



**PERSISTÊNCIA E QUALIDADE DO
CONSÓRCIO DE LEGUMINOSAS COM
COASTCROSS**

**LAVRAS - MG
2010**

ANTÔNIO AUGUSTO ROCHA ATHAYDE

**PERSISTÊNCIA E QUALIDADE DO CONSÓRCIO DE LEGUMINOSAS
COM COASTCROSS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, área de concentração em
Forragicultura e Pastagem, para obtenção do título de
Doutor.

Orientador

Dr. Antônio Ricardo Evangelista

**LAVRAS – MG
2010**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Athayde, Antônio Augusto Rocha.

Persistência e qualidade do consórcio de leguminosas com
coastcross / Antônio Augusto Rocha Athayde. – Lavras : UFLA,
2010.

116 p. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2010.

Orientador: Antônio Ricardo Evangelista.

Bibliografia.

1. *Arachis pintoi*. 2. *Cynodon dactylon*. 3. *Stylosanthes*. 4.
Consortiação. 5. Leguminosas forrageiras. I. Universidade Federal
de Lavras. II. Título.

CDD – 633.3

ANTÔNIO AUGUSTO ROCHA ATHAYDE

**PERSISTÊNCIA E QUALIDADE DO CONSÓRCIO DE LEGUMINOSAS
COM COASTCROSS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, área de concentração em
Forragicultura e Pastagem, para obtenção do título de
Doutor.

APROVADA em 13 de julho de 2010

Dr. Antônio José Peron	UFT
Dr. José Cardoso Pinto	UFLA
Dra. Maria Celuta Viana	EPAMIG
Dr. Telde Natel Custódio	UFSJ

Dr. Antônio Ricardo Evangelista
Orientador

**LAVRAS - MG
2010**

AGRADEÇO

A Deus, pela graça de estar sempre onde eu estou, e por ser fiel, em todas as circunstâncias da minha vida.

*Aos meus pais,
Antônio Maia Athayde e Maria da Conceição Rocha Athayde
exemplos de vida, dignidade e respeito,*

DEDICO

A Renata,
Pelo amor e tolerância.
A Enzo,
Pela alegria e carinho que me proporciona,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Santíssima Trindade.

Aos meus intercessores junto ao PAI, São Bento, Santo Expedito, São José e a Nossa Senhora,

A irmã Benigna Victima de Jesus, por sempre me valer.

A direção geral do IFMG/Campus Bambuí pela possibilidade concedida ao Doutorado.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade concedida de realização do Doutorado.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor Antônio Ricardo Evangelista, pela orientação, apoio, incentivo, exemplo e amizade.

A banca examinadora, aos professores Antônio José Peron, José Cardoso Pinto, Telde Natel Custódio, Nadja Gomes e a Pesquisadora Maria Celuta Viana pela colaboração na finalização da tese.

Aos professores qualificadores Rasmão Garcia, Gudesteu Porto Rocha, Karina Guimarães Ribeiro e Juan Ramon Olalquialgua Perez pelas valiosas, avaliação e incentivos ao trabalho.

Aos meus irmãos Fernando Rocha Athayde, Tarcísio Rocha Athayde Gisele Rocha Athayde e Jerônimo Rocha Athayde, pela amizade e apoio sinceros.

Aos meus colegas de IFMG/Bambuí pela valorização que sempre me devotaram.

Aos grandes Marcelo Vichiatto e Mívia, Luiz Antônio Fagundes Marques e Rosângela, verdadeiros amigos colocados por Deus em minha vida para me auxiliar em minha caminhada e pela sincera e verdadeira amizade de longa data e de alta qualidade.

Aos secretários do DZO/UFLA Carlos Henrique de Souza e Keila Cristina de Oliveira, pelo prestígio com que me trataram, todos estes anos.

Aos Coordenadores do PPGZ professores Paulo Borges, Elias Fialho, José Cardoso e Priscila, pelo apreço demonstrado quando no exercício de minhas atribuições de representante discente da Pós-Graduação em Zootecnia por (3) três anos consecutivos.

Aos servidores do Laboratório de Nutrição Animal, na pessoa dos funcionários, Eliana, José Virgílio e Marcio, pela colaboração e amizade.

Aos servidores do DZO/UFLA, especialmente Leonardo, pela valiosa colaboração durante a condução do experimento com os animais.

Aos servidores do Laboratório de Processamento de Produtos Vegetais e Laticínios do DCA/UFLA, em especial à Cleusa, Sandra e Tina, pela acolhida, auxílio, disponibilidade, alegria e incentivos no desenvolvimento das análises.

Aos colegas de pós-graduação, Alexandre Valeriano, Flávio Moreno, Rita Carvalho, Valdir Botega, Lucilene Tavares, Moacir Serafini, Arnaldo Prata, Asdrúbal, Moacir Rodrigues e Vivian Dagnesi Timpani pelo agradável convívio.

Aos colegas do Núcleo de Estudos em Forragicultura, especialmente a Cristiane, Adriano, Josiane, Juliana e Tessiê, pelo convívio e solidariedade.

Aos colegas da Associação de Pós-Graduandos, pelo companheirismo nas lutas e representação de classe.

Aos graduandos Olavo, Roberta, Solange, Adriano Tiago e República pelo apoio certo na hora certa.

As professoras Neide, Fabíola, Sandra e Adelir por toda amizade, auxílio competência, e incentivos à realização deste trabalho.

Ao departamento de Engenharia da UFLA em especial a Geraldo Cleber pelo fornecimento dos dados climatológicos da região.

Aos departamentos de Agricultura e Engenharia Florestal da UFLA em especial aos servidores Manguinha e Helber pelo auxílio nas análises.

A CEMIG pelo fornecimento de dados climatológicos.

Aos ex-alunos de CEFET Sâmia, Paulo Henrique, Fernando, Zélio, Thais e Adriano, pelo companheirismo e incentivos no decorrer do curso.

A todos aqueles que, de forma direta ou indireta contribuíram de algum modo para conclusão desta etapa, meu sincero agradecimento.

BIOGRAFIA

ANTÔNIO AUGUSTO ROCHA ATHAYDE, filho de Antônio Maia Athayde e de Maria da Conceição Rocha Athayde, nascido em 17 de fevereiro de 1965, natural de Montes Claros, MG. Em 1990 graduou-se em Zootecnia pela Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL). Em 1996 concluiu o curso de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Forragicultura e Pastagens, na Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), obtendo o título de Mestre. Atuou como extensionista agropecuário na EMATER-MG nos anos de 1995 a 1996. Aprovado em Concurso Público Federal, iniciou suas atividades docentes na Escola Agrotécnica Federal de Machado (EAFM), em junho de 1996, em Machado, MG, e em seguida a Escola Agrotécnica Federal de Bambuí, atualmente IFMG Campus Bambuí, onde atuou na área de Zootecnia. Em dezembro de 2005 graduou-se em Direito, pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG). Em março de 2006 iniciou o curso de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Forragicultura e Pastagens, na Universidade Federal de Lavras (UFLA), onde defendeu tese de doutorado em 13 de julho de 2010.

RESUMO

A baixa persistência de leguminosas consorciadas com gramíneas é considerada um elemento restritivo a continuidade e adesão ao uso desta tecnologia. O objetivo do presente trabalho foi avaliar efeitos de adubação, na persistência de leguminosas em consórcio. Usou-se *Stylosanthes* cvs. Mineirão e Campo Grande e, *Arachis* cvs, Amarillo e Belmonte consorciados com *Cynodon coastcross*. Os cortes foram realizados com o *coastcross* na altura de 0,30m. Em relação à produtividade de matéria seca verificou-se interação nos consórcios, que apresentaram maior produtividade entre os cortes 3 e 6 com uma menor capacidade de estabelecimento das leguminosas *Arachis*, e com maior prevalência do *Stylosanthes* cv. Mineirão quando adubado. Em relação a PB nas leguminosas houve redução entre os cortes 2 e 3. Entre as leguminosas o *Stylosanthes* cv. Mineirão apresentou menor DIVMS, entretanto os percentuais de DIVMS não foram associados aos teores de FDA e FDN que variaram muito em função de condições climáticas. Os teores de cálcio para o *coastcross* diferiram em função de cortes, com redução dos teores ao longo dos cortes, provavelmente devido a aumentos de produtividade e efeito de diluição, e nas leguminosas, estas diferenças ocorreram entre cortes e consórcios ($P < 0,05$), sendo o *Arachis* cv. Amarillo superior às demais leguminosas. Os teores de fósforo verificados para o *coastcross* diferiram em função de cortes e adubação sendo maiores em início e nas parcelas adubadas, o *Arachis* cv. Amarillo mostrou-se superior às demais nos teores de P ao longo dos cortes. Em relação ao *Stylosanthes* cv. Mineirão e *Arachis* cv. Belmonte verificou-se aumentos percentuais com a redução no capim *coastcross*. Para as leguminosas os percentuais do *Arachis* 'Amarillo' apresentaram redução ao longo dos cortes, apresentando menor persistência do que as demais leguminosas testadas. Em relação às plantas não desejáveis os níveis foram maiores nos cultivos exclusivos do capim *coastcross*. Os cortes influenciaram a composição química, a DIVMS e os teores de FDA, reduzindo os teores de PB interferindo na qualidade, e para composição botânica as leguminosas aumentaram os percentuais e o *coastcross* reduziu em consórcio.

Palavras-chave: Consórcio. *Cynodon*. Leguminosas. Pastagens. Persistência.

ABSTRACT

The poor persistence of legumes mixed with grasses is thought of a restrictive element to the continuity and adhesion to the use of this technology. The objective of the present work was evaluating the effects of fertilization on the persistence of mixing legume plants. *Stylosanthes* cvs. Mineirão and Campo Grande and *Arachis* cultivars Amarillo and Belmonte mixed with *Cynodon* coastcross were used. The cuts were performed with the coastcross at the height of 0.30m. In relation to dry matter yield, interaction in the mixings, which presented highest yield between cuts 3 and 6 with poor capacity of establishment of legumes *Arachis*, and with greatest prevalence of *Stylosanthes* cultivar Mineirão when fertilized, was found. Relative to CP in the legume forages, there was a reduction between cuts 2 and 3. Among the legume forages, *Stylosanthes* cultivar Mineirão showed the lowest IVDMD, however, the percents of IVDMD were not associated to the contents of ADF and NDF which ranged greatly owing to the climatic conditions. The calcium contents for coastcross differed owing to cuts, with reduction of the contents along the cuts, likely due to the increases of yield and effect of the dilution, and in the legumes, these differences took place between the cuts and mixings ($P < 0.05$), *Arachis* cultivar Amarillo being superior to the other legumes. The phosphorus contents found for coastcross differed owing to cuts and fertilization, their being higher at first at the beginning and the fertilized plots, *Arachis* cultivar Amarillo proved superior to the others in the P contents along the cuts. As regards *Stylosanthes* cultivar Mineirão and *Arachis* cultivar Belmonte, percent increases were found with reduction in the coastcross grass. For the legumes, the percents of *Arachis* 'Amarillo' presented reduction along the cuts, showing less persistence than the other tested legumes. In relation to the undesirable plants, the levels were higher in the single coastcross crops. The cuts influenced the chemical composition, IVDMD and the ADF contents, reducing CP contents interfering on the quality and for the botanical composition, legumes increased the percents and coastcross reduced them in mixing.

Keywords: Mixing. *Cynodon*. Legume Forages. Pastures. Persistence.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Representação gráfica dos valores da pluviosidade média mensal, no período de dezembro de 2005 a novembro de 2009 na região de Lavras, MG (2005-2009), dados coletados pela Estação Climatológica Principal de Lavras, e fornecidas pelo Setor de Agrometeorologia e Climatologia.....	33
Gráfico 2	Representação gráfica dos valores da temperatura média no período de dezembro de 2005 a novembro de 2009, na região de Lavras, MG (2005-2009) dados coletados pela Estação Climatológica Principal de Lavras e Fornecidos pelo Setor de Agrometeorologia e Climatologia.	33
Gráfico 3	Representação gráfica dos valores médios de umidade relativa (ur) no período de janeiro de 2006 a novembro de 2009, na região de Lavras, MG (2005-2009) dados coletados pela Estação Climatológica de Lavras e fornecidos pelo Setor de Agrometeorologia e Climatologia.....	34
Gráfico 4	Altura média de plantas leguminosas consorciadas com capim <i>coastcross</i> . (AA+CC) Amendoim Amarello consorciado com capim <i>coastcross</i> , (AB+CC) Amendoim Belmonte consorciado com capim <i>coastcross</i> , (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim <i>coastcross</i> , (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim <i>coastcross</i>	46
Gráfico 5	Teores de proteína bruta na MS de capim <i>coastcross</i> consorciado com leguminosas em função de época de corte	48
Gráfico 6	Teores de proteína bruta (PB) na MS de leguminosas consorciadas com capim <i>coastcross</i> em função de épocas de corte.....	50

Gráfico 7	Teores de fibra em detergente neutro (FDN) na MS de capim <i>coastcross</i> consorciado com leguminosas em função de épocas de corte	53
Gráfico 8	Teores de fibra em detergente neutro (FDA) na MS de capim <i>coastcross</i> consorciado com leguminosas em função de épocas de corte	58
Gráfico 9	Teores de fibra em detergente ácido (FDA) em consórcio de leguminosas com capim <i>coastcross</i> . (AA+CC) Amendoim Amarello consorciado com capim <i>coastcross</i> , (AB+CC) Amendoim Belmonte consorciado com capim <i>coastcross</i> , (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim <i>coastcross</i> , (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim <i>coastcross</i>	60
Gráfico 10	Teores de fibra em detergente ácido (FDA) na MS de leguminosas consorciadas com capim <i>coastcross</i> em função de épocas de corte	62
Gráfico 11	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca DIVMS de capim <i>coastcross</i> consorciado com leguminosas em função de épocas de corte	63
Gráfico 12	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) em leguminosas consorciadas com capim <i>coastcross</i> . (AA+CC) Amendoim Amarello consorciado com capim <i>coastcross</i> , (AB+CC) Amendoim Belmonte consorciado com capim <i>coastcross</i> , (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim <i>coastcross</i> , (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim <i>coastcross</i>	64

Gráfico 13	Digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) de leguminosas consorciadas com capim <i>coastcross</i> em função de épocas de corte	67
Gráfico 14	Teores de matéria mineral (MM) de capim <i>coastcross</i> consorciado com leguminosas tropicais em função de corte.....	69
Gráfico 15	Teores de cálcio (Ca) em capim <i>coastcross</i> consorciado com leguminosas tropicais em função de corte.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Caracterização química do solo na camada de 0-20 cm, nas linhas e entre linhas de plantio em duas épocas distintas (2007-2008) (DCS/UFLA).....	37
Tabela 2	Composição químico-bromatológica média de leguminosas em plantio associado com capim <i>coastcross</i> no município de Itutinga, MG.....	40
Tabela 3	Demonstrativo de eventos cortes em consórcios de leguminosas com capim <i>coastcross</i> , no município de Itutinga, MG.....	41
Tabela 4	Produção de matéria seca (kg/ha) de capim <i>coastcross</i> consorciado com leguminosas em função de corte.....	43
Tabela 5	Teores de fibra em detergente neutro % na MS de leguminosas tropicais consorciadas com capim <i>coastcross</i> em função de cortes.....	56
Tabela 6	Teores de matéria mineral de leguminosas consorciadas com capim <i>coastcross</i> em função de corte e adubação.....	70
Tabela 7	Teores de cálcio na MS de leguminosas consorciadas com capim <i>coastcross</i> em função de corte.....	71
Tabela 8	Teores de fósforo (%) na MS de capim <i>coastcross</i> consorciado com leguminosas em função de época de corte.....	73
Tabela 9	Teores de fósforo (%) na MS de leguminosas consorciadas com capim <i>coastcross</i> em função época de corte.....	74
Tabela 10	Composição botânica percentual (% da MS total) de capim <i>coastcross</i> em consórcio com leguminosas em função de corte ...	77

Tabela 11	Composição botânica percentual (% da MS total) de leguminosas em consórcio com capim <i>coastcross</i> em função de corte	79
Tabela 12	Composição botânica percentual (% da MS total) de plantas não desejáveis em consórcio com leguminosas tropicais em função de corte	84

LISTA DE ABREVIATURAS

AOAC	Association of Official Analytical Chemists
Ca	Cálcio
C ₃	Plantas do ciclo C ₃
C ₄	Plantas do ciclo C ₄
CB	Composição Botânica
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CTC	Capacidade de troca de cátions
DIVMS	Digestibilidade in vitro da matéria seca
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	Estados Unidos da América
DIVMS	Digestibilidade In Vitro da Matéria Seca
FBN	Fixação Biológica de Nitrogênio
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
K	Potássio
MAP	Meses após plantio
MM	Matéria mineral
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
MS	Mato Grosso do Sul
N	Nitrogênio
P	Fósforo
PB	Proteína bruta
SPV	Sementes puras viáveis
UFLA	Universidade Federal de Lavras
Zn	Zinco

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	Caracterização das espécies	21
2.1.2	O cultivar <i>coastcross</i>	22
2.2.1	O Gênero <i>stylosanthes</i>	23
2.2.2	O Gênero <i>arachis</i>	26
2.3	Uso de leguminosas consorciadas com gramíneas	28
3	MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1	Localização e instalação	32
3.2	Coleta e preparo das amostras	38
3.3	Modelo estatístico	41
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4.1	Produção de matéria seca por hectare (PMS)	43
4.2	Altura média das plantas	45
4.3	Proteína bruta (PB)	48
4.4	Fibra em detergente ácido (FDN)	53
4.5	Fibra em detergente ácido (FDA)	57
4.6	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS)	62
4.7	Matéria mineral (MM)	69
4.8	Cálcio (Ca)	70
4.9	Fósforo (P)	73
4.10	Composição botânica	76
4.10.1	Percentual de gramínea	76
4.10.2	Percentual de leguminosas	78

4.10.3	Percentual de plantas não desejáveis.....	83
5	CONCLUSÕES	86
	REFERÊNCIAS	87
	ANEXOS	100

1 INTRODUÇÃO

As leguminosas nas pastagens, sejam cultivadas exclusivamente ou em consórcio com gramíneas tropicais, têm sido há muito tempo objeto de estudo por pesquisadores brasileiros interessados na economia do uso de fertilizantes (PAULINO; TEIXEIRA, 2009). A sua importância e potencial no desenvolvimento de sistemas sustentáveis nos trópicos é reconhecida há muito tempo (CANTARUTTI et al., 2002; SHELTON; FRANZEL; PETER, 2005) em consórcios com gramíneas. As leguminosas expressam toda a sua capacidade de realizar a fixação de nitrogênio (N) atmosférico por meio da simbiose com bactérias do gênero *Brady rhizobium* e ainda melhoram a qualidade da liteira da pastagem, fornecendo grandes quantidades de N ao sistema solo-planta-animal. Podem ainda ser, adicionadas às vantagens econômicas, o benefício ambiental, na redução dos riscos de poluição com resíduos químicos e no aumento da biodiversidade acima e abaixo do solo (ASSMANN et al., 2004; PEREZ, 2004).

As leguminosas forrageiras, em face da capacidade de fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico e a sua contribuição para a produção animal, são essenciais para incrementar a produtividade e constituem um caminho na direção da sustentabilidade de sistemas agrícolas e pecuários. (BARCELLOS et al., 2008). O foco principal é o fornecimento de N pelas leguminosas, o que proporciona a melhoria nutritiva das dietas, o aumento da capacidade de suporte das pastagens e o ganho de peso vivo animal por hectare (DIAS; ROCHA; ROCHA FILHO, 2000).

O destaque na utilização de consórcios de leguminosas em pastagens no Brasil aconteceu na década de 70, entretanto, a sua adoção, por não apresentar o êxito esperado na região sudeste, seja pela baixa persistência das leguminosas em consórcios (EUCLIDES; MACEDO; OLIVEIRA, 1998) ou pelo desaparecimento gradual das leguminosas da pastagem ou perda de vigor

(CANTARUTTI et al., 2000), são os maiores obstáculos à sua utilização em larga escala. A baixa persistência das leguminosas em pastagem é um fator limitante a sua adoção em sistemas de produção de bovinos em pastagens e frequentemente está associada à pequena quantidade de germoplasmas adaptados às condições brasileiras, a falta de práticas de manejo específicas ou eficientes para essas pastagens e a adubação inadequada (BARCELLOS et al., 2000; LEITE; EUCLIDES, 1994). O insucesso da tecnologia ainda pode ter, entre as causas, as marcantes diferenças, variações e habilidade competitiva entre as gramíneas C₄ e as leguminosas C₃ (SOLLENBERGER; COLLINS, 2003).

Com o desenvolvimento de cultivares/variedades de leguminosas com “eficientes” mecanismos de persistência, ressurgiu a adoção desta tecnologia em propriedades rurais, impulsionada pelas pesquisas com estilosantes (ALMEIDA et al., 2003; ANDRADE et al., 1999; AROEIRA et al., 2005; VALETIM, 1996) e amendoim forrageiro (PARIS et al., 2005; VALETIM et al., 2002). Apesar do impulso, ainda são limitadas as pesquisas com leguminosas, em especial com forrageiras tropicais ou leguminosas tropicais consorciadas com *Cynodon* (SOLLENBERGER; COLLINS, 2003).

Assim, objetivou-se com a condução deste trabalho avaliar os efeitos das leguminosas *Arachis pintoi* e *Stylosanthes spp.* em pastagem de capim *coastcross* e estabelecer parâmetros técnicos e agronômicos para a definição de intervalo de tempo necessário a re-introdução dessas forrageiras na pastagem com *Cynodon*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização das espécies

2.1.1 O gênero *Cynodon*

O gênero *Cynodon* é composto de gramíneas tropicais e subtropicais em sua maioria originárias dos continentes africano e asiático, com centros de origem na porção leste da África Tropical (Quênia, Uganda e Tanzânia), África Ocidental (Angola), sul da Ásia e ilhas do Pacífico Sul (HARLAN, 1970). São conhecidas tradicionalmente como grama bermuda e grama estrela. O gênero é composto por forrageiras consideradas bem adaptadas às regiões tropicais e subtropicais (VILELA; ALVIM, 1998).

O lançamento do cultivar Coastal em 1943 pelo Dr. Glenn W. Burton do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos representou uma revolução na pecuária do Sul dos EUA, pois evidenciou a viabilidade das gramíneas *Cynodon* como forrageiras, sendo seguida, a partir de então, pelo lançamento de diversos outros cultivares advindos dos programas de melhoramento das Universidades da Geórgia e da Flórida. Os programas de melhoramento genético de plantas forrageiras dessas Universidades aproveitaram o potencial forrageiro desse gênero, principalmente para a produção de forrageiras melhor adaptadas às condições subtropicais do Sudoeste Americano. No Brasil não há registro de onde e como o gênero *Cynodon* foi introduzido; acredita-se que tenha ocorrido por iniciativa privada em consequência da curiosidade de produtores em avaliar o seu comportamento em condições brasileiras (VILELA; ALVIM, 1998).

Não obstante a estas características, Sollenberger e Collins (2003) afirmaram que as pesquisas do *Cynodon* com leguminosas, particularmente em regiões de climas tropicais, ainda são limitadas.

2.1.2 O cultivar *coastcross*

Dentre os cultivares lançados pelos programas de melhoramento e que na atualidade são mais largamente utilizados no Brasil está o *coastcross-1*, um híbrido estéril obtido pelo cruzamento de Coastal (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) com PI 255445, uma grama bermuda originária do Quênia (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), liberado como cultivar comercial em 1972 (BURTON, 1972), sendo o cultivar mais largamente disseminado no Brasil.

