

THIAGO MEIRELES FÉLIX

**PRODUTIVIDADE, CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS E
COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DO FENO DE AMENDOIM
FORRAGEIRO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Agrárias, concentração em Agroecologia, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Norberto Mario Rodriguez

Coorientadora: Neide Judith Faria de Oliveira

Montes Claros
2012

Félix, Thiago Meireles.

F313p
2012 Produtividade, características vegetativas e composição nutricional do feno de amendoim forrageiro/ Thiago Meireles Félix. Montes Claros, MG: ICA/UFMG, 2012.

69 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

Orientador: Prof. Norberto Mario Rodríguez.

Banca examinadora: Diogo Gonzaga Jayme, Luciana Castro Geraseev, Neide Judith Faria de Oliveira, Norberto Mario Rodríguez.

Inclui bibliografia: f. 55-69.

1. *Arachis pintoi*. 2. Amendoim forrageiro. 3. Feno. 4. Forragem. I. Rodríguez Norberto Mario. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 633.2

THIAGO MEIRELES FÉLIX

**PRODUTIVIDADE, CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS E COMPOSIÇÃO
NUTRICIONAL DO FENO DE AMENDOIM FORRAGEIRO**

Prof. Diogo Gonzaga Jayme
(EV/UFMG)

Prof.^a Luciana Castro Geraseev
(ICA/UFMG)

Prof.^a Neide Judith Faria de Oliveira
Coorientadora (ICA/UFMG)

Prof. Norberto Mario Rodriguez
Orientador (ICA/UFMG)

Montes Claros
2012

To aqui só de passagem a vida toda é uma passagem, cabeça esperta e
coração tranquilo que as minhas batalhas não serão pequenas,
aqui junto de vocês fui filho, fui irmão, recebi mais do que dei,
eu tive mais do que mereci eu aprendi mais do que ensinei.

(Autor desconhecido)

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características vegetativas, produtividade e composição nutricional dos fenos de amendoim forrageiro, cortado a cada quarenta dias, durante um ano em Montes Claros, Minas Gerais. Foram utilizados cinco canteiros com 3,99m² cada. Realizaram-se nove cortes (C) sucessivos, sendo 17/06 (C1), 27/07 (C2), 06/09 (C3), 16/10 (C4), 26/11(C5) em 2008 e 08/01 (C6), 16/02 (C7), 06/04 (C8) e 16/05 (C9) em 2009. A leguminosa foi cortada manualmente, rente ao solo. Em 20 plantas por canteiro mensuraram-se: comprimento das plantas, número de folhas e número de hastes e relação folha/haste. O material vegetal foi cortado e pesado e a fenação feita ao sol sobre lonas. Os fenos foram pesados e armazenados em local coberto, seco e ao abrigo da luz. Amostras moídas a 1 mm para determinar os teores de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e lignina; avaliar a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e a degradabilidade *in situ* da matéria seca (DISMS). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com nove tratamentos (cortes) e cinco repetições (canteiros). Os dados das características vegetativas foram submetidos à análise de variância e ao teste Scott-Knott ($p \leq 0,01$). A produção média extrapolada (t.ha⁻¹) de massa verde, de massa fenada e de matéria seca oscilou entre 7,62 a 20,51; 2,00 a 3,35; 1,82 a 3,20; respectivamente. O comprimento das hastes, a média de folhas por planta, a média de hastes por planta e a relação folha/haste variaram estatisticamente de 3,60 a 11,88, 1,00 a 1,24, 1,99 a 3,83, 1,80 a 3,83 respectivamente. As médias de FDN, FDA, MM, Lignina e DIVMS foram submetidas ao teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Os valores de FDN, FDA, MM e DIVMS diferiram variando de 36,72 a 42,71%, 16,21 a 19,45%, 14,68 a 20,69%, 1,22 a 2,00%, 75,18 a 84,13%, respectivamente. Na DISMS do feno formaram-se *pools* da seca e chuvas, compostos respectivamente pelos cortes: C1, C2, C3, C4 e C6, C7 e C8. Foi usado um grama de cada *pool* em envelopes de polipropileno, colocados dentro do rúmen de bovino fistulado. Foram analisadas amostras retiradas às 0, 6, 12, 24, 48, 72 e 96h. As degradabilidades potenciais *in situ* dos fenos obtidos nas épocas seca e chuvosa variaram de 86,84 e 84,36%, respectivamente. Evidenciaram-se plantas maiores em janeiro e fevereiro, o maior desenvolvimento no período chuvoso justifica-se pela interferência da precipitação e luminosidade no crescimento dessa forrageira tropical. O feno de amendoim forrageiro cortado a cada 40 dias, nas condições de Montes Claros, apresentou boas características nutricionais e altas DIVMS e DISMS indicando a sua recomendação zootécnica, principalmente em períodos de escassez de forragem.

Palavras-chave: *Arachis pintoi*. Leguminosa. Feno. Forragem.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the vegetative characteristics, productivity and nutritional composition of hay of *Arachis pintoi*, cut every forty days, during a year in Montes Claros, Minas Gerais. It was used five beds with 3.99 m² each. It was performed nine successive cuts (C), being 17/06 (C1), 27/07 (C2), 06/09 (C3), 16/10 (C4), 26/11 (C5) in 2008, and 08 / 01 (C6), 16/02 (C7), 06/04 (C8) and 16/05 (C9) in 2009. The legume was cut manually, close to the ground. In 20 plants per beds was measured: plant length, number of leaves and number of stems and relation leaf / stem. The plant material was cut and heavy and the haymaking made in the sun on canvas. The hays were weighed and stored in a place covered, dry and protected from light. Samples milled to 1 mm to determine the levels of dry matter (DM), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), crude protein (CP), mineral matter (MM) and lignin; evaluate the digestibility *in vitro* of dry matter (IVDMD) and degradability *in situ* of dry matter (DISDM). The experimental design was totally randomized with nine treatments (cuts) and five replications (beds). Data from vegetative characteristics subjected to analysis of variance and the Scott-Knott test ($p \leq 0.01$). The extrapolated average production (t ha⁻¹) of green mass, mass into hay and dry matter ranged from 7.62 to 20.51, 2.00 to 3.35, and 1.82 to 3.20, respectively. The length of the stems, the average per plant, the average number of stems per plant and the relation leaf / stem ranged statistically from 3.60 to 11.88, 1.00 to 1.24, 1.99 to 3.83, and 1.80 to 3.83 respectively. The averages of NDF, ADF, MM, lignin and IVDMD were submitted to the Scott-Knott test ($p \leq 0.05$). The values of NDF, ADF, and IVDMD MM differed ranging from 36.72 to 42.71%, 16.21 to 19.45%, 14.68 to 20.69%, 1.22 to 2.00%, and 75.18 to 84.13%, respectively. In the DISDM of hay formed *pools* of drought and rainfall, composed respectively by the cuts: C1, C2, C3, C4 and C6, C7 and C8. It was used one gram in each pool in polypropylene envelopes, put into the rumen of fistulated cattle. It were analyzed Samples taken at 0, 6, 12, 24, 48, 72 and 96h. Hays obtained during the dry and rainy the potential degradabilities *in situ* ranged from 86.84 and 84.36%, respectively. Showed up larger plants in January and February, the biggest development in the rainy period is justified by the interference of precipitation and luminosity in the growth of this tropical forage. The forage hay cut every 40 days under the conditions of Montes Claros, presented good nutritional characteristics and high IVDMD and DISDM indicating its recommendation zootechnical, especially in periods of scarcity of fodder.

Keywords: *Arachis pintoi*. Legumes. Hay. Fodder.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

TABELA 1 -	Composição nutricional (% na MS) de <i>Arachis pintoi</i> aos 100 dias de crescimento.....	18
-------------------	--	----

CAPÍTULO 2 - PARÂMETROS VEGETATIVOS E PRODUTIVIDADE DO AMENDOIM FORRAGEIRO EM UM ANO EM MONTES CLAROS, MINAS GERAIS

TABELA 1 -	Dados meteorológicos médios, de maio de 2008 a maio de 2009, em Montes Claros, Minas Gerais.....	27
-------------------	--	----

TABELA 2 -	Data dos cortes e média do comprimento das hastes (cm), número de hastes por planta, número de folhas por planta, relação folha/haste e coeficiente de variação referente aos nove cortes (C) sucessivos.....	28
-------------------	---	----

TABELA 3 -	Data dos cortes e produtividade média (kg) de massa verde, massa fenada e matéria seca em porcentagem (%) e valores extrapolados em t.MS.ha ⁻¹ e coeficiente de variação (CV) em porcentagem (%).....	31
-------------------	--	----

CAPÍTULO 3 - VALOR NUTRICIONAL DO FENO DE AMENDOIM FORRAGEIRO

TABELA 1 -	Data dos cortes, teores médios em porcentagem (%) de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) e coeficiente de variação (CV) referente aos fenos dos nove sucessivos cortes (C) do amendoim forrageiro.....	40
-------------------	---	----

CAPÍTULO 4 - DEGRADABILIDADE *IN SITU* DA MATÉRIA SECA DO

FENO DE AMENDOIM FORRAGEIRO

- TABELA 1 -** Porcentagens (%) da degradabilidade ruminal em bovino da matéria seca (MS) dos *pools* do feno de *A. pintoi* das épocas chuvosa e seca nos tempos 0, 6, 12, 24, 48, 72, 96 horas e as equações de regressão..... 50
- TABELA 2 -** Degradação ruminal estimada pela equação não-linear $P = a + b(1 - \exp^{-ct})$ em porcentagem (%) da MS, obtida por meio da fração rapidamente degradada (a), fração potencialmente degradável (b), taxa de degradação e degradabilidade efetiva (% por hora) em diferentes taxas de passagem, dos *pools* formados com fenos de amendoim forrageiro produzidos no período de estiagem e chuvoso, em Montes Claros..... 52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

µm -	Micrômetros
3C -	Três carbonos
4C -	Quatro carbonos
C -	Corte
C1 -	Primeiro corte
C2 -	Segundo corte
C3 -	Terceiro corte
C4 -	Quarto corte
C5 -	Quinto corte
C6 -	Sexto corte
C7 -	Sétimo corte
C8 -	Oitavo corte
C9 -	Nono corte
cm -	Centímetros
CV -	Coeficiente de variação
DE -	Degradabilidade efetiva
DIC -	Delineamento inteiramente casualizado
DISMS -	Digestibilidade <i>in situ</i> da matéria seca
DIVMS -	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca
EV/UFMG -	Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais
FB -	Fibra Bruta
FDA -	Fibra em detergente ácido
FDN -	Fibra em detergente neutro
FIG. -	Figura
g -	Gramas
GRAF. -	Gráfico
h -	Horas
ICA/UFMG -	Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais

Kg -	Kilograma
LIG -	Lignina
m -	Metro
mm -	Milímetros
MM -	Matéria Mineral
MS -	Matéria Seca
°C -	Graus Celsius
PB -	Proteína Bruta
SAEG -	Sistema de análises estatísticas e genéticas
t.MS -	Toneladas de Matéria seca
t.MS.ha⁻¹ -	Tonelada de matéria seca por hectare
TAB. -	Tabela
%	Porcentagem

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Leguminosas forrageiras.....	13
2.2 <i>Arachis pintoi</i>	14
2.3 Produção de biomassa de leguminosas forrageiras	16
2.4 Composição nutricional de leguminosas forrageiras.....	17
2.5 Digestibilidade <i>in vitro</i> de leguminosas forrageiras	29
2.6 Digestibilidade <i>in situ</i> de leguminosas forrageiras.....	21
CAPÍTULO 2 - PARÂMETROS VEGETATIVOS E PRODUTIVIDADE DE AMENDOIM FORRAGEIRO EM UM ANO EM MONTES CLAROS, MINAS GERAIS.....	23
1 INTRODUÇÃO.....	25
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4 CONCLUSÃO.....	34
CAPÍTULO 3 - VALOR NUTRICIONAL DO FENO DE AMENDOIM FORRAGEIRO	35
1 INTRODUÇÃO.....	37
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	38
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
4 CONCLUSÃO.....	44

CAPÍTULO 4 - DEGRADABILIDADE <i>IN SITU</i> DA MATÉRIA SECA DO FENO DE AMENDOIM FORRAGEIRO.....	45
1 INTRODUÇÃO.....	47
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	48
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
4 CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS.....	54

CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira apresenta produtividade baixa, apesar das tecnologias existentes e investimentos realizados na criação de bovinos, pois a sazonalidade da produção forrageira limita a oferta de alimentos aos animais, principalmente no sistema a pasto (COSTA *et al.*, 2008; PADUA *et al.*, 2006).

Arachis pintoj, leguminosa conhecida como amendoim forrageiro, é herbácea, perene, de crescimento rasteiro e prostrado. Adapta-se aos solos de baixa a média fertilidade, típicos do Cerrado, tolera saturação de alumínio e responde à calagem e adubação (LIMA *et al.*, 2003; MIRANDA *et al.*, 2008; MONTENEGRO; PINZÓN, 1997; RAMOS *et al.*, 2010).

O amendoim forrageiro é alternativa viável na alimentação animal, por apresentar alta produtividade, prolificidade natural, teor de proteína bruta e digestibilidade elevadas, se comparado às gramíneas tropicais e outras leguminosas. Assim, pode ser insumo estratégico para atenuar escassez de forragem na época seca (LADEIRA *et al.*, 2002; MIRANDA *et al.*, 2008; NASCIMENTO, 2006).

Conhecer o valor nutritivo dos alimentos e aperfeiçoar o uso das forragens permite elaborar e fornecer dietas com níveis adequados de nutrientes aos animais. Portanto, pesquisas relacionadas à composição nutricional e digestibilidade das leguminosas são essenciais para definir o limite de uso das mesmas para bovinos (MIRANDA *et al.*, 2008).

