,62aB	59,86aC
Tifton 85	60,96bA	61,57aA	58,76aB	61,11aA	59,63aAB
NDT Colmo + bainha (%)					
Coastcross-1	60,70bA	59,16aAB	57,55aB	58,26aB	57,69aB
Tifton 85	62,92aA	59,16aBC	58,35aBC	59,95aB	57,89aC
NDT Massa de forragem (%)					
Coastcross-1	64,48aA	60,78aBC	59,35aCD	61,22aB	59,16aD
Tifton 85	62,18bA	60,79aA	59,05aB	60,99aA	59,26aB

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P<0,05$ ).

Para o fator quantitativo houve significância ( $P<0,05$ ) para a DIVMS, DIVMO e NDT na massa de forragem (Figura 9). O percentual crescente de área implantada com o amendoim forrageiro no plantio promoveu acréscimos na participação da leguminosa no pasto, com isso, elevou linearmente os percentuais de digestibilidade e NDT das pastagens. Ao analisar exclusivamente o amendoim forrageiro, verificou-se menor DIVMS e DIVMO para as duas estações de outono (Tabela 10), sendo similar a primavera e ao verão do segundo ano agrícola. Nascimento et al. (2010) verificaram média de DIVMS em torno de 67,3 e 66,2% para 21 e 42 dias de rebrote, inferiores ao presente estudo. A maior DIVMS encontrada justifica-se por representar apenas a porção do amendoim forrageiro localizado acima de 7 cm, sendo, portanto, material bastante jovem. Os valores de NDT da leguminosa (Tabela

3) foram maiores na primeira avaliação, no entanto, similares ao longo de grande parte do estudo, diferenciando-se estatisticamente apenas da última estação avaliada. Tais valores assemelham-se com os obtidos por Ladeira et al. (2002), que verificaram 66,4% de NDT para feno de amendoim forrageiro.

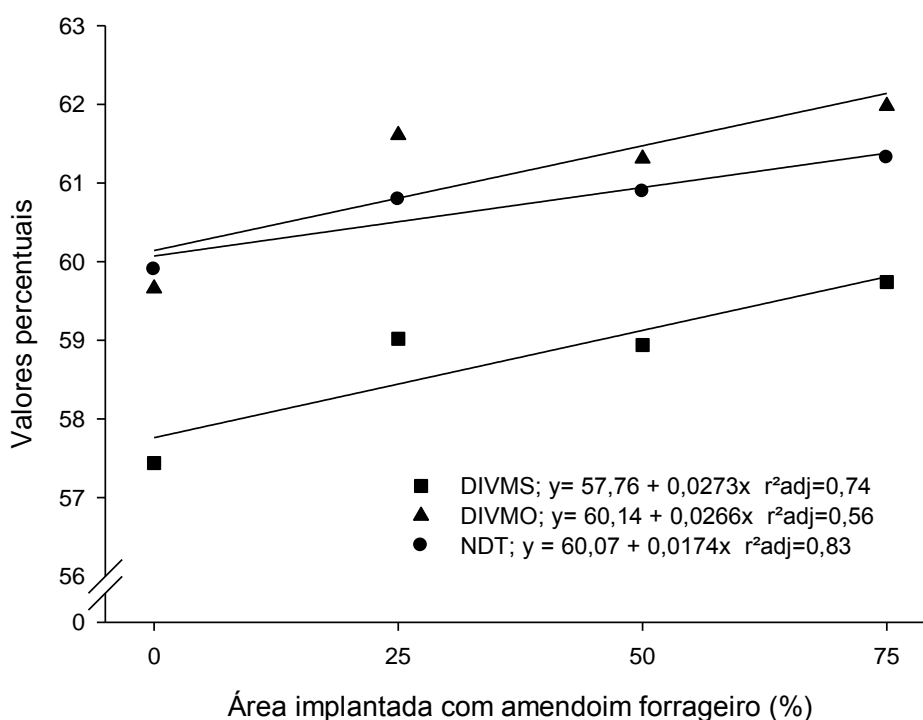


Figura 9- Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) na massa de forragem em pastagens do gênero *Cynodon* implantadas em crescentes áreas com amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.