O capim *coastcross* apresenta ciclo perene, é estolonífero, rizomatoso, exigente em fertilidade do solo, sendo tolerante à seca, frio e pisoteio, e propaga-se através de mudas em razão da pouca quantidade de sementes férteis, proporcionando rendimento de 15 a 18 t/ha/ano de matéria seca (MS), com uma composição química média de 10 a 12% de proteína bruta (PB) e 55 a 60% de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) (DIAS, 1993). Gonçalves et al. (2002), avaliando o valor nutritivo de gramíneas *Cynodon* (Tifton 85, Tifton 44 e *coastcross-1*) colhidas no outono, observaram diferenças entre as cultivares para os teores de PB, e relataram ocorrência de decréscimos significativos em função da idade de corte (42 para 84 dias após plantio), com teores de PB variando de 14,80 a 8,73%.

O cultivar *coastcross* apresenta colmos finos e boa relação folha/colmo, com estolões vigorosos, entretanto uma relação variável conforme o manejo. Quando devidamente manejado, produz uma grande quantidade de forragem de boa qualidade, ao longo do ano. É uma forrageira recomendada para fenação, pela facilidade de desidratação, e pode também ser utilizada em pastejo (VILELA; ALVIM, 1996).

Segundo Dias (1993), o capim *coastcross* cresce em uma grande variedade de solos bem drenados (arenosos e argilosos). A sua produção é altamente dependente dos nutrientes disponíveis, particularmente do N, e em

solos arenosos e pobres, baixas produções de MS geralmente são observadas. Pela pequena produção de sementes férteis, a propagação do capim *coastcross* é vegetativa, e a multiplicação pode se fazer por meio de material enraizado e de não enraizado (estacas), sendo fundamental a existência de boas condições de umidade no momento e após o plantio.

2.2.1 O Gênero *stylosanthes*

O gênero *Stylosanthes* tem seu centro de origem nos trópicos e apresenta o maior número de cultivares entre as leguminosas tropicais, sendo 44 espécies e 25 destas ocorrem no Brasil, em especial no Bioma Cerrado (FERREIRA; COSTA, 1979). As espécies *S. guianensis*, *S. capitata* e *S. macrocephala* são as principais espécies com potencial de uso no Brasil. No mercado brasileiro oito cultivares encontram-se liberados comercialmente, e o estilosantes ‘Mineirão’ e ‘Campo Grande’ os cultivares são os mais utilizados na atualidade.

Uma das vantagens dessa leguminosa em relação às demais é a capacidade de desenvolver-se em solos com baixos níveis de nutrientes disponíveis, particularmente o fósforo (P) (GONZALEZ et al., 2000).

Segundo alguns autores, a utilização de leguminosas forrageiras perenes, como estilosantes (*Stylosanthes* spp.) e o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), tem ainda como vantagem a possibilidade de uso como auxiliares no combate às espécies invasoras, interferindo no ciclo reprodutivo das mesmas, reduzindo as perdas de solo por erosão, vantagem verificada principalmente para o *Arachis*, em função do hábito de crescimento rasteiro e estolonífero (PEREZ, 2004; PERIN; GUERRA; TEIXEIRA, 2003).

O estilosantes Campo Grande é um cultivar multilinha, originário de uma mistura varietal física de sementes entre o *Stylosanthes capitata* e o *Stylosanthes macrocephala*, sendo uma mistura com 80% (em peso) de

linhagens de *S. capitata* tolerantes à antracnose e 20% de linhagens de *S. macrocephala*. Os trabalhos que originaram a cultivar foram iniciados em Campo Grande, MS. É um cultivar que apresenta bom desempenho em solos com textura arenosa e média, como os Latossolos textura média e as Areias Quartzosas. A principal recomendação tem sido a utilização de forma consorciada com *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* e *Andropogon gayanus*. Após vários anos de seleção, mostrou boa persistência em pastagens consorciadas com gramíneas e a capacidade de utilização em processos de recuperação de pastagens e em áreas degradadas (BARCELOS; VILELA, 1994; CARVALHO; PIRES, 2008; CIOTTI; TOMEI; CASTELAN, 1999).

O lançamento do estilozantes Campo Grande foi realizado pela EMBRAPA Gado de Corte no ano 2000, para atender a finalidade de uso em consorciação com gramíneas. É uma planta forrageira com grande potencial como fonte de proteína, associada a uma boa capacidade de fixação biológica de N (FBN), o que lhe permite adaptar-se bem aos solos pobres dos Cerrados brasileiros.

Segundo (VERZIGNASSI; FERNANDES, 2002), o aumento do interesse dos pecuaristas por essa leguminosa, resulta dos vários aspectos positivos proporcionados pelo *Stylosanthes*. Entre estes aspectos destaca-se o bom potencial produtivo, podendo alcançar de 12 a 13 t/ha/ano de MS com uma boa produção de sementes, variando entre 200 - 400 kg/ha, possibilidade de colheita mecânica e boa resistência à antracnose. É uma leguminosa com grande capacidade de adaptação a solos arenosos e de baixa fertilidade; boa capacidade de persistência em consórcios com *Brachiaria decumbens*; boa digestibilidade e possibilidade de proporcionar maiores ganhos de peso dos animais (GARCIA et al., 2008).

Aroeira et al. (2005), avaliando uma pastagem consorciada de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk com *Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris*

cv. Mineirão, verificaram que enquanto a disponibilidade de forragem da gramínea associada foi maior nos meses de novembro a maio, a da leguminosa foi nos meses de junho a outubro, e que esta disponibilidade reduz linearmente em função do tempo. A composição químico-bromatológica e DIVMS da forragem em pastagens consorciadas com o *Stylosanthes guianensis*, segundo estes autores, sofre pouca variação e de forma inconsistente no decorrer do ano. Os maiores consumos foram verificados no início da estação seca, com os maiores percentuais da leguminosa na pastagem, contribuindo diretamente no aumento do consumo de forragem. A redução dos percentuais da leguminosa em consórcio verificada por estes autores foi atribuída à competição pelos fatores água, luz e nutrientes, em geral, entre as plantas de diferentes espécies, com a gramínea apresentando maior eficiência fotossintética (C₄) em condições tropicais e de melhor adaptação às condições de solo de baixa fertilidade e topografia declivosa e, neste sentido, mostra-se mais competitiva do que a leguminosa (C₃). Neste mesmo sentido, resultados foram relatados por Paciullo et al. (2003), com taxas médias de acúmulo de MS de 4,0 kg/ha/dia para *Stylosanthes guianensis* e de 25,0 kg/ha/dia para *Brachiaria decumbens*, na primavera.

O estilosantes Mineirão foi lançado pela EMBRAPA Cerrados em 1993, como alternativa para a formação de pastagens na região dos Cerrados, em função da sua grande tolerância ao pastejo, capacidade de consorciação, boa aceitação pelos animais e boa tolerância às pragas e doenças. O *Stylosanthes guianensis* é uma leguminosa forrageira tropical, perene, de porte herbáceo a subarbustivo, com altura média variando entre 30 e 120 cm de altura. Apresenta, ainda, boa tolerância às variações climáticas, à seca, aos solos pobres e ao frio, além da alta capacidade de absorção de (P) (SILVA, 2002).

Quando em consórcio com gramíneas, apresenta teores médios de PB variando entre 12-18% e DIVMS entre 52-60% (EMPRESA BRASILEIRA DE

PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 1993). É uma leguminosa perene, semi-ereta, podendo atingir 2,5 m de altura, no segundo ano, altamente resistente à seca. Tem caules grossos na base e pilosos no final das hastes. Possui folíolos lanceolados, com cinco a sete pares de nervuras. Os ramos e folhas possuem viscosidade que se acentua na seca. A inflorescência é múltipla e capitada (roseta). A semente é de cor escura e com tamanho pequeno. Quando semeada em outubro-novembro, floresce em maio-junho (VILELA, 2008).

2.2.2 O Gênero *arachis*

O amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* Krapov et Gregory) é uma leguminosa perene e nativa da América do Sul com alta adaptação aos solos brasileiros. Herbácea, com crescimento rasteiro, hábito estolonífero, prostrado e cujos pontos de crescimento estão bem protegidos do pastejo realizado pelos animais. Adapta-se bem em solos de baixa a média fertilidade e tolera aqueles com alta saturação de alumínio (Al) (ácidos), porém responde bem à calagem e adubação fosfatada (CALEGARI et al., 1993; LIMA et al., 2003). Neste sentido o amendoim forrageiro destaca-se entre as leguminosas forrageiras tropicais, sendo objeto de estudo de pesquisadores da área de pastagens, em regiões tropicais e subtropicais, pela capacidade de consorciar-se de forma estável com gramíneas C₄, sob pastejo intensivo, durante períodos superiores há 10 anos, aumentando, inclusive, a produtividade em relação às pastagens de gramíneas PURAS (CALEGARI et al., 1993; COOK; JONES; WILLIAMS, 1995; HERNANDEZ et al., 1995; KERRIDGE, 1995; LIMA et al., 2003).

O amendoim forrageiro tem contribuído na melhoria do ambiente pastoril, aumentando a produtividade das pastagens e diminuindo a necessidade de adubação nitrogenada. Apresenta, entre as características, uma boa capacidade de produção de MS por hectare, de alto valor nutritivo, com boa

capacidade para cobertura de solos e adaptação aos solos mal drenados e regiões sombreadas, podendo ser utilizado em consorciação com gramíneas, sistemas agrofloretais e silvipastoris (ARGEL, 1995). Valentim et al. (2003) obtiveram dados de produção de MS superiores a 2.300 kg/ha, taxas de acúmulo de MS iguais ou superiores a 20 kg/ha/dia e PB variando entre 17,9 e 21,7%, ao final do período de implantação experimental em avaliações de acessos promissores dessa leguminosa as condições ambientais do norte brasileiro. Dados semelhantes a estes foram também relatados por Teacenco (1994). A forma de multiplicação que apresenta os melhores resultados consiste no emprego de mudas ao invés de sementes e estolões. Apesar de apresentar razoável produção de sementes viáveis, sua colheita é muito onerosa e aumenta o custo de produção.

Além da qualidade da forragem, outro benefício do amendoim forrageiro é a FBN promovida pela associação com os rizóbios encontrados nos nódulos de suas raízes. Miranda, Vieira e Cadish (2003) verificaram taxas de FBN variando entre 26 a 99 kg/ha de N. A FBN, reduz os custos com adubação nitrogenada nos consórcios de leguminosas com gramíneas.

O primeiro acesso da espécie foi obtido em 1954, em Belmonte, no Estado da Bahia, sendo o material levado ao Instituto de Pesquisas e Experimentação Agronômica do Leste – Ipeal, em Cruz das Almas, também na Bahia, e observado em canteiro experimental por muitos anos (BARCELLOS et al., 2000; VALLS, 1992).

Os estudos agronômicos na sua grande maioria foram desenvolvidos com germoplasma do material original de *Arachis pintoi* distribuído pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT. Este material, identificado como CIAT 17434 ou BRA - 013251 representa um grande potencial forrageiro e foi altamente difundido entre produtores da Austrália (Amarillo), Bolívia e Colômbia (Mani Forragero), Costa Rica (Mani Mejorador), Honduras e México

(Pico Bonito) (BARCELLOS et al., 2000; COOK; WILLIAMS; WILSON, 1990; VALLS, 1992). O cultivar Porvenir (CIAT 18744) foi lançado na Costa Rica em 1998 (ARGEL; VILLARREAL, 1998). Os cultivares mais conhecidos no Brasil são Amarillo, Alqueire-1 e Belmonte, sendo o Alqueire-1 desenvolvido pelo CIAT, Colômbia (LIMA et al., 2003).

2.3 Uso de leguminosas consorciadas com gramíneas

O cenário das pastagens brasileiras se apresenta com grande número de processos de degradação em diversos graus e entre as principais causas encontra-se a pouca ou, por vezes, nenhuma reposição de nutrientes, associada à utilização de manejos de pastejo inadequados. Esta é uma realidade preocupante, considerando que a quase totalidade da atividade pecuária nacional tem nas pastagens a principal base de sustentação. A redução ou perda da sua capacidade produtiva promove impactos negativos ambientais, econômicos e sociais que podem generalizar em uma condição onde as barreiras comerciais não-tarifárias apresentem expressão cada vez mais crescente (BARCELLOS et al., 2008).

Além disso, a pouca utilização de fertilização nitrogenada, na fase de utilização da pastagem, contribui na intensificação do processo de degradação, visto que o N é o principal modulador da resposta produtiva do pasto nas situações onde os demais nutrientes se encontram em níveis adequados no solo (FONSECA; MARTUSCELLO; FARIA, 2006).

A persistência e o crescimento das gramíneas tropicais são modulados e frequentemente limitados pela deficiência de N no solo. Existem duas formas práticas de se aumentar o suprimento de N no solo objetivando a melhoria da produtividade das gramíneas. Uma delas consiste na aplicação de fertilizantes nitrogenados e a outra, na incorporação do N fixado pela simbiose realizada por leguminosas (FBN) (EUCLIDES; MACEDO; OLIVEIRA, 1998). Os efeitos da

nutrição nitrogenada sobre a produção e qualidade da forragem, apesar de conhecidos, apresentam restrições de custo que limitam a sua utilização. Os benefícios da utilização de plantas forrageiras leguminosas na redução do processo de degradação das pastagens são evidentes, pela garantia de uma maior regularidade no suprimento de N ao sistema através da FBN, sendo esse elemento o nutriente mais requerido na fase de utilização de uma pastagem, podendo, deste modo, contribuir efetivamente na manutenção dos sistemas de produção agropecuários (COELHO et al., 2006; PAULINO; TEIXEIRA, 2009).

A inclusão de leguminosas consorciadas em sistemas de pastagens promove a diversificação do sistema e a redução dos riscos de pragas e doenças e plantas não desejáveis no cultivo (ALTIERI et al., 2003). Portanto, a utilização de estilosantes (*Stylosanthes spp.*) e do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) auxiliam no controle de espécies invasoras interferindo no ciclo reprodutivo das mesmas (PERIN; GUERRA; TEIXEIRA, 2003) e reduz as perdas de solo por erosão, principalmente o amendoim, pelo de crescimento rasteiro e estolonífero (PEREZ, 2004).

A adição de N da atmosfera ao sistema solo-planta-animal, por meio da FBN melhora a cobertura e proteção do solo, evitando processos erosivos e a lixiviação de nutrientes; estimulam a ação microbiana e impactam positivamente nas condições físico-químicas do solo e na eficiência e reciclagem de nutrientes, aumentando a produção de forragem, especialmente no período seco. A utilização de leguminosas promove aumentos de valor nutritivo quando comparadas às gramíneas tropicais utilizadas em plantio exclusivo, proporcionando maior tolerância à seca em algumas espécies, maior uniformidade na produção de forragem ao longo do ano, em quantidade e qualidade adequadas aos requerimentos nutricionais de animais de maior potencial genético (CARVALHO; PIRES, 2008; MIRANDA; VIEIRA; CADISH, 2003).

A contribuição das leguminosas no fornecimento de N para pastagens depende do estabelecimento de uma eficiente simbiose entre planta e *rhizobium*. A formação de nódulos nas raízes das leguminosas e a fixação de N pelos nódulos formados necessitam uma seqüência complexa de processos fisiológicos, muitos dos quais envolvem interações entre a bactéria e a planta hospedeira (GROSS; CORDEIRO; CAETANO, 2004). O funcionamento adequado desta simbiose depende, entre outros fatores, do crescimento da planta hospedeira, uma vez que o processo de fixação de N₂ requer energia, que é obtida através dos produtos fotossintéticos da planta. Por outro lado, a simbiose fornece N, que estimula o crescimento da planta. A FBN é, portanto, um processo ligado ao crescimento, sendo afetado por todos os fatores que influenciam o desenvolvimento das leguminosas (CARVALHO; PIRES, 2008). O fornecimento natural de N pelas leguminosas possibilita sua utilização, nas pastagens, especialmente pelas gramíneas em consórcio, complementando e substituindo no todo ou em parte o processo de fertilização por fertilizantes industrializados, pois é uma importante fonte de P, potássio (K) e micronutrientes.

Segundo Barcelos e Vilela (1994), a maioria das leguminosas apresenta boa capacidade de fixação de N, variando entre 70 - 140 kg/ha/ano, dos quais apenas 15 a 20% são efetivamente transferidos para as gramíneas associadas. As quantidades de N transferidas para a gramínea dependem, também, da capacidade de fixação de N pela leguminosa. A inclusão da leguminosa na pastagem adiciona pouco ao custo de sua renovação, sendo uma característica atrativa em sua adoção nos sistemas de pastagens.

A presença de leguminosa no sistema de criação em pastagem pode melhorar os índices produtivos e reprodutivos do rebanho e diminuir a necessidade de utilização de fertilizantes nitrogenados e pesticidas, além de aumentar a rentabilidade e competitividade da atividade pecuária (VALENTIM,

2005). Entretanto, os maiores benefícios podem ser verificados no meio ambiente e decorrem da redução nos riscos de poluição ambiental com a utilização de fertilizantes químicos, o aumento da biodiversidade acima e abaixo do solo (PEREZ, 2004) e a redução na variação estacional do valor nutritivo, comparado às gramíneas forrageiras (JINGURA; SIBANDA; HAMUDIKUWANDA, 2001).

As gramíneas e leguminosas competem, nos sistemas produtivos, por água, N e outros minerais do solo, sendo necessário que no processo competitivo entre ambas sejam consideradas suas habilidades específicas (arquitetura radicular e propriedades de absorção dos tecidos radiculares) em capturar tais fatores (LEMAIRE, 2001). O estabelecimento lento das leguminosas e as dificuldades de manejo constituem um dos principais entraves a sua adoção (CASTILHO, 2001).

Desta forma, as espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras quando bem adaptadas e com elevados potenciais produtivo e nutricional, sendo adequadamente manejadas e fertilizadas, e associadas, aliadas aos processos de melhoramento genético do rebanho, podem resultar em melhorias significativas na atividade pecuária, na garantia de elevadas produções por unidade de área sem o comprometimento da sustentabilidade do sistema de produção animal.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e instalação

O experimento foi implantado no início de fevereiro de 2006. Na área utilizada, havia uma pastagem de capim *coastcross* 1 [*Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coastal X *C. nlemfuensis* Vanderyst. var. robustus] implantados há cinco anos. A propriedade é localizada próximo à barragem da Usina Hidrelétrica de Camargos (Itutinga, MG). As coordenadas de localização do município são: latitude 21°17'52"S, longitude 44°39'28"W e altitude de 1136 m.

O solo da área experimental onde foi implantado o experimento é classificado como Cambissolo Háptico Ta eutrófico típico, textura franco-arenosa (EMBRAPA, 1999) sob pastagem, cujas plantas estavam estabelecidas em linhas de plantio orientadas no sentido leste-oeste.

O solo por ocasião da implantação das espécies forrageiras apresentava as seguintes características químicas, de 0 a 20 cm: pH em H₂O = 5,6; P (Mehlich-1) = 2,1 mg/dm³; K (Mehlich-1) = 75,2 mg/dm³; Ca²⁺ = 1,2 cmolc/dm³; Mg²⁺ = 0,5 cmolc/dm³; Al³⁺ = 0,1 cmolc/dm³; H + Al³⁺ = 2,9 cmolc/dm³; SB = 1,9 cmolc/dm³; cmolc/dm³; V = 39,1%; m = 6,5%.

O clima da região onde foram implantadas e se desenvolveram as plantas do experimento é classificado como de transição entre Cwb e Cwa, temperado, com invernos secos, de acordo com a classificação de Köppen.

As médias das precipitações pluviométricas do período de realização do experimento são apresentadas na Figura 1.

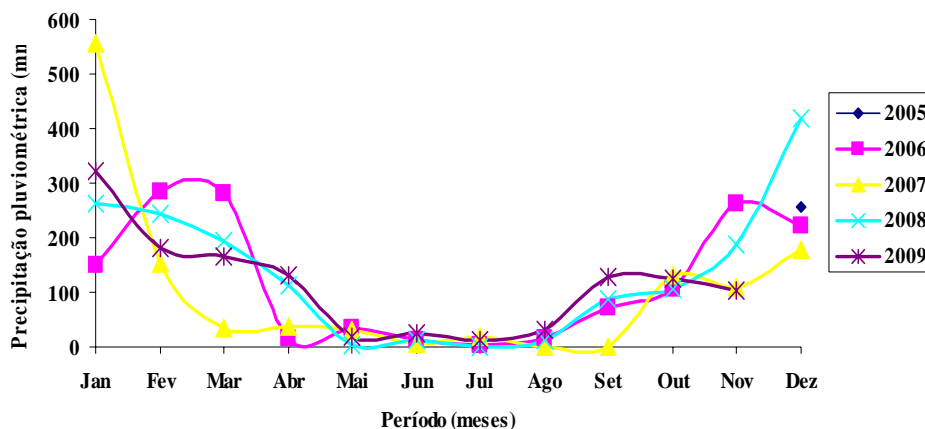


Gráfico 1 Representação gráfica dos valores da pluviosidade média mensal, no período de dezembro de 2005 a novembro de 2009 na região de Lavras, MG (2005-2009), dados coletados pela Estação Climatológica Principal de Lavras, e fornecidas pelo Setor de Agrometeorologia e Climatologia

As médias das temperaturas do período de realização do experimento são apresentadas na Figura 2.

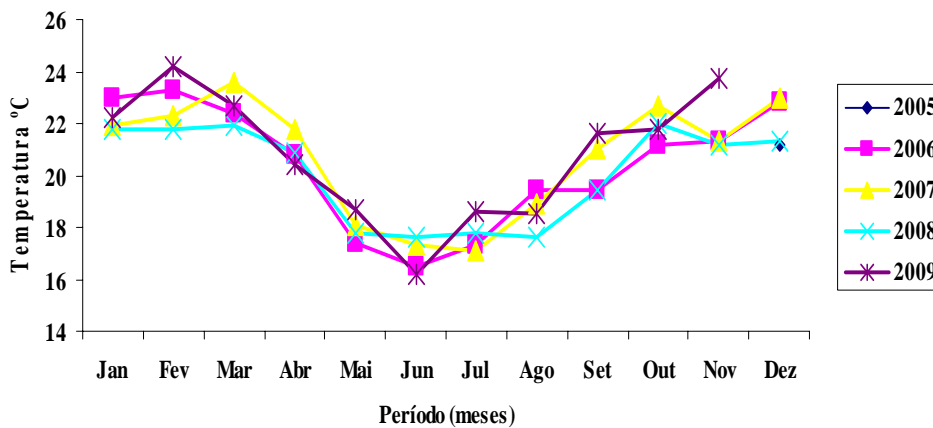


Gráfico 2 Representação gráfica dos valores da temperatura média no período de dezembro de 2005 a novembro de 2009, na região de Lavras, MG (2005-2009) dados coletados pela Estação Climatológica Principal

de Lavras e Fornecidos pelo Setor de Agrometeorologia e Climatologia.

As médias de umidade relativa do ar do período de realização do experimento são apresentadas na Figura 3.