Dessa forma, objetivou-se avaliar experimentalmente a produtividade e o valor nutricional do amendoim forrageiro cultivar Belmonte.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Leguminosas forrageiras

A capacidade de produzir matéria seca (MS) influencia na escolha e no manejo forrageiro (RODRIGUES *et al.*, 2004). Pastagens de gramíneas tropicais apresentam alto potencial produtivo, mas a composição nutricional pode ser reduzida com a maturidade avançada do vegetal, podendo ser limitante para a oferta de alimento aos animais (PADUA *et al.*, 2006).

O avanço da idade da planta acarreta menor crescimento de folhas, maior proporção de material senescente, acompanhado da alongação e lignificação do colmo (DABO *et al.*, 1987).

A suplementação protéica é prática difundida na nutrição de ruminantes e permite corrigir dietas desbalanceadas, melhorando a conversão alimentar e os ganhos de peso, porém pode elevar custos, ao ser feita por meio da aquisição de rações, tortas ou farelos para os animais (LINHARES; SOUZA JÚNIOR, 2008).

Dentre as formas para aumentar a proteína bruta (PB) na dieta encontra-se a inclusão de leguminosas forrageiras, as quais podem ser disponibilizadas para pastejo ou na forma de feno ou silagem (GODOY, 2007). Por fornecerem forragem de melhor valor nutritivo, mesmo em pequena quantidade, estas contribuem para manter a atividade ruminal adequada e favorecer o aumento da ingestão de gramíneas (ANDRADE *et al.*, 2004).

Justificam o uso de leguminosas o alto valor nutritivo, a produtividade elevada (LADEIRA *et al.*, 2002), a retenção de folhas no período de estiagem, a maior competitividade com plantas invasoras, a resistência relativa ao pisoteio, às pragas e às doenças, além da aceitabilidade pelos animais (NASCIMENTO, 2006).

Essa utilização pode mostrar-se econômica e eficaz para aumentar a lucratividade e o desempenho animal, por minimizar custos e contribuir para a viabilidade econômica da exploração pecuária (GODOY, 2007).

2.2 *Arachis pintoi*

Arachis pintoi ou amendoim forrageiro (Fabaceae), subfamília Papilionoideae, ocorre naturalmente na Argentina, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Brasil (MONTENEGRO; PINZÓN, 1997; NASCIMENTO, 2006). Coletou-se o primeiro acesso dessa leguminosa em Belmonte, na Bahia (BARCELLOS *et al.*, 2008).

A espécie vegeta ainda em Goiás, Minas Gerais e por toda a costa Atlântica do Brasil (CARVALHO, 2004), sendo encontrada do Rio Grande do Sul (MORAES *et al.*, 2004) ao Acre (VALENTIM *et al.*, 2001).

O amendoim forrageiro possui folhas alternadas, com dois pares de folíolos ovalados, glabros, com poucos tricomas nas margens do limbo foliar. A sua coloração varia de verde claro a escuro e as hastes são ramificadas, ligeiramente achatadas, com entrenós curtos e estolões de até 1,5 m de comprimento (MIRANDA *et al.*, 2008; VALENTIM *et al.*, 2001). O sistema

radicular é pivotante e abrange de 0,80 a 1,80 m profundidade (BORGES *et al.*, 2004; LIMA *et al.*, 2003).

O ciclo reprodutivo do *A. pintoi* ocorre várias vezes ao ano e independe do fotoperíodo, sendo a floração entre quatro a cinco semanas pós emergência das plântulas. As flores são hermafroditas e se auto-polinizam ou apresentam polinização cruzada (NASCIMENTO, 2006; VALENTIM *et al.*, 2001).

Após a fecundação, a flor divide-se, entra em latência e murcha. Na base do ovário, o meristema intercalar cresce inicialmente para cima e, por geotropismo positivo, o pedúnculo enterra-se e o desenvolvimento do fruto é subterrâneo, a aproximadamente 10 cm abaixo da superfície (NASCIMENTO, 2006).

O amendoim forrageiro é rústico (PAULINO *et al.*, 2008), adapta-se do nível do mar até 1800 m de altitude, cresce bem em regiões com precipitação pluviométrica anual entre 900 a 3.500 mm. Quando a estiagem é superior a quatro meses, as plantas perdem as folhas e alguns estolões morrem. A temperatura ideal para o crescimento é de 25 a 30°C e este é paralisado se a mesma for inferior a 10°C (LIMA *et al.*, 2003; MONTENEGRO; PINZÓN, 1997; NASCIMENTO, 2006).

Apesar da tolerância ao encharcamento temporário, os solos ideais para o amendoim forrageiro são de textura franca, com matéria orgânica igual ou superior a 3,00%, bem drenados e com pH de 6,00 a 6,50 (NASCIMENTO, 2006). A planta adapta-se à baixa e média fertilidade, aos perfis ligeiramente ácidos e responde à calagem (ANDRADE *et al.*, 2004; LIMA *et al.*, 2003; MACHADO *et al.*, 2005).

O amendoim forrageiro resiste ao pastejo porque os meristemas encontram-se protegidos do alcance do animal e possui tolerância média à seca e às cigarrinhas (LIMA *et al.*, 2003). Porém, não suporta geadas e

adapta-se à menor insolação (ANDRADE *et al.*, 2004; VALENTIM *et al.*, 2001).

A propagação do *A. pinto* pode ser feita por sementes e mudas, as quais possuem grande potencial de enraizamento. Todavia, sementes são mais práticas e eficientes, se o grau de pureza e germinação são elevados. Entretanto, o desenvolvimento subterrâneo das vagens as torna de obtenção difícil e onerosa (LIMA *et al.*, 2003; MIRANDA *et al.*, 2008).

O amendoim forrageiro pode ser usado em pastejo puro, consorciado com gramíneas, frutíferas ou em sistemas agroflorestais e silvipastoris; para fenação, rotação de culturas, como planta ornamental e no controle da erosão (ANDRADE *et al.*, 2004; FERNANDES *et al.*, 2010; LIMA *et al.*, 2003; MIRANDA *et al.*, 2008; NASCIMENTO, 2006; PAULINO *et al.*, 2008; SOARES FILHO *et al.*, 1992; VALENTIM *et al.*, 2001).

2.3 Produção de biomassa de leguminosas forrageiras

O plantio de leguminosas forrageiras foi considerado inviável, em consequência dos insucessos observados no passado. Entretanto, a adoção dessas torna-se mais importante e factível, graças às práticas culturais e de manejo (BARCELLOS *et al.*, 2008).

Em sistemas agloflorestais com *Eucalyptus* sp., *A. pinto*, estiloso Campo Grande e calopogônio após 100 dias de crescimento acumularam 5,494, 5,031 e 2,923 kg de MS por hectare, respectivamente (FERNANDES *et al.*, 2010).

Quando submetidas a diferentes níveis de sombreamento, soja perene (*Neonotonia wightii*), kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*), macrotiloma (*Macrotyloma axillare*) e amendoim forrageiro apresentaram produtividade semelhante, independentemente da sombra, sendo *A. pinto* a mais produtiva com 19,01 toneladas de matéria natural por hectare (LISTA *et al.*, 2010).

Em monocultivo, os melhores intervalos de corte para o amendoim forrageiro são 39 (FERREIRA *et al.*, 2006) e 40 a 55 dias dessa forma a leguminosa apresenta boa produtividade, características morfológicas e nutricionais (MONKS *et al.*, 2003).

O crescimento vegetativo dessa leguminosa de outubro de 2001 a março de 2003 proporcionou 11,67; 11,51 e 12,34 toneladas de MS por hectare para diferentes acessos do cultivar Belmonte na região Centro-Oeste de Minas Gerais (PURCINO *et al.*, 2004). Em Planaltina, DF após cinco cortes sucessivos, em intervalos de 42 dias, a produção totalizou 12,42 toneladas de MS por hectare para *A. pinto* cv. *Belmonte* (FERNANDES *et al.*, 2009).

Como banco de proteína em 2 a 5 h de pastejo diário, amendoim forrageiro aumentou a produção de 3,6 para 5,2 litros de leite por vaca ao dia (VALENTIM *et al.*, 2001).

2.4 Composição nutricional de leguminosas forrageiras

Para obter forragens de qualidade superior é fundamental conhecer os efeitos ambientais, para adequar o manejo e favorecer ao pastoreio de plantas com maior valor nutritivo. Assim, a individualidade das espécies, a fase de desenvolvimento do vegetal e a idade de corte adequada são imprescindíveis para gerenciar os recursos forrageiros (FERREIRA *et al.*, 2008).

As forragens devem fornecer energia, proteína, minerais e vitaminas para atender às exigências nutricionais dos bovinos. A composição química dos alimentos é utilizada como parâmetro de qualidade da dieta. Entretanto, a genética dos vegetais e características do meio ambiente podem alterar a constituição centesimal e influenciar no crescimento e desempenho animal (VAN SOEST, 1994).

O baixo nível de PB comum nas gramíneas tropicais relaciona-se às altas proporções de caule e de feixes vasculares presente nas folhas das plantas C4, os aumentos desses teores contribuem para a redução das características nutricionais e da PB. Contrariamente, as leguminosas possuem anatomia foliar típica de espécies da rota metabólica de três carbonos (3C), apresentando menores teores de feixes vasculares e caules, portanto, apresentam teor protéico e digestibilidade mais elevados, sendo recomendadas para aumentar disponibilidade de proteína bruta aos animais em pastejo (TAIZ; ZEIGER, 2009).

As leguminosas exercem funções nutricionais importantes na suplementação de animais herbívoros, por aumentarem quantitativa e qualitativamente a produção de alimento disponibilizado aos rebanhos (PADUA *et al.*, 2006).

Nas folhas das leguminosas é verificada a maior concentração de proteínas de alto valor biológico. O teor de aminoácidos varia pouco entre espécies e se mantém, mesmo com o declínio de PB associado à maturidade da planta ou com aumento desta, decorrente do uso de adubo nitrogenado (OLIVEIRA, 2007).

Na Tabela 1 é demonstrada a composição nutricional do amendoim forrageiro após 100 dias de crescimento

TABELA 1

Composição nutricional (% na MS) de *Arachis pinto* aos 100 dias de crescimento

Constituintes	<i>A. pinto</i> ¹	<i>A. pinto</i> ²	<i>A. pinto</i> ³
Matéria Seca (MS)	94,70	88,00	88,70
Proteína Bruta (PB)	16,50	14,30	20,80
Extrato etéreo (EE)	1,20	1,80	1,40
Fibra detergente neutro (FDN)	50,30	52,50	44,70
Fibra detergente ácido (FDA)	40,30	35,80	34,80
Lignina (LIG)	9,60	11,20	7,90

Fonte: Adaptado de ¹Possenti e Brás 2010; ²Ladeira *et al.*, 2002; ³Fernandes, 2012.

As concentrações protéicas nas forrageiras tropicais são maiores nos estádios vegetativos iniciais da planta e declinam com a maturidade, sendo

esse conteúdo função de diferenças entre espécies, do nível inicial de proteína e das proporções de caule e folha do vegetal. A redução da PB é mais lenta nas leguminosas, se comparadas com as gramíneas, condição associada possivelmente ao suprimento contínuo de nitrogênio, oriundo da simbiose radicular com bactérias fixadoras desse nutriente (CARVALHO; PIRES, 2008).

Leguminosas tropicais apresentam PB, cálcio e fósforo, similares às de clima temperado, porém quase sempre são superiores às gramíneas de zonas tropicais, explicando seu valor nutritivo mais elevado (VELÁSQUEZ *et al.*, 2009).

2.5 Digestibilidade *in vitro* de leguminosas forrageiras

A degradabilidade representa a proporção do alimento consumido, digerido e metabolizado pelo bovino, sendo potencialmente 100% para todos os componentes das plantas, exceto a lignina. Mas a digestão completa nunca acontece, por causa da incrustação desse componente, associado à hemicelulose e celulose, considerada inibidor da ação dos micro-organismos do rúmen (REIS *et al.*, 1991).

A avaliação de alimentos para animais pode ser feita por diversos métodos. Dentre estes, a digestibilidade *in vitro* é utilizada para a análise dos mais variados tipos de volumosos fornecidos aos ruminantes (OLIVEIRA *et al.*, 1999).

A degradabilidade verdadeira representa a parte do alimento disponível para a digestão enzimática e relaciona-se com a técnica *in vitro* (VAN SOEST, 1994). Os ensaios com animais são necessários, porém maior quantidade de alimentos é requerida, além de ser mais trabalhoso e oneroso (SILVEIRA *et al.*, 2009). Dessa forma, a busca por eficiência originou incubadoras laboratoriais para simular a fermentação ruminal (MABJEESH *et al.*, 2000).

A digestão *in vitro* pode ser realizada por diversos procedimentos e a incubação de amostras com o líquido ruminal é a técnica mais usada, por ser simples e precisa para estimar a degradabilidade e por garantir a fermentação anaeróbica (TILLEY; TERRY, 1980).

Para mimetizar a digestão ruminal em 48h, o alimento é colocado em contato com o líquido ruminal contendo micro-organismos viáveis, sob condições ideais de anaerobiose, temperatura constante de 39°C e pH tamponado. Posteriormente, é feita a digestão com pepsina e ácido fraco, por

24 horas (SILVEIRA *et al.*, 2009). Esse procedimento permite simular as condições naturais da digestão e obter resultados representativos e confiáveis (OLIVEIRA *et al.*, 1999).

Portanto, a degradabilidade *in vitro* apresenta rapidez, uniformidade físico-química de fermentação e conveniência, por ser necessário manter poucos bovinos fistulados (ALCALDE *et al.*, 2001), além de ser possível estimar simultaneamente a digestibilidade de várias amostras (SANTOS *et al.*, 2000).

Submetidos a dois cortes sucessivos em intervalos de 50 dias no cultivo a pleno sol, 50 e 70% de sombreamento artificial ocorreu redução de PB, FDN, FDA e de digestibilidade *in vitro* de MS do amendoim forrageiro. Entretanto ocorreu incremento na PB com sombreamento crescente, justificável pela maior taxa de mineralização e ciclagem do nitrogênio (GOBBI *et al.*, 2010).