Quanto aos percentuais de MM nos componentes estruturais das pastagens e na massa de forragem houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre cultivares e estações (Tabela 15). Verificou-se que a MM nas folhas foi similar entre cultivares apenas no primeiro ano, a partir da primavera do segundo ano agrícola para a cv. Tifton 85 observaram-se maiores teores, nesta mesma estação encontraram-se os maiores valores de MM ao longo do período para ambos os cultivares, não se diferindo do verão e outono de 2012.

Para o componente colmo + bainha, observou-se diferença significativa entre cultivares apenas no verão e outono de 2013, sendo inferior para a cv. Coastcross-1. Analisando as estações, na primavera de 2012 verificou-se mais uma vez resultado superior, no entanto, similar ao outono em ambos os anos agrícolas. Considerando a participação de cada componente na massa de forragem, verificaram-se menores



valores de MM para a cv. Coastcross-1 em todas as avaliações. A primavera manteve-se como estação com maior percentual de MM, desta vez, não diferindo do outono de 2012 para ambas as cultivares e para o outono de 2013 na cv. Tifton 85. Avaliando feno de Coastcross-1, Morais et al. (2007), verificaram teores similares a presente pesquisa, observando 6,5% de MM, no entanto, valores inferiores (4,7%) foram encontrados por Athayde et al. (2012) também analisando feno de Coastcross-1 aos 30 dias de rebrote.

Na MM da massa de forragem não houve efeito da inclusão de amendoim forrageiro na implantação das pastagens, provavelmente em função da baixa participação da leguminosa no pasto, uma vez que, observou-se percentuais de MM elevados, com média de 10,6% (Tabela 10). Esse resultado é superior ao verificado por Silva et al. (2009), que encontraram percentuais de 7,9% de MM em planta inteira de amendoim forrageiro, e, similar ao observado por Azevedo Júnior et al. (2013), que relataram média de 9,2% de MM em amendoim forrageiro consorciado com capim elefante ao longo do período estival.

Tabela 15- Médias da interação para matéria mineral (MM) nas lâminas foliares, colmo + bainha e na massa de forragem entre cultivares e estações em pastagens de Coastcross-1 e Tifton 85 estabelecidas em crescentes áreas com amendoim forrageiro. Santa Maria – RS, 2013.

Cultivares	MM Lâmina foliar (%)				
	Ver-2012	Out-2012	Pri-2012	Ver-2013	Out-2013
Coastcross-1	6,76aAB	6,81aAB	7,34bA	6,31bB	6,41bB
Tifton 85	7,27aAB	7,27aAB	7,97aA	7,09aB	7,08aB
MM Colmo + bainha (%)					
Coastcross-1	6,77aB	7,69aAB	8,11aA	6,84bB	7,44bAB
Tifton 85	7,33aC	8,33aAB	8,75aA	7,68aBC	8,93aA
MM Massa de forragem (%)					
Coastcross-1	6,91bB	7,31bAB	7,96bA	6,80bB	6,96bB
Tifton 85	7,44aB	7,81aAB	8,47aA	7,48aB	8,33aA

Letras distintas maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0,05$ ).

### Conclusões – Depressão Central do Rio Grande do Sul

Os componentes estruturais das cultivares estudadas apresentam valor nutritivo similar, exceção feita à proteína bruta e fibra em detergente ácido nas folhas, mais e menos elevada na cv. Coastcross-1, respectivamente.

A crescente inclusão de amendoim forrageiro proporciona maior participação de leguminosa na massa de forragem disponível, assim, eleva os teores de proteína

bruta, digestibilidade *in vitro* e nutrientes digestíveis totais e diminui os valores de fibra em detergente ácido do pasto.

### **Considerações quanto ao estudo em locais distintos**

Os percentuais de PB verificados no estudo apresentaram a maior diferença entre os locais avaliados. No Paraná, a cv. Coastcross-1 foi superior ao Tifton 85 em todas as estações, para as três variáveis. Nas lâminas foliares foram verificados teores superiores a 20,0% de PB em todas as coletas, sendo ainda verificado efeito da inclusão do amendoim forrageiro no plantio das pastagens nas lâminas foliares coletadas na primavera e outono do segundo ano agrícola, indicando uma possível associação entre as espécies. No Rio Grande do Sul, a superioridade da cv. Coastcross-1 foi verificada nos teores de PB das lâminas foliares, enquanto que nos colmos + bainhas os resultados foram similares entre cultivares. Neste local, não foi evidenciado efeito da crescente inclusão do *Arachis pintoi* na implantação das pastagens, nos teores de PB das lâminas foliares, possivelmente, pela menor participação da leguminosa na massa de forragem total. Porém, na Depressão Central Gaúcha, os percentuais de PB em todas as variáveis analisadas, e, considerando os três fatores de estudo mostraram valores bastante inferiores, ficando próximos a 15,0% nas lâminas foliares, ou seja, entre 4 e 5 pontos percentuais de diferença quando comparado ao Sudoeste Paranaense. Provavelmente este resultado não é devido a um fator isolado, acredita-se que uma série de eventos possam estar relacionados a essa diminuição de N nas pastagens:

- Intervalo entre cortes; períodos de descanso maiores proporcionam menores teores de PB nas pastagens, nesse sentido, verificaram-se em média maiores intervalos entre cortes no estudo desenvolvido no Rio Grande do Sul.

- Matéria Orgânica do solo; mesmo apresentando pouca variação, o Sudoeste paranaense indicou 3,9% de matéria orgânica, superior em 1,2 pontos percentuais à Depressão Central Gaúcha, assim, apontando uma melhor fertilidade do solo. A Matéria orgânica representa um estoque de N no solo, porém, na forma orgânica não é diretamente aproveitado pelas plantas, precisando ser mineralizado para ser transformado em nitrato e nitrito, estes, disponíveis às plantas.

- Percentual de argila do solo; locais com maior participação de argila apresentam mais microporos, estes auxiliam na retenção e posterior disponibilização de água e nutrientes presentes na solução do solo às plantas. Em Santa Maria, a participação de argila foi de 18%, inferior a Dois Vizinhos que alcançou 54%, assim, apresentou baixa capacidade de armazenamento de água. Nesse sentido, solos arenosos ficam mais propensos a perdas por lixiviação, lembrando que a adubação nitrogenada era realizada sempre antecedendo as chuvas.

Na massa de forragem acima de 7 cm, verificou-se efeito da crescente inclusão do amendoim forrageiro nos teores de PB em ambos os locais, uma vez que a leguminosa apresentou média de 25,0 e 21,5% de PB no Paraná e Rio Grande do Sul, respectivamente. Assim, mesmo com baixa participação, o *Arachis pintoi* proporcionou um acréscimo de PB no pasto.

Os teores de FDN apresentaram resultados similares entre os locais, com maiores valores para as lâminas foliares da cv. Tifton 85. Não foram verificadas diferenças entre cultivares para o FDN dos colmos + bainhas. A inserção de crescentes percentuais de amendoim forrageiro na implantação das pastagens diminuiu os teores de FDN na massa de forragem, em função dos menores teores verificados na leguminosa, com médias de 45,8 e 44,9 para o Sudoeste Paranaense e Depressão Central do Rio Grande do Sul, respectivamente.

A DIVMS de lâminas foliares se mostrou superior para a cv. Coastcross-1 em todas as estações no estudo realizado no Paraná, tendência similar foi observada apenas na coleta realizada logo após a implantação no Rio Grande do Sul. Possivelmente um déficit de N no sistema proporcionou resultados similares entre as cultivares estudadas.

Na massa de forragem, tanto a DIVMS, DIVMO e NDT, apresentaram tendência similar entre os locais, aumentando seus percentuais com o incremento da leguminosa na implantação das pastagens, isso em virtude do melhor valor nutritivo encontrado no amendoim forrageiro ao longo da pesquisa.

### Referências

AFFONSO, A.B. et al. Rendimento e valor nutritivo da forragem de amendoim forrageiro. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v.8, n.3, p.385-395, 2007.

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, 2003.

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.

ATHAYDE, A.A.R. et al. Composição química do feno de capim Coastcross em função de diferentes estágios de crescimento. **Ensaio e Ciência, ciências biológicas, agrárias e da saúde**. v.16, n.2, p.93-104, 2012.

AZEVEDO JUNIOR, R.L. et al. Nutritive value and chemical composition of pastures of peanut forage or red clover. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. Maringá, v.35, n.1, p.57-62, 2013

BARBERO, L.M. et al. Produção animal e valor nutritivo da forragem de pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.62, n.3, p.645-653, 2010.

BHERING, S. B. et al. **Mapa de solos do estado do Paraná: legenda atualizada**. 1ª.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Floresta: Embrapa Solos, 2008.