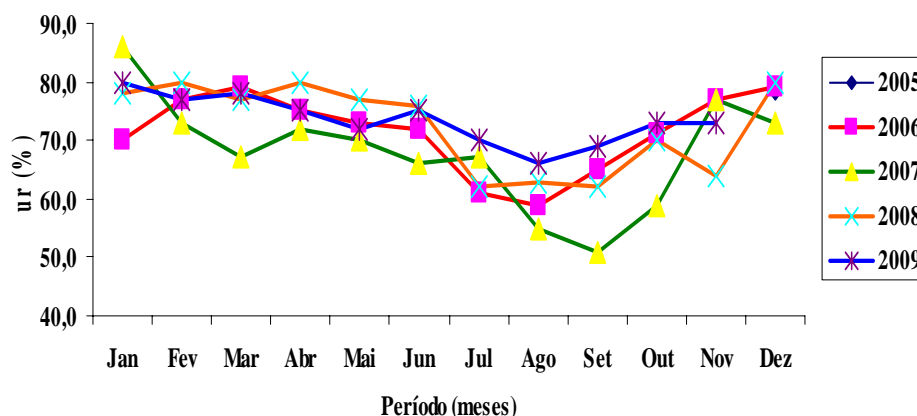


Gráfico 3 Representação gráfica dos valores médios de umidade relativa (ur) no período de janeiro de 2006 a novembro de 2009, na região de Lavras, MG (2005-2009) dados coletados pela Estação Climatológica de Lavras e fornecidos pelo Setor de Agrometeorologia e Climatologia

Os dados climatológicos foram coletados no Setor de Agrometeorologia e Climatologia do Departamento de Engenharia da UFLA (Lavras, MG), distante cerca de 50 km do local do plantio. As médias históricas da região até 1990 (BRASIL, 1992) foram: temperatura média anual: 19,4° C; temperatura média do mês mais frio (Julho) 15,8°C e temperatura média do mês mais quente (fevereiro) 22,1°C. A precipitação média anual é de 1529,7 mm, concentrada de outubro a abril (93% da precipitação total). As médias mensais variam entre 19,2 mm (julho) a 293,3 mm (janeiro).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com três repetições, instalado em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com

estrutura fatorial na parcela, sendo as parcelas constituídas pela aplicação ou não de adubação, com adubação fosfatada e potássica (C/PK) e sem adubação fosfatada e potássica (S/PK) e consórcio de leguminosas tropicais com o capim *coastcross* e do capim *coastcross* em cultivo exclusivo. Sendo *coastcross* consorciado ao amendoim amarillo (CC+AA), *coastcross* consorciado com amendoim belmonte (CC+AB), *coastcross* consorciado com estilosantes campo grande (CC+CG), *coastcross* consorciado com estilosantes mineirão (CC+SM) e *coastcross* em cultivo exclusivo, testemunha (CC test). A área da parcela foi constituída de cinco linhas de 5,0 m cada, sendo utilizadas para a avaliação as três linhas centrais e eliminadas 0,5 m das extremidades.

No preparo da área para plantio, com um mês de antecedência ao plantio foi realizada aplicação de adubação corretiva de P com a dose de 54 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples, distribuídos em sulcos espaçados de 0,40 m, via adubadora de discos em sistema de semeio direto, sem o uso dos compartimentos de sementes.

A introdução de leguminosas no experimento foi realizada após eliminação de plantas não desejáveis na área, por arranquio das plantas arbustivas e com o rebaixamento do capim *coastcross*. Em seguida a área foi sulcada de 0,7 em 0,7 m para a introdução do estilosantes e do amendoim.

No plantio, foram aplicados nos sulcos 20 kg de N, 70 kg de P_2O_5 e 40 kg de K_2O por hectare, através de adubo formulado 8-28-16+Zn, com o objetivo de atender as necessidades de nutrientes e de não limitar a introdução das leguminosas.

As leguminosas testadas foram; o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. et Gregor.) e o estilosantes [*Stylosanthes guianensis* (Aubl.) SW.] sendo os cultivares Amarillo e Belmonte para amendoim e cultivares Campo Grande e Mineirão para o estilosantes.

A propagação do amendoim Belmonte foi realizada com a distribuição manual de mudas, sendo utilizados sete estolões por metro de sulco. Para o amendoim forrageiro cv. Amarillo, a implantação foi por meio de sementes, sendo utilizada a taxa de semeadura de 20 kg/ha de sementes puras viáveis (SPV). As leguminosas do gênero *Stylosanthes* foram implantadas por sementes, com taxa de semeadura de 3 kg/ha de SPV.

O período de avaliação do experimento foi de 36 meses, sendo as avaliações iniciadas a partir de maio de 2006, por ocasião do corte de nivelamento realizado nas plantas, e finalizado em abril de 2009, quando foi realizado o último corte. As coletas de solo para avaliação da fertilidade do solo foram realizadas nos anos de 2007 e 2008.

As análises de solo da área experimental foram realizadas por meio de amostragens compostas, sendo retiradas três amostras na linha da leguminosa e três amostras na entrelinha, em cada sub-parcela. As amostras de solo foram submetidas à análise de fertilidade no Laboratório de Análises de Solos do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Os resultados das análises de fertilidade do solo em duas épocas distintas de coleta no experimento são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 Caracterização química do solo na camada de 0-20 cm, nas linhas e entre linhas de plantio em duas épocas distintas (2007-2008) (DCS/UFLA)

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	(t)	(T)	V	m	MO	P-rem
H ₂ O	mg/dm ³	cmolc/dm ³										%	mg/L
Linhas de plantio (2007)													
5,6	2,1	72,2	1,2	0,5	0,1	2,9	1,9	2,0	4,7	39,1	6,5	2,9	10,9
Linhas de plantio (2008)													
5,3	2,4	54,7	1,0	0,4	0,1	2,9	1,5	1,9	5,5	28,1	6,4	2,8	10,8
Entre-linhas de plantio (2007)													
5,6	1,0	52,4	1,1	0,5	0,2	3,6	1,8	1,4	4,7	38,4	18,7	2,8	19,2
Entre-linhas de plantio (2008)													
5,4	1,6	42,1	0,6	0,3	0,2	3,6	1,1	1,3	4,6	22,9	18,9	2,3	19,1

Para a reposição dos nutrientes das parcelas foram realizadas adubações de manutenção baseada na análise de solo de amostras retiradas em camadas com profundidade de 0-20 cm, no final de cada ano agrícola. Foram aplicados, em média, a cada ano agrícola 70 kg/ha de P_2O_5 e 100 kg/ha de K_2O , em função dos níveis destes nutrientes verificados nas análises de solo e requerimentos médios das leguminosas consorciadas. Estas adubações de cobertura foram realizadas em fevereiro de 2007 e em janeiro de 2008, considerados finais de cada ano agrícola. As aplicações dos fertilizantes P e K para as parcelas que receberam adubação foram realizadas de forma manual e a lanço.

Para efeitos de definição do momento de re-introdução de plantas leguminosas foi considerado aquele em que as plantas leguminosas apresentassem a participação em percentual igual ou inferior a 15% da forragem produzida.

3.2 Coleta e preparo das amostras

As coletas de amostras para as análises foram iniciadas em 2006 e encerradas em 2009, sendo analisadas amostras de seis (6) cortes representativos das plantas consorciadas testadas. Em relação às análises químico-bromatológicas, para todas as variáveis as amostras avaliadas foram dos cortes 1 a 6 com exceção da variável DIVMS, determinada nas amostras dos cortes 2 a 6. Em relação a variável FDN, foram utilizadas as amostras dos cortes 3 a 6, por quantidade restritiva de material amostral em algumas destas parcelas nos respectivos cortes não avaliados.

Os cortes das plantas para as amostragens foram realizados quando o capim coastcross consorciado ou não com as leguminosas, atingia uma altura média de pastejo de 0,30 m. As amostras foram coletadas em três áreas de 0,25 m² por sub-parcela (AGUIAR; AMARAL, 2001), sendo direcionado o quadrado

para cada linha da leguminosa, na área útil, na amostragem de gramíneas e leguminosas.

Após o corte, a forragem foi coletada de forma a proporcionar, quando nos consórcios, a coleta de forragem da gramínea e das leguminosas. As amostras foram pesadas no campo e conduzidas acondicionadas em sacos plásticos ao Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, onde foram sistematicamente separadas em gramíneas, leguminosas e em plantas não desejáveis. Este procedimento teve como finalidade determinar o rendimento e qualidade da forragem disponível, bem como determinar a composição botânica da forragem.

A determinação da composição botânica da pastagem foi realizada pelo método do peso seco escalonado (MANNETJE; HAYDOCK, 1963) melhorado por Jones e Hargraves (1979).

As amostras foram caracterizadas quimicamente segundo a Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1990). As análises químicas da forragem do experimento foram realizadas no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia, Laboratório de Produtos Vegetais do Departamento de Ciência dos Alimentos e no Laboratório de Análise Foliar do Departamento de Química da UFLA. Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), Matéria Mineral (MM) e de Matéria Orgânica (MO) foram determinados conforme a AOAC (1990). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados segundo Mertens (2002) e Van Soest et al. (1991). A digestibilidade “in situ” foi determinada pela utilização da equação proposta por Orskov e MacDonald (1979). Os teores dos minerais cálcio (Ca) e fósforo (P) das plantas forrageiras foram analisados em espectrofotômetro de absorção atômica, segundo Silva (1998).

Os resultados médios das análises químico-bromatológicas das plantas são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 Composição químico-bromatológica média de leguminosas em plantio associado com capim *coastcross* no município de Itutinga, MG

Forrageira	MS	MM	MO	FDA	FDN	PB	Ca	P	DIVMS
	%								
Amendoim Amarello	47,96	9,2	93,27	54,35	64,8	12,0	2,00	0,19	60,82
Amendoim Belmonte	46,87	7,5	93,24	54,62	59,6	10,9	1,42	0,16	60,34
Estilosantes Mineirão	48,27	6,5	93,42	46,45	55,0	10,2	1,47	0,13	45,20
Estilosantes Campo Grande	48,62	5,8	93,67	49,77	52,8	9,2	1,44	0,12	51,31
Capim <i>coastcross</i>	47,35	6,5	93,73	25,85	56,7	6,0	0,45	0,12	44,80

Após cada etapa das amostragens foram introduzidos animais em pastejo na área do experimento, com taxa de lotação média de 5 UA/ha, para as observações de seleção da forragem pelos animais, bem como para tolerância das plantas ao pastejo. Os animais utilizados apresentavam peso médio de 370 kg, sendo animais mestiços padrão leiteiro comuns da região, para a realização do corte de forragem da área experimental. Os animais foram contidos com cercas de arame, por um período de 2-3 dias conforme a necessidade e foram retirados da área quando a pastagem apresentasse um resíduo médio de 1,5 t de MS por hectare.

O corte de uniformização foi realizado em 09/10/2006, aos 7 (sete) meses após o plantio (MAP). O corte, para primeira avaliação foi realizado em 22/12/2006 com as plantas aos 10 (dez) meses após plantio MAP; o corte 2, em 17/02/2007 com as plantas aos 12 (doze) MAP, o corte 3, em 16/01/2008 com as plantas aos 23 (vinte e três) MAP, o corte 4, em 16/04/2008 com as plantas aos 26 (vinte e seis) MAP, o corte 5, em 03/12/2008 com as plantas aos 34 (trinta e quatro) MAP e o corte (6), foi realizado em 25/04/2009 com as plantas aos 39 (trinta e nove) MAP, finalizando os cortes assim representados na Tabela 3.

Tabela 3 Demonstrativo de eventos cortes em consórcios de leguminosas com capim *coastcross*, no município de Itutinga, MG

Evento Corte	Data Evento	Meses Após Plantio
Uniformização	09/10/2006	7
1	22/12/2006	10
2	17/02/2007	12
3	16/01/2008	23
4	16/04/2008	26
5	03/12/2008	34
6	25/04/2009	39

As análises estatísticas foram feitas com auxílio do aplicativo R *Development Core Team*, 2010 e por meio de recursos disponíveis no pacote suplementar *agricolae* (MENDIBURU, 2010). Quando houve efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises para produção de MS foram realizadas com a utilização de transformação logarítmica de dados em função da grande variabilidade de valores entre o material amostrado.

3.3 Modelo estatístico

O modelo estatístico considerado para análise é representado por

$$y_{ijkl} = \mu + b_j + \alpha_i + \beta_k + (\alpha\beta)_{ik} + e_{ijk} + \gamma_l + (\alpha\gamma)_{il} + (\beta\gamma)_{kl} + (\alpha\beta\gamma)_{ikl} + \varepsilon_{ijkl},$$

sendo:

- y_{ijk} é o valor observado no i -ésimo nível do fator α (adubo), no k -ésimo nível do fator β (forragem), no l -ésimo nível do fator γ (época), na j -ésimo bloco;
- μ é a média geral;
- b_j é o efeito do j -ésimo bloco, $j = 1, 2, 3$;
- α_i é o efeito do i -ésimo nível do fator adubo, $i = 1, 2$;

- e) β_k é o efeito do k-ésimo nível do fator forragem, $i = 1, 2, 3, 4, 5$;
- f) $(\alpha\beta)_{ik}$ é o efeito da interação adubo x forragem;
- g) e_{ijk} é o erro experimental a nível de parcelas;
- h) γ_l é o efeito do l-ésimo nível do fator época, $k = 1, 2, 3, 4, 5$;
- i) $(\alpha\gamma)_{il}$ é o efeito da interação adubo x época;
- j) $(\beta\gamma)_{kl}$ é o efeito da interação forragem x época;
- k) $(\alpha\beta\gamma)_{ikl}$ é o efeito da interação adubo x forragem x época;
- l) ε_{ijkl} é o erro experimental em nível de subparcelas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produção de matéria seca por hectare (PMS)

Os dados de produção de MS por hectare de capim *coastcross* consorciado com leguminosas em função de corte são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 Produção de matéria seca (kg/ha) de capim *coastcross* consorciado com leguminosas em função de corte

Consórcios	Cortes					
	1	2	3	4	5	6
AA + CC	1227,53b	2556,43a	3489,60a	3573,42a	8264,43b	5305,04ab
AB + CC	959,08bc	1813,25ab	5209,34a	3586,37a	10248,80ab	5503,32ab
CC (test)	670,97c	1381,71b	1154,97b	1868,06b	4615,08c	4440,44b
CG + CC	1354,66b	2236,70ab	5447,27a	6204,20a	9218,85ab	6026,88ab
SM + CC	3516,79a	2794,86a	4918,43 a	5616,37a	15896,91a	7916,31a

Médias seguidas de letras diferentes em uma mesma coluna correspondem a tratamentos estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (AA+CC) Amendoim forrageiro Amarillo consorciado com capim *coastcross*, (AB+CC) Amendoim forrageiro Belmonte consorciado com capim *coastcross*, (CC test) capim *coastcross* em cultivo exclusivo, (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim *coastcross*, (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim *coastcross*.

Em relação à produção de MS por hectare, observou-se interação entre época de cortes e consórcios ($P < 0,05$) (Anexos/Tabela 1A). Observou-se no corte 1 que a menor produção de matéria seca por hectare foi apresentada pelo capim *coastcross* em cultivo exclusivo, sendo o resultado verificado semelhante a produção de matéria seca por hectare para o consórcio de capim *coastcross* com amendoim forrageiro ‘Belmonte’, e a maior produção de matéria seca por hectare verificada no consórcio do capim *coastcross* com a leguminosa estilosantes ‘Mineirão’ (Tabela 4). No corte 2 o capim *coastcross* em cultivo exclusivo e em consórcio com o amendoim ‘Belmonte’ e com estilosantes ‘Campo Grande’ apresentaram as menores produções de matéria seca, e o consórcio entre o *coastcross* e o estilosantes ‘Mineirão’ e amendoim ‘Amarillo’

apresentaram a maior produção de matéria seca por hectare. Nos cortes 3 e 4 verificou-se que houve superioridade em todos os consórcios de leguminosas com *coastcross* em relação ao *coastcross* em cultivo exclusivo. No corte 5 verificou-se superioridade na produção de MS nos consórcios com leguminosas e capim *coastcross* comparado ao cultivo exclusivo de capim *coastcross*. No corte 6 verificou-se que o consórcio de estilosantes ‘Mineirão’ com *coastcross* foi superior ao *coastcross* em cultivo exclusivo. Em termos gerais verificou-se maior produção de matéria seca dos consórcios em comparação com o capim *coastcross* em cultivo exclusivo.

Os resultados verificados no presente trabalho permitem inferir que os consórcios de leguminosas com o capim *coastcross*, favoreceram os aumentos na produção de MS em função dos cortes. Não obstante aos valores verificados estes são considerados baixos, e são semelhantes ao verificados por Cecato et al. (1996) que verificaram produções de matéria seca total, sem aplicação de N na ordem de 4233 para o capim *coastcross*, em três cortes a cada 35 dias.

Nos cortes iniciais 1 e 2 os resultados verificados nos consórcios de amendoim forrageiro permitem inferir que estas forrageiras apresentaram uma dificuldade inicial de implantação, sendo possivelmente associado as condições climáticas verificados no período inicial do experimento. Neste mesmo sentido, Paris et al. (2009) destacaram efeitos promovidos pelas condições climáticas na produção de matéria seca de *Arachis*, em relação a estações da primavera e verão sendo verificadas nestas estações as maiores produções de MS. Segundo os autores, as leguminosas *Arachis*, requerem altos índices pluviométricos e temperaturas adequadas para seu crescimento, e que aumentos na sua proporção podem ser esperados após o terceiro ano de implantação da consorciação entre estas plantas com gramíneas, caso as condições climáticas sejam favoráveis ao seu crescimento. Os resultados verificados neste trabalho para as leguminosas da espécie *Arachis pintoi* corroboram as assertivas destes autores.

Nascimento et al. (1999), verificaram rendimento de MS de diferentes genótipos de *Stylosanthes* situando-se entre 3.121 a 8.484 kg/ha, sendo rendimentos verificados para estas leguminosas bastante variáveis, e próximos aos verificados neste trabalho. Em relação as leguminosas dos gêneros *Arachis* e *Stylosanthes*, as médias de produção de MS verificadas no presente trabalho foram superiores aos valores relatados por Pizani (2008) entre 3000-3200 e 3100-3400 kg/ha para as leguminosas, respectivamente, quando consorciadas com *Cynodon* Tifton 85. Os resultados, verificados também foram superiores aos valores verificados por Volpe et al. (2008), entre 3675 e 3782 kg/ha para o estilosantes cvs. Mineirão e Campo Grande, respectivamente em consórcio com *B. decumbens*. A superioridade produtiva verificada no presente trabalho quando comparado com este trabalho, pode ter como causa a maior dificuldade verificada por Volpe et al. (2008) na consorciação das leguminosas estilosantes com gramíneas *B. decumbens* onde relataram problemas de desenvolvimento inicial das leguminosas, e em relação aos valores relatados por Pizani (2008) devido a variações nos níveis de adubação testados e problemas com geadas durante o experimento que podem ter influenciado negativamente os resultados de produção de matéria seca das leguminosas avaliadas, algumas restrições particulares que não foram verificadas em relação aos consórcios de leguminosas com *coastcross* no presente trabalho.

4.2 Altura média das plantas

A altura média de plantas do capim *coastcross* consorciado com leguminosas, não diferiu ($P>0,05$) nos consórcios avaliados.

Houve efeito de consórcio ($P<0,05$) em relação à variável altura de plantas para leguminosas consorciadas com capim *coastcross* conforme análise de variância (Apêndice/Tabela 10A). Em relação à avaliação dos efeitos da

variável altura média de plantas, verificou-se que as leguminosas do gênero *Stylosanthes* apresentaram altura média superior às do gênero *Arachis* nos cortes realizados (Figura 4).

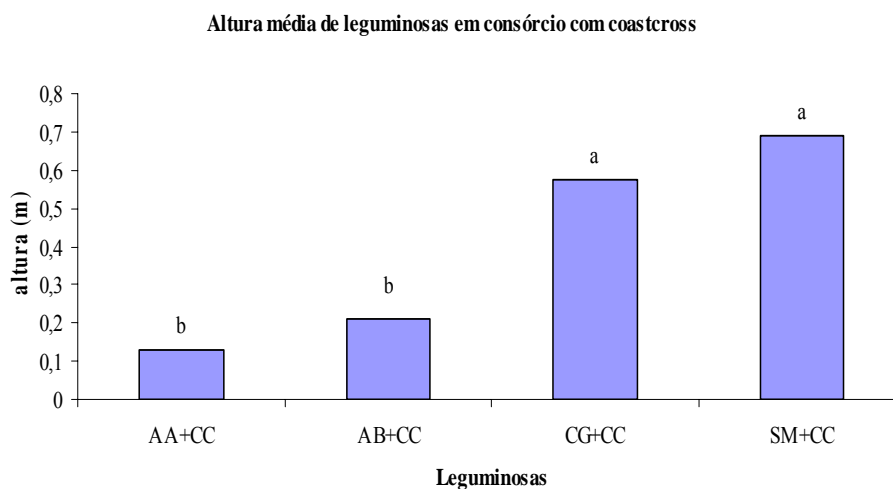


Gráfico 4 Altura média de plantas leguminosas consorciadas com capim *coastcross*. (AA+CC) Amendoim Amarelo consorciado com capim *coastcross*, (AB+CC) Amendoim Belmonte consorciado com capim *coastcross*, (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim *coastcross*, (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim *coastcross*

Estes resultados permitem confirmar a eficiência de estabelecimento das plantas e as alturas de corte variando entre 0,36 m para o capim *coastcross* a 0,72 m para a leguminosa *Stylosanthes* ‘Mineirão’, sendo as alturas verificadas compatíveis às reportadas em literatura.

Maraschin (1994), considera a altura média das plantas, um parâmetro importante na avaliação de plantas, em função da influencia que exerce na quantidade de biomassa de forragem disponível em oferta, o que por sua vez, pode resultar em variações no desempenho animal e ou na produtividade animal por área. Segundo Alvim (1998), a altura do relvado do capim *coastcross* deve

ser mantida entre 0,30 e 0,50 m em função da espécie utilizada em consórcio, no período de maior crescimento das plantas. No período seco, quando o crescimento é diminuído, a altura pode ser mantida menor, desde que se mantenha uma boa cobertura do solo para evitar a degradação das pastagens.

A altura das plantas está associada a reduções percentuais ocorridas nas leguminosas *Arachis pintoi* 'Amarillo' no decurso dos cortes. Em ensaios para a avaliação de gramíneas e leguminosas submetidas a diferentes condições de sombreamento (GOBBI et al., 2010; PACIULLO et al., 2007; PERIN et al., 2007), verificaram como efeito ao sombreamento dessas plantas, reduções nos teores de matéria seca, e atribuíram os menores teores a redução nas taxas de transpiração das plantas em ambientes como os consórcios. No presente trabalho, a inferioridade em altura apresentada pelas leguminosas *Arachis pintoi* altura média próximo a 10 cm, pode ter contribuído com maiores efeitos de sombreamento do capim *coastcross* sobre estas plantas, uma vez que o capim *coastcross* apresentou altura superior por ocasião dos cortes, e a este efeito de sombreamento pode ser atribuído um nível mais elevado de umidade nos tecidos das plantas, sendo verificados ainda aumentos nos teores de (PB) destas leguminosas em função de sombreamento conforme também relataram (GOBBI et al., 2010; PACIULLO et al., 2007; PERIN et al., 2007).

Segundo Franco e Dillenburg (2007) em crescimento a pleno sol verifica-se maior produção de MS, e em função dessa maior produção ocorre uma diluição do teor de N absorvido e translocado as partes aéreas nas plantas sombreadas, onde ocorre menor produção de MS, os valores verificados no trabalho assemelham-se a assertiva desses autores especialmente em relação às leguminosas *Arachis pintoi*, 'Amarillo', segundo os autores isto ocorre porque a planta não consegue metabolizar todo o nitrogênio absorvido, convertendo-o em acúmulo de MS. Os resultados do trabalho em relação à variável altura de plantas explicam em parte os valores encontrados para as variáveis; produção de

MS e teores de PB. É possível inferir a partir desses resultados que o sombreamento interferiu nos resultados verificados para estas variáveis pelo menos em relação à leguminosa *Arachis pinto* 'Amarillo'.

4.3 Proteína bruta (PB)

Houve efeito de corte ($P < 0,05$) sobre os teores de proteína bruta PB no capim *coastcross* consorciado com as leguminosas, conforme análise de variância (Anexos /Tabela 3 A). Apesar de não terem sido verificadas diferenças significativas em relação ao fator consórcio, os teores de PB ao longo dos cortes permitem inferir que entre o corte 3 e o corte 4 iniciou-se um aumento crescente dos teores de PB no capim *coastcross*, este aumento pode ser atribuído a maior contribuição das leguminosas em consórcio a partir deste corte, conforme apresentado na Figura 5.