A digestibilidade *in vitro* do *A. pintoi* foi de 71,00; 72,30 e 74,40% com cortes variando de 1, 5 e 10 cm de altura respectivamente (PAULINO *et al.*, 2008). Porém valores de 60,00 a 67,00% foram obtidos com cortes rentes ao solo e em plantas com 100 dias de crescimento (LASCANO, 1994) e 69,30 a 70,60%, quando a leguminosa foi cortada rente ao solo aos 42 dias (FERREIRA, 2010).

2.6 Digestibilidade *in situ* de leguminosas forrageiras

Avaliar a alimentação de ruminantes apenas pela quantidade de nutrientes fornecidos tem sido insuficiente para estimar o valor nutricional dos insumos, por isso, metodologias específicas para verificar o aproveitamento da dieta pelos animais foram propostas (CAVALCANTE *et al.*, 2005; OBEID *et al.*, 2006).

Para determinar as quantidades e relações nutritivas suficientes ao desenvolvimento microbiano e ao desempenho animal, é necessário a estimativa correta, a medida que, os nutrientes tornam-se disponíveis no rúmen, primeiro para os micro-organismos e posteriormente, para o ruminante (NOCEK, 1988).

Os inconvenientes da degradabilidade *in vitro* e *in vivo* levaram ao desenvolvimento do método *in situ*, no qual pequena quantidade de amostra é colocada no rúmen através de fistula ruminal, para se obter a digestibilidade em diferentes tempos de incubação (SILVEIRA *et al.*, 2009). Assim, esse procedimento permite avaliar a qualidade dos alimentos (MEHREZ; ORSKOV, 1977).

Para realizar a digestibilidade *in situ* usam-se invólucros não digestíveis e permeáveis, confeccionados com poliamida ou poliéster contendo o material a ser digerido. As amostras permanecem no rúmen em tempos pré-estabelecidos, proporcionando contato direto do alimento com o ambiente, sendo possível medir a taxa de degradação. Para estimar a degradabilidade, os resultados obtidos são aplicados em modelos matemáticos (DETMANN *et al.*, 2009; EZEQUIEL; GALATI, 2007; VALENTE *et al.*, 2011).

Essa técnica simula a fermentação ruminal porque propicia contato direto do alimento com a dinâmica local, mesmo não incluindo a mastigação, a ruminação e a passagem das partículas pelo trato digestivo (NOCEK, 1985; VAN SOEST, 1994).

Para caracterizar a degradabilidade ruminal, o tempo de permanência das amostras varia conforme os componentes. Recomendam-se 6, 12, 24, 48, 72 e 96 h para volumosos e 3, 6, 12, 24 e 48 h para concentrados (EZEQUIEL; GALATI, 2007).

Os resíduos são analisados antes e após a incubação no rúmen e determinam-se os componentes solúveis e de rápida degradação; os insolúveis, porém potencialmente degradáveis, de digestão mais lenta e a porção indigestível do alimento (EZEQUIEL; GALATI, 2007). Existem vários modelos para prever a degradabilidade, sendo o de Orskov e McDonald (1979) o mais utilizado, por sua simplicidade.

Para o amendoim forrageiro a digestibilidade *in situ* da matéria seca (DISMS) em bovinos encontrada foi de 79,70 e 53,70% (FERNANDES, 2012; POSSENTI; BRÁS 2010). Essa leguminosa fenada aos 100 dias de crescimento apresentou digestibilidade *in vivo* de 64,40% em ovinos (LADEIRA *et al.*, 2002).

CAPÍTULO 2 – PARÂMETROS VEGETATIVOS E PRODUTIVIDADE DE AMENDOIM FORRAGEIRO EM UM ANO EM MONTES CLAROS, MINAS GERAIS

RESUMO

Objetivou-se avaliar os parâmetros vegetativos e a produtividade do amendoim forrageiro durante um ano agrônomo em Montes Claros, Minas Gerais. Usaram-se cinco canteiros com 3,99 m² cada e realizaram-se nove cortes sucessivos sendo: 17/06, 27/07, 06/09, 16/10, 26/11 em 2008 e 08/01, 16/02, 06/04 e 16/05 em 2009. A leguminosa foi cortada manualmente, rente ao solo. Em 20 plantas por canteiro mensuraram-se: comprimento das plantas, número de folhas e número de hastes e calculando-se a relação folha/haste. O material vegetal cortado foi pesado *in natura* e a fenação, feita ao sol sobre lonas, sendo o material pesado, armazenado em local coberto,

seco e ao abrigo da luz. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com nove tratamentos (cortes) e cinco repetições (canteiros). Os dados das características vegetativas foram submetidos à análise de variância e ao Scott-Knott ($p \leq 0,01$). O maior desenvolvimento do *A. pintoi* no período chuvoso justifica-se pela interferência da precipitação e luminosidade no crescimento dessa forrageira tropical. A média de folhas por planta variou entre 1,99 a 3,83. O número médio de hastes diferiu entre os cortes. Evidenciaram-se plantas maiores em janeiro e fevereiro, em função de ser época favorável ao desenvolvimento dessa leguminosa tropical. A produção média extrapolada ($t \cdot ha^{-1}$) de massa verde, de massa fenada e de matéria seca oscilou entre 7,62 a 20,51; 2,00 a 3,35; 1,82 a 3,20; respectivamente. O amendoim forrageiro apresenta produtividade satisfatória em um ano agrônomo. Foram observadas variações nas características vegetativas ao longo do ano.

Palavras-chave: Produtividade. *Arachis pintoi*. Leguminosa. Forragem.

CHAPTER 2 - VEGETATIVE PARAMETERS AND PRODUCTIVITY OF FORAGE PEANUT IN A YEAR IN MONTES CLAROS, MINAS GERAIS

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the vegetative parameters and productivity of forage peanut during one agronomic year in Montes Claros, Minas Gerais. It was used five beds with 3.99 m² each and it was performed nine successive cuts being: 17/06, 27/07, 06/09, 16/10, 26/11 in 2008, and 08/01, 16/02, 06/04 and 16/05 in 2009. The legume was cut manually, close to the ground. In 20 plants per bed was measured: plant length, number of leaves and number of stems and calculating the relation leaf / stem. The cut plant material was weighed fresh and the haymaking made in the sun on canvas, being the material weighed, stored in a place covered, dry and protected from light. The experimental design was totally randomized with nine treatments (cuts) and five replications (beds). Data from vegetative characteristics were subjected to analysis of variance and Scott-Knott ($p \leq 0.01$). The biggest development of *A. pintoii* in the rainy period is justified by the interference of precipitation and luminosity in the growth of this tropical forage. The average number of leaves per plant ranged from 1.99 to 3.83. The average number of stems differed between the cuts. Showed up larger plants in January and February, due to be favorable season to the development of this tropical legume. The extrapolated average production (t ha⁻¹) of green mass, mass into hay and dry matter ranged from 7.62 to 20.51, 2.00 to 3.35, and 1.82 to 3.20, respectively. The forage peanut presents satisfactory productivity in an agronomic year. Variations were observed in vegetative characteristics throughout the year.

Keywords: Productivity. *Arachis pintoii*. Legumes. Fodder.

1 INTRODUÇÃO

A precipitação irregular, com períodos longos de déficit hídrico e a fertilidade baixa dos solos refletem na menor quantidade e qualidade da forragem produzida, podendo ser limitante da produção animal, principalmente no semi árido (ARAÚJO *et al.*, 2005; PADUA *et al.*, 2006).

O amendoim forrageiro apresenta alta produtividade, prolificidade natural, elevado teor de proteína bruta e boa digestibilidade, pode ser estratégia nutricional para atenuar o problema da escassez alimentícia na pecuária bovina (FERREIRA, 2010; LADEIRA *et al.*, 2002; MENEZES *et al.*, 2012; NASCIMENTO, 2006). Pois a utilização de leguminosas forrageiras pode elevar o valor nutritivo da dieta e reduzir esses entraves produtivos (BARCELLOS *et al.*, 2008; CARVALHO *et al.*, 2006).

A. pintoi possui folhas alternadas, com dois pares de folíolos, entrenós curtos e estolões de até 1,5 m de comprimento (VALENTIM *et al.*, 2001; MIRANDA *et al.*, 2008), cresce bem em regiões com precipitação anual entre 900 a 3.500 mm (NASCIMENTO, 2006).

A produtividade do amendoim forrageiro pode ser alterada pelo sombreamento e principalmente pela pluviosidade, temperatura e irradiação solar (ANDRADE *et al.*, 2004; BARCELLOS *et al.*, 2008). Mas os melhores intervalos de corte para esta leguminosa em pastagens puras são de 39 a 55 dias, variando de acordo com o clima local (FERREIRA *et al.*, 2008; MONKS *et al.*, 2003).

Existem poucos estudos avaliando os parâmetros vegetativos e a produtividade do amendoim forrageiro, especialmente no Norte de Minas Gerais. Portanto, objetivou-se avaliar os parâmetros vegetativos e a

produtividade do amendoim forrageiro durante um ano em Montes Claros, Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de forragicultura do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), em Montes Claros, de maio de 2008 a maio de 2009. O clima da região é tropical quente e seco, apresenta precipitação média anual de 1100 mm e temperatura média anual 23 °C.

Foram utilizados cinco canteiros, formados com *A. pintoi*, com área útil de 3,99 m² cada, demarcados e com 10 cm de borda, sendo a rega dos mesmos realizada diariamente.

Após um corte homogeneizador foram realizados nove cortes (C) sucessivos a cada 40 dias, sendo denominados C1 a C9 e feitos, respectivamente, nas datas 17/06, 27/07, 06/09, 16/10 e 26/11 em 2008 e 08/01, 16/02, 06/04 e 16/05 em 2009.

A leguminosa foi cortada manualmente e rente ao solo, utilizando-se tesoura de poda. Em seguida, a massa verde foi pesada em balança e levadas ao campo para a fenação.

Amostraram-se 20 plantas de cada canteiro para avaliar as características morfológicas dos vegetais. Foram medidos os comprimentos das plantas, com régua graduada em centímetros e contados os números de folhas e de hastes, além de calcular-se a relação folha /haste. O feno foi confeccionado por meio da exposição ao sol, sobre lonas, com o revolvimento sendo feito a cada hora.

Quando as hastes mais grossas estavam quebradiças, o material foi considerado no ponto de feno ideal e armazenado em sacos plásticos trançados. Durante o tempo de cura, três dias, os mesmos foram verificados

quanto à cor, textura, odor e temperatura. Procedeu-se novamente a pesagem do material fenado em balança comum.

Os dados climáticos durante o experimento estão apresentados na (TAB. 1) e foram obtidos na estação meteorológica situada no ICA/UFMG.

TABELA 1

Dados meteorológicos médios, de maio 2008 a maio de 2009, em Montes Claros, Minas Gerais

Período	Temperatura (°C)			Umidade	Precipitação	Radiação
	Mín	Méd	Max	Relativa (%)	(mm)	Solar (W/m ²)
07/05/2008 a 17/06/2008	20,1	20,5	20,9	70,5	0,0	208,8
18/06/2008 a 27/07/2008	18,2	18,6	19,1	65,7	0,0	199,0
28/07/2008 a 06/09/2008	20,6	21,1	21,6	55,2	0,0	230,8
07/09/2008 a 16/10/2008	24,6	25,0	25,4	52,8	11,2	243,0
16/10/2008 a 26/11/2008	25,4	25,7	26,0	61,8	196,5	218,7
27/11/2008 a 08/01/2009	23,3	23,6	23,8	81,3	607,4	244,5
09/01/2009 a 16/02/2009	25,0	25,3	25,7	69,7	92,8	322,5
16/02/2009 a 06/04/2009	24,4	24,7	25,0	74,5	127,2	284,0
06/04/2009 a 16/05/2009	22,1	22,4	22,6	77,5	42,0	268,3

Acumulado	-	-	-	-	1.077,12	-
-----------	---	---	---	---	----------	---

Temperatura em graus Celsius (°C); Min - mínima; Méd - média; Max - máxima; Umidade relativa em porcentagem (%); Precipitação em milímetros (mm); Radiação solar watts por metro quadrado (W/m²).

Fonte: Adaptado de http://www.ica.ufmg.br/gemisa/index.php?option=com_content&view=article&id=22&Itemid=57.

Os dados de massa verde (MV), massa fenada (MF), matéria seca (MS), número de hastes por planta, de folhas por planta e relação folha/haste foram analisados estatisticamente, utilizando delineamento inteiramente casualizado (DIC). Consideraram-se como tratamentos os nove cortes e repetições, os cinco canteiros. As médias foram submetidas ao teste Scott-Knott ($p \leq 0,01$) utilizando o pacote estatístico do Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 são mostradas as médias de caracteres vegetativos do amendoim forrageiro no Norte de Minas Gerais, durante um ano agrônômico.

TABELA 2

Data dos cortes e média do comprimento das hastes em centímetros (cm), número de hastes por planta, número de folhas por planta, relação folha/haste e coeficiente de variação (C.V.) referente aos nove cortes (C) sucessivos

Cortes	Datas	Comprimento das hastes (cm)	Número de hastes por planta	Número de folhas por planta	Relação folha/haste
C1	17/06/2008	7,78 b	1,00 b	3,83 a	3,83 a
C2	27/07/2008	7,69 b	1,00 b	2,33 d	2,33 d
C3	06/09/2008	4,37 c	1,00 b	3,71 a	3,71 a
C4	10/10/2008	3,99 c	1,01 b	3,28 b	3,24 b
C5	26/11/2008	8,18 b	1,02 b	3,30 b	3,23 b
C6	08/01/2009	10,54 a	1,24 a	2,77 c	2,23 d
C7	16/02/2009	11,88 a	1,10 b	2,03 b	2,75 c
C8	06/04/2009	8,77 b	1,07 b	2,10 d	1,96 d
C9	16/05/2009	3,60 c	1,10 b	1,99 d	1,80 d

Média geral	7,42	1,06	2,81	2,78
CV (%)	13,53	6,04	10,95	11,88

^a Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si (teste Scott-Knott $p \leq 0,01$).

Fonte: Do autor.