BRANCO, A.F. et al. Chemical composition and crude protein fractions of Coastcross grass under grazing on winter, spring and summer in Southern Brazil. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. Maringá, v.34, n.2, p.183-187, 2012.

CARNEVALLI, R.A. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, n.1, p.7-15, 2001.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS-CQFS, 2004. 400 p.

CORRÊA, L.A. et al. Efeito de fontes e doses de nitrogênio na produção e qualidade da forragem de capim-coastcross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.4, p.763-772, 2007.

CRUZ, C.D. **Programa GENES: biometria**. Viçosa: UFV, 2006. 382p.

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, 1999.

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analyses, apparatus, reagents, procedures and some applications (Agricultural Handbook)**. USDA. 1970. 379 p.

GONÇALVES, G.D. et al. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.24, n.4, p.1163-1174, 2002.

HILL, G.M. et al. Tifton 85 bermudagrass utilization in beef, dairy, and hay production. In: Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, p.140-150, 1996.

KUNKLE, W.E.; BATES, D.B. Evaluating feed purchasing options: energy, protein, and mineral supplements. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1998, Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: University of Florida, p.59-70, 1998.

LADEIRA, M.M. et al. Avaliação do feno de *Arachis pinto* utilizando ensaio de digestibilidade *In Vivo*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.6, p.2350-2356, 2002.

LASCANO, C.E. Selective grazing on grass-legume mixtures in tropical pastures. In: MORAES, A.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. et al. (Eds.). Grassland ecophysiology and grazing ecology. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1999. p.151-164.

LENZI, A. et al. Produção e qualidade do pasto de coastcross consorciado ou não com amendoim forrageiro com ou sem aplicação de nitrogênio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.4, p.918-926, 2009.

MARCHESAN, R. et al. Produção e composição química-bromatológica de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* L. Pers) sob pastejo contínuo no período hibernar. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.4, p.1933-1942, 2013.

MORAIS, J.B. et al. Substituição do feno de Coastcross (*Cynodon* sp.) por casca de soja na alimentação de borregas confinadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p. 1073-1078, 2007.

NASCIMENTO, I.S. O cultivo do amendoim forrageiro. **Revista brasileira agrocência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 387-393, 2006.

NASCIMENTO, I.S. et al. Aspectos qualitativos da forragem de amendoim forrageiro cv. Alqueire-1 sob manejo de corte e adubação PK. **Revista Brasileira de Agrocência**, Pelotas, v.16, n.1-4, p.117-123, 2010.

NORTON, B.W.; POPPI, D.P. Composition and nutritional attributes of pasture legumes. In: D`MELLO, J.P.F.; DEVENDRA, C. **Tropical Legumes in Animal Nutrition**. CAB International, p. 23-48, 1995.

OLIVEIRA, M.A. et al. Produção e valor nutritivo do capim-coastcross sob doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.63, n.3, p.694-703, 2011.

OLIVO, C.J. et al. Valor nutritivo de pastagens consorciadas com diferentes espécies de leguminosas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.8, p.1543-1552, 2009.

PACIULLO, D.S.C. et al. 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, p.964-974, 2001.

PARIS, W. et al. Estrutura e valor nutritivo da pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi*, com e sem adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.10, n.3, p.513-524, 2009.

PIZZANI, R.; LOVATO, T.; QUADROS, F.L.F. Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*): uma alternativa sustentável para sistemas pecuários. In: MARTIN, T.N.; WACLAWOVSKY, A.J.; KUSS, F.; MENDES, A.S.; BRUN, E.J. (Org). **Sistemas de produção agropecuária (Ciências Agrárias, Animais e Florestais)** – Dois Vizinhos, UTFPR, 2010. P.68-88.

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, 2004.

PROHMANN, P.E.F. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.33, n.3, p.792-800, 2004.

QUADROS, F.L.F.; MARASCHIN, G.E. Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.5, p.535-541, 1987.

QUARESMA, J.P.S. et al. Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) submetido a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. Maringá, v.33, n.2, p.145-150, 2011.

RIBEIRO, K.G e PEREIRA, O.G. Valor nutritivo do capim Tifton 85 sob doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v.17, n.4, p.560-567, 2010.

RIBEIRO, O.L. et al. Composição botânica e química da Coastcross consorciada ou não com *Arachis pintoí*, com e sem nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.13, n.1, p.47-61, 2012.