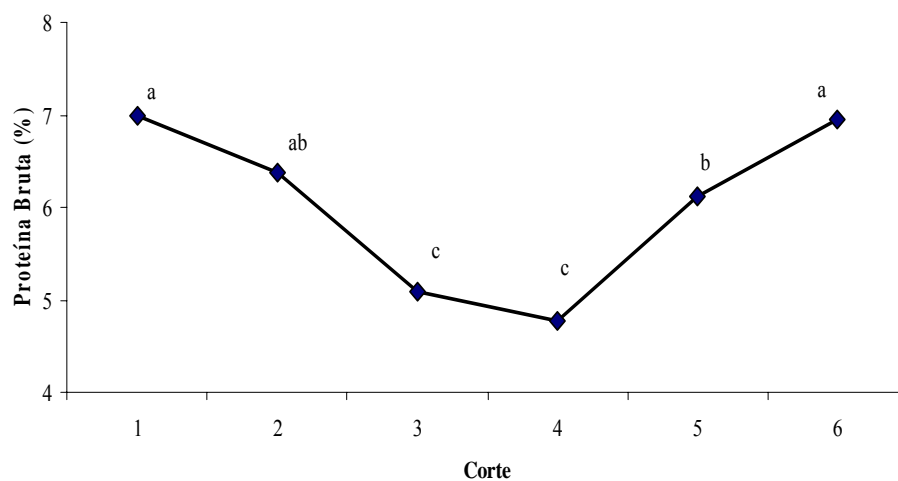


Gráfico 5 Teores de proteína bruta na MS de capim *coastcross* consorciado com leguminosas em função de época de corte

Os teores de PB do capim *coastcross* consorciado com as leguminosas no trabalho permitem inferir que houve melhoria na qualidade destas plantas a

partir do corte 4. O aumento no teor de N pode ser explicado pela maior participação da matéria seca MS de folhas na MS total da planta, em função de uma maior regularidade no fornecimento de N conforme Cecato et al. (2001), uma vez que as leguminosas a partir do corte 3 já estariam bem estabelecidas no consórcio. Segundo Cantarutti et al. (2002), a contribuição das leguminosas nos processos de transferência do N fixado para a gramínea promove aumento e prolongamento da capacidade produtiva dessas plantas.

Os efeitos no aumento dos teores de N, não obstante ao fato de não terem sido verificadas diferenças estatísticas entre consórcios do capim *coastcross* com as leguminosas, podem ter promovido a elevação dos teores de PB ao longo dos cortes, em especial a partir do corte 4, embora existam relatos em literatura por parte de alguns autores que considerem ausentes os efeitos de N nos teores de PB (ALVIM et al., 2003; HEINNEMAN et al., 2005). Outro aspecto que pode ser considerado em relação aos resultados no presente trabalho é uma consideração acerca das leguminosas por Jingura, Sibanda e Hamudikuwanda (2001) como uma das principais vantagens dessas plantas quando utilizada em consórcio com gramíneas, a de apresentar as menores variações estacionais em valor nutritivo, e estas podem ter contribuído na melhoria verificada nos teores de PB nas condições testadas e neste sentido corroboram com as afirmativas destes autores. Van Soest (1975), em relação ao nitrogênio relatou que este elemento promove aumento dos compostos nitrogenados, como observados no presente trabalho, sendo estes teores de N com origem provável das transferências pelas leguminosas ao solo, e apresentaram efeitos no aumento dos teores de PB, e ainda sobre os valores de DIVMS. Este autor considera ainda o fato do N em alguns trabalhos, contribuir na melhoria da DIVMS e, em outros não (VAN SOEST, 1975).

Os teores de PB do capim *coastcross* verificados no presente trabalho estão em conformidade com o conjunto de características descritas por

Hernandez et al. (2004) para as gramíneas tropicais como altos conteúdos de carboidratos estruturais e baixos de carboidratos solúveis e proteína total, com teores geralmente inferiores a 7% de PB na MS.

Houve efeito de cortes ($P < 0,05$) em relação aos teores de PB para as leguminosas em consórcio com capim *coastcross*, conforme análise de variância (Anexos/Tabela 11A). Verificou-se que houve uma redução dos teores de PB entre os cortes 2 e 3, em seguida, a partir do corte 3, observou-se uma estabilização conforme dados apresentados na Figura 6. Não houve efeitos interativos significativos entre os fatores estudados: forragem e corte.

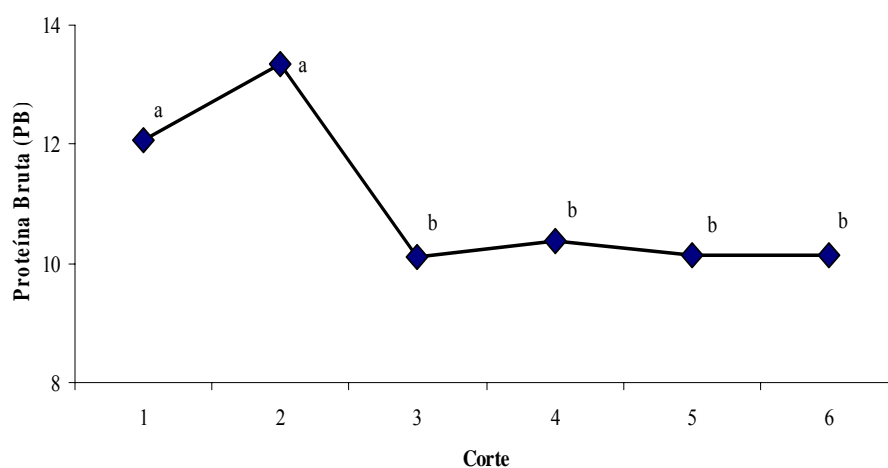


Gráfico 6 Teores de proteína bruta (PB) na MS de leguminosas consorciadas com capim *coastcross* em função de épocas de corte

A redução da concentração de PB das forrageiras ao longo do tempo constitui fato conhecido (FONSECA; ESCUDER, 1983) e decorre de diversos fatores. Segundo Krolow (2004), teores de PB podem ser bons parâmetros na avaliação da qualidade nutricional da forragem. Estes autores demonstraram a existência de evidências que a disponibilidade de P no solo pode atuar nas

mudanças da composição bromatológica das plantas e proporcionar a melhoria da qualidade nutricional e aumento do consumo voluntário de forragem pelos animais e afirmaram que baixos teores de PB geralmente podem estar associados a baixos teores de P no solo, sendo que a deficiência de um agrava a deficiência do outro. Neste sentido, Araújo et al. (2010) relataram que a aplicação de doses crescentes de fósforo (P) no solo cultivado com gramíneas e leguminosas promove aumentos nos teores de N na parte aérea de leguminosas, e inferiram que este efeito pode estar associado a um possível efeito sinérgico entre N na planta e P do solo, e que estes teores ainda contribuíram na redução da FDA. Estes relatos evidenciam a importância do P no processo da FBN, onde a ausência do P no solo pode resultar em comprometimento do crescimento das leguminosas (FRANCO; NEVES, 1992).

Neste sentido, a redução observada no presente trabalho, em relação aos teores de PB das plantas testadas pode ser atribuída ao efeito de adubação, em função das doses de P e K utilizadas. Estes teores confirmam a importância e a necessidade da adubação na promoção da melhoria da qualidade e corroboram as afirmativas dos autores Alvim et al. (2003) e Heinneman et al. (2005). No entanto, Cecato et al. (2004) descreveram que nem sempre o P, apresenta efeitos sobre a variável PB, nas plantas forrageiras ou mesmo exerça pouca influência sobre os teores de PB da MS especialmente nas gramíneas. Rao e Kerridge (1994) destacaram os teores elevados de P no *Arachis pintoi* como fortes indicativos da boa capacidade de resposta dessa leguminosa a adubação fosfatada.

Vendramini et al. (2008) relataram aumentos nos teores de PB em função do fornecimento de N em avaliação com o capim Tifton 85. Onde houve redução destes teores, o fornecimento deste nutriente era menor, bem como da proteína degradável no rúmen, para o capim Tifton 85, e destacaram esta redução, na limitação do desempenho animal. Os teores de PB verificados no

presente trabalho permitem inferir que houve uma maior regularidade na utilização de N pelas plantas, e demonstram a melhoria na dinâmica de nutrientes nos consórcios com leguminosas em conformidade com os valores observados para a gramínea em cultivo exclusivo e que as leguminosas em consórcio podem estar associadas à causa provável das diferenças ainda que pequenas verificadas nos acúmulos de PB para os cultivos em consórcios.

Valentim et al. (2001), avaliando o *Arachis pintoi* cv. Belmonte relataram teores de PB que variaram entre 19,6 e 26,8% na região norte do Brasil. Em cultivo exclusivo de *A. pintoi* Pereira (2001) no sul da Bahia, relatou após avaliações durante 4 anos que o cv. Belmonte apresentou teores médios de 19% de PB, enquanto Soares et al. (2009) registraram teores de PB superiores em amendoim forrageiro cultivado em condições de maior sombreamento e redução nos níveis de produção de matéria seca dessas plantas, conforme também verificaram (GOBBI et al., 2010; PACIULLO et al., 2007; PERIN et al., 2007). No presente trabalho, em avaliações realizadas em um período de seis cortes em 39 meses, os teores de PB apresentados pelos cultivares de *Arachis pintoi* situaram-se entre 10,86 e 12,02%, e foram inferiores aos teores descritos por estes autores, sendo valores considerados baixos, e podem ser atribuídos ao efeito de sombreamento e diluição nestas plantas, ou ainda estarem relacionados às diferentes condições dos locais dos experimentos, não obstante apresentaram níveis de PB superiores comparadas as leguminosas estilosantes.

Os teores de PB da leguminosa estilosantes 'Mineirão', verificados no trabalho situaram-se entre 9,2 e 10,2 %, sendo inferiores aos teores de 12 a 15% relatados por EMBRAPA (1993) e Perez et al. (2005), em avaliações de desempenho produtivo de novilhas alimentadas com capim elefante e estilosantes 'Mineirão'.

Os teores médios de PB, do presente estudo, ainda que sejam considerados baixos quando comparados a outros trabalhos, foram superiores

aos mínimos de 7 a 8% de PB na MS, descritos por Minson (1981) e por Silva e Leão (1979) como necessários à utilização adequada de forrageiras e ao adequado funcionamento do rúmen, com exceção do teor de 5,99% de PB do capim *coastcross*, que mostrou-se inferior aos valores preconizados por estes autores.

4.4 Fibra em detergente ácido (FDN)

Os teores médios de FDN de capim *coastcross* consorciado com leguminosas em função de corte são apresentados na Figura 7.

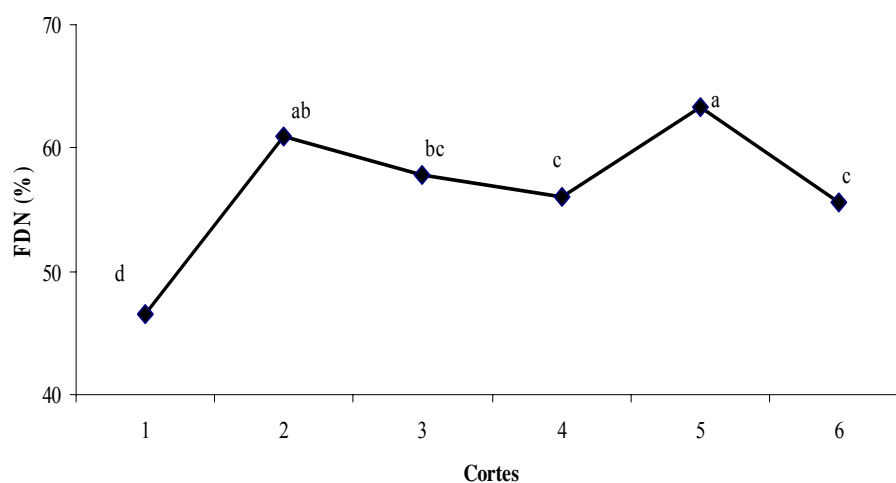


Gráfico 7 Teores de fibra em detergente neutro (FDN) na MS de capim *coastcross* consorciado com leguminosas em função de épocas de corte

Houve efeito de cortes ($P < 0,05$) para os teores de FDN do capim *coastcross* em consórcio com leguminosas, conforme análise de variância (Anexos/Tabela 4A). Os teores de FDN do capim *coastcross* observados no trabalho apresentaram aumentos crescentes em função dos cortes realizados pelo

menos até o 5º corte. Estes teores observados podem estar relacionados com a temperatura e pluviosidade e sua influência nessa variável, nas condições em que foram realizados os cortes. Neste sentido Gonçalves et al. (2002), verificaram elevações nos teores de FDN e de FDA em plantas aos 63 dias de idade na primavera e no verão; e aos 84 dias no outono e no inverno, como verificado no presente trabalho.

O capim *coastcross* apresentou os menores teores de FDN, quando em cultivo exclusivo apresentando valores inferiores a 30% por ocasião do corte 1. Segundo Rocha et al. (2002), as forrageiras do gênero *Cynodon* apresentam reduções nos teores de FDN no decorrer dos cortes em função de aumentos nas doses de N sendo estas reduções atribuídas ao aumento nas folhas jovens devido ao efeito de adubação, Lenzy et al. (2009) afirmaram que reduções dos teores de FDN podem ser devidos à fração folha e a utilização de N, sendo frequentes na literatura citações sobre reduções nos teores de FDN de gramíneas especialmente do gênero *Cynodon* em função de doses de N aplicadas (PARIS et al., 2009). No entanto os resultados do presente trabalho não mostraram evidências deste efeito, que pudesse atribuir a um melhor estabelecimento das leguminosas e a melhoria no fornecimento de N em função desta condição.

Os teores de FDN verificados para o capim *coastcross* no presente trabalho permitem inferir que se houve disponibilização de quantidades de N pelas leguminosas para o capim *coastcross* consorciado no decorrer dos cortes estas apresentaram oscilações nos teores de FDN devido às quantidades de N atribuídas à uma eficiência das leguminosas nesse fornecimento, no entanto os resultados sugerem que os efeitos verificados estão mais relacionados as condições de temperatura no período de corte das plantas. As reduções nos teores de FDN quando ocorreram pode ter sido em função de aumentos pontuais nos teores de N, e possivelmente foram mais associadas às variações da temperatura e a pluviosidade verificadas no trabalho ao longo dos anos e neste

sentido dão suporte às afirmativas dos autores Rocha et al. (2002), Lenzy et al. (2009) e Paris et al. (2009).

As reduções dos teores de FDN no trabalho acentuaram no corte 4 e no corte 6 e estas reduções não aparentam estar associadas ao efeito do N, e sim aos efeitos de temperaturas amenas e índices adequados de pluviosidade no período de desenvolvimento das plantas na fase anterior ao corte conforme Figura 1 e 2. Neste sentido, segundo Gomide e Queiroz, (1994) estes teores de FDN em gramíneas tropicais decorrem de condições de clima, especialmente das temperaturas elevadas. A partir da afirmativa dos autores e da observação do trabalho, pode-se inferir que os elevados teores de FDN verificados a partir do corte 2, estão em conformidade com estas afirmativas desses e dos autores Van Soest (1994), Carvalho et al. (2002) e Paris et al. (2009), que verificaram maiores valores de FDN em capim *coastcross* quando consorciado com *Arachis*, no verão e inverno, e associaram os valores encontrados às condições climáticas, em especial à baixa precipitação em semelhança aos que foram verificados no presente trabalho. A ausência de chuvas não apenas prejudica o crescimento e a formação de novos perfilhos nas plantas, promove o envelhecimento da pastagem, e a redução da sua qualidade nutricional (PARIS et al., 2008).

Van Soest (1994), afirmou que em condições de elevações de temperaturas, situação comum em regiões tropicais e similares às condições do presente experimento, conforme descrito na Figura 2, ocorre uma rápida lignificação da parede celular, e uma aceleração da atividade metabólica celular que resultam em decréscimo do *pool* de metabólitos do conteúdo celular, promovendo uma rápida conversão dos produtos da fotossíntese em componentes da parede celular, conseqüentemente este processo resulta em elevação dos teores de FDN, como aqui verificados.

Houve efeito interativo entre os fatores consórcios e cortes ($P < 0,05$) para os teores de FDN, de leguminosas em consórcio com o capim *coastcross*,

conforme análise de variância (Anexos/Tabela 12A). O estilosantes ‘Mineirão’ apresentou os menores teores de FDN e o cultivar ‘Mineirão’ em função dos cortes uma tendência de igualar-se aos teores de FDN das demais leguminosas testadas. Os teores de FDN das leguminosas consorciadas com capim *coastcross* em função de cortes são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 Teores de fibra em detergente neutro % na MS de leguminosas tropicais consorciadas com capim *coastcross* em função de cortes

Consórcios	Cortes					
	1	2	3	4	5	6
CC+AA	64,47 a	68,33 a	61,62 a	62,48 a	67,44 a	64,73 a
CC+AB	43,07 b	64,60 a	63,17 a	58,59 ab	66,71 a	61,67 ab
CC+CG	43,14 b	60,80 ab	53,53 a	50,86 b	59,31 a	49,19 c
CC+SM	47,46 b	51,40 b	59,68 a	57,65 ab	60,07 a	53,60 bc

Médias seguidas de letras diferentes na coluna correspondem a tratamentos estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (AA+CC) Amendoim forrageiro Amarillo consorciado com capim *coastcross*, (AB+CC) Amendoim forrageiro Belmonte consorciado com capim *coastcross*, (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim *coastcross*, (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim *coastcross*.

Os elevados teores de FDN das leguminosas no presente trabalho, em função dos cortes podem ser relacionados a uma melhor regularidade no fornecimento de N, regularidade que é decorrente de uma maior participação das leguminosas no consórcio com o capim *coastcross*.

Entretanto, segundo Kephart e Buxton (1993), os teores de fibra em plantas que se desenvolveram em condições de sombreamento, como ocorre em consórcios onde se verificou a redução na disponibilidade de fotoassimilados que são utilizados no desenvolvimento da parede celular secundária e podem resultar na redução nos teores de fibra bem como, contribuir na elevação da DIVMS. Entretanto, Soares et al. (2009) afirmaram que o sombreamento das plantas nem sempre atua na direção de reduzir os teores de FDN, e relatam que na avaliação de cinco espécies forrageiras não verificaram efeitos nos teores de FDN como resposta ao sombreamento.

Os teores mais elevados de FDN foram registrados para as leguminosas do gênero *Arachis* no presente trabalho no corte 1 e seguido a este corte os teores apresentaram uma tendência de igualarem-se aos teores de FDN das demais leguminosas testadas e retomaram novamente no corte 6 a superioridade verificada no corte 1. Entretanto, é necessário ressaltar que a DIVMS dessas leguminosas não apresentou a mesma seqüência em função dos cortes verificada para a FDN, mas a superioridade verificada nos coeficientes de DIVMS apresentados por estas leguminosas comparadas com as do gênero estilosantes permitem inferir que este efeito seja devido a superioridade em PB verificada para estas leguminosas, ainda que não tenham sido verificados efeitos significativos entre consórcios.

Os teores de FDN obtidos no trabalho para as leguminosas foram sempre superiores a 40%, especialmente em relação à leguminosa, estilosantes ‘Campo Grande’. A faixa de variação destes teores entre 50 - 60% apresentam conformidade com os valores verificados na literatura para esta variável (ALMEIDA et al., 2003; CARULLA et al., 1991; PIZANI, 2008; VITTI et al., 2005).

4.5 Fibra em detergente ácido (FDA)

Os teores de FDA de capim *coastcross* consorciado com leguminosas em função de cortes realizados são apresentados na Figura 8.

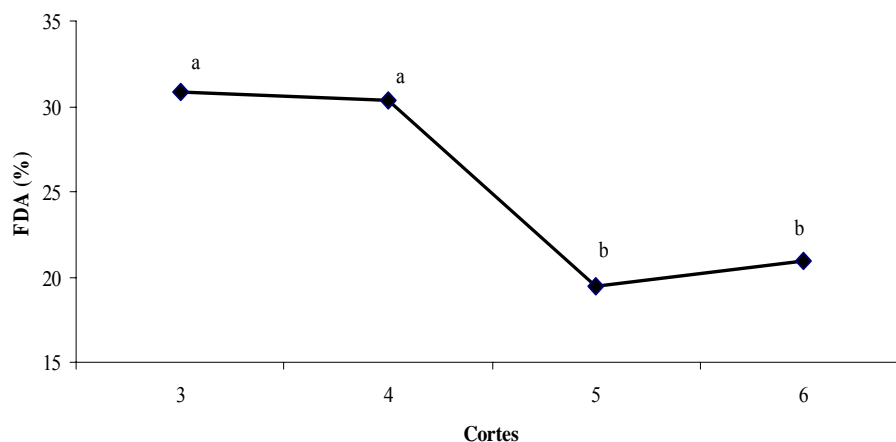


Gráfico 8 Teores de fibra em detergente neutro (FDA) na MS de capim *coastcross* consorciado com leguminosas em função de épocas de corte

Houve efeito de cortes ($P < 0,05$) nos teores de FDA do capim *coastcross* nos consórcios com leguminosas, conforme análise de variância (Anexos/Tabela 5A). Os teores observados foram elevados nos cortes iniciais e ao longo dos cortes apresentaram reduções.

Van Soest et al. (1991), considera que a FDA é uma variável capaz de expressar a qualidade da planta forrageira, sendo composta por carboidratos estruturais, (celulose e hemicelulose) que, em geral, podem e são aproveitados pelos animais ruminantes.

A redução do fator pluviosidade que foi observada no período inicial do presente trabalho, especialmente nos períodos que antecederam aos cortes 3 e 4 conforme dados apresentados na Figura 1 podem ter sido as causas na elevação dos teores de FDA verificados nesses cortes no presente trabalho. Neste sentido, Carvalho et al. (2002), afirmaram que; em situações de restrição de umidade ou mesmo outros fatores, os efeitos poderão ser o comprometimento no crescimento, e em aspectos como o valor nutritivo das gramíneas forrageiras, a

sua digestibilidade e a sua composição mineral. Segundo Cecato (1993), afirmou que aumentos nos teores de FDA como foi observado no presente trabalho podem resultar da maior regularidade no fornecimento de N para as forrageiras, sendo verificados incrementos e acúmulos de tecidos fibrosos, e uma conseqüente elevação dos percentuais de MS das plantas e também nos teores de fibra. Os resultados verificados no presente trabalho, entretanto não dão suporte a esta afirmativa uma vez que os teores mais elevados de FDA foram os verificados no início, e neste sentido reforçam a idéia que o fator pluviosidade seja o principal responsável por este efeito.

As condições climáticas do período de desenvolvimento das plantas nos cortes 3 e 4, podem ter atuado diretamente no aumento dos teores de FDA. As precipitações pluviométricas e a umidade relativa do ar apresentados nas Figuras 1 e 3, referentes ao período de 2007 e início de 2008, mostraram inferioridade quando comparados aos demais períodos, assim como as temperaturas deste período Figura 2 que também evidenciaram superioridade em relação aos demais períodos, e podem ter concorrido na redução da qualidade das plantas em função dos cortes, elevando os teores desta variável. Segundo Van Soest (1994), os teores de FDA estão correlacionados com o coeficiente de DIVMS e, conforme a afirmativa de Mertens (1994), plantas forrageiras com valores de FDA menores ou próximos a 30% apresentarão consumos em níveis mais elevados do que aquelas plantas que apresentarem teores superiores a 40%. No presente trabalho, os teores de FDA verificados para o capim *coastcross* em consórcio foram apresentaram-se inferiores a 40% e neste sentido expressam a qualidade das plantas e representariam níveis elevados de consumo, se utilizados em pastejo, em função aos valores verificados para este parâmetro.