O comprimento das hastes variou ($p \leq 0,01$) entre 3,60 a 11,88 cm (TAB. 2), evidenciando plantas maiores em janeiro e fevereiro, com valores superiores aos 1,5 cm pós emergenciais de Teixeira *et al.* (2006). O maior desenvolvimento de *A. pintoii* neste mês justifica-se pela interferência positiva da maior precipitação, temperatura e luminosidade, fatores associados ao crescimento dessa leguminosa tropical conforme Nascimento (2006).

O número médio de hastes diferiu ($p \leq 0,01$) entre os cortes sendo de 1,00 a 1,24 (TAB. 2), indicando bifurcação de algumas hastes em janeiro, provavelmente pelos mesmos motivos climáticos discutidos para o comprimento das hastes.

A média de folhas por planta oscilou entre 1,99 a 3,83 ($p \leq 0,01$). Teixeira *et al.* (2006) encontraram 11,30 folhas no desenvolvimento inicial de *A. pintoii*. A diferença nesse valor pode ser relacionado a metodologia experimental pois por possuir quatro folíolos (MIRANDA *et al.*, 2008), possivelmente no trabalho de Teixeira *et al.* (2006) foram considerados os folíolos.

A relação folha/haste foi de 1,80 em maio de 2009 a 3,83 em junho de 2008, sendo estatisticamente diferente ($p \leq 0,01$). Após dois cortes em intervalos de 35 dias verificou-se a proporção folha/haste de 1,55 segundo Affonso *et al.* (2004) e ao realizar corte com 5 cm de altura foi encontrada relação folha/haste de 3,66 de acordo com Silva *et al.* (2012).

Sob menor radiação solar, como ocorreu no experimento de maio a julho de 2008 (TAB.1) as plantas necessitam maximizar a eficiência do uso da luminosidade, aumentar a área foliar e interceptar a luz com mais eficiência, realizada por meio de alterações anatômicas, morfológicas e fisiológicas (ALLARD *et al.*, 1991; BELESKY, 2005). Estas podem modificar a quantidade e a qualidade de forragem produzida (PERI *et al.*, 2007; PACIULLO *et al.*, 2007).

O aumento da área foliar sob baixa irradiação solar relaciona-se diretamente com alterações anatômicas, como cutículas e epiderme mais delgadas, menor espessura de mesófilo e proporção inferior de parênquima paliádico, de tecidos condutores e de sustentação, parede celular mais fina, maior quantidade de espaços intercelulares e densidade estomática reduzida (ALLARD *et al.*, 1991).

O menor número e comprimento das hastes associado à maior quantidade de folhas, como ocorrido em C3 (TAB. 2) pode representar o esforço da planta para aumentar o acesso à radiação solar disponível, promovendo melhor arranjo espacial das folhas para interceptarem e utilizarem a luz de forma mais eficiente (PERI *et al.*, 2007).

A temperatura ideal para o desenvolvimento do amendoim forrageiro é de 25 a 30°C e a medida que esta diminui, o crescimento é reduzido e pode ser paralisado, se a mesma for inferior a 10°C (LIMA *et al.*, 2003; MONTENEGRO; PINZÓN, 1997; NASCIMENTO, 2006).

Mesmo estando abaixo de 25°C em cinco de nove cortes (C1, C2, C3, C6 e C9) como pode ser observado na TABELA 1, o crescimento médio geral das plantas apresentou-se em 7,42 cm (TAB. 2), considerado satisfatório para leguminosas forrageiras.

Na tabela 3 são demonstradas a produtividade do amendoim forrageiro no Norte de Minas Gerais durante um ano agrônomo.

TABELA 3

Data dos cortes e produtividade média em quilogramas (kg) de massa verde, massa fenada e matéria seca em porcentagem (%) e valores extrapolados em toneladas de matéria seca por hectare t.MS.ha⁻¹ e coeficiente de variação (CV) em porcentagem (%)

Cortes	Datas	Massa verde (t.ha ⁻¹)	Massa fenada (t.ha ⁻¹)	Matéria seca (t.ha ⁻¹)
C1	17/06/2008	20,07 a	3,35 a	3,05 a
C2	27/07/2008	13,40 b	2,45 b	2,20 b
C3	06/09/2008	7,65 c	2,00 b	1,82 b
C4	10/10/2008	13,88 b	3,30 a	2,98 a
C5	26/11/2008	13,24 b	2,43 b	2,18 b
C6	08/01/2009	20,51 a	3,60 a	3,20 a
C7	16/02/2009	12,69 b	2,95 a	2,65 a
C8	06/04/2009	10,11 c	2,60 b	2,38 b
C9	16/05/2009	7,62 c	2,08 b	1,90 b
Média geral		13,23	2,75	2,48
Acumulado		119,17	24,76	24,40
CV (%)		23,19	17,42	17,47

^a Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo (teste Scott-Knott p≤0,01).

Fonte: Do autor.

A produção média extrapolada das massas verde, fenada e seca obtidas nos nove cortes realizados a cada 40 dias variou ($p \leq 0,01$) de 7,62 a 20,51; 2,00 a 3,60 e de 1,90 a 3,20 t.MS.ha⁻¹ (TAB. 3). A produção foi superior nas duas primeiras ceifas e no cortes realizados no verão, pois as temperaturas elevadas, alta precipitação e maior incidência de radiação solar (TAB. 1) propiciam taxas fotossintéticas elevadas favorecendo o crescimento do vegetal (CARNEVALLI, 2010).

Entretanto, os cortes C1 e C4 realizados em junho e outubro podem ter sido influenciados pela reserva de nutrientes do sistema radicular, pois os dados foram coletados após o crescimento pleno da leguminosa durante seis meses e um corte homogeneizador. As plantas possuem a capacidade de alterar o local de produção e armazenamento de fotoassimilados dependendo da necessidade e por isso, o sistema radicular pode ter passado de dreno a fonte (TAIZ; ZEIGER, 2009).

A produção média extrapolada de MS do amendoim forrageiro em um ano agrônomico (TAB. 3) encontra-se próximo a 1,70 a 3,10 t.MS.ha⁻¹ aos 60 dias de crescimento verificados no oeste do Quênia (NGOME; MTEI, 2010). Ao avaliarem sete acessos de *A. pinto* foram encontrados 1,00 a 2,50 t.MS.ha⁻¹ após três anos de crescimento, ao ser consorciado com *Acacia mangium* em experimento na Costa Rica (PERLA *et al.*, 2001). Em intervalos de cinquenta dias, dois cortes realizados resultaram em 1,75 a 1,77 t.MS.ha⁻¹, os resultados do presente trabalho são superiores aos de Perla *et al.* (2001) e Gobbi *et al.* (2009).

Entretanto são inferiores aos valores máximos obtidos para *Arachis pinto* aos cinco meses de crescimento nos períodos chuvoso e seco, sendo 3,02 a 6,06 e 2,30 a 4,06 t.MS.ha⁻¹, respectivamente (ANDRADE; VALENTIM, 1999). Ao avaliar a morfometria do dossel de *Arachis pinto* cv Belmonte em diferentes fases de desenvolvimento e com 90 dias de crescimento obteve-se

produtividade máxima de 5,79 t.MS.ha⁻¹ com cortes realizados a 5 cm de altura (SILVA *et al.*, 2012). Possivelmente as idades de corte influenciaram o acúmulo de massa.

Ao avaliar 32 diferentes cultivares de amendoim forrageiro nas mesmas condições, aos 180 dias de rebrota, a produção de MS máxima foi de 3,09 t.ha⁻¹ em (CARVALHO, 1996), resultado próximo ao deste trabalho.

Em sistemas agloflorestais com *Eucalyptus* sp. o amendoim forrageiro acumulou 5,49 t.MS.ha⁻¹ após 100 dias de crescimento (FERNANDES *et al.*, 2010).

Após três anos de crescimento e quatro cortes realizados no verão, a produção foi de 6,20 e 7,70 t.MS.ha⁻¹ (FERNANDES *et al.*, 2004), também inferior à deste experimento.

Em corte único, depois de dois anos de plantio, Miranda *et al.* (2003), obtiveram 4,20 t.MS.ha⁻¹. Em pesquisa realizada em dois anos, encontrou-se produtividade média de 9,00 e 7,00 t.MS.ha⁻¹ no primeiro e segundo ano, respectivamente (PIZARRO; RINCON, 1994).

No Acre, *A. pintoi* produziu 18,00 t.MS.ha⁻¹ em um ano (VALENTIM, *et al.*, 2003). Em Planaltina, após cinco cortes sucessivos, em intervalos de 42 dias, acumulou-se a produção de 12,42 t.MS.ha⁻¹ (FERNANDES *et al.*, 2009).

Variações climáticas podem influenciar a produtividade do amendoim forrageiro (NASCIMENTO, 2006). O resultado encontrado para a produtividade após um ano de crescimento foi superior nesse experimento e pode relacionar-se à colheita manual e rente ao solo, pois os demais pesquisadores colheram 5 cm de altura e este corte possibilita a remoção de menor quantidade de folhas e hastes (BARCELLOS *et al.*, 2008; VALENTIM, 2003).

Em pastagens puras, os melhores intervalos de corte para o amendoim forrageiro foram 39 (FERREIRA *et al.*, 2008) e 40 a 55 dias (MONKS *et al.*, 2003). Dessa forma, os cortes sucessivos deste trabalho podem ser admitidos para a região, porque as características vegetativas e a perenização do plantio foi mantida após um ano de experimento em Montes Claros.

4 CONCLUSÃO

Foram observados variações nas características vegetativas ao longo do ano, sendo o maior número de folhas e a alta proporção de folha/haste evidenciado nos meses de junho e outubro de 2008.

O amendoim forrageiro apresenta produtividade satisfatória em um ano agrônômico sendo superior nos meses de junho e outubro de 2008 e janeiro e fevereiro de 2009.

CAPÍTULO 3 - VALOR NUTRICIONAL DO FENO DE AMENDOIM FORRAGEIRO EM DUAS ÉPOCAS DO ANO

RESUMO

Objetivou-se verificar a influência da época do ano na composição nutricional do feno *Arachis pintoii*. Usaram-se cinco canteiros com 3,99m² cada, previamente formados. Após um corte homogeneizador, realizaram-se nove cortes (C) sucessivos. As amostras foram levadas ao laboratório moídas a 1mm e determinadas os teores de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e lignina. As médias de MM, FDN, FDA, MM, Lignina e DIVMS foram submetidas ao teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Os teores de MS e lignina foram similares entre estações, porém FDN, FDA, PB, MM e DIVMS diferiram, variando de 36,72 a 42,71%; 16,21 a 19,45%; 14,68 a 20,69%; 1,22 a 2,00%; 75,18 a 84,13%, respectivamente. Cortes realizados na época chuvosa apresentaram maiores teores de FDN e FDA. PB superior foi encontrada na época da seca. O feno de amendoim forrageiro cortado a cada 40 dias, nas condições de Montes Claros, Minas Gerais apresentou boas características nutricionais e alta DIVMS, apesar das variações entre as épocas do ano.

Palavras-chave: Composição bromatológica. *Arachis pintoii*. Leguminosa. Forragem.

CHAPTER 3 - NUTRITIONAL VALUE OF HAY OF FORAGE PEANUT IN TWO TIMES OF THE YEAR

ABSTRACT

This study aimed to determine the influence of time of the year on the nutritional composition of hay *Arachis pinto*. It was used five beds with 3.99 m² each, previously formed. After a cutting homogenizer were performed nine successive cuts (C). Samples were taken to the laboratory and milled to 1mm and determined the levels of dry matter (DM), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), crude protein (CP), mineral matter (MM), digestibility in vitro of dry matter (DM) and lignin. The averages of MM, NDF, ADF, lignin and IVDMD were submitted to the Scott-Knott test ($p \leq 0.05$). The levels of DM and lignin were similar between seasons, but NDF, ADF, CP, MM and IVDMD differed, ranging from 36.72 to 42.71%, 16.21 to 19.45%, 14.68 to 20.69 %, 1.22 to 2.00%, and 75.18 to 84.13% respectively. Cuts made in the rainy season presented higher level of NDF and ADF. PB higher and was found in the dry season. The hay of forage peanut cut every 40 days under the conditions of Montes Claros, Minas Gerais presented good nutritional characteristics and high IVDMD, despite variations between seasons.

Keywords: Bromatological composition. *Arachis pinto*. Legumes. Fodder.

1 INTRODUÇÃO

Pastagens de forrageiras tropicais apresentam alto potencial produtivo, mas seu valor nutricional pode ser reduzido por fatores ambientais, maturidade avançada do vegetal, relação folha/haste diminuída e alta pressão de pastejo (PADUA *et al.*, 2006; PEREIRA *et al.*, 2004; VAN SOEST, 1994). Todavia, a criação animal a pasto é considerada a mais econômica por gerar produtos à baixo custo e evitar uso de insumos nobres (BARCELLOS *et al.*, 2008).

A utilização de forragens conservadas adaptadas às intempéries do ambiente local pode viabilizar a produção animal sustentável por melhorar os índices zootécnicos e fornecer nutrientes a baixo custo na época de escassez de alimento (BARCELLOS *et al.*, 2008; COSTA *et al.*, 2005).

Dessa forma, a produção dos animais pode ser drasticamente reduzida nos períodos de estiagem (PADUA *et al.*, 2006), sendo importante ofertar formulações adequadas e conhecer a composição dos alimentos (MIRANDA *et al.*, 2008). Na alimentação de ruminantes, avaliar somente a quantidade de nutrientes fornecidos é insuficiente e verificar o aproveitamento das dietas oferecidas aos animais é recomendável (ARAUJO FILHO, 2008).

O amendoim forrageiro pode ser viável na alimentação animal por possuir elevado teor de proteína e boa digestibilidade, se comparado às gramíneas tropicais e outras leguminosas (LADEIRA *et al.*, 2002).