ROCHA, G.P. et al. Adubação nitrogenada em gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v.3, n.1, p.1-9, 2002.

SILVA, V.P. et al. Digestibilidade dos nutrientes de alimentos volumosos determinada pela técnica dos sacos móveis em equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.1, p.82-89, 2009.

SOARES FILHO, C.V.; RODRIGUES, L.R.A.; PERRI, S.H.V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v.24, n.5, p.1377-1384, 2002.

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, 2005.

THOMAS, R.T.; Rhizobium requirements, nitrogen fixation, and nutrient cycling in forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C., HARDY. B. **Biology and Agronomy of forage Arachis**. Cali, CIAT, c.10, p.109-121, 1994.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique of the *in vitro* digestion of forage crop. **Journal of British Grassland Society**, Oxford, v.18, n.2, p.104-111. 1963.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VIDOR, M.A.; JAQUES, A.V. Comportamento de uma pastagem sobressemeada com leguminosas de estação fria e avaliada sob condições de corte e pastejo. 1. Disponibilidade de matéria seca, matéria orgânica digestível e proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.2, p.267-271, 1998.



## CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pastagens utilizando as cultivares Coastcross-1 e Tifton 85 como base, tanto singularmente quanto em consórcio, demonstram potencialidades na produção de massa de forragem e no valor nutritivo no decorrer dos anos agrícolas em ambas as regiões estudadas.

Observando as cultivares testados, verificou-se valor nutritivo superior para o capim Coastcross-1 no Sudoeste Paranaense na grande maioria das variáveis analisadas, enquanto que na Depressão Central Gaúcha essa tendência foi encontrada apenas para o componente lâmina foliar, sendo similar ao Tifton 85 nas demais variáveis. Porém, este último apresentou maior produção de forragem ao longo da pesquisa em ambas as Regiões.

Após dois anos de estabelecimento, os consórcios oportunizando 75% da área de plantio para o amendoim forrageiro, apresentaram participação da leguminosa superior aos demais, no entanto, apenas no Paraná, os valores figuraram entre 20 e 30% de amendoim forrageiro na massa de forragem total, como preconizado no estudo, indicando melhor adaptabilidade à Região.

A implantação de 75% da área de plantio com o amendoim forrageiro e 25% com as cultivares de *Cynodon*, diminuem a produção de forragem apenas nos primeiros cortes, sendo similar a partir deste período, em função da eficiente cobertura do solo proporcionada pelas gramíneas utilizadas e da contribuição da leguminosa.

Mesmo pequenas participações de amendoim forrageiro nas pastagens, promoveram melhoria no valor nutritivo da massa de forragem disponível, em função da qualidade bromatológica da leguminosa.

O amendoim forrageiro estolonífero associado as gramíneas do gênero *Cynodon* não promove alterações nas variáveis morfogênicas das pastagens, exceção feita ao número de perfilhos e folhas mortas. A Coastcross-1, quando comparado ao capim Tifton 85 apresenta resultados morfológicos que indicam a necessidade de períodos de descanso menores em sistema de pastejo rotacionado.

A adoção do amendoim forrageiro ou qualquer outra leguminosa tropical em pastagens é muito pequena no Brasil, isso se deve em partes pelo elevado preço da

semente, estabelecimento lento, baixo número de cultivares ou até mesmo pelo desconhecimento dos benefícios por parte dos produtores. Nesse sentido, a adoção de pastagens consorciadas deve levar em consideração a relação entre potencialidade e limitação das cultivares.

A utilização dos consórcios na formação dos pastos é mais complexa que o uso de pastagens singulares, principalmente quando se remete ao manejo do sistema, pois inclui a competição entre espécies, a resposta à adubação, à altura do resíduo, entre outras, esses fatores indicam além da persistência, a participação das espécies a cada utilização. Assim sendo, ainda são necessários estudos que busquem compreender a relação do amendoim forrageiro consorciado especialmente com gramíneas tropicais do gênero *Cynodon*, oportunizando na implantação das pastagens mais espaço para a leguminosa, visando uma participação regular de 20 a 30% da massa de forragem total dos consórcios formados. Nessa sistemática, pesquisas sob condições de pastejo são fundamentais para que se possa determinar o efeito do animal sobre o ambiente pastoril, principalmente quanto a seletividade e o pisoteio.