É possível inferir que a redução dos teores de FDA pode ser relacionada ao completo estabelecimento das leguminosas ao longo dos cortes, entretanto pode não ter sido a causa exclusiva dessa redução, mas atuando de forma

conjunta com um fator climático de baixa disponibilidade de chuvas (pluviosidade) disponível as plantas no período de avaliação.

As leguminosas promovem a melhoria da qualidade da forragem das pastagens em relação aos plantios exclusivos de gramíneas (MARASCHIN, 1994). As respostas obtidas em relação aos teores de FDA no presente trabalho e apresentadas na Figura 9, corroboram a afirmativa deste autor e tendem a consolidar na razão que ambos, o capim *coastcross* e as leguminosas avaliadas, quando coletadas nos cortes 3 e 4, apesar de exibirem idade inferior à dos cortes 5 e 6, apresentaram menor qualidade demonstrada nos maiores teores de FDA.

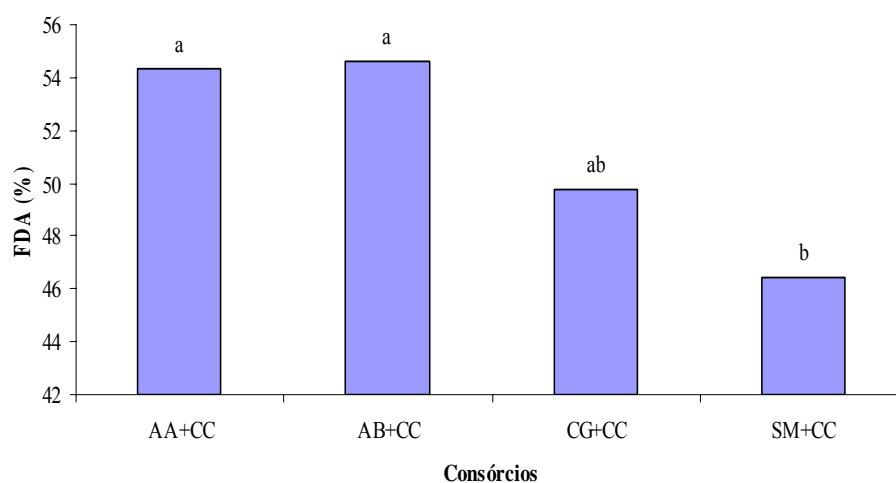


Gráfico 9 Teores de fibra em detergente ácido (FDA) em consórcio de leguminosas com capim *coastcross*. (AA+CC) Amendoim Amarello consorciado com capim *coastcross*, (AB+CC) Amendoim Belmonte consorciado com capim *coastcross*, (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim *coastcross*, (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim *coastcross*

Houve efeito de consórcio e cortes ($P < 0,05$) nos teores de FDA das leguminosas consorciadas com capim *coastcross*, conforme análise de variância

(Anexos/Tabela 13A). A leguminosa estilosantes ‘Mineirão’ apresentou os menores teores de FDA comparada com as demais leguminosas avaliadas (Figura 9).

Os teores médios de FDA da leguminosa estilosantes ‘Campo Grande’ obtidos neste trabalho foram superiores a 39,2; 43,2 e 39,2% relatados por Almeida et al. (2003), em avaliação do estilosantes Mineirão consorciado com *Brachiária* sp. em duas épocas, seca e águas, Vitti et al. (2005) e Godoy et al. (2007), respectivamente, possivelmente pelas diversidade dos trabalhos. Os valores obtidos de FDA no presente trabalho em relação ao amendoim forrageiro cvs. Belmonte e Amarillo, foram superiores aos relatados por Gómez et al. (2003), para o cv. Alqueire-1, 31,8%, e aos determinados por Oliveira et al. (2005), 36,88 e 33,93%, respectivamente, e também foram superiores aos registrados por Silva et al. (2009), 30,7; 33,3 e 39,8%, respectivamente para o *Arachis*, *Stylosanthes* e para o capim *coastcross* em plantas avaliadas em cortes realizados entre 60 e 90 dias, o que demonstra que os teores de FDA no presente trabalho foram elevados e caracterizaram baixa qualidade da forragem, possivelmente devido a maior produção de MS verificada neste trabalho.

Houve efeito de corte ($P < 0,05$) nos teores de FDA de leguminosas tropicais consorciadas com capim *coastcross* (Anexos/Tabela 13A). No presente trabalho, conforme apresentado na Figura 10 é possível verificar que à medida que avançaram os cortes as leguminosas avaliadas apresentaram redução nos teores de FDA, não obstante a esta redução os valores verificados foram considerados elevados e podem ser atribuídos a produção de MS verificada no presente trabalho e ainda as condições climáticas do período em que se desenvolveu o experimento.

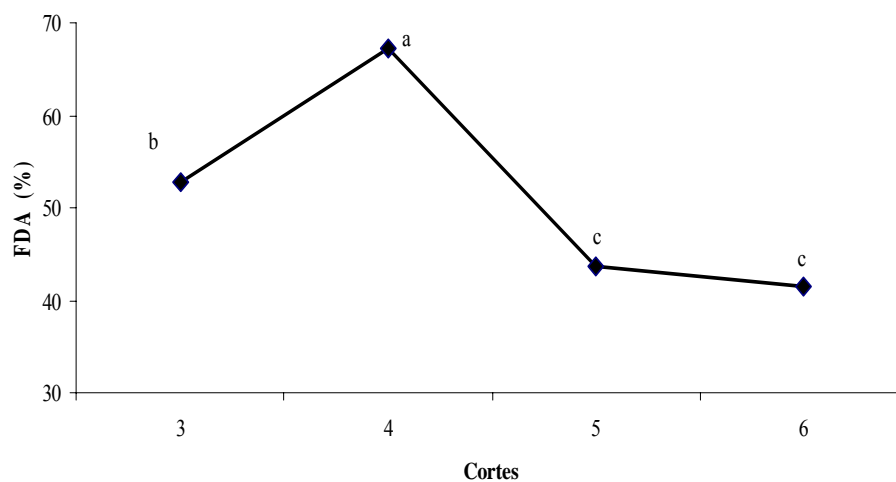


Gráfico 10 Teores de fibra em detergente ácido (FDA) na MS de leguminosas consorciadas com capim *coastcross* em função de épocas de corte

4.6 Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS)

Os dados de DIVMS do capim *coastcross* consorciado com leguminosas em função de corte são apresentados na Figura 11.

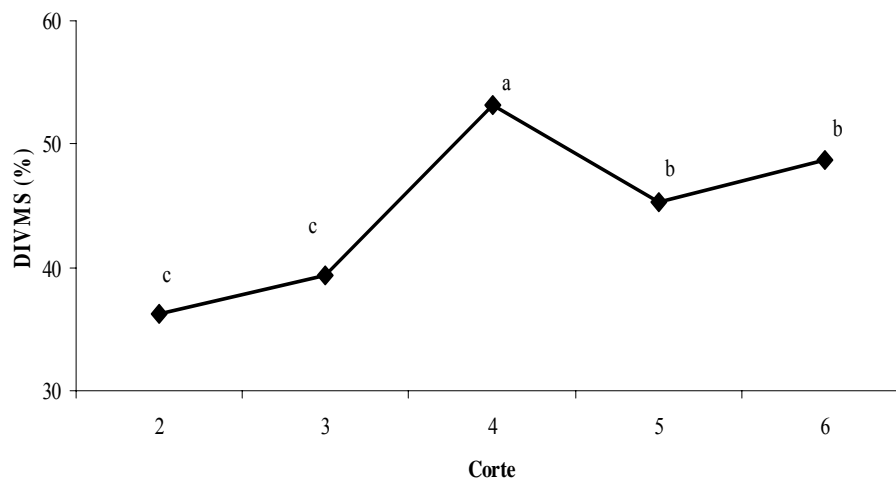


Gráfico 11 Digestibilidade *in vitro* da matéria seca DIVMS de capim *coastcross* consorciado com leguminosas em função de épocas de corte

Houve efeito de cortes ($P < 0,05$) para a DIVMS do capim *coastcross* consorciado com leguminosas conforme análise de variância (Anexos/Tabela 6A).

Em relação ao gênero *Cynodon*, Vendramini et al. (2008), avaliando doses de N aplicadas em capim - Tifton 85 verificaram aumentos na DIVMS com variações entre 48 e 53%. Os percentuais desta variável verificados no presente trabalho assemelham-se aos descritos por estes autores e apresentam relação direta com os teores de FDN e FDA e, neste sentido, corroboram as afirmativas de Van Soest (1994). E reforçam, ainda mais, as inter-relações existentes entre a digestibilidade e os teores de PB e de parede celular, pois, à medida que a planta amadurece, ocorre declínio na digestibilidade devido ao aumento nos teores de FDN e FDA e decréscimo na PB. Os valores de DIVMS verificados no presente trabalho foram inferiores aos obtidos por Palhano e Haddad (1992), 69,00% de DIVMS para o capim *coastcross* submetido a cortes em diferentes idades e ainda aos 64,5% valores verificados por Gonçalves et al.

(2002). Hernández Garay et al. (2004), verificaram aumentos lineares da DIVMS de grama estrela à medida que eram aumentadas as taxas de N aplicadas às plantas. Neste sentido, os resultados verificados no trabalho em relação a variável DIVMS parecem estar associados à melhoria do fornecimento de N ao capim *coastcross* pelas leguminosas implantadas em consórcio, e reduziram em função do nível de amadurecimento das plantas por ocasião do corte.

Houve efeito de consórcios ($P < 0,05$) nos valores de DIVMS, das leguminosas, conforme análise de variância (Anexos/Tabela 14A). A leguminosa estilosantes ‘Mineirão’ foi a que apresentou a menor DIVMS quando comparada às demais leguminosas (Figura 12).

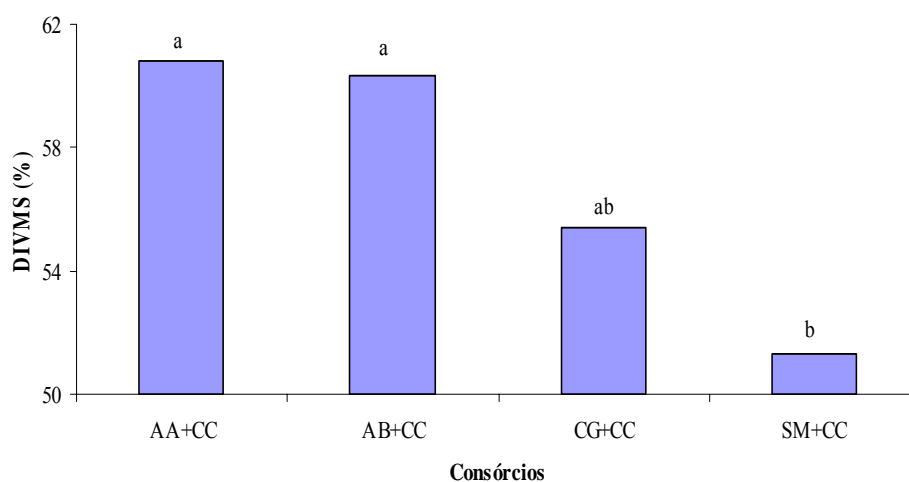


Gráfico 12 Digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) em leguminosas consorciadas com capim *coastcross*. (AA+CC) Amendoim Amarelo consorciado com capim *coastcross*, (AB+CC) Amendoim Belmonte consorciado com capim *coastcross*, (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim *coastcross*, (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim *coastcross*

Não obstante aos resultados obtidos para os teores de FDA e FDN relatados servirem como parâmetros qualitativos negativos, ambas as leguminosas do gênero *Arachis* apresentaram elevados teores de FDA e FDN quando comparadas às leguminosas do gênero *Stylosanthes*, e de forma contraditória não apresentaram redução em relação a variável DIVMS, isto se deve aos maiores teores de PB que as leguminosas do gênero *Arachis* apresentaram quando comparadas às do gênero *Stylosanthes*, mesmo não tendo sido verificadas diferenças significativas, e podem ainda ter relação, entre outras causas, com a elevação da FDN associada aos teores de Ca que se apresentaram elevados para as leguminosas do gênero *Arachis*. O Ca de forma diversa aos demais macronutrientes, apresenta uma maior concentração na parede celular e pode estabelecer ligações a diversos compostos constituintes da parede celular (MARSCHNER, 1995) e, deste modo, pode contribuir na síntese e deposição de carboidratos estruturais, alterando as concentrações de fibra na planta. Paris et al. (2009), avaliando o comportamento de *Arachis pintoii*, concluíram que apesar de possuir concentração de FDN inferior à verificada para o capim *coastcross*, a leguminosa não apresentou aumento da DIVMS, sendo verificados valores próximos aos das lâminas foliares do capim *coastcross*. Estes autores relataram ainda que, algumas gramíneas também apresentam resultados contraditórios, como alta DIVMS em condições de elevada FDN e isto ocorre especialmente em forrageiras do gênero *Cynodon*. A DIVMS obtida para o amendoim forrageiro, são considerados elevados quando comparados as outras leguminosas testadas e estão de acordo com os valores encontrados por Carulla et al. (1991), Argel e Villarreal (1998) variando entre 60 a 71%, demonstrando o bom valor nutricional do *Arachis pintoii* como planta forrageira, que pode ser utilizada no pastejo pelos animais, independente da época do ano.

Segundo Oliveira et al. (2004), quando sob condições adequadas as adubações de P em plantas forrageiras os efeitos diretos são verificados nos

aumentos na DIVMS, e neste sentido, pode-se inferir que os teores de P nas plantas (que serão discutidos no tópico seguinte) sendo os mais elevados os que foram observados para as leguminosas *Arachis pintoii* ‘Amarillo’, concorreram na elevação da DIVMS observada nessa leguminosa de onde pode se atribuir ainda, que existe uma alta relação entre os teores de P aos teores de PB. Paris et al. (2009), avaliando *Arachis pintoii* concluíram que, não foram verificados aumento de DIVMS para estas plantas apesar dos teores de FDN observados terem sido inferiores aos do capim *coastcross*, e afirmaram que estes resultados contraditórios, são freqüentes especialmente em gramíneas do gênero *Cynodon*, que podem apresentar alta DIVMS, mesmo em condição de elevados teores de FDN.

Em relação aos cortes, foram verificados aumentos na DIVMS das leguminosas testadas até o corte 4 e, logo em seguida, verificou-se uma tendência de redução desta variável (Figura 13). Uma ressalva, entretanto, é feita em relação ao número de cortes avaliados para a variável DIVMS em que não foram avaliados os cortes 1 e 2 pelas razões descritas no Material e Métodos. Os dados neste sentido podem ter apresentado um resultado aparentemente contraditório, especificamente em relação às leguminosas do gênero *Arachis* que apresentaram DIVMS superiores, às do gênero *Stylosanthes* (Figura 12) e nas plantas de estilosantes foram observados nos cortes iniciais teores reduzidos de FDA sendo os menores se comparados às demais leguminosas e podem ter influenciado nos resultados médios de DIVMS do presente trabalho, em face da não avaliação dos cortes 1 e 2 em relação a variável DIVMS. Os percentuais de DIVMS obtidos são indicativos da melhoria de qualidade das plantas até o corte 4. A melhoria de qualidade verificada no corte 4 pode ser atribuída a fatores climáticos, uma vez que, a maior precipitação favoreceu as plantas no período de desenvolvimento, na fase que antecedeu ao corte, conforme pode ser verificado na Figura 1. No período avaliado não houve restrições severas, em especial do

fator umidade, e aliado a isto a eficiência no processo de estabelecimento das leguminosas em consórcio, consolidada com a maior presença e participação das leguminosas nos consórcios o que, por sua vez, pode ter transferido maiores quantidades de N ao sistema e neste sentido contribuído na melhoria verificada.

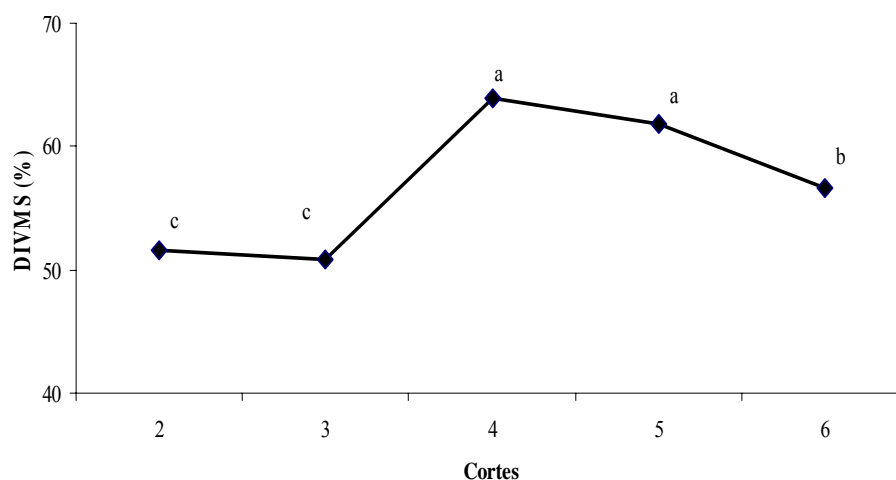


Gráfico 13 Digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) de leguminosas consorciadas com capim *coastcross* em função de épocas de corte

Para o gênero *Arachis*, relatos de Argel e Villareal (1998) demonstraram que os cvs. Amarillo e Porvenir apresentaram percentuais de DIVMS variando entre 60 e 71%. Os valores médios de DIVMS verificados no presente trabalho se apresentaram inferiores aos relatados pelos autores em ambos os cultivares testados e ainda se mostraram inferiores aos valores relatados por Lascano, (1994) e Fernandes et al. (2004), respectivamente, maiores que 66% e entre 66 e 67% para os cvs. Belmonte e Belmonte e Amarillo, respectivamente. As observações destes autores demonstraram uma alta qualidade das cultivares destas leguminosas forrageiras e o seu potencial de utilização na nutrição animal que não foram verificadas no presente trabalho onde os valores da variável para estas leguminosas não se mostraram tão expressivos.

Em relação ao gênero *Stylosanthes*, os percentuais de DIVMS obtidos no trabalho, foram semelhantes aqueles verificados e considerados baixos por Aroeira et al. (2005), valores entre 42,1 e 48,0%. Os valores de DIVMS verificados no presente trabalho, por sua vez, foram inferiores a 50 e 60% como relatados para o *Stylosanthes* por Valle et al. (2001). A causa deste resultado médio pode estar associada à questão da supressão de amostras, ou seja, a não avaliação dos percentuais de DIVMS nas amostras do primeiro corte e neste sentido devido aos parâmetros qualitativos verificados para as leguminosas de estilosantes, em relação aos teores de FDA terem influenciado diretamente estes resultados.

A redução de DIVMS como verificado neste trabalho pode ser atribuída segundo Barahona et al. (2006) a compostos polifenólicos como os taninos condensados, que leguminosas do gênero *Stylosanthes* assim como outras leguminosas tropicais apresentam, e compostos estes que ao atuar na atividade das polissacaridases no rúmen comprometem a digestibilidade e destacaram ainda, a frequência de aumentos destas substâncias em leguminosas tropicais desenvolvidas em solos ácidos, de baixa fertilidade, condições semelhantes as que foram conduzidos o presente trabalho. Neste mesmo sentido, Lascano (1994) observou incrementos no consumo de forragem de leguminosas acompanhados de aumentos na DIVMS e uma relação inversa entre estas variáveis e os taninos condensados presentes em leguminosas tropicais, e neste sentido, e para um maior esclarecimento de um possível efeito dentro destas assertivas, seriam necessários estudos suplementares em relação ao parâmetro taninos em leguminosas tropicais.

4.7 Matéria mineral (MM)

Houve efeito de corte e adubação ($P < 0,05$) sobre os teores de matéria mineral de capim *coastcross* consorciado com leguminosas conforme análise de variância (Anexos/Tabela 7 A). Os teores de matéria mineral (Figura 14) apresentaram uma redução do corte 1 ao corte 3 e, em seguida, mantiveram estabilidade até o corte 6.

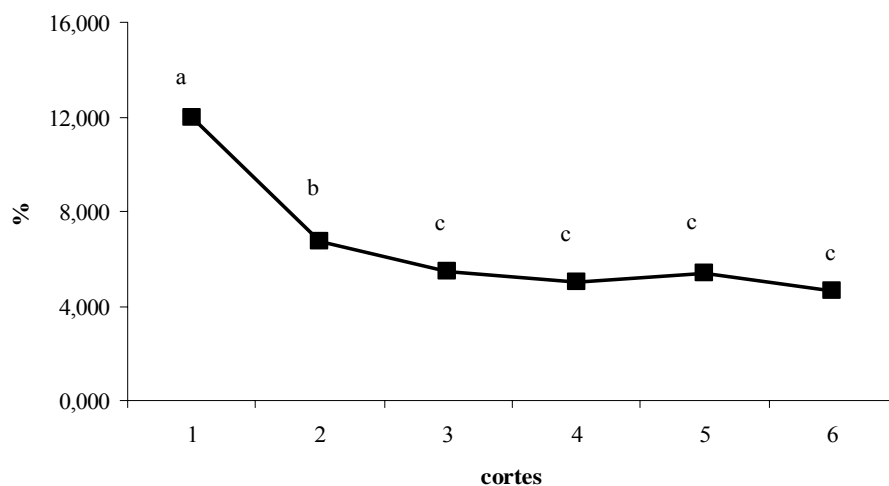


Gráfico 14 Teores de matéria mineral (MM) de capim *coastcross* consorciado com leguminosas tropicais em função de corte.

No corte 1 pode ser observado que as leguminosas avaliadas, provenientes dos tratamentos não adubados apresentaram teores mais elevados de matéria mineral (MM). Nos cortes intermediários esta diferença desaparece e apenas no 6 (seis) o último corte ela reaparece, entretanto de forma inversa conforme Tabela 6. Estes resultados permitem inferir que há tendência de redução destes teores a partir do corte 6, o que pode contribuir no processo de redução de persistência a partir do referido corte.

Tabela 6 Teores de matéria mineral de leguminosas consorciadas com capim *coastcross* em função de corte e adubação

Adubação	Cortes					
	1	2	3	4	5	6
SIM	7,31 b	7,81 a	7,72 a	7,11 a	7,15 a	7,22 a
NÃO	8,75 a	7,89 a	6,69 a	6,68 a	7,22 a	5,40 b

Médias seguidas de letras diferentes na coluna correspondem a tratamentos estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância pelo teste F

As plantas forrageiras apresentam grandes variações nos teores médios dos minerais e essas variações são motivadoras de pesquisas que objetivam evidenciar os efeitos da utilização da tecnologia, notadamente o fornecimento de N (CHEEKE, 1991). A fertilidade do solo e a nutrição mineral influenciam a composição química da planta, especialmente os teores de PB, P e K e, conseqüentemente apresentam efeito na digestibilidade e no consumo da forragem. Entretanto, os maiores efeitos ocorrem em relação à produção de MS da pastagem e, em menor escala, sobre o valor nutritivo e composição da forragem (REIS; RODRIGUES, 1993). Segundo Reis (2000), os teores de minerais podem estar associados à perda de folhas mais velhas das plantas e pelas plantas mais velhas apresentarem redução nos teores desses componentes.

4.8 Cálcio (Ca)

Houve efeito de cortes ($P < 0,05$) nos teores de Ca do capim *coastcross* consorciado com leguminosas conforme análise de variância (Anexos/Tabela 8A). Verificou-se que houve redução dos teores de cálcio (Ca) do corte 1 para o corte 2 e, em seguida, uma elevação discreta até o corte 5, com forte aumento sendo verificado para o corte 6 (Figura 15).