Objetivou-se verificar a influência da época do ano na composição nutricional de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em

detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e lignina e na digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do feno *Arachis pintoi*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No setor de Forragicultura do Instituto de Ciências Agrárias (ICA/UFMG) em Montes Claros, Minas Gerais, utilizaram-se cinco canteiros de *A. pintoi* pré formados, com 3,99m² cada, adubados com esterco bovino curtido (40 Kg/m²) e regados diariamente, se necessário. Após um corte homogeneizador realizaram-se nove cortes sucessivos a cada 40 dias, sendo feitos em 17/06, 27/07, 06/09, 16/10 e 26/11 em 2008 e 08/01, 16/02, 06/04 e 16/05 em 2009.

O feno foi obtido por secagem ao sol sobre lonas, com o revolvimento a cada hora. Após a confecção e o equilíbrio com a umidade ambiente, o material foi armazenado em sacos plásticos trançados. Amostragens homogêneas de cada canteiro e corte foram retiradas e moídas em moinho de faca tipo *Willey*, usando-se peneira com malha de 1 mm. As amostras foram acondicionadas em recipientes plásticos.

No laboratório de Nutrição Animal no departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG (EV/UFMG), foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina pelo método sequencial (SILVA; QUEIROZ 2002).

Em seguida, realizou-se a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). Usou-se bovino da raça holandesa com 550Kg de peso corporal, alimentado com 9Kg de feno de *Coast cross*, 4Kg de ração comercial¹ e pastagem de *Brachiaria brizantha* à vontade. Via fistula ruminal, coletou-se

¹ Ração Bovinos Manutenção 14% PB.

manualmente o líquido, sendo o mesmo peneirado e mantido em garrafa térmica.

Pesou-se em duplicata 1,0 g das amostras dos nove cortes (tratamentos) e cinco canteiros (repetições) sendo colocadas em invólucros (F57 - ANKOM[®]) com malhas de 25 µm, lacrados, levados à estufa a 105°C por quatro horas e ao dessecador. Posteriormente, foram pesados e colocados em jarros do aparelho ANKOM[®] (Daisy^{II} *Incubator*).

Simultaneamente, foram preparadas as soluções tampão A e solução complementar B. Para a primeira, foram utilizados 32,64 g de fosfato de potássio monobásico (KH₂PO₄); 69,76 g de fosfato de sódio dibásico (Na₂HPO₄); 12 g de sulfato de magnésio (MgSO₄.7H₂O) e 4 g de cloreto de potássio (KCl).

Para a solução complementar B foram empregados 160 mL da solução de carbonato de sódio anidro 15,73% (15,73 g de Na₂CO₃/100 mL), 80 mL da solução de uréia a 8% (p/v); 0,80 g de cloreto de cálcio (CaCl₂) e 0,2 g de sulfeto de sódio monoidratado (Na₂S.9H₂O).

Em cada recipiente adicionaram-se 1332 mL do tampão A e 268 mL da solução B, obtendo-se pH final 6,8. Após alcançar 39°C, purgou-se gás carbônico para obter anaerobiose e depois de 30 minutos, acrescentou-se 400 mL do líquido ruminal filtrado. O jarro permaneceu na incubadora a 39,0°C por 48 h sob agitação constante.

Após esse tempo 8 g de pepsina e 40 mL de HCl a 6N, foram adicionados e procedeu-se a mesma incubação por mais 24 h. Decorrido esse intervalo, os jarros foram drenados e os invólucros F57[®], lavados em água destilada à temperatura ambiente, para remover resíduos e gás contido em seu interior. Posteriormente, os mesmos foram secos em estufa a 105°C por 24 h, resfriados em dessecador e pesados, conforme metodologia adaptada de Campos *et al.* (2004).

As médias de MS, MM, PB, FDN, FDA, lignina e DIVMS foram analisadas estatisticamente utilizando delineamento inteiramente casualizado (DIC) e análise de variância com o pacote estatístico Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 2007), sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

TABELA 1

Data dos cortes, teores médios em porcentagem (%) de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), lignina (LIG), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e coeficiente de variação (CV), referente aos fenos do amendoim forrageiro dos nove sucessivos cortes (C)

DATAS										
	Ano 2008					Ano 2009				
TEORES (%)	17/06	27/07	06/09	16/10	26/11	08/01	16/02	06/04	16/05	CV (%)
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	
MS	90,80	90,60	91,26	90,67	89,85	89,10	90,31	91,49	91,63	1,24
FDN	38,12 ^b	38,25 ^b	36,95 ^b	36,72 ^b	39,51 ^a	41,14 ^a	39,98 ^a	40,79 ^a	42,71 ^a	7,44

FDA	16,85 ^c	17,11 ^c	16,21 ^c	16,70 ^c	17,66 ^b	19,45 ^a	19,10 ^a	17,91 ^b	17,87 ^b	4,88
PB	20,49 ^a	20,03 ^a	20,69 ^a	20,49 ^a	18,51 ^b	15,60 ^c	14,68 ^c	17,73 ^b	17,96 ^b	5,57
MM	1,73 ^a	2,00 ^a	1,78 ^a	1,76 ^a	1,86 ^a	1,75 ^a	1,52 ^b	1,22 ^b	1,33 ^b	17,35
LIG	3,10	2,98	3,17	2,43	3,87	3,30	3,32	3,77	3,87	23,57
DIVMS	83,33 ^a	81,81 ^a	84,13 ^a	80,94 ^a	82,26 ^a	76,92 ^b	75,18 ^b	76,29 ^b	78,29 ^b	3,35

^a Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si (teste Scott-Knott $p \leq 0,05$).
Resultados em base de matéria seca.

Fonte: Do autor.

Os teores médios de MS do feno de *A. pinto* obtido a cada 40 dias foram similares entre os cortes e variaram de 89,10 a 91,63% (TAB. 1). Esses estão acima dos 88,15 e 88,76% reportados para fenos de amendoim forrageiro ceifado aos 100 dias de crescimento (FERNANDES, 2012; LADEIRA *et al.*, 2002), sendo ligeiramente inferiores aos 92,84% (MORGADO *et al.*, 2009).

As médias de FDN oscilaram ($p \leq 0,05$) de 36,72 a 42,71% (TAB. 1), sendo as maiores verificadas nos períodos de índice pluviométrico elevado, maior incidência de radiação solar e temperaturas mais altas. Conforme discutido no capítulo 2, esses fatores contribuem para maior crescimento da leguminosa, pois temperaturas diurnas altas e noturnas amenas propiciam fotossíntese máxima e redução da taxa respiratória à noite. Forrageiras desenvolvem mais nas épocas chuvosas, apresentando maior concentração de fibra na composição bromatológica (CARNEVALLI, 2010).

Entretanto, os teores de FDN demonstrados na tabela 1 são inferiores aos 43,45; 46,82; 51,63; 52,56 e 55,51% obtidos para *A. pinto* com 60, 70, 100 e 42 dias de idade, respectivamente (BAPTISTA *et al.*, 2007; FERNANDES 2012; FERREIRA, 2010; LADEIRA *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2009).

Os valores de FDA foram diferentes ($p \leq 0,05$) entre os cortes apresentando variação de 16,21 a 19,45% (TAB. 1) e inferiores aos 28,13; 34,85; 30,73; 33,61 e 35,87 para leguminosas entre 40 a 100 dias (BAPTISTA *et al.*, 2007; FERNANDES, 2012; FERREIRA, 2010; LADEIRA *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2009). No trabalho de Paulino *et al.* (2009), *A. pinto* *in natura* emurcheado e ensilado apresentaram 39,02 e 36,47% de FDA, respectivamente (PAULINO *et al.*, 2009).

A idade das plantas associa-se à composição nutricional, por causa das mudanças morfológicas e de constituintes químicos ocorridas com a progressão do tempo (ARAÚJO *et al.*, 2010; RODRIGUES *et al.*, 2006; SILVA

et al., 2009). A FDN é representativa no volume ocupado pelo alimento no rúmen e determina a qualidade da dieta, relacionando-se inversamente à densidade energética e diretamente ao tempo de permanência ruminal e à taxa de retenção do alimento (MERTENS, 1997; VAN SOEST, 1994).

Forrageiras novas apresentam FDN e FDA menores, presentes na parede celular vegetal e compostas por hemicelulose, celulose e lignina, as quais aumentam com a idade da planta e reduzem o consumo do animal e a digestibilidade (SILVA *et al.*, 2009).

As médias de PB encontradas nos fenos de *A. pintoi* variaram de 14,68 a 20,69% (TAB. 1) e encontram-se próximas dos 14,3; 18,0 e 20,8% descritos por Ladeira *et al.* (2002), Silva *et al.* 2009 e Fernandes (2012). Diferentes genótipos de *A. pintoi* cortados aos 42 e 90 dias demonstraram PB média de 21,35 e 21,62% de proteína bruta, respectivamente (FERREIRA, 2010; MENEZES *et al.*, 2012), valores pouco superiores ao da presente pesquisa.

A silagem de amendoim forrageiro apresentou 21,65% de PB (PAULINO *et al.*, 2009). Paulino *et al.* (2008) verificaram 26,21% de PB em *A. pintoi* cultivado com diferentes níveis de adubação e calagem, portanto a PB descrita na tabela 1 é compatível com o cultivo apenas com adubação orgânica.

A PB foi superior ($p \leq 0,05$) nos fenos de C1, C2, C3 e C4, se comparados aos cortes restantes, pois na época seca, as plantas apresentaram menor teor de fibras, hastes mais curtas e maior relação folha/haste conforme discutido anteriormente no capítulo 2.

Conforme Euclides, (1995) o maior crescimento das plantas forrageiras tropicais no verão, em consequência do clima, favorece ao acúmulo da parede celular e a PB tende a reduzir (EUCLIDES, 1995).

A lignina média oscilou entre 2,43 a 3,87%, sendo similar ($p \leq 0,05$) entre cortes. Esses resultados estão abaixo dos 4,91; 7,62 e 11,24% encontrados por Gobbi (2009); Ferreira (2010) e Ladeira *et al.* (2002).

Para a MM, as médias foram de 1,22 a 2,00% (TAB. 1) e C2, C3, C4, C5 e C6 apresentaram médias estatisticamente superiores aos demais, o crescimento da forrageira estimulado pelo clima sendo favorável ao acúmulo de minerais em C5, C6 e C7. Entretanto estes valores são inferiores aos 10,91; 10,27 e 9,16% respectivamente descritos por Ferreira, (2010); Paulino *et al.* (2009) e Fernandes, (2012). Possivelmente as variações no teor de lignina e MM sejam justificáveis pelas diferentes metodologias empregadas nas diversas pesquisas.

A DIVMS dos cortes C1 a C5 diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$), se comparada a C6, C7, C8 e C9, apresentando médias de 82,3 e 77,0% (TAB. 1), resultados superiores aos 71,03; 72,31 e 72,47 e 67,15; 67,73 e 67,38% relatados por Paulino *et al.* (2008), em amendoim forrageiro submetidos a dois cortes sucessivos, a cada 34 dias, na estação chuvosa, com alturas de corte de 1,0; 5,0 e 10cm.

Fernandes *et al.* (2003), obtiveram DIVMS menor, variando de 61,23 a 67,89% em *A. pintoi*. Lenzi *et al.* (2009), encontraram 68,03 e 70,65% de DIVMS para cortes realizados nas épocas seca e chuvosa, porém a leguminosa era consorciada com *Coast Cross*.

Para equinos, a digestibilidade *in situ* da matéria seca do *A. pintoi* foi de 83,72% e a degradabilidade *in vivo* de 65,52%, para *Arachis glabrata* (ECKERT *et al.*, 2010; MORGADO *et al.*, 2009)

Os fenos C1 a C5 demonstraram DIVMS elevada, associando-se às quantidades inferiores de FDN e FDA. Forrageiras tropicais possuem constituintes fibrosos negativamente correlacionados com a digestibilidade (BRITO *et al.*, 2003; PACIULLO *et al.*, 2001; QUEIROZ *et al.*, 2000; VELÁSQUEZ *et al.*, 2010), portanto os resultados são correlacionados.

De acordo com Paciullo (2002) a menor degradabilidade de alguns tecidos advém principalmente do arranjo adensado das células e da espessura das paredes celulares lignificadas, aumentando o conteúdo de fibra indigestível ou não aproveitável. Mas leguminosas geralmente são mais digestíveis se comparadas com as gramíneas, pois possuem menor conteúdo de parede celular (ECKERT *et al.*, 2010).

As menores médias de DIVMS evidenciadas entre C6 a C9 justificam-se pelo maior teor de FDN, FDA relacionando ao clima, pois nesse período houve maior crescimento vegetal como discutido no capítulo 2 e conforme Vieira *et al.* (1999), o valor nutritivo das forragens pode ser alterado por fatores fisiológicos, morfológicos e ambientais.

4 CONCLUSÃO

Na época chuvosa a proteína foi inferior e os teores de fibras superiores, quando comparados com o período seco do ano, comprovando a influência do período do ano nas características bromatológicas da leguminosa.

Porém mesmo com estas variações entre épocas do ano, o feno de *A. pinto* cultivado em um ano agrônomico em Montes Claros apresenta elevado teor de proteína bruta e baixa FDN e FDA, além de alta DIVMS.

CAPÍTULO 4 – DEGRADABILIDADE *IN SITU* DA MATÉRIA SECA DO FENO DE AMENDOIM FORRAGEIRO

RESUMO

Objetivou-se verificar a influência da época do ano na degradabilidade *in situ* da matéria seca (DISMS) do amendoim forrageiro cortado a cada quarenta dias, em duas estações do ano em Montes Claros, Minas Gerais. Usaram-se cinco canteiros com 3,99m² cada, previamente formados. Após uma ceifa homogeneizadora realizaram-se nove cortes (C) sucessivos, sendo 17/06 (C1), 27/07 (C2), 06/09 (C3), 16/10 (C4), 26/11 (C5) em 2008 e 08/01 (C6), 16/02 (C7), 06/04 (C8) e 16/05 (C9) em 2009. Formaram-se *pools* das amostras referentes às épocas seca e chuvosa, compostos respectivamente pelos cortes C1, C2, C3, C4 e C6, C7, C8. De cada corte e canteiro foram coletadas duas gramas e colocadas em frasco e homogeneizado. De cada *pool* foi usado um grama, dispostos em envelopes de polipropileno lacrados e colocados dentro do rúmen de bovino fistulado previamente. As amostras foram retiradas às 0, 6, 12, 24, 48, 72 e 96h, sendo a degradabilidade estimada conforme modelo matemático. Para os fenos do *A. pintoii* obtidos nas estações chuvosa e seca, as degradabilidades *in situ* foram de 84,36 e 86,84%, respectivamente. O feno de amendoim forrageiro cortado a cada 40 dias, nas condições de Montes Claros, Minas Gerais apresentou alta DISMS, indicando a sua recomendação zootécnica, principalmente em períodos de escassez de forragem, pois o mesmo pode ser armazenado por longos períodos.