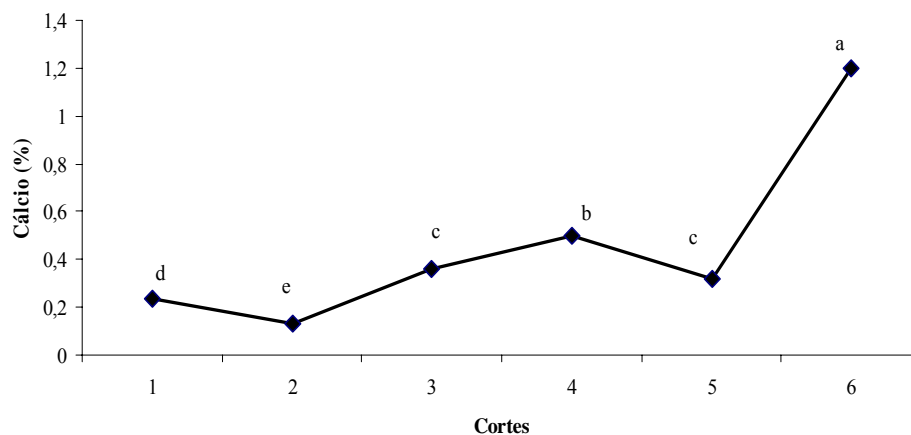


Gráfico 15 Teores de cálcio (Ca) em capim *coastcross* consorciado com leguminosas tropicais em função de corte

As concentrações de cálcio (Ca) em leguminosas consorciadas com capim *coastcross* em função de corte são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 Teores de cálcio na MS de leguminosas consorciadas com capim *coastcross* em função de corte

Consórcios	Cortes					
	1	2	3	4	5	6
AA+CC	1,82 a	1,33 a	2,11 a	2,05 a	1,78 a	2,88 a
AB+CC	1,01 c	0,95 b	1,27 b	1,63 b	1,23 b	2,42 b
CG+CC	1,47 b	1,14 ab	1,29 b	1,55 b	1,17 b	2,01 c
SM+CC	1,37 b	1,15 ab	1,41 b	1,55 b	1,22 b	2,10 c

Médias seguidas de letras diferentes correspondem a tratamentos estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (AA+CC) Amendoim Amarello consorciado com capim *coastcross*, (AB+CC) Amendoim Belmonte consorciado com capim *coastcross*, (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim *coastcross*, (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim *coastcross*.

Houve efeito de consórcios ($P < 0,05$) nos teores de Ca das leguminosas em consórcio com capim *coastcross*, sendo verificada interação entre forrageiras consorciadas e cortes, conforme análise de variância (Anexos/Tabela 16 A). Pode ser observado que os teores de Ca na leguminosa *Arachis pintoi* cv.

‘Amarillo’ apresentaram superioridade em relação às demais leguminosas ao longo dos cortes (Tabela 7).

Os teores de Ca verificados para a leguminosa *Arachis pintoi* cv. ‘Amarillo’ no trabalho demonstram a qualidade desta forrageira em relação a esse mineral quando comparada às demais leguminosas testadas.

Os resultados do presente experimento, em relação aos teores de Ca, confirmaram uma tendência esperada em relação às leguminosas, uma vez que estas plantas naturalmente são mais ricas em Ca do que as gramíneas (MOREIRA et al., 2005). A diferença verificada é decorrente das gramíneas apresentarem baixa capacidade de troca de cátions na raiz (CTC de raiz) e os solos, em especial os mais argilosos, adsorvem mais fortemente nos seus colóides, cátions com valência maior ($Al^{+3} > Ca^{+2} > K^{+}$). Portanto, as gramíneas são mais eficazes na remoção de cátions monovalentes (K^{+}) do solo, em competição por sítios de ligação, o que poderia interferir negativamente na absorção de Ca, e caracterizaria o antagonismo entre os nutrientes (MARSCHNER, 1995). Ressalta-se, que os teores de Ca, na MS em leguminosas consorciadas com o capim *coastcross*, obtidos no estudo, podem ser considerados adequados e seriam suficientes para atender as exigências de um novilho com 350 kg/PV, no mínimo, 1,2 % de Ca, na forragem, segundo o National Research Council (1996).

Ao contrário dos demais macronutrientes, o Ca, concentra-se na parede celular da célula onde estabelece ligações a diversos compostos constituintes da parede celular (MARSCHNER, 1995), e pode contribuir na síntese e deposição de carboidratos estruturais, alterando as concentrações de fibra na planta. Os teores de Ca para a leguminosa *Arachis pintoi* cv. ‘Amarillo’ verificados no trabalho foram elevados e podem estar relacionados aos elevados teores de FDA e FDN da leguminosa que, no entanto, não provocaram reduções na DIVMS.

4.9 Fósforo (P)

Os teores de P na MS de capim *coastcross* consorciado com leguminosas em função de corte são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 Teores de fósforo (%) na MS de capim *coastcross* consorciado com leguminosas em função de época de corte

Corte	Adubação	
	Com adubação	Sem adubação
1	0,15 a	0,13 b
2	0,12 a	0,11 a
3	0,14 a	0,10 b
4	0,16 a	0,11 b
5	0,10 a	0,09 b
6	0,14 a	0,10 b

Médias seguidas de letras diferentes correspondem a tratamentos estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Houve efeito interativo de corte e adubação ($P < 0,05$) nos teores de P do capim *coastcross* consorciado com leguminosas, conforme análise de variância (Anexos/ Tabela 9A). Nas avaliações dos cortes realizados, o capim *coastcross* consorciado com leguminosas apresentou superioridade em relação ao elemento P nas parcelas que receberam adubação, ressalva feita em relação ao corte 2 onde os teores de P foram estatisticamente iguais em resposta à adubação.

Houve efeito interativo entre consórcio e corte ($P < 0,05$) em relação aos teores de P na MS das leguminosas em consórcio com capim *coastcross*. Os dados são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 Teores de fósforo (%) na MS de leguminosas consorciadas com capim *coastcross* em função época de corte

Consórcios	Cortes					
	1	2	3	4	5	6
AA+CC	0,22 a	0,17 a	0,20 a	0,20 a	0,18 a	0,16 a
AB+CC	0,20 a	0,17 ab	0,16 ab	0,15 b	0,12 b	0,13 ab
CG+CC	0,15 b	0,13 b	0,11 c	0,15 b	0,10 b	0,10 b
SM+CC	0,15 b	0,15 ab	0,15 b	0,15 b	0,10 b	0,10 b

Médias seguidas de letras diferentes correspondem a tratamentos estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. (AA+CC) Amendoim Amarello consorciado com capim *coastcross*, (AB+CC) Amendoim Belmonte consorciado com capim *coastcross*, (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim *coastcross*, (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim *coastcross*.

De forma semelhante ao que ocorreu com a concentração de Ca, os teores de P na leguminosa *Arachis pintoi* cv. ‘Amarillo’ apresentaram superioridade em relação às demais leguminosas ao longo dos cortes (Tabela 8). Assim, observa-se que em relação aos teores de P e também aos de Ca, as leguminosas do gênero *Stylosanthes* tendem a apresentar menores concentrações destes elementos.

O maior teor de P encontrado nas leguminosas da espécie *Arachis pintoi* em especial no cv. Amarello pode ser confirmado no bom desenvolvimento apresentado pelas plantas e na eficácia da utilização de P no crescimento. Esses teores permaneceram quase constantes na leguminosa (Tabela 9), o que demonstra a grande capacidade de extração do nutriente por essas plantas e/ou que essa leguminosa apresenta uma exigência de P que não compromete os níveis de P na planta. Em avaliações realizadas em diferentes tipos de solo, Rao et al. (1993) também obtiveram resposta muito semelhante às verificadas neste trabalho, ainda que em diferentes tipos de solos. Estes autores ainda relataram que não foram observadas respostas em relação à aplicação deste mineral.

Os teores de P na planta podem servir como parâmetro indicativo de seu valor nutricional. Neste sentido, em condições de teores de P abaixo da exigência nutricional de bovinos em pastejo, ou seja, menores que 0,18%, Noller

et al. (1996) sugerem a suplementação mineral dos animais. É importante enfatizar que os bovinos em pastejo tendem a selecionar plantas forrageiras ou partes das plantas que apresentem maiores concentrações de P (JONES; BETTERIDGE, 1994). Os teores médios de P do capim *coastcross* em consórcio com leguminosas, em cultivo exclusivo e das leguminosas no presente trabalho foram superiores aos teores normalmente encontrados em plantas forrageiras tropicais, inclusive as do gênero *Cynodon*, (CAMPOS, 1990), e os valores de P das leguminosas *Arachis pintoii* apresentaram teores próximos aos considerados ideais para leguminosas tropicais variando entre 0,18 a 0,20% (HUTTON, 1979).

Quando em consórcio, a competição ampliada da gramínea pelos fatores luz e nutrientes pode resultar em aumento nas concentrações de P na gramínea e redução na leguminosa, fato este semelhante ao que pode ter ocorrido no presente trabalho. Os menores teores de P observados nas leguminosas estilosantes podem ter relação às maiores produções de MS destas leguminosas e devido a isto apresentaram efeito de diluição. Rao et al. (1996), avaliando estilosantes em consórcio com gramíneas, verificaram redução nos teores de P em folhas da leguminosa em função de doses crescentes deste mineral, enquanto nas folhas das gramíneas essas concentrações aumentaram. Gonzalez et al. (2000) destacaram como uma das vantagens do estilosantes comparada com outras leguminosas forrageiras tropicais a sua grande capacidade de desenvolver em solos com baixos níveis de nutrientes disponíveis, especialmente P, sendo o nível crítico interno de P relacionado a 90% da produção máxima de MS estimado em 0,18% (COSTA et al., 2006).

Andrade e Karia (2000) afirmaram que a utilização de doses acima de 100 kg/ha de P_2O_5 , em associação com a calagem, pode beneficiar o crescimento da gramínea, e aumentar a sua capacidade competitiva por luz e nutrientes e promover a redução na persistência das leguminosas em pastagens. E segundo

estes mesmos autores os resultados em avaliações de consórcio de *S. guianensis* cv. Cook com *B. decumbens*, adubado com 50 kg/ha de P_2O_5 , em Latossolo de baixa fertilidade, demonstraram ser suficientes para proporcionar aumentos de 32% na produção MS das espécies testadas.

Gonçalves et al. (1997), avaliando consórcios entre as espécies *Brachiaria decumbens* e *Stylosanthes guianensis*, não verificaram diferenças nas concentrações do P nas plantas consorciadas em resposta à aplicação de P em diferentes doses de P_2O_5 . Os resultados do presente trabalho demonstram a importância da adubação fosfatada na manutenção dos níveis deste nutriente no capim *coastcross* em função de sua exigência.

4.10 Composição botânica

4.10.1 Percentual de gramínea

Houve efeito de consórcios em função de cortes ($P < 0,05$) em relação à composição botânica do capim *coastcross* nos consórcios, conforme análise de variância (Anexos/Tabela 18A). Quando cultivado exclusivamente o capim *coastcross* apresentou redução percentual ao longo dos cortes, entretanto quando em cultivo consorciado com leguminosas não apresentou diferenças significativas pelo menos até o corte 4 (Tabela 10).

No presente trabalho, pode ser verificada a redução percentual do capim *coastcross* em função de cortes no período de avaliação da composição botânica da biomassa total quando em consórcio com leguminosas, sendo acentuada nos percentuais do capim *coastcross* no consórcio com as leguminosas estilosas ‘Mineirão’ e amendoim forrageiro ‘Belmonte’ (Tabela 10). Os percentuais verificados no trabalho evidenciam a existência de uma relação com a produção de MS verificada em relação a estas plantas nos consórcios testados com a maior produção de biomassa pelas leguminosas. Os resultados da produção de MS

influenciaram melhores condições de competitividade para as leguminosas e desfavoreceram as condições de crescimento e desenvolvimento do capim *coastcross* consorciado com leguminosas forrageiras. Na Tabela 10 verifica-se que houve redução nos percentuais do capim *coastcross* em cultivo exclusivo e reforçam a hipótese de que as leguminosas em consórcio com o capim *coastcross* proporcionaram melhor condição à persistência dessas plantas em função dos cortes.

Tabela 10 Composição botânica percentual (% da MS total) de capim *coastcross* em consórcio com leguminosas em função de corte

Consórcios	Cortes					
	1	2	3	4	5	6
AA+CC	43,37 bA	53,89 aA	46,89 bA	53,58 bA	43,65 abA	56,71 aA
AB+CC	58,39 bA	55,53 aA	47,92 bA	46,51 bAB	23,69 bBC	22,20 bC
CG+CC	49,37 bA	56,53 aA	39,47 bA	34,83 bA	37,06 abA	44,02 abA
SM+CC	42,89 bAB	54,22 aA	34,17 bAB	41,17 bAB	26,40 bB	24,52 bB
CC(test)	86,36 aA	77,15 aAB	82,97 aA	84,69 aA	55,20 aBC	53,49 aC

Médias seguidas de letras diferentes correspondem a tratamentos estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Letras minúsculas: análise por colunas; Letras maiúsculas: análise por linhas. (AA+CC) Amendoim Amarillo consorciado com capim *coastcross*, (AB+CC) Amendoim Belmonte consorciado com capim *coastcross*, (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim *coastcross*, (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim *coastcross*.

Segundo Andrade e Karia (2000), a utilização de doses superiores a 100 kg/ha de P₂O₅ em associação à calagem proporcionam benefícios e incrementam o crescimento de gramíneas consorciadas às leguminosas, pela otimização da capacidade competitiva por luz e nutrientes, resultando em redução na persistência das leguminosas na pastagem e influenciando as respostas de produção da gramínea consorciada (VALLE; SILVA; SCIAUNKE, 2001) e ainda desfavorecem as condições de competição para as leguminosas. É possível inferir que as doses de P₂O₅ utilizadas no trabalho, 50 kg/ha no plantio e 70 kg/ha nas reposições anuais, possam ter contribuído nesses percentuais obtidos

pelo maior favorecimento as leguminosas em consórcio do que ao capim *coastcross* na composição botânica percentual.

O capim *coastcross*, apesar da maior eficiência fotossintética por ser uma planta (C₄) em condições tropicais, pela menor capacidade de adaptação às condições de solos de baixa fertilidade, quando comparados às leguminosas tropicais avaliadas (C₃), apresentou no presente trabalho uma menor capacidade competitiva.

4.10.2 Percentual de leguminosas

Houve efeito de consórcio em função de corte ($P < 0,05$) em relação à composição botânica das leguminosas em consórcios a partir do corte 4 conforme análise de variância, não houve efeito de consórcios em função de cortes pelo menos até o corte 3 (Anexos/Tabela 19A). Verificou-se que a leguminosa *Arachis pintoii* cv. 'Amarillo' apresentou redução percentual quando consorciada com o capim *coastcross*, conforme dados apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 Composição botânica percentual (% da MS total) de leguminosas em consórcio com capim *coastcross* em função de corte

Consórcio	Cortes					
	1	2	3	4	5	6
AA+CC	48,02 aA	33,12 aAB	41,21 aAB	36,57 bAB	38,23 bAB	21,90 bB
AB+CC	31,73 aC	27,96 aC	40,58 aBC	45,14 abABC	63,83 aA	58,55 aAB
CG+CC	42,21 aAB	28,97 aB	50,54 aAB	60,63 aA	51,00 abAB	58,30 aA
SM+CC	52,47 aAB	35,77 aB	49,89 aAB	47,98 abAB	58,58 abA	66,84 aA

Médias seguidas de letras diferentes correspondem a tratamentos estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Letras minúsculas: análise por colunas; Letras maiúsculas: análise por linhas. (AA+CC) Amendoim Amarelo consorciado com capim *coastcross*, (AB+CC) Amendoim Belmonte consorciado com capim *coastcross*, (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim *coastcross*, (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim *coastcross*.

As reduções nos percentuais de leguminosas consorciadas com o capim *coastcross*, (Tabela 11), especialmente no consórcio de CC+AA, permitem inferir que a leguminosa amendoim forrageiro, ‘Amarillo’ apresentou uma persistência inferior as demais leguminosas em consórcio com o capim *coastcross*, apesar dos percentuais verificados para o amendoim forrageiro, ‘Amarillo’ no trabalho serem considerados adequados à leguminosa. Paris et al. (2009), observaram que após o segundo ano de implantação essas leguminosas em consórcio com o capim *coastcross*, ainda não apresentavam proporções satisfatórias. Barbero et al. (2009) avaliando o amendoim forrageiro, afirmaram que, a utilização de adubação nitrogenada em consórcios, associadas às condições climáticas adequadas proporcionou elevadas produções de massa de forragem, entretanto, a disponibilidade de massa da leguminosa mostrou-se superior quando não era aplicado o N via fertilizantes industriais.

A tendência de estabilidade verificada em relação aos percentuais das leguminosas do gênero *Stylosanthes* CC+SM e CC+CG ao longo dos cortes foi inversa em relação aos percentuais do capim *coastcross* onde verificou-se redução percentual quando em consórcio com estas leguminosas. Pode se inferir que os valores obtidos no presente trabalho são atribuídos à capacidade competitiva individual das plantas forrageiras pelos fatores de crescimento luz, nutrientes e, especialmente, água. Os resultados verificados no trabalho confirmam o elevado requerimento em índices pluviométricos e temperaturas adequadas para o crescimento apresentados pelas leguminosas *Arachis pintoii* cv. ‘Amarillo’ e corroboram os resultados verificados por Oliveira (2004) e Paris et al. (2009).

No presente trabalho apenas a leguminosa *Arachis pintoii* ‘Amarillo’ em consórcio com o capim *coastcross* apresentou percentuais inferiores às demais leguminosas consorciadas, ainda assim, os percentuais verificados no presente trabalho foram superiores aos citados por Oliveira (2004) e Paris et al. (2009).

Ainda em relação ao gênero *Arachis*, os percentuais verificados no presente trabalho foram superiores aos relatados por Nascimento et al. (2010) que determinaram em 12% o valor médio para essas leguminosas e em 24% o percentual médio para o estilosantes 'Campo Grande' em consórcio com *Brachiaria decumbens*. Segundo estes autores a maior cobertura de solo por consórcios de leguminosas proporcionou a redução na população de ervas espontâneas e, uma conseqüente, redução da necessidade de mão-de-obra e insumos para o seu controle.

Em relação às leguminosas do gênero *Stylosanthes*, verificou-se a estabilidade dos seus percentuais na composição botânica dos consórcios em função dos cortes. Estes resultados demonstram a capacidade das leguminosas *Stylosanthes* em apresentar boa persistência quando consorciadas ao capim *coastcross* nas condições e período experimentais avaliados, superiores aos percentuais definidos em 30% por Cadish et al. (1994) como adequados de biomassa dessas leguminosas em consórcio com gramíneas, e neste sentido provavelmente propiciando condições de maior persistência as leguminosas e de redução percentual da gramínea associada.

A composição botânica percentual dos estilosantes em consórcio segundo Reátegui et al. (1995), apresentou elevações, no percentual de 21% no início do cultivo, atingindo um percentual de 66%, ao final, do período avaliado. Os autores destacaram a capacidade e a persistência dessas leguminosas em consórcio. No presente trabalho, os aumentos nos percentuais das leguminosas do gênero *Stylosanthes* em especial do cv. 'Mineirão' foram significativos na disponibilidade total de forragem. Os percentuais médios do estilosantes cv. Mineirão na biomassa de forragem, durante 36 meses de avaliação, atingiu 66,84% (Tabela 10), ou seja, um percentual superior dessas leguminosas quando comparado ao capim *coastcross* consorciado no final do experimento.

Estes resultados permitem inferir que entre as possíveis causas que contribuíram com este resultado pode estar; o fator nutriente, uma vez que, o estilosantes 'Mineirão' é pouco responsivo a doses superiores a 50 kg/ha de P_2O_5 e isto se deve ao desenvolvimento de mecanismos adaptativos dessa leguminosa a situações de baixa disponibilidade deste nutriente (BARCELLOS et al., 2001).

Hernández et al. (2005) consideram que a máxima eficiência dos consórcios, poderá ser atingida quando a proporção de leguminosas na pastagem encontrarem-se entre 20-40% pois valores superiores ou inferiores a estes concorrem, segundo estes autores, para a redução na produção de forragem por unidade de área. Segundo Andrade e Karia (2000), devido a sua baixa exigência do nutriente P, o fornecimento de doses de P inferiores ao nível crítico das gramíneas em consórcio poderiam concorrer na otimização da persistência do estilosantes 'Mineirão' em consórcio em função do menor potencial de crescimento da gramínea nessas condições de níveis baixos de P no solo. Deste modo, e em função dos teores de P aplicados no solo, é possível inferir que a competitividade em doses de P_2O_5 superiores a 50 kg/ha pode resultar em prejuízos na composição botânica do consórcio, elevando os percentuais de gramíneas. Neste sentido, a competição pelo fator luz poderia ser prejudicada. Entretanto, são resultados altamente dependentes da capacidade de resposta da gramínea consorciada aos incrementos nas doses de P aplicadas.

Segundo Barcellos et al. (2008), doses de P_2O_5 superiores a 44 kg/ha foram responsáveis pela redução na população de plantas do *Stylosanthes* cv. Mineirão em consórcio com gramínea. Estes autores atribuíram os resultados a maior velocidade de desenvolvimento inicial da gramínea em resposta a adubação fosfatada comparado ao lento processo de desenvolvimento inicial da leguminosa *Stylosanthes* cv. Mineirão.

Em relação às afirmativas que relacionam a baixa persistência de leguminosas consorciadas com gramíneas (EUCLIDES; MACEDO; OLIVEIRA, 1998; SEIFFERT; ZIMMER, 1988), não foram verificadas nas condições do presente trabalho reduções ou indícios de redução das leguminosas avaliadas, à exceção do *Arachis* cv. Amarillo, que permitissem estabelecer o tempo para re-implantação das leguminosas com o capim *coastcross*.

4.10.3 Percentual de plantas não desejáveis

Houve efeito de consórcios ($P < 0,05$) em relação aos níveis de plantas não desejáveis nos consórcios de capim *coastcross* com leguminosas, conforme análise de variância (Anexos/Tabela 20A).

Em relação à composição botânica, especificamente aos percentuais de plantas não desejáveis no consórcio, é bastante evidente o controle exercido sobre estas plantas pela utilização de leguminosas consorciadas com o capim *coastcross* com qualquer uma das leguminosas testadas. Os percentuais de plantas não desejáveis ao final do experimento atingiram quase 50% de plantas não desejáveis nos cultivos exclusivos com o capim *coastcross*.

Os percentuais na composição botânica de plantas não desejáveis em consórcio com leguminosas em função de corte são apresentados na Tabela 12.

Os maiores níveis de plantas não desejáveis ocorreram em cultivos exclusivos do capim *coastcross* (Tabela 12). Os percentuais de plantas não desejáveis foram menores em consórcios de leguminosas com o capim *coastcross* e permitem inferir que houve eficácia das leguminosas testadas no controle e redução de plantas não desejáveis, nas condições experimentais avaliadas. Estes valores verificados no presente trabalho corroboram resultados descritos pelos autores (ALTIERI et al., 2003; LIMA et al., 2003; NASCIMENTO et al., 2010; PERIN; GUERRA; TEIXEIRA, 2003; REÁTEGUI et al., 1995).

Tabela 12 Composição botânica percentual (% da MS total) de plantas não desejáveis em consórcio com leguminosas tropicais em função de corte

Consórcios	Cortes					
	1	2	3	4	5	6
AA+CC	8,61 aA	12,98 aA	11,89 aA	9,86 aA	18,12 bA	21,39 bA
AB+CC	9,88aA	16,51 aA	11,50 aA	8,34 aA	12,49 bA	19,25 bA
CG+CC	8,41 aA	14,50 aA	9,99 aA	4,53 aA	11,94 bA	7,40 bA
SM+CC	4,64 aA	10,01 aA	15,94 aA	10,84 aA	15,03 bA	8,64 bA
CC (test)	13,64 aB	22,85 aB	17,03 aB	15,31 aB	44,80 aA	46,51 aA

Médias seguidas de letras diferentes correspondem a tratamentos estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Letras minúsculas: análise por colunas; Letras maiúsculas: análise por linhas. (AA+CC) Amendoim Amarillo consorciado com capim *coastcross*, (AB+CC) Amendoim Belmonte consorciado com capim *coastcross*, (CG+CC) Estilosantes Campo Grande consorciado com capim *coastcross*, (SM+CC) Estilosantes Mineirão consorciado com capim *coastcross*.

Em avaliação de leguminosas em consórcio Reátegui et al. (1995), verificaram o predomínio da leguminosa *Stylosanthes guianensis*, e o controle das plantas não desejáveis, demonstrando não apenas o controle efetivo dessas leguminosas sobre plantas não desejáveis, bem como a capacidade da persistência apresentada por estas leguminosas em condições adversas. Bradshaw e Siman (1992) descreveram o gênero *Arachis* como leguminosas que possuem excelente capacidade competitiva com a vegetação espontânea e destacaram efeitos de sua utilização na redução de custos no controle de plantas não desejáveis em comparação com a utilização das capinas manual e química. Perin et al. (2003), neste mesmo sentido, recomendaram a utilização de forrageiras perenes como *Stylosanthes spp.* e o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) como complementares no controle de plantas não desejáveis, pela ação das leguminosas no ciclo reprodutivo dessas plantas. Segundo Barbero et al. (2009), em avaliações com *Arachis pintoi* em consórcio com gramínea, os menores percentuais de plantas não desejáveis, sempre inferiores a 10%, e verificaram que as áreas sem a presença de leguminosas foram aquelas que

receberam aplicação de adubação nitrogenada industrial com 200 kg/ha ano, e que as leguminosas consorciadas com gramínea sem a aplicação de adubação nitrogenada industrial proporcionaram os melhores efeitos no controle de plantas não desejáveis.

Em relação ao gênero *Arachis* consorciado com gramíneas, Lima et al. (2003), em uma revisão sobre a leguminosa, destacaram a importância dessas plantas, entre outras leguminosas, no controle efetivo de plantas não desejáveis. Nascimento et al. (2010), também destacaram que as elevações de cobertura de solo promovidas pelas leguminosas contribuem na redução de plantas não desejáveis e, neste sentido, contribuem com a redução da mão-de-obra e de produtos químicos utilizados em seu controle. Os resultados verificados no presente trabalho dão suporte as afirmativas dos autores em relação a esta capacidade de controle de plantas não desejáveis pelas leguminosas avaliadas, entretanto cabendo uma ressalva em relação às leguminosas do gênero *Stylosanthes* que no presente trabalho apresentaram superioridade na capacidade de controlar plantas não desejáveis comparadas com as leguminosas do gênero *Arachis*.

5 CONCLUSÕES

As épocas de cortes das plantas alteraram a composição química e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA).

Os teores de proteína bruta na matéria seca diminuíram com o aumento no intervalo de corte das plantas leguminosas e do capim *coastcross* e alteraram a qualidade da forragem, em especial a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS).

Os teores de Ca e P apresentaram resultados distintos nas plantas, enquanto os teores de P reduziram em função dos cortes, os de Ca aumentaram.

Em relação à composição botânica, as leguminosas apresentaram proporções elevadas em consórcios com capim *coastcross*.

Não foram verificados problemas de persistência de leguminosas em consórcio com o capim *coastcross*.

Não foi determinado o intervalo de tempo necessário a re-introdução de leguminosas no período do experimento.

Os consórcios de leguminosas tropicais com capim *coastcross* foram eficientes no controle de plantas não desejáveis nos estandes de plantas ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. P. A.; AMARAL, G.C. Metodologias de medição da pastagem para cálculo da taxa de lotação In: ENCONTRO TERRA NOVA DE PECUÁRIA, 4., 2001, São José do Rio Preto. **Anais...** São José do Rio Preto: Terra Nova, 2001. p. 15-30.
- 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, MG, v. 32, n. 1, p. 29-35, jan./fev. 2003.
- ALTIEIRI, M. A. et al. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.
- ALVIM, M. J. et al. Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas do gênero *Cynodon*, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 1, p. 47-54, 2003.
- ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; BOTREL, M. A. Resposta do coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 27, n. 5, p. 833-840, 1998.
- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. Adaptação, produtividade e persistência de *Arachis pintoii* submetido a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, n. 3, p. 439-445, 1999.
- ANDRADE, R. P.; KARIA, C. T. Uso de *Stylosanthes* em pastagens no Brasil. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 2000, 1., Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NEFOR, 2000. p. 273-310.
- ARAÚJO, M. M. et al. Uso do fósforo em gramíneas e leguminosas cultivadas em neossolo do semi-árido. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v. 6, n. 1, jan./mar. 2010. p. 40-46.
- ARGEL, P. J. Experiencia regional con *Arachis* forrajero en América Central y México. In: KERRIDGE, P. C. (Ed.). **Biología y agronomía de especies forrajeras de Arachis**. Cali: CIAT, 1995. p. 144- 154.

ARGEL, P. J.; VILARREAL, C. M. **Nuevo mani forrajero perenne (Arachis pintoi Krapovickas y Gregory)**: cultivar porvenir (CIAT 18744): leguminosa herbácea para alimentación animal, el mejoramiento del paisaje. San José: Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1998. 32 p. Boletim Técnico.

AROEIRA, L. J. M. et al. Disponibilidade, composição bromatológica e consumo de matéria seca em pastagem consorciada de *Brachiaria decumbens* com *Stylosantes guianensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 40, n. 4, p. 413-418, abr. 2005.

ASSMANN, A. L. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 1, p. 37-44, 2004.

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington, 1990. v. 1, 1117 p.

BARAHONA, R. et al. Effect of condensed tannins from tropical legumes on the activity of fibrolytic enzymes from the rumen fungus *Neocallimastix hurleyensis*. **Enzyme and Microbial Technology**, New York, v. 39, p. 281-288, 2006.

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

BARCELLOS, A. O. et al. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 297-357.

BARCELLOS, A. O. et al. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 365-425.

BARCELLOS, 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. Suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, p. 51.67, 2008.

BRADSHAW, L.; SIMAN, J. **Establecimiento de *Araquis pinto* como cobertura viva em café**. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1992. 2 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas: 1961-1990**. Brasília, DF, 1992. 84 p.

BURTON, G. W. Registration of coastcross-1 bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v. 12, n. 1, p. 125, 1972.

CALEGARI, A. Uso de rotação de cultura em recuperação de pastagens. In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1993, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993. p. 119-145.

CAMPOS, J. **Tabela para cálculo de rações**. Viçosa, MG: UFV, 1990. 64 p.

CANTARUTTI, R. B. et al. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen dynamics in *Brachiaria* pastures in Atlantic forest region of the south of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Dordrecht, v. 64, p. 257-271. 2000.

CANTARUTTI, R. B. et al. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen dynamics in *Brachiaria* pastures in the Atlantic forest region of the south of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Dordrecht, v. 64, n. 3, p. 257-271, Nov. 2002.

CASTILHO, A. R. Potencial produtivo de ecótipos de *Arachis pinto* em el Piedemonte de los Llanos Orientales de Colômbia. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 23, n. 1, p. 19-24, 2001.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 57, p. 103-113, 2008.

CARVALHO, M. M.; FREITAS, V. P.; XAVIER, D. F. Início de florescimento, produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob condição de sombreamento natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 5, p. 717-722, 2002.

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

CECATO, U.; PEREIRA, L. A. F.; JOBIM, C. C. Influência das adubações nitrogenadas e fosfatadas sobre a composição químico-bromatológica do capim-Marandu (*Brachiaria brizantha*) (Hochst) Stapf cv Marandu). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 26, n. 3, p. 409-416, 2004.

CHEEKE, P. R. **Applied animal nutrition: feeds and feeding**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1991. 504 p.

CIOTTI, E. M.; TOMEI, C. E.; CASTELAN, M. E. The adaptation and production of some Stylosanthes species in Corrientes, Argentina. **Tropical Grasslands**, St Lucia, v. 33, n. 3, p. 165-169, 1999.

COELHO, R. A. et al. Efeito de leguminosa arbórea na nutrição nitrogenada do cafeeiro (*Coffea canephora* Pierre ex Froehn) consorciado com bananeira em sistema orgânico de produção. **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 21-27, abr./jun. 2006.

COOK, B. G.; JONES, R. M.; WILLIAMS, R. J. Experiência regional con Arachis forrajero en Austrália. In: KERRIDGE, P. C. (Ed.) **Biología y agronomía de espécies forrajeras de Arachis**. Cali: CIAT, 1995. p. 170-181.

COOK, B. G.; WILLIAMS, R. J.; WILSON, G. P. Register of Australian herbage planta cultivars. Arachis pinto Krap. Nom. nud. (Pinto Peanut) cv. Amarillo. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 30, n. 3, p. 445-446, 1990.

COSTA, N. L. et al. **Formação e manejo de pastagens de Puerária (*Pueraria phaseoloides*) na Amazônia Ocidental**. Disponível em: < <http://www.aviculturabrasil.com.br/Cietec/artigos/.ArtigosTexto.asp?Codigo=548>>. Acesso em: 25 jan. 2006.

DIAS, P. F. **Efeito da adubação nitrogenada sobre o rendimento, composição bromatológica e digestibilidade “in vitro” de três gramíneas forrageiras tropicais**. 1993. 150 p. Dissertação (Mestrado em Forragicultura e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1993.

DIAS, P. F.; ROCHA, G. P.; ROCHA FILHO, R. R. Produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais avaliadas no período das águas, sob diferentes doses de nitrogênio. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 24, n. 1, p. 260-271, 2000.

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.
Recomendações para estabelecimento e utilização do *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão. Campo Grande: EMBRAPA, 1993. 6 p.
(Comunicado Técnico, 49).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: EMBRAPA, 1999.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria spp.* consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 238-245, abr. 1998.
- FERNANDES, F. D. et al. Produção e valor nutritivo da forragem de acessos de “Arachis” no cerrado do distrito federal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SZB, 2004. p. 1-5..
- FERREIRA, M. B.; COSTA, N. M. S. **O gênero *Stylosanthes* Sw. no Brasil.** Belo Horizonte: EPAMIG, 1979. 108 p.
- FONSECA, D. M.; ESCUDER, C. J. Carga animal em pastagens de capim-buffel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 12, n. 1, p. 11-24, 1983.
- FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A.; FARIA, D. J. G. Adubação de gramíneas do gênero *Brachiaria*: mitos e realidades. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGENS, 3., Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2006. p.153-182.
- FRANCO, A. A.; NEVES, M. C. P. Fatores limitantes à fixação biológica de nitrogênio. In: CARDOSO, E. J. B. N.; TSAI, S. M.; NEVES, M. C. P. (Ed.). **Microbiologia do solo.** Campinas: SBCS, 1992. p. 219-230.
- FRANCO, A. M. S.; DILLENBURGER, L. R. Ajuste morfológico e fisiológico em plantas jovens de *Araucária angustifolia* (Bertol.) Kuntze em resposta ao sombreamento. **Hoehnea**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 135-144, 2007.
- GARCIA, F. M. et al. O uso de estilosantes Campo Grande em consórcio com braquiariinha (*Brachiaria Decumbens*). In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS APLICADAS, 11., 2008, Garça. **Anais...** Garça: FAEF, 2008. p. 203-209.

GOBBI, K. F. et al. Valor nutritivo do capim-braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Revista Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 59, n. 227, p. 379-390, 2010.

GONÇALVES, C. A. et al. Consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras com e sem fertilização fosfatada no Nordeste paranaense, Pará. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 42-44.

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

GONZALEZ, L. M. et al. Growth stomatal frequency, DM yield and accumulation of ions in nine species of grassland legumes grown under saline conditions. **Pastos y Forrajes**, Matanzas, v. 23, n. 4, p. 299- 308, 2000.

GONZÁLEZ, M. S. et al. Producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoi* o *Desmodium ovalifolium*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.18, n. 1, p. 2-12, 1996.

GROSS, E.; CORDEIRO, L.; CAETANO, F. H. Nodulação e micorrização em *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* em solo de cerrado autoclavado e não autoclavado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 95-101, 2004.

HARLAN, J. R. *Cynodon* species and their value for grazing and hay. Review Article. **Herbage Abstract**, Aberystwith, v. 40, n. 3, p. 233-238, 1970.

HERNANDEZ, G. A. et al. Nitrogen fertilization and stocking rate affect Stargrass pasture and cattle performance. **Crop Science**, Madison, v. 44, n. 3, p. 1348-1354, 2004.

HERNANDEZ, M. et al. Pasture production, diet selection and liveweight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with or without *Arachis pintoi* at two stocking rates in the Atlantic Zone of Costa Rica. **Tropical Grasslands**, St Lucia, v. 29, n. 3, p. 134-141, 1995.

HERNÁNDEZ, S. R. et al. Manejo de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas para pastoreo en el trópico. **Revista Eletrônica REDVET**, Málaga, v. 6, n. 5, mayo 2005. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revista/redvet/n050505.html>>. Acesso em: 27 fev. 2008.

HUTTON, E. M. Problems and successes of legume-grass pastures, especially in tropical Latin America. In: SANCHEZ, P. A.; TERGAS, L. E. **Pasture production in acid soils of the tropics**. Cali: CIAT, 1979. p. 81-93.

JINGURA, R. M.; SIBANDA, S.; HAMUDIKUWANDA, H. Yield and nutritive value of tropical forage legumes grown in semi-arid parts of Zimbabwe. **Tropical Grasslands**, St Lucia, v. 35, p. 168-174, 2001.

JONES, R. J.; BETTERIDGE, K. Effect of superphosphate, or its components elements (phosphorus, sulfur, and calcium), on the grazing preference of steers on a tropical grass-legume pasture grown on a low phosphorus soil. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Oxford, v. 34, p. 349-353, 1994.

JONES, R. M.; HARGREAVES, J. N. G. Improvements to the dryweight-rank method for measuring botanical composition. **Grasslands Forage Science**, Hoboken, v. 34, p. 181-189, 1979.

KERRIDGE, D. F. et al. Chickpea increases soil-N fertility in cereal systems through nitrate sparring and N₂ fixation. **Soil Biology and Biochemistry**, Los Angelis, v. 27, n. 4, p. 545-551, 1995.

KROLOW, R. H. et al. Composição bromatológica de três leguminosas anuais de estação fria adubadas com fósforo e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 6, p. 2231-2239, 2004.

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

LEITE, G. G.; EUCLIDES, V. P. B. Utilização de pastagens de *Brachiaria spp.* In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 1994. p. 267-297.

LEMAIRE, G. Ecophysiological of grasslands: dynamics aspects of forage plant population in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: [s. n.], 2001. p. 29-37. (Introductory paper).

LIMA, J. A. L. et al. **Amendoim forrageiro**: (*Arachis pintoi* Krapov & Gregory). Lavras: UFLA, 2003. 18 p. Boletim Técnico.

MANNEJTE, L.; HAYDOCK, K. P. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. **Journal of the British Grassland Society**, Oxford, v. 18, n. 4, p. 268-275, 1963.

MARASCHIN, G. E. Pastagens melhoradas via cultivo mínimo ou associação. In: PEIXOTO, A. M. (Ed.). **Pastagens**: fundamentos da exploração racional. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 401.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic, 1995. 889 p.

MENDIBURU, F. **Agricolae**: statistical procedures for agricultural research. Version 1.0-9. Disponível em: <<http://CRAN.R-project.org/package=agricolae>>. Acesso em: 22 mar. 2010

MERTENS, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, Arlington, v. 85, n. 6, p. 1217-1240, 2002.

MIRANDA, C. H. B.; VIEIRA, A.; CADISCH, G. Determinação da fixação biológica de nitrogênio no amendoim forrageiro (*Arachis* spp.) por intermédio da abundância natural de 15N. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, p. 1859-1865, 2003. Supl. 2.

MINSON, D. J. Nutritional differences between tropical and temperature pastures. In: MORLEY, F.H.W. (Ed.) **Grazing animals**. Amsterdam: Elsevier, 1981. cap. 8, p. 143-157.

MOREIRA, L. M. et al. Renovação de pastagem degradada de capim-gordura com a introdução de forrageiras tropicais adubadas com nitrogênio ou em consórcios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 2, p. 442-453, mar./abr. 2005.

NASCIMENTO, M. P. S. C. B. et al. **Avaliação da adaptabilidade de acessos de *Stylosanthes***. Teresina: EMBRAPA, 1999. 3 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, 1996. 244 p.

NOLLER, C. H.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1996. p. 319-352.

OLIVEIRA, E. **Desempenho animal e da pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* [L.] Pers. cv. Coastcross-1) consorciada com *Arachis pintoii* (*Arachis pintoii* Krapovickas y Gregori) em área recuperada**. 2004. 105 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.

ORSKOV, E. R.; McDONALD, S. The estimation of degradability in the rumen form incubation measurement weighted according to rate passage. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 92, n. 1, p. 499-508, Mar. 1979.

PACIULLO, D. S. C. et al. Características produtivas e qualitativas da pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 3, p. 421-426, mar. 2003.

PACIULLO, D. S. C. et al. Morfofisiológica e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, p. 573-579, 2007.

PALHANO, A. L.; HADDAD, C. M. Exigências nutricionais e valor nutritivo de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Cv. Coastcross nº. 1. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 10, p. 1429-1438, 1992.

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, jul./set. 2009.

PARIS, W. et al. Suplementação energética de bovinos em pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no período das águas. **Acta Scientiarum Animal**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 109-115, 2005.

- PAULINO, V. T.; TEIXEIRA, E. M. L. **Sustentabilidade de pastagens – Manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa**. Nova Odessa: APTA/SAA, 2009. 16 p.
- PEREIRA, J. M. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 111-141.
- PEREZ, N. B. **Amendoim forrageiro**: leguminosa perene de verão. Cultivar Alqueire-1 (BRA 037036). [S. l.: s. n.], 2004. p. 1-29. Boletim Técnico.
- PERIN, A. et al. Desempenho agrônômico de milho consorciado com feijão de porco em duas épocas de cultivo no sistema orgânico de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 903-908, 2007.
- PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 7, p. 791-796, jul. 2003.
- PIZZANI, R. **Produção e qualidade de forragens e atributos de um Argissolo Vermelho**. 2008. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.
- RAO, I. M. et al. Adaptation of tropical forage species to acid soils: The influence of varying P supply and soil type on P uptake and use. In: **Biología y Agronomía de especies de Arachis**. Cali: CIAT, 1993. p 117-130.
- RAO, I. M.; KERRIDGE, P. C. Mineral nutrition of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (Ed.). **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali: CIAT, 1994. p. 71-83.
- RAO, I. M.; KERRIDGE, P. C.; MACEDO, M. C. M. Nutritional requirements of *Brachiaria* and adaptation to acid soils. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. (Ed.). **Brachiaria: biology, agronomy, and improvement**. Cali: CIAT, 1996. p. 53-71.
- REÁTEGUI, K. et al. On farm grass-legume pasture performance in the peruvian rainforest. **Experimental Agriculture**, Cambridge, v. 31, p. 227-240, 1995.
- REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal: [s.n.], 1993. 26 p.

REIS, S. T. **Valor nutricional de gramíneas tropicais em diferentes idades de corte**. 2000. 99 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

SEIFFERT, N. F.; ZIMMER, A. H. Contribución de *Calopogonium mucunoides* al contenido de nitrógeno en pasturas de *Brachiaria decumbens*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 10, n. 3, p. 8-13, 1988.

SHELTON, H. M. S.; FRANZEL, M.; PETER, S. Adoption of tropical legume technology around the world: analysis of success. In: MCGILLOWAY, D. A. (Ed.). **Grassland**: a global resource. Wageningen: Wageningen Academic, 2005. p. 149-166.

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380 p.

SILVA, A. A. et al. Efeitos de relações $\text{CaSO}_4/\text{CaCO}_3$ na mobilidade de nutrientes no solo e no crescimento do algodoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 22, p. 451-457, 1998.

SILVA, M. P. **Estilosantes**: *Stylosanthes* spp. fauna e flora do cerrado. Campo Grande: [s. n.], 2004. Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/~rodiney/series/flora/estilo/estilosantes.htm>>. Acesso em: 6 out. 2002.

SOARES, A. B. et al. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 3, p. 443-451, 2009.

SOLLENBERGER, L. E.; COLLINS, M. Legumes for southern areas. In: Barnes, R. F. et al. (Ed.). **Forages**: an introduction to grassland agriculture. 6th ed. Ames: Iowa State University, 2003. p. 191-213.

TCACENCO, F. A. Avaliação de forrageiras nativas e naturalizadas, no vale do Itajaí, Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 3, p. 475-489, mar. 1994.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. Forage peanut (*Arachis pintoi* cv. Belmonte): a high yielding and high quality tropical legume used in sustainable cattle production systems in the Western Brazilian Amazon. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 20., 2005, Dublin. **Proceedings...** Dublin: IGC, 2005.

VALENTIM, J. F. et al. **Capim Massai (*Panicum maximum* Jacq.)**: nova forrageira para a diversificação das pastagens no Acre. Rio Branco: EMBRAPA, 2001. 16 p. (Circular Técnica, 41).

VALENTIM, J. F. et al. **Métodos de introdução do amendoim forrageiro em pastagens já estabelecidas no Acre**. Rio Branco: EMBRAPA, 2002. 6 p. (Comunicado Técnico, 152).

VALENTIM, J. F. **Potencial forrageiro de acessos de *Arachis* spp. nas condições ambientais do Acre**. Rio Branco: EMBRAPA, 1996. 28 p. (Boletim de Pesquisa, 10).

VALENTIM, J. F. et al. Velocidade de estabelecimento de acessos de amendoim forrageiro na Amazônia ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1569-1577, nov./dez. 2003. Supl. 1.

VALLE, L. C. S.; SILVA, J. M.; SCIAUNKE, R. M. Ganho de peso de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens* pura e consorciada com *Stylosanthes* spp cv. Campo Grande. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD ROM.

VALLS, J. F. M. Origem do germoplasma de *Arachis pintoii* disponível no Brasil. In: RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES, 1., 1992, Brasília. **Reunión Sabanas...** Cali: EMBRAPA-CPAC/ CIAT, 1992. p. 81-96. (Documento de Trabajo, 117).

VAN SOEST, P. J. Composition and nutritive value of forage. In: HEALTH, M. E. et al. **The Science of Grassland Agriculture**. 2th ed. Iowa: State University, 1975. p. 53-63.

VAN SOEST, P. J. et al. Methods for dietary fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

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

VENDRAMINI, J. M. B. et al. Protein fractions of Tifton 85 and rye-ryegrass due to sward management practices. **Agronomy Journal**, Madison, v. 100, p. 463-469, 2008.

VERZIGNASSI, J. R.; FERNANDES, C. D. **Estilosantes Campo Grande:** situação atual e perspectivas. Comunicado Técnico nº70. 2002. Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/publicações/cot/COT.html> em 26/06/06>. Acesso em: 25 mar. 2009.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 23-54.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*, (L.) Pers, cv. Coastcross, In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *Cynodon*. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA, 1996. p. 77-91.

VILELA, H. **Gênero *Stylozanthes* (*Stylozanthes guianensis*)**. (Leguminosas Tropicais). Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_leguminosas_tropicais_stylozanthes_guianensis.htm>. Acesso em: 15 jan. 2008).

VOLPE, E. et al. Renovação de pastagem degradada com calagem, adubação e leguminosa consorciada, em Neossolo Quartzarênico. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 1, p. 131-138, 2008.