Palavras-chave: Digestibilidade. *Arachis pintoii*. Leguminosa. Forragem.

CHAPTER 4 - DEGRADABILITY IN SITU OF DRY MATTER OF HAY OF FORAGE PEANUT

ABSTRACT

This study aims to verify the influence of the time of the year on degradability *in situ* of dry matter (DISDM) of the forage peanut cut every forty days, in two seasons of the year in Montes Claros, Minas Gerais. It was used five beds with 3.99 m² each, previously formed. After a harvest homogenizer it was performed nine successive cuts (C), being 17/06 (C1), 27/07 (C2), 06/09 (C3), 16/10 (C4), 26/11 (C5) in 2008, and 08/01 (C6), 16/02 (C7), 06/04 (C8) and 16/05 (C9) in 2009. It was formed pools of samples relative to the dry and rainy seasons, respectively compounds by cuts C1, C2, C3, C4 and C6, C7, C8. From each cut and bed were collected two grams and placed in vial and homogenized. From each pool was used a gram, arranged in polypropylene envelopes sealed and placed into the rumen of fistulated cattle previously. Samples were taken at 0, 6, 12, 24, 48, 72 and 96 h, being the degradability estimated as mathematical model. For the hays of *A. pintoii* obtained in the rainy and dry seasons, the degradabilities *in situ* were 84.36 and 86.84%, respectively. The hay of forage peanut cut every 40 days under the conditions of Montes Claros, Minas Gerais presented high DISDM, indicating its recommendation zootechnical, especially in periods of scarcity of forage, because it can be stored for long periods.

Keywords: Digestibility. *Arachis pintoii*. Legumes. Fodder.

1 INTRODUÇÃO

A conservação de forragens é prática amplamente desejável em regiões de baixo índice pluviométrico ou com longos períodos de estiagem (CORRÊA *et al.*, 2012). Na forma de feno, estas são utilizadas na nutrição de ruminantes para disponibilizar alimento aos animais em todo o ano, principalmente nos períodos secos (SILVA *et al.*, 2011).

A avaliação nutricional das forrageiras conservadas é importante para assegurar maior eficiência na alimentação, sendo a composição química o ponto de partida para determinar o valor nutritivo dos alimentos (MIRANDA *et al.*, 2008).

Entretanto, avaliar a dieta de ruminantes apenas pela quantidade de nutrientes fornecidos tem sido insuficiente e o método *in situ* permite obter a degradabilidade em diferentes tempos de incubação por meio do contato do alimento com o ambiente ruminal (RUGGIERI *et al.*, 2001; VELOSO *et al.*, 2006).

As leguminosas forrageiras geralmente apresentam alta degradabilidade dos nutrientes em relação às gramíneas. Dessa forma, como a fonte de proteína para a alimentação animal é limitante da produção, torna-se indispensável o estudo da utilização dessas fontes ricas em proteína e de menor custo (PIRES *et al.*, 2006).

Objetivou-se verificar a influência da época do ano na degradabilidade *in situ* da matéria seca (DISMS) do amendoim forrageiro cortado a cada quarenta dias, em duas estações do ano em Montes Claros, Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a degradabilidade *in situ* da matéria seca (DISMS), utilizou-se bovino macho com 48 meses de idade, pesando 450 kg, provido de fístula ruminal. O animal foi alojado em piquete com água *ad libitum*, sendo alimentado com feno de *Cynodon* spp. e 3Kg de ração comercial² administrados três vezes ao dia, sendo previamente adaptado ao manejo alimentar durante oito dias.

Para avaliar a influência da época de corte na DISMS do feno de *A. pintoi*, formaram-se dois grupos compostos pela mistura das amostras correspondentes às estações seca e chuvosa, sendo representadas pelos cortes C1, C2, C3 e C4, além de C6, C7 e C8, respectivamente.

Pesou-se em quadruplicata 1,0 g de material seco, homogeneizado e moído à 1mm, sendo colocado em envoltórios de polipropileno, previamente mantidos em estufa a 105°C por 12 h e pesados. Em seguida, as amostras foram levadas a estufa à 105°C por 4 h e ao dessecador por 1 h. Após esses procedimentos foram pesados para obter a massa total e lacrados.

A técnica mais usual emprega invólucros de náilon para determinar a degradabilidade *in situ* (MEHREZ; ORSKOV, 1977). Entretanto, neste estudo utilizaram-se amostras incubadas em envelopes de polipropileno com 5,0 x 5,0 cm (CASALI *et al.*, 2009; VALENTE *et al.*, 2011).

Os envelopes de polipropileno foram identificados conforme o tempo que permaneceriam no rúmen e após serem colocados em invólucros apropriados de 15 x 30 cm, foram sequencialmente atados com abraçadeira

² Ração Bovinos Manutenção 14% PB.

plástica à corrente. Colocou-se esta no ambiente ruminal do bovino e conectou-se ao cordão guia, fixado externamente na fístula.

Todo o material foi incubado às 6 h e nos intervalos de 0, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas retiraram-se amostras para análise. O tempo zero foi apenas lavado. Após cada período de incubação retiraram-se os envoltórios, os quais foram imediatamente colocados em água gelada, para inibir os microorganismos. Em seguida, lavou-se em água corrente e abundante, sendo os mesmos colocados em estufa a 60°C, por 48 h e, posteriormente, resfriados em dessecador e pesados.

As estimativas da degradabilidade foram obtidas pelas diferenças de peso encontradas, antes e após a incubação, sendo calculadas em porcentagem. Assim, obtiveram-se os dados de desaparecimento da MS durante a incubação ruminal.

A degradabilidade ruminal em função do tempo de incubação foi calculada a partir dos valores obtidos e ajustados por regressão não linear, pelo método de Gauss-Newton utilizando-se o SAEG (2007), conforme modelo proposto por Orskov; McDonald (1979), expresso por: $P = a + b(1 - \exp^{-ct})$ em que: **P** = quantidade de substrato degradado no tempo **t**; **a** = representa a fração solúvel rapidamente; **b** = a fração que pode ser degradada, se houver tempo; **c** = a velocidade ou taxa de degradação da fração; **t** = tempo de incubação.

Estimou-se a degradabilidade efetiva da matéria seca para a taxa de passagem de 5% por hora, com equação: $DE = a + [(b * c) / (c + k)]$, em que **DE** corresponde à degradabilidade efetiva; **a**, à fração rapidamente degradada; **b**, fração lentamente degradada; **c**, taxa constante de degradação da fração que permanece no invólucro de náilon e **k**, taxa de passagem (5% por hora).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

TABELA 1

Porcentagens (%) da degradabilidade ruminal em bovino da matéria seca (MS) dos *pools* do feno de *A. pintoi* das épocas chuvosa e seca nos tempos 0, 6, 12, 24, 48, 72, 96 horas e as equações de regressão

Época dos cortes	Tempo de incubação (horas)							Equação	r ²
	0	6	12	24	48	72	96		
Degradabilidade potencial (%)									
Chuvosa	30,24	44,20	54,55	67,94	79,37	82,84	83,90	Deg ₌ 30,25+54,11*(1-exp(-0,05+t))	0,994
Seca	32,25	47,56	58,57	72,20	82,91	85,78	86,55	Deg ₌ 32,25+54,58*(1-exp(-0,05+t))	0,984

Fonte: Do autor.

Os *pools* formados pelas amostras correspondentes às estações de seca e chuvosa, apresentaram degradabilidade potencial *in situ* de 86,84 e 84,36% e degradabilidade às 96h de 86,55 e 83,90%, considerada elevada para leguminosas tropicais (TAB. 1).

A degradabilidade potencial da MS do *A. pintoi* foi influenciada pela estação do ano, sendo ligeiramente superior na seca em todos os tempos de incubação (TAB.1), justificável porque nesse período a leguminosa apresentava menores teores de FDN e FDA, conforme discutido no Capítulo 3.

Assim como descrito por BRITO *et al.* (2003) e RODRIGUES *et al.* (2004), maior porcentagem de parede celular espessa, lignificada e pouco digestível é esperada em plantas mais desenvolvidas (DETMANN *et al.*, 2009), portanto de acordo, com os dados da tabela 2, p. 30 maiores nesse trabalho apresentaram menor digestibilidade.

Os valores da degradabilidade potencial *in situ* foram superiores aos 79,72% às 96 horas para feno de amendoim forrageiro cortado aos 100 dias de crescimento (FERNANDES, 2012) e 70,70% obtidos para feno dessa mesma leguminosa ceifado aos 100 dias (POSSENTI; BRÁS 2010). Amendoim forrageiro fenado aos 100 dias de crescimento apresentou digestibilidade *in vivo* de 64,44% para ovinos (LADEIRA *et al.*, 2002). Para *Stylosanthes capitata* e *Stylosanthes macrocephala* Magalhães e Corrêa (2012) descreveram 73,61% de degradabilidade potencial. Os elevados potenciais de degradabilidade sugerem que o feno de *A. pintoi* oferece rápida e abundante disponibilidade de nutrientes para o sistema ruminal principalmente por constituir fonte de nitrogênio potencialmente disponível para os microrganismos.

Nas primeiras 24 h ocorreu degradabilidade rápida e a partir de 36h houve tendência à estabilidade, indicativo do platô de desaparecimento dos nutrientes, esses resultados mostram que incubações por 48 h foram suficientes em atingir os valores altos de desaparecimento da MS.

Os coeficientes de digestibilidade do feno de amendoim forrageiro obtido em bovino encontram-se na Tabela 2.

TABELA 2

Degradação ruminal estimada pela equação não-linear $P = a + b (1 - \exp^{-ct})$ em porcentagem (%) da MS, obtida por meio da fração rapidamente degradada (a), fração potencialmente degradável (b), taxa de degradação e degradabilidade efetiva (5% por hora) em diferentes taxas de passagem, dos *pools* formados com fenos de amendoim forrageiro produzidos no período de estiagem e chuvoso, em Montes Claros comparados a de outras forrageiras

Forrageira	Parâmetros			Degradabilidade efetiva
	a	b	c	Taxa de passagem (%h ⁻¹)
				0,05
A. <i>pinto</i> época seca	32,26	54,58	0,054	60,81
A. <i>pinto</i> época chuvosa	30,25	54,11	0,049	57,22

a = fração rapidamente degradada; b = fração degradada se houver tempo; c= velocidade ou taxa de degradação da fração; DE = degradabilidade efetiva para taxa de passagem de 5% h⁻¹.

Fonte: Do autor.

Para os parâmetros a, b, e taxa de passagem o feno de amendoim forrageiro cortado na época da seca foram ligeiramente superiores se comparados à época chuvosa.

A degradabilidade ruminal associa-se à solubilidade dos nutrientes no rúmen e com a cinética e taxa de passagem da digesta, os resultados (TAB.1) indicam degradação da MS do *A. pinto* como compatível com outras forrageiras (MAGALHÃES; CORRÊA, 2012).

Possenti e Brás (2010) encontraram para feno de amendoim forrageiro cv. Amarillo aos 100 dias de crescimento, valores menores para a fração "a" 11,34%, degradabilidade efetiva 53,73% e maiores para a fração "b" 60,36% e "c" 0,12%.

Feno produzido com plantas aos 100 dias de crescimento apresentou menores valores para fração "a" 22,06%, degradabilidade efetiva 57,91% e maiores para a fração "b" 60,18 % e "c" 0,09 % (FERNANDES, 2012).

Forragens em fase de maturação avançada apresentaram maiores teores de esclerênquima, xilema e lignina. A ordem de digestão dos tecidos vegetais é primeiro mesófilo e floema, de forma rápida; bainha parenquimática dos feixes, lenta e parcialmente; seguida de esclerênquima e xilema, com parede celular pouco lignificada (DETMANN *et al.*, 2009).

As taxas de passagem dos fenos de *A. pinto* foram de 0,054 e 0,049% nas épocas de estiagem e chuvosa, respectivamente; resultados abaixo dos 0,090 e 0,120% (FERNANDES, 2012; POSSENTI; BRAS, 2010).

O atraso na degradação da proteína é desejável, pois a permanência das leguminosas por tempo menor no rúmen pode refletir em maior quantidade de proteína absorvida no duodeno (POSSENTI; BRAS 2010).

4 CONCLUSÃO

A digestibilidade *in situ* da matéria seca dos *pools* de feno de amendoim forrageiro cortado a cada quarenta dias não diferiu entre diferentes épocas do ano com valores de 86,84 e 84,36%. Porém, são necessários estudos futuros para determinar a melhor época de cortes para assegurar a taxa de passagem adequada dessa forrageira.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, A. B.; MONKS, P. L.; FERREIRA, O. G. L.; MORAES, P. V. D.; ESTEVES, R. M. G.; KLEEMANN, A.C.; AGUILAR, R.; MACHADO, A. N.. Rendimento de matéria seca de folha, caule e relação folha/ caule de amendoim forrageiro *Arachis pintoi* BRA 037036 submetidos a cortes e adubação. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, SBZ, 2004. p. 39- 42.

ALCALDE, C. R.; MACHADO, R. M.; SANTOS, G. T.; PICOLLI, R.; JOBIM, C. C. Digestibilidade *in vitro* de alimentos com inóculos de líquido de rúmen ou de fezes de bovinos. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 917-921, 2001. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSci/AnimSci/article/.../2166>>. Acesso em: 10 out. 2012.