ANEXOS

ANEXO A - Análises de Variância

Tabela 1A Análise de variância utilizando transformação logarítmica dos dados, da produção de matéria seca por hectare (PMS) de consórcios

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	69437333	34718667	7,67	0,003882
Consórcio	4	370326131	92581533	20,47	1,678 e ⁻⁰⁶
Adubação	1	50285940	50285940	11,12	0,003688
Cons : Adub	4	86289255	21572314	4,77	0,008427
Bloc:Cons:Adub	18	81399844	4522214		
Corte	5	1284316152	256863230	81,15	<2,2 e ⁻¹⁶
Consort: Corte	20	259302905	12965145	4,09	1,226 e ⁻⁰⁶
Adub: Corte	5	55382956	11076591	3,49	0,005885
Cons:Adub:Cort	20	112538634	5626932	1,77	0,033386
Resíduo	100	316534071	3165341		
Média Geral	4567,204				
CV Parcela	46,561				
CV Subparcela	38,954				

Teste Tukey: fator corte e consórcios dados transformados logarítmicos

Tratamentos	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Corte 6
AA+CC	5,078 b	5,402 a	5,518 a	5,527 a	5,907 b	5,659 ab
AB+CC	4,965 bc	5,250 ab	5,698 a	5,538 a	6,002 ab	5,679 ab
CC(test)	4,799 c	5,128 b	5,058 b	5,257 b	5,615 c	5,535 b
CG+CC	5,109 b	5,329 ab	5,695 a	5,771 a	5,960 ab	5,759 ab
SM+CC	5,509 a	5,441 a	5,661 a	5,719 a	6,166 a	5,801 a
dms	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254
mhar	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

Teste Tukey: fator corte e consórcios dados originais*

Tratamentos	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Corte 6
AA+CC	1227,53 a	2556,43 a	3489,60 ab	3573,42 ab	8264,43 b	5305,04 ab
AB+CC	959,01 a	1813,25 a	5209,34 a	3586,37 ab	10248,80 b	5503,32 ab
CC(test)	670,97 a	1381,71 a	1154,97 b	1868,06 b	4615,08 c	4440,44 b
CG+CC	1354,66 a	2236,70 a	5447,27 a	6204,20 a	9218,85 b	6026,88 ab
SM+CC	3516,79 a	2794,86 a	4918,43 a	5616,37 a	15896,91 a	7916,31 a
dms	2947,24	2947,24	2947,24	2947,24	2947,24	2947,24
mhar	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

*Dados Brutos não transformados

ANEXO B - Análises de Variância: Variáveis Gramínea *coastcross*

Tabela 1B Análise de variância da altura média de plantas (AP) de *coastcross* consorciado com leguminosas

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	0,0851	0,0425	0,9519	0,4046
Consórcio	4	0,0773	0,0193	0,4324	0,7834
Adubação	1	0,0108	0,0108	0,2421	0,6286
Cons:Adub	4	0,0131	0,0131	0,2338	0,8782
Resíduo	18	0,047	0,0447		
Média Geral	0,5076				
CV Parcela	41,6579				

Teste Tukey: fator Consórcio

Tratamento Corte	Média
CC+AA	0,437 a
CC+AB	0,475 a
CC (test)	0,497 a
CC+CG	0,572 a
CC+SM	0,558 a
DMS	0,369
Mhar	6

Tabela 2B Análise de variância dos teores de proteína bruta (PB) de *coastcross* consorciado com leguminosas

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	4,147	2,0735	1,0724	0,3631
Consórcio	4	2,071	0,5177	0,2677	0,8949
Adubação	1	0,467	0,4672	0,2477	0,6290
Cons:Adub	4	4,458	1,1145	0,5764	0,6834
Bloc:Cons:Adub	18	34,805	1,9336		
Corte	5	132,427	26,4854	28,9116	<2e ⁻¹⁶
Consort: Corte	20	13,577	0,6789	0,7410	0,7747
Adub:Corte	5	6,710	1,3420	1,4650	0,2080
Cons:Adub:Cort	20	13,216	0,6608	0,7213	0,7958
Resíduo	100	91,608	0,9161		
Média Geral	6,0527				
CV Parcela	22,9737				
CV Subparcela	15,8130				

Teste Tukey: fator Corte

Tratamento Corte	Média
1	7,007 a
2	6,382 ab
3	5,087 c
4	4,77 c
5	6,118 b
6	6,954 a
DMS	0,718
Mhar	30

Tabela 3B Análise de variância dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) de *coastcross* consorciado com leguminosas

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	62,5	31,27	0,8519	0,4431
Consórcio	4	159,1	39,76	1,0831	0,3942
Adubação	1	224,7	224,74	6,1219	0,0235
Cons:Adub	4	46,3	11,57	0,3152	0,8640
Bloc:Cons:Adub	18	660,8	36,71		
Corte	3	3264,0	1087,98	30,7731	4.2e ⁻¹²
Consort: Corte	12	449,1	37,43	1,0587	0,4105
Adub:Corte	3	74,3	24,78	0,7008	0,5553
Cons:Adub:Cort	12	374,7	31,23	0,8833	0,5680
Resíduo	59	2085,9	35,35		
Média Geral	25,3433				
CV Parcela	23,9077				
CV Subparcela	23,4617				

Teste Tukey - fator adubação em corte

Cortes	3	4	5	6
Ñ adubado	29,198 a	29,409 a	19,153 a	18,503 b
Adubado	32,365 a	31,370 a	19,684 a	23,323 a
DMS	4,421	4,344	4,344	4,344
Mhar	14,483	15,000	15,000	15,000

Tabela 4B Análise de variância dos teores de fibra em detergente ácido (FDA) de *coastcross* consorciado com leguminosas

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	70,4	35,19	1,4682	0,2566
Consórcio	4	181,5	45,37	1,8928	0,1555
Adubação	1	15,8	15,77	0,6579	0,4279
Cons:Adub	4	17,1	4,27	0,1780	0,9469
Bloc:Cons:Adub	18	431,5	23,97		
Corte	5	5065,5	1013,10	37,4499	<2e ⁻¹⁶
Consort: Corte	20	625,0	31,25	1,1552	0,3093
Adub:Corte	5	202,3	40,46	1,4958	0,1979
Cons:Adub:Cort	20	344,6	17,23	0,6369	0,8757
Resíduo	100	2705,2	27,05		
Média Geral	56,7326				
CV Parcela	8,6298				
CV Subparcela	9,1678				

Teste Tukey: fator Corte

Tratamento Corte	Média
1	46,55 d
2	60,97 ab
3	57,86 bc
4	56,03 c
5	63,38 a
6	55,61 c
DMS	3,902
Mhar	30

Tabela 5B Análise de variância do percentual de digestibilidade in vitro na matéria seca (DIVMS) de *coastcross* consorciado com leguminosas

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	1,9	0,97	0,0248	0,9755
Consórcio	4	87,9	21,98	0,5606	0,6942
Adubação	1	12,2	12,22	0,3118	0,5835
Cons:Adub	4	216,0	54,00	1,3773	0,2811
Bloc:Cons:Adub	18	705,7	39,20		
Corte	4	5692,7	1423,18	61,9813	< 2e ⁻¹⁶
Consort: Corte	16	476,3	29,77	1,2965	0,2202
Adub:Corte	4	156,3	39,07	1,7015	0,1578
Cons:Adub:Cort	16	550,7	34,42	1,4990	0,1209
Resíduo	80	1836,9	22,96		
Média Geral	44,5432				
CV Parcela	14,0568				
CV Subparcela	10,7576				

Teste Tukey: fator Corte

Tratamento Corte	Média
2	36,17 c
3	39,38 c
4	53,22 a
5	45,26 b
6	48,69 b
DMS	3,453
Mhar	30

Tabela 6B Análise de variância dos teores de matéria mineral (mm) de *coastcross* consorciado com leguminosas

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	7,64	3,819	2,4662	0,11309
Consórcio	4	4,33	1,081	0,6982	0,60309
Adubação	1	6,29	6,294	4,0647	0,05896
Cons:Adub	4	11,04	2,761	1,7830	0,17626
Bloc:Cons:Adub	18	27,87	1,549		
Corte	5	1123,89	224,777	91,4371	$< 2 e^{-16}$
Consort: Corte	20	48,32	2,416	0,9828	0,48902
Adub:Corte	5	22,26	4,452	1,8110	0,11746
Cons:Adub:Cort	20	55,78	2,789	1,1346	0,32823
Resíduo	100	245,83	2,458		
Média Geral	6,5273				
CV Parcela	19,0646				
CV Subparcela	24,0203				

Teste de Tukey - fator corte

Cortes	1	2	3	4	5	6
Médias	11,93 a	6,692 b	5,487 c	5,045 c	5,400 c	4,609 c
DMS	1,176					
Mhar	30					

Tabela 7B Análise de variância dos teores de cálcio (Ca) de *coastcross* consorciado com leguminosas

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	0,1224	0,0612	2,8037	0,0871
Consórcio	4	0,0018	0,0005	0,0207	0,9991
Adubação	1	0,0642	0,0642	2,9433	0,1034
Cons:Adub	4	0,0325	0,0081	0,3722	0,8254
Bloc:Cons:Adub	18	0,3928	0,0218		
Corte	5	20,5604	4,1121	464,2582	< 2e ⁻¹⁶
Consort: Corte	20	0,1422	0,0071	0,8029	0,7042
Adub:Corte	5	0,0631	0,0126	1,4248	0,2223
Cons:Adub:Cort	20	0,2651	0,0133	1,4964	0,1004
Resíduo	96	0,8503	0,0089		
Média Geral	0,4503977				
CV Parcela	32,80014				
CV Subparcela	20,8956				

Teste Tukey: fator corte

Tratamento Corte	Média
1	0,238 d
2	0,134 e
3	0,357 c
4	0,497 b
5	0,319 c
6	1,198 a

Tabela 8B Análise de variância dos teores de fósforo (P) de *coastcross* consorciado com leguminosas

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	0,000630	0,000315	0,6899	0,5144
Consórcio	4	0,002191	0,000548	1,1993	0,3451
Adubação	1	0,040441	0,040441	88,5294	2,261 e ⁻⁰⁸
Cons:Adub	4	0,002162	0,000540	1,1832	0,3516
Bloc:Cons:Adub	18	0,008223	0,000457		
Corte	5	0,036132	0,007226	26,4184	<2,2 e ⁻¹⁶
Consort: Corte	20	0,005928	0,000296	1,0835	0,3792
Adub:Corte	5	0,009288	0,001858	6,7908	1,840 e ⁻⁰⁵
Cons:Adub:Cort	20	0,005200	0,000260	0,9505	0,5272
Resíduo	96	0,026259	0,000274		
Média Geral	0,1190909				
CV Parcela	17,946996				
CV Subparcela	13,88764				

Teste de Tukey: fator corte

Cortes	1	2	3	4	5	6
Médias	0,139 a	0,113 c	0,0121 bc	0,133 ab	0,095 d	0,114 c
DMS	0,013					
Mhar	29,31					

Teste T: fator adubação em corte

Cortes	1	2	3	4	5	6
Ñ adub.	0,127 b	0,107 a	0,099 b	0,108 b	0,087 b	0,095 b
Adubado	0,151 a	0,119 a	0,141 a	0,158 a	0,103 a	0,136 a
DMS	0,013					
Mhar	14,483	15,000	14,483	15,000	15,000	13,929

ANEXO C - Análises de Variância: Variáveis Leguminosas

Tabela 1C Análise de variância de altura média de plantas Leguminosas consorciadas com *coastcross*

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	0,0524	0,0262	0,7291	0,4998
Consórcio	3	1,3347	0,4449	12,3724	0,0003
Adubação	1	0,0187	0,0187	0,5201	0,4826
Cons:Adub	3	0,2132	0,0710	1,9764	0,1639
Resíduo	14	0,5034	0,0359		
Média Geral	0,4004				
CV Parcela	47,3581				

Teste Tukey – fator consórcio

Tratamento	Média
CC+AA	0,128 b
CC+AB	0,212 b
CC+CG	0,578 a
CC+SM	0,688 a
DMS	0,318
Mhar	6

Tabela 2C Análise de variância dos teores de proteína bruta (PB) de Leguminosas consorciadas com *coastcross*

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	0,655	0,328	0,0454	0,9557
Consórcio	3	66,106	22,035	3,0547	0,0633
Adubação	1	15,537	15,537	2,1538	0,1643
Cons:Adub	3	1,839	0,613	0,0850	0,9671
Bloc:Cons:Adub	14	100,991	7,214		
Corte	5	223,324	44,665	12,0024	1,11e ⁻⁰⁸
Consort: Corte	15	93,558	6,237	1,6761	0,0727
Adub:Corte	5	13,056	2,611	0,7017	0,6237
Cons:Adub:Cort	15	45,089	3,006	0,8078	0,6658
Resíduo	80	297,705	3,721		
Média Geral	11,0258				
CV Parcela	24,3593				
CV Subparcela	17,4959				

Teste Tukey – fator cortes

Cortes	média
1	12,07 a
2	13,34 a
3	10,10 b
4	10,37 b
5	10,15 b
6	10,13 b

Tabela 3C Análise de variância dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) de Leguminosas consorciadas com *coastcross*

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	331,2	165,6	4,2891	0,0352
Consórcio	3	1109,9	370,0	9,5829	0,0010
Adubação	1	148,8	148,8	3,8531	0,0698
Cons:Adub	3	337,4	112,5	2,9134	0,0713
Bloc:Cons:Adub	14	540,5	38,6		
Corte	3	9848,8	3282,9	58,6780	4,38e ⁻¹⁶
Consort: Corte	9	698,7	77,6	1,3876	0,2201
Adub:Corte	3	67,3	22,4	0,4012	0,7527
Cons:Adub:Cort	9	238,7	26,5	0,4740	0,8848
Resíduo	48	2685,5	55,9		
Média Geral	51,29				
CV Parcela	12,11				
CV Subparcela	14,58				

Teste Tukey – Fator consórcio

Tratamento	Média
CC+AA	54,35 a
CC+AB	54,62 a
CC+CG	49,77 ab
CC+SM	46,45 b
DMS	5,213
Mhar	24

Teste Tukey – Fator cortes

Cortes	1
3	52,69 b
4	67,27 a
5	43,73 c
6	41,5 c
DMS	5,747
Mhar	24

Tabela 4C Análise de variância dos teores de fibra em detergente ácido (FDA) de Leguminosas consorciadas com *coastcross*

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	121,7	60,84	1,5695	0,2426
Consórcio	3	3083,1	1027,70	26,5120	4,29e ⁻⁰⁶
Adubação	1	1,0	0,97	0,0249	0,8767
Cons:Adub	3	269,8	89,93	2,3199	0,1197
Bloc:Cons:Adub	14	542,7	38,76		
Corte	5	2748,0	549,60	11,4727	2,298e ⁻⁰⁸
Consort: Corte	15	1724,9	114,99	2,4005	0,0063
Adub:Corte	5	15,7	3,14	0,0656	0,9969
Cons:Adub:Cort	15	489,3	32,62	0,6810	0,7956
Resíduo	80	3832,4	47,91		
Média Geral	58,0657				
CV Parcela	10,7224				
CV Subparcela	11,9198				

Teste de Tukey – Consórcio em corte

Cortes	1	2	3	4	5	6
CC+AA	64,47 a	68,33 a	61,62 a	62,48 a	67,43 a	64,72 a
CC+AB	43,06 b	64,60 a	63,17 a	58,58 ab	66,71 a	61,67 ab
CC+CG	43,13 b	60,80 ab	53,53 a	50,85 b	59,31 a	49,19 c
CC+SM	47,46 b	51,40 b	59,68 a	57,65 ab	60,06 a	53,60 bc
DMS	10,284	10,284	10,284	10,284	10,284	10,284
Mhar	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

Tabela 5C Análise de variância dos percentuais de digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) de Leguminosas consorciadas com *coastcross*

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	70,3	35,16	0,3825	0,6890
Consórcio	3	1822,9	607,63	6,6109	0,0052
Adubação	1	96,1	96,09	1,0454	0,3239
Cons:Adub	3	125,1	41,70	0,4537	0,7188
Bloc:Cons:Adub	14	1286,8	91,91		
Corte	4	3308,9	827,22	21,6037	2,58e ⁻¹¹
Consort: Corte	12	301,3	25,10	0,6556	0,7863
Adub:Corte	4	114,3	28,58	0,7464	0,5639
Cons:Adub:Cort	12	657,	54,81	1,4314	0,1752
Resíduo	64	2450,6	38,29		
Média Geral	56,9675				
CV Parcela	16,8291				
CV Subparcela	10,8622				

Tabela 8C Análise de variância de teores de cálcio (Ca) de Leguminosas consorciadas com *coastcross*

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	0,3244	0,1622	5,6958	0,0154
Consórcio	3	8,0160	2,6720	93,8262	1,649e ⁻⁰⁹
Adubação	1	0,0026	0,0026	0,0920	0,7661
Cons:Adub	3	0,0849	0,0283	0,9942	0,4241
Bloc:Cons:Adub	14	0,3987	0,0285	131,9232	< 2,2e ⁻¹⁶
Corte	5	21,0639	4,2128	4,4007	7,040e ⁻¹⁶
Consort: Corte	15	2,1080	0,1405	0,6531	0,6599
Adub:Corte	5	0,1043	0,0209	0,6118	0,8566
Cons:Adub:Cort	15	0,2931	0,0195		
Resíduo	77	2,4589	0,0319		
Média Geral	1,58844				
CV Parcela	10,6239				
CV Subparcela	11,2500				

Teste de Tukey – Consórcio em corte

Cortes	1	2	3	4	5	6
CC+AA	1,818 a	1,330 a	2,107 a	2,053 a	1,783 a	2,883 a
CC+AB	1,010 c	0,947 b	1,273 b	1,628 b	1,233 b	2,422 b
CC+CG	1,465 b	1,140 ab	1,287 b	1,548 b	1,167 b	2,013 c
CC+SM	1,374 b	1,145 ab	1,407 b	1,548 b	1,217 b	2,097 c
DMS	0,290	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268
Mhar	5,106	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000

Tabela 9C Análise de variância de teores de fósforo (P) de Leguminosas consorciadas com *coastcross*

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	0,0002	0,0011	1,1231	0,3528
Consórcio	3	0,0920	0,0306	30,3724	2,195e ⁻⁰⁶
Adubação	1	0,0167	0,0167	16,6019	0,0011
Cons:Adub	3	0,0013	0,0004	0,44351	0,7312
Bloc:Cons:Adub	14	0,0141	0,0010		
Corte	5	0,0533	0,0106	15,8317	1,062e ⁻¹⁰
Consort: Corte	15	0,0189	0,0012	1,8722	0,0393
Adub:Corte	5	0,0026	0,0005	0,7839	0,5643
Cons:Adub:Cort	15	0,0158	0,0010	1,5702	0,1022
Resíduo	77	0,0518	0,0006		
Média Geral	0,1492				
CV Parcela	21,3000				
CV Subparcela	17,3961				

Teste de Tukey – Consórcio em corte

Cortes	1	2	3	4	5	6
CC+AA	0,218 a	0,175 a	0,197 a	0,195 a	0,183 a	0,162 a
CC+AB	0,200 a	0,172 ab	0,160 ab	0,147 b	0,117 b	0,135 ab
CC+CG	0,150 b	0,133 b	0,105 c	0,148 b	0,100 b	0,102 b
CC+SM	0,145 b	0,148 ab	0,147 b	0,148 b	0,100 b	0,102 b
DMS	0,044	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041
Mhar	5,106	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000

ANEXO D - Análises de Variância: Variável Composição Botânica

Tabela 1D Análise de variância de Composição Botânica de consórcios: variável Gramínea

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	2035,2	1017,6	1,8063	0,1927
Consórcio	4	28927,6	7231,9	12,8371	4,09e ⁻⁰⁵
Adubação	1	87,2	87,2	0,1549	0,6985
Cons:Adub	4	3148,4	787,1	1,3972	0,2747
Bloc:Cons:Adub	18	10140,4	563,4		
Corte	5	11635,3	2327,1	11,7377	6,12e ⁻⁰⁹
Consort: Corte	20	9308,3	465,4	2,3475	0,0029
Adub:Corte	5	710,2	142,0	0,7164	0,6125
Cons:Adub:Cort	20	3040,6	152,0	0,7668	0,7461
Resíduo	100	19825,5	198,3		
Média Geral	49,2270				
CV Parcela	48,2156				
CV Subparcela	28,6027				

Teste de Tukey – Consórcio em corte

Cortes	1	2	3	4	5	6
CC+AA	43,36 b	53,89 a	46,89 b	53,57 b	43,64 ab	56,70 a
CC+AB	58,39 b	55,52 a	47,91 b	46,51 b	23,68 b	22,20 b
CC+CG	49,37 b	56,52 a	39,47 b	34,83 b	37,05 ab	44,01 ab
CC+SM	42,88 b	54,22 a	34,16 b	41,16 b	26,39 b	24,51 b
CC (test)	86,36 a	77,15 a	82,97 a	84,69 a	55,20 a	53,49 a
DMS	25,884	25,884	25,884	25,884	25,884	25,884
Mhar	6	6	6	6	6	6

Tabela 2C Análise de variância de Composição Botânica de consórcios: variável Leguminosa

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	996,0	497,99	0,9349	0,4157
Consórcio	3	4682,4	1560,81	2,9303	0,0703
Adubação	1	49,8	49,77	0,0934	0,7643
Cons:Adub	3	1955,6	651,86	1,2238	0,3378
Bloc:Cons:Adub	14	7457,0	532,64		
Corte	5	6916,1	1383,21	7,7334	5,81e ⁻⁰⁶
Consort: Corte	15	8637,9	575,86	3,2196	0,0003
Adub:Corte	5	567,2	113,45	0,6343	0,6741
Cons:Adub:Cort	15	3560,8	237,39	1,3272	0,2063
Resíduo	79	14130,1	178,86		
Média Geral	45,3307				
CV Parcela	50,9126				
CV Subparcela	29,5029				

Teste de Tukey – Consórcio em corte

Cortes	1	2	3	4	5	6
CC+AA	48,02 a	33,12 a	41,21 a	36,57 b	38,23 b	21,90 b
CC+AB	31,73 a	27,96 a	40,58 a	45,14 ab	63,83 a	58,55 a
CC+CG	42,21 a	28,97 a	50,54 a	60,63 a	51,00 ab	58,33 a
CC+SM	52,47 a	35,77 a	49,89 a	47,98 ab	58,58 ab	66,54 a
DMS	23,458	23,458	23,458	23,458	23,458	23,458
Mhar	6	6	6	6	6	5,714

Tabela 3D Análise de variância de Composição Botânica de consórcios: variável Plantas Não Desejáveis (PND)

	GL	SM	QM	F	(>F)
Blocos	2	198,7	99,36	0,3832	0,6870
Consórcio	4	6828,7	1707,16	6,5846	0,0019
Adubação	1	361,9	361,87	1,3958	0,2528
Cons:Adub	4	381,3	95,32	0,3677	0,8284
Bloc:Cons:Adub	18	4666,8	259,27		
Corte	5	3821,7	764,34	10,3224	5,33e ⁻⁰⁸
Consort: Corte	20	5094,7	254,73	3,4402	2,21e ⁻⁰⁵
Adub:Corte	5	665,5	133,10	1,7975	0,1201
Cons:Adub:Cort	20	1791,7	89,59	1,2098	0,2625
Resíduo	100	7404,7	74,05		
Média Geral	14,7607				
CV Parcela	109,0848				
CV Subparcela	58,2966				

Teste de Tukey – Consórcio em corte

Cortes	1	2	3	4	5	6
CC+AA	8,61 a	12,98 a	11,89 a	9,85 a	18,11 b	21,39 b
CC+AB	9,87 a	16,51 a	11,50 a	8,34 a	12,48 b	19,25 b
CC+CG	8,41 a	14,49 a	9,98 a	4,53 a	11,94 b	7,39 b
CC+SM	4,63 a	10,01 a	15,94 a	10,84 a	15,02 b	8,64 b
CC(test)	13,64 a	22,85 a	17,03 a	15,30 a	44,80 a	46,50 a
DMS	16,515	16,515	16,525	16,515	16,515	16,515
Mhar	6	6	6	6	6	6