ALLARD, G.; NELSON, C. J.; PALLARDY, S. G. Shade effects on growth of tall fescue: leaf anatomy and dry matter partitioning. **Crop Science**, Madison, v. 31, n. 12, p. 163-167, 1991. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000071&pid=S0100-204X200000120000300001&lng=pt>. Acesso em: 18 out. 2012

ALTIEIRI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; SILVA, E. N. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. 1 ed. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. Adaptação, produtividade e persistência de *A. pintoi* submetido a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 439-445. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982009000900002>. Acesso em: 18 set. 2012

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; VAZ, F. A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF v. 39, n. 3, p. 263-270, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v39n3/a09v39n3.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2012.

ARAÚJO FILHO, J. M. **Curva de desidratação e degradação *in situ* do feno de forrageiras nativas da Caatinga cearense**. 2008. 46f. (Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

ARAÚJO, L. F.; MEDEIROS, A. N.; PERAZZO NETO, A. Protein enrichment of cactus pear (*Opuntia ficus-indica* Mill) using *Saccharomyces cerevisiae* in solid-state fermentation. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 48, n. suplemento, p. 161-168, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S15169132005000400020&script=sci_a_rtext>. Acesso em: 18 out. 2012.

ARAÚJO, S. A. C.; VÁSQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C.; DEMINICIS, B. B.; CAMPOS, P. R. S. S. C.; LISTA, F. N. Degradação ruminal e estimativa de consumo de genótipos de capim elefante anão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 1, p. 18-24, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39n1/03.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2012.

BAPTISTA, C. R. W.; MORETINI, C. A.; MARTINEZ, J. L. *Arachis pintoii* palatabilidade, crescimento e valor nutricional frente ao pastoreio de equinos adultos. **Revista Acadêmica**, Paraná, v. 5, n. 4, p. 353-357, 2007. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/ACADEMICA?dd=1871&dd99=view>>. Acesso em: 05 set. 2012.

BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR; G. B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos

trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, suplemento especial, p. 51-67, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S15165982008001300008&lng.> Acesso em: 02 ago. 2012.

BELESKY, D. P. Growth of *Dactylis glomerata* along a light gradient in the central Appalachian region of the eastern USA: I. Dry matter production and partitioning. **Agroforestry Systems**, Richmond, v. 65, n. 2, p. 81-90, 2005. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10457-004-5725-y?LI=true>>. Acesso em: 12 out. 2012.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S.; CARVALHO, J. E. B. **Plantas melhoradoras de solo**. Cruz das Almas: Embrapa, 2004. p. 2.

BRITO, C. J. F. A.; RODELLA, R. A.; DESCHAMPS, F. C. Perfil químico da parede celular e suas implicações na digestibilidade de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1835-1844, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n6s2/20953.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2012.

CAMPOS, F. P.; NUSSIO, C. M. B.; NUSSIO, L. G. **Método de análise de alimentos**. Piracicaba: FEALQ, 2004. p.135.

CARNEVALLI, R. A. **Princípios sobre manejo de pastagens**. Mato Grosso: Embrapa, 2010. 12 p. Disponível em: <<http://cpamt.sede.embrapa.br/biblioteca/material-decurso/modulo/plantas%20forrageiras.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2012.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F.; SILVA, R. R. Degradabilidade ruminal do feno de forrageiras tropicais. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 81-85, 2006. Disponível em: <www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v12n1/artigo15.pdf>. Acesso em: 09 set. 2012.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. Organização dos tecidos de plantas forrageiras e suas implicações para os ruminantes. **Archivos Zootecnia**, Córdoba, v. 57, n. 3, p. 13-28, 2008. Disponível em: <http://www.uco.es/orga/niza/servicios/publica/az/php/img/web/20_12_06_893ROrganizacaoCarvalho.pdf>. Acesso em: 20 out. 2012.

CARVALHO, M. A. **Caracterização dos componentes agronômicos da produção de forragem e sementes de *Arachis pintoi* e *Arachis repens***. 116 f. (Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Agrônômica) - Universidade de Brasília, DF, 1996.

CARVALHO, M. A. **Germoplasm characterization of *Arachis pintoi* Krap. and Greg. (leguminosae)**. 2004. 26f. (Dissertation Doctor Philosophy). University of Florida, Florida, 2004.

CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J. C.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, S. G.; PAULINO, M. F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 335-342, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n2/21.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2012.

CAVALCANTE, M. A. B.; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. C.; RIBEIRO, K. G. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: consumo, digestibilidade total e desempenho produtivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 3, p. 711-719, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n3/a01v34n3.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2012.

CORRÊA, D. S.; MAGALHÃES, R. T.; DE SIQUEIRA, D. C. B. Degradabilidade *in situ* da matéria seca e fração fibrosa do estilosantes Mineirão. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 34, n. 2, p. 203-207, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-86722012000200015&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 out. 2012.

COSTA, K. A. P.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I. P.; CUSTÓDIO, D. P.; SILVA, D. C. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência Animal Brasileira**, Goiás, v. 6, n. 3, p. 187-193, 2005. Disponível em: <<http://h200137221174.ufg.br/bitstream/123456789/138/1/efeito%20da%20estacionalidade.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2012.

COSTA, L. N.; BENDAHAN, A. B.; GIANLUPPI, V.; RIBEIRO, P. S. M.; BRAGA, R. M. **Formação e manejo de bancos-de-proteína em Roraima**. Boa Vista: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2008. p. 5.

DABO, S. M.; TALIARERRO, C. M.; COLEMAN, S. W.; HORN, F. P.; CLAYPOLL, P. L. Yield and digestibility of old world bluestem grasses as affected by cultivar, plant, part and maturity. **Journal Range Manage**, Austin, v. 40, n. 5, p. 10-15, 1987.

DETMANN, E.; SILVA, J. F. C.; VÁSQUEZ, H. M.; HENRIQUES, L. T.; HADDADE, I. R. Cinética da degradação ruminal dos carboidratos de quatro gramíneas tropicais em diferentes idades de corte e doses de adubação nitrogenada: técnica de produção de gases. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 149-158, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982009000100019&script=sci_arttext>. Acesso em: 02 out. 2012.

ECKERT, J. V.; MYER, R. O.; WARREN, L. K.; BRENDEMUHL, J. H. Digestibility and nutrient retention of perennial peanut and bermuda grass hays for mature horses. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 88, n. 10,

p. 2055-2061, 2010. Disponível em: <<http://www.animal-cience.org/content/88/6/2055.full.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2012.

EUCLIDES, V. P. B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: Simpósio sobre manejo de pastagens, **Anais...** Piracicaba, p. 245-273, 1995. Disponível em: <<http://orton.cati.eac.br/cgi-bin/wxis.exe/?iscript=ACERVO.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfno=062716>>. Acesso em: 25 Set. 2012.

EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L. Técnica *in vitro* e *in situ* para estimativa da digestibilidade ruminal de alimentos. **Avanços em técnicas de pesquisas em nutrição de ruminantes**. Pirassununga, ed.1, Editora UNESP, SP. 2007. Cap. 1 p.16 – 71.

FERNANDES, D. F.; CARVALHO, M. A.; ANDRADE, R. P.; KARIA, C. T.; RAMOS, A. K. B.; GOMES, A. C.; SOUZA, M. A. **Avaliação agrônômica de acessos de *Arachis* spp. em Planaltina, DF**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2003. p. 5-11 Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/publicacoes/search_pbl/1?q=Arachis>. Acesso em: 27 mar. 2012.

FERNANDES, F. D.; RAMOS, A. K. B.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. Produtividade de massa seca de genótipos de *Arachis* spp. no Distrito Federal. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 46., Maringá. **Anais...** Maringá, SBZ, 2009. p.1-3.

FERNANDES, F. D.; RAMOS, A. K. B.; KARIA, C. T.; ANDRADE, R. P.; BARCELLOS, A. O.; CARVALHO, A. Y.; GOMES, A. C.; SOUZA, M. A. Produção e Valor Nutritivo da Forragem de Acessos de *Arachis* no Cerrado do Distrito Federal. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 41., Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, SBZ, 2004. p. 41-44.

FERNANDES, F. E. P.; FERNANDES, C. S.; GARCIA, R.; PEREIRA, O. G.; NEVES, J. C. L.; CARVALHO, F. C. Produtividade de leguminosas em sistema agroflorestal, In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador, SBZ, 2010. P 19-24 Disponível em: <http://www.sbz.org.br/pesquisa.php?busca=amendoim+forrageiro&evento=todos&area=todas &busca_por=titulo>. Acesso em: 14 jun. 2011.

FERNANDES, G. M. **Degradabilidade *in situ* e parâmetros ruminais de ovinos alimentados com feno de *Arachis pintoï* cv. Belmonte**. 2012. (Programa de Pós-Graduação em Produção Animal Sustentável) - Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, 2012. 115 f. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/publica.php?id=223>>. Acesso em: 04 set. 2012.

FERREIRA, A. L. **Divergência nutricional em genótipos de amendoim forrageiro (*Arachis* spp.)**. 2010. 68 f. (Nutrição e Alimentação Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2010.

FERREIRA, D. J. ; DIAS, P. F.; SOUTO, S. M. Comportamento na sombra de acessos de amendoim forrageiro (*Arachis* spp.), recomendado para região da Baixada Fluminense. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Venezuela, v. 16, n. 2, p. 41-47, 2008. Disponível em: <<http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2016-2/alpa-2007-648.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2012.

FERREIRA, O. G. L.; SIEWERDT, L.; MENEZES NETO, D. B.; PEDROSO C. E. S.; MACHADO, A. N.; AFFONSO, A. B. Rendimento de *Arachis pintoï* submetido a regimes intensivos de cortes. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, SBZ, 2006. Disponível em: <http://www.sbz.org.br/pesquisa.php?busca=forrageiras+%&evento=todos&rea=todas&busca_por=titul>. Acesso em: 14 maio 2012.

FISHER, M. J.; RAO, I. M.; THOMAS, R. J. Nutrient cycling in tropical pastures, with special reference the neotropical savannas. In: International grassland congress, 18., 1997, Colombia. **Anais...** Colombia, Association Management Centre, p. 371-382. Disponível em: <<http://www.internationalg>

raslands.org/files/igc/publications/1997/iii-371.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2012.

FOSTER, J. L.; ADESOGAN, A. T.; CARTER, J. N.; BLOUNT, A. R. MYER, R. O.; PHATAK, S. C. Intake, digestibility, and nitrogen retention by sheep supplemented with warm-season legume haylages or soybean meal. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 87, n. 9, p. 2899-2905, 1997. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/87/9/2899.long>>. Acesso em: 25 out. 2012.

GOBBI, K. F.; GARCIA, R.; GARCEZ NETO, A. F.; PEREIRA, O. G.; ROCHA, G. C. Valor nutritivo do capim-braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 59, n. 227, p. 379-390, 2010. Disponível em: <http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/az.php?idioma_global=0&revista=158&codigo=1879>. Acesso em: 10 out. 2012.

GOBBI, K. F.; GARCIA, R.; GARCEZ NETO, A. F.; PEREIRA, O. G.; VENTRELLA, M. C.; ROCHA, G. C. Características morfológicas, estruturais e produtividade do capim-braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 9, p. 1645-1654, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S15165982008000500004&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 out. 2012.

GODOY, P. B. **Aspectos nutricionais de compostos fenólicos em ovinos alimentados com leguminosas forrageiras**. 2007. (Tese Doutorado em Ciências de Energia Nuclear na Agricultura) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007. 86 f. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/64/64132/tde-16052007-135551/pt-br.php>>. Acesso em: 13 out. 2012.

HACKMANN, T. J.; SAMPSON, J. D.; SPAIN, J. N. Comparing relative feed value with degradation parameters of grass and legume forages. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 86, n. 9, p. 2344-2356, 2008. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/86/9/2344>>. Acesso em: 05 set. 2012.

LADEIRA, M. M.; RODRIGUEZ, N. M.; BORGES, I.; GONÇALVES, L. C.; SALIBA, E. O. S.; BRITO, S. C.; SÁ, L. A. P. Avaliação do feno de *Arachis pinto* utilizando o ensaio de digestibilidade *in vivo*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 2350-2356, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n6/a25v31n6.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2012.

LASCANO, C. E. **Nutritive value and animal production of forage *Arachis***. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. *Biology and agronomy of forages *Arachis**. Cali: CIAT, 1994. p. 109-121. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agrissearch/search/display.do?f=1994%2FQ%2FQ94005.xml%3QT9400348>>. Acesso em: 12 set. 2011.

LENZI, A.; CECATO, U.; MACHADO FILHO, L. C. P.; GASPARINO, E.; ROMA, C. F. C.; BARBERO, L. M.; LIMÃO, V. A. Produção e qualidade do pasto de *Coast cross* consorciado ou não com amendoim forrageiro com ou sem aplicação de nitrogênio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 4, p. 918-926, 2009. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/abmvz/v61n4/v61n4a21.pdf>. Acesso em: 02 set. 2012.

LIMA, J. A.; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R.; SANTANA, R. A. V. **Amendoim forrageiro (*Arachis pinto* Krapov. e Gregory)**. Lavras. 2003. Disponível em: <www.editora.ufla.br/BolExtensao.htm>. Acesso em: 28 set. 2009.

LINHARES, C. M. S.; SOUZA JUNIOR, B. F. Alimentos alternativos para ruminantes. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina,

v. 2, n. 34, p. 42-49, 2008. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=337>. Acesso em: 14 out. 2012.

LISTA, F. N.; ZANELLA, P. G.; ALMEIDA, J. C. C.; SILVA, F. C.; AZEVEDO, P. O. S.; SILVA, V. Produção de massa de forragem e teores de fibra em detergente neutro de leguminosas forrageiras tropicais submetidas a sombreamento. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador, SBZ, 2010. p. 32-35. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/pesquisa.php?busca=amendoim+forrageiro&evento=todos&area=todas&buscapor=titulo>>. Acesso em: 18 ago. 2012.

MABJEESH, S. J.; COHEN, M., ARIELL, A. *In vitro* methods for measuring the dry matter digestibility of ruminant feedstuffs: comparison of methods and inoculum source. **Journal of Dairy Science, Champaign**, v. 83, n. 10, p. 2289-2294, 2000.

MACHADO, A. N.; SIEWERDT, L.; ZONTA, E. P.; FERREIRA, O. G. L. Rendimento do amendoim forrageiro estabelecido sob diferentes arranjos populacionais de plantas em Planossolo. **Ciência Animal Brasileira**, Goiás, v. 6, n. 3, p. 151-162, 2005. Disponível em: <www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/viewFile/369/344>. Acesso em: 18 ago. 2012.

MAGALHÃES, R. T.; CORRÊA, D. S. Degradabilidade *in situ* da matéria seca e fração fibrosa do estilosantes Campo Grande. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 3, p. 702-710, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v64n3/23.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2012.

MEHREZ, A. Z.; ORSKOV, E. R. A. Study of the artificial fiber bag technique for determination of the digestibility of feeds in the rumen. **Journal of Agricultural Science, Cambridge**, v. 88, n. 3, p. 645-665, 1977. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayIssue?jid=AGS&volumeld=88&si=0&issuelid=03>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

MENEZES, A. P. M.; ASSIS, G. M. L.; MATAVELI, M.; SILVA, H. S. F.; AZEVEDO, J. M. A.; MENDONÇA, M. S. Genetic divergence between

genotypes of forage peanut in relation to agronomic and chemical traits. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 41, n. 7, p. 1608-1617, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n7/08.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2012.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Nova York, v. 80, n. 7, p. 1463-1481, 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030297760752>>. Acesso em: 25 Set. 2012.

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 N¹⁵. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 1859-1865, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S15165982003000800008&lng=es>. Acesso em: 18 nov. 2012

MIRANDA, E. M.; SAGGIN JUNIOR, J. O.; SILVA, E. M. R. **Amendoim forrageiro: importância, usos e manejo**. Seropédica. 2008. Disponível em: <www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/download/doc259.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2012.

MONKS, P. L., NASCIMENTO, I. S., AFFONSO, A. B. SILVEIRA, V. M. Adubação e intervalo de corte sobre a relação folha/caule e teor de proteína bruta no *Arachis pintoi* BRA 037036. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, SBZ, 2003. p. 147-151 Disponível em: <http://www.sbz.org.br/pesquisa.php?busca=forrageiras+%e+evento=todos&area=todas&busca_por=titulo> Acesso em: 18 ago. 2012.

MONTENEGRO, R.; PINZÓN, B. **Maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapov. e Gregory): una alternativa para el sostenimiento de la ganadería en Panamá**. Instituto de investigación Agropecuaria do Panamá. Panamá, IDIAP, 1997. 20 p. Disponível em: <bdigital.binal.ac.pa/bdp/idiap/ManiForrajero.pdf> Acesso em: 16 ago. 2012.

MORAES, P. V. D.; ESTEVES, R. M. G.; FERREIRA, O. G. L. Ocorrência de espécies daninhas em cultivo de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) cv. Amarillo. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, SBZ, 2004. p. 198- 202.

MORGADO, E. S.; ALMEIDA, F. Q.; SILVA, V. P.; GOMES, A. V. C.; GALZERANO, L.; VENTURA, H. T.; RODRIGUES, L. M. Digestão dos carboidratos de alimentos volumosos em equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 75-81, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n1/a10v38n1.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2012.

NASCIMENTO, I. S. O Cultivo do Amendoim Forrageiro. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 387-393, 2006. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v12n4/artigo01.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2011.

NGOME, A. F.; MTEI, M. K. Research note: Establishment, biological nitrogen fixation and nutritive value of *Arachis pintoi* (CIAT 18744) in western Kenya. **Tropical Grasslands**, Camberra, v. 44, n. 4, p. 289-294, 2010. Disponível em: <[http://www.tropicalgrasslands.asn.au/Tropical%20Grasslands%20Journal%20archiv/PDFs/Vol_44%20\(1_2_3_4\)/Vol%2044%20\(4\)%20Ngome%20and%20Mtei%20289.pdf](http://www.tropicalgrasslands.asn.au/Tropical%20Grasslands%20Journal%20archiv/PDFs/Vol_44%20(1_2_3_4)/Vol%2044%20(4)%20Ngome%20and%20Mtei%20289.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2012

NOCEK, J. E. Evaluation of specific variables affecting *in situ* estimates of ruminal dry matter and protein digestion. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 60, n. 5, p. 1118-1120. 1985. Disponível em: <<http://jas.fass.org/content/60/5/1347>> Acesso em: 16 ago. 2012.

NOCEK, J. E. *In situ* and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: A Review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 71, n. 8. p. 2051-2069, 1988. Disponível em: <<http://download.journals>

.elsevierhealth.com/pdfs/journals/ 0022302/PIIS002230288 796393.pdf?refuid=S00220302(88)797817&refissn=00220302&mis=.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2012.

OBEID, J. A.; PEREIRA, O. A.; PEREIRA, D. H.; VALADARES FILHO, S. C.; CARVALHO, I. P. C.; MARTINS, J. M. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: consumo, digestibilidade e desempenho produtivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, DF, v. 35, n. 6, p. 2434-2442, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n6/33.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2012.

OLIVEIRA, A. L. M. Composição química do rami (*Boehmeria nivea*) submetido à adubação orgânica e a diferentes intervalos de cortes. **Revista Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Rio Grande do Sul, v. 14, n. 1, p. 53-68. 2007. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2478/1937>>. Acesso em: 10 out. 2012.

OLIVEIRA, M. D. S.; SAMPAIO, A. A. M.; VIEIRA, P. F.; FREITAS, J. C. M.; SHOCKEN-ITURRINO, R. P. Efeito de métodos de coleta de fluido ruminal em bovinos sobre alguns parâmetros ruminais e microbiológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 5, p. 867-871, 1999.

ORSKOV, E. R.; McDONALD, J. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 92, n. 1, p. 499-503, 1979. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online>>. Acesso em: 12 out. 2012.

PACIULLO, D. S. C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p.

357-364, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782002000200029>. Acesso em: 10 abr. 2012.

PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. A. B.; AROEIRA, L. J. M. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a pleno sol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 4, p. 573-579, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n4/16.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2012.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S.; SILVA, E. A. M. Correlações entre componentes anatômicos, químicos e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de gramíneas forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 955-963, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S15165982001000400008>. Acesso em: 18 ago. 2012.

PADUA, F. T.; ALMEIDA, J. C. C.; SILVA, T. O.; ROCHA, N. S.; NEPOMUCENO, D. D. Produção de matéria seca e composição químico-bromatológica do feno de três leguminosas forrageiras tropicais em dois sistemas de cultivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1253-1257, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttext&pid=S010384782006000400032>>. Acesso em: 01 ago. 2012.

PAULINO, V. T.; EVALDO JÚNIOR, F.; LUCENA, M. A. C.; Crescimento, composição química e biológica de *Arachis pinto* (Krapov. e Gregory) em função da calagem e da adubação fosfatada para diferentes alturas de corte. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 45., 2008, Paraíba. **Anais...** Paraíba, SBZ. 2008. p. 222-226. Disponível em: <<http://www.abz.org.br/sobre-abz/3009-zootec.html>>. Acesso em: 16 ago. 2012.

PAULINO, V. T.; FERRARI JÚNIOR, E.; POSSENTI, R. A.; LUCENAS, T. L. Silagem de amendoim forrageiro (*Arachis pinto* cv. belmonte) com diferentes aditivos. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 66, n. 1, p. 33-43,

2009. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pd_fsbia/1276701583.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2011.

PEREIRA, J. M.; REZENDE, C. P.; MORENO-RUIZ, M. A. Desenvolvimento e adoção do amendoim forrageiro (*Arachis pintoii Krapov & Gregory*) cultivar Belmonte. In: IV Encontro Latino Americano de Especialistas em *Arachis*, 2004, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, 2004, p. 123-134, Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/AdocaoCultivarBelmonte.htm>>. Acesso em: 03 ago. 2012.

PEREIRA, T. C. J.; PEREIRA, M. L. A.; SANTOS, A. B.; RIBEIRO, L. S. O.; ALMEIDA, P. J. P.; CARVALHO, A. S.; SANTOS, E. J.; OLIVEIRA, L. N. Degradabilidade da matéria seca de farelos de vagens de leguminosas arbóreas tropicais. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 46., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, SBZ, 2009. p. 48-52. Disponível em: <www.abz.org.br/files.php%3Ffile%3Ddocumentos/DEGRADABILIDADE_DA_MATERIA_SECA_DE_FARELOS_DE_VAGENS_DE_LEGUMINOSAS_214950927.+D+E+G>. Acesso em: 05 set. 2012.

PERI, P. L., LUCAS, R. J.; MOOT, D. J. Dry matter production, morphology and nutritive value of *Dactylis glomerata* growing under different light regimes. **Agroforestry Systems**, Wellington, v. 70, n. 1, p. 63-79. 2007. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10457-007-9029-x?LI=t+ru>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

PERLA, H. A.; KASS, D.; IBRAHIM, M.; JIMÉNEZ, F. Productividad y capacidad de reciclar fósforo de diferentes accesiones de *Arachis pintoii* asociados con *Acacia mangium* en Guápiles. **Agroforesteria en las Américas**, Turrialba, v. 8, n. 30, p. 4-9, 2001. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/lead/x6346s/x6346s00.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2012.

PIRES, A. J. V.; REIS, R. A.; CARVALHO, G. G. P.; SIQUEIRA, G. R.; BERNARDES, T. F.; RUGGIERI, A. C.; ALMEIDA, E. O.; ROTH, M. T. P. Degradabilidade ruminal da matéria seca, da fração fibrosa e da proteína bruta de forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 4, p. 643-648, 2006. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/pab/v41n4/29811.p>. Acesso em: 10 set. 2012.

PIZARRO, E. A.; RINCÓN, A. **Regional experience with forage *Arachis* in south America**. In: Kerridge, P. C.; HARDY, B. (Ed.) *Biology and agronomy of forage *Arachis**. Cali: CIAT, 1994. Chap. 13, p. 144-157.

POSSENTI, R. A.; BRÁS, P. Composição química e degradabilidade *in situ* de *Arachis pintoi* cv *Amarillo*. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador, SBZ, 2010. p. 120-124. Disponível em: <http://www.sbz.org.br/pesquisa.php?busca=amendoim+forageiro&evento=todos&area=todas&busca_por=titulo> Acesso em: 20 ago. 2012.

PRADO, I. N.; MOREIRA, F. B.; ZEOULA, L. M.; WADA, F. Y.; MIZUBUTI, I. Y.; NEVES, C. A. Degradabilidade *in situ* da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro de algumas gramíneas sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 5, p. 1332-1339, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982004000500027>. Acesso em: 19 ago. 2012.

PURCINO, H. M. A.; VIANA, M. C. M.; FREIRE, F. M.; MACÊDO G. A. R.; MARRIEL, I. E.; MENDES, I. C. Avaliação da cobertura do solo com *Arachis pintoi* como fonte de nitrogênio para a produção de milho. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, SBZ, 2004. p. 14-18. Disponível em: <http://www.sbz.org.br/pesquisa.php?busca=arachis+pintoi&evento=todos&area=todas&busca_por=titulo> Acesso em: 21 ago. 2012.

QUEIROZ, D. S.; GOMIDE, J. A.; MARIA, J. Avaliação da folha e do colmo de topo e base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. Digestibilidade *in vitro* e composição química. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 53-60, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-3598200000100008>. Acesso em: 28 ago. 2012.

RAMOS, A. K. B.; BARCELLOS, A. O.; FERNANDES, F. D. **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010, p. 249-293.

REIS, R. A.; GARCIA, R.; QUEIROZ, A. C. Efeitos da amonização sobre a qualidade dos fenos de gramíneas tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 8, p. 1183-1191, 1991. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/3455>>. Acesso em: 10 out. 2012.

RODRIGUES, A. L. P.; SAMPAIO, I. B. M.; CARNEIRO, J. C.; TOMICH, T. R.; MARTINS R. G. R. Degradabilidade *in situ* da matéria seca de forrageiras tropicais obtidas em diferentes épocas de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, n. 5, p. 658-664, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352004000500014&script=sci_arttext>. Acesso em: 09 out. 2012.

RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D.; REIS, R. A.; COSTA FILHO, V. S. Produção de massa seca e composição química de cinco cultivares de *Cynodon*. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v. 28, n. 3, p. 251-258, 2006. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci>>. Acesso em: 04 set. 2012.

RUGGIERI, A. C.; TONANI, F. L.; ANDRADE, P.; SILVEIRA, A. C. Efeito do emurchecimento e da adição de fubá na degradabilidade *in situ* da silagem de alfafa (*Medicago sativa* L.). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 5, p. 94-99, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01029352001000100015&lng=en>. Acesso em: 18 out. 2012.

SAEG: **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV- Viçosa, 2007. Disponível em: <<http://www.ufv.br/saeg/>> Acesso em: 17 mar. 2011.

SANTOS, G. T.; ASSIS, M. A.; GONÇALVES, G. D.; MODESTO, E. C.; CECATO, U.; JOBIM, C. C.; DAMASCENO, J. C. Determinação da

digestibilidade *in vitro* de gramíneas do gênero *Cynodon* com uso de diferentes metodologias. **Animal Science Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n. 3, p. 761-764, 2000. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/3187>>. Acesso em: 21 ago. 2012.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (método químico e biológico)**. Viçosa: UFV. Ed. Imprensa Universitária, 3 Ed, p. 235, 2002.

SILVA, M. A.; BERBER, R. C. A.; BONA FILHO, A.; JUNCAL, E. A. P.; MUNHOZ, A. L.; SILVEIRA, F. H. R.; CAVALHEIRO, T.; FURINI, P. M. Morfometria de amendoim forrageiro em diferentes estágios de desenvolvimento. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 3, n. 2, p. 130-133, 2012. Disponível em: <<http://comunicata.ufpi.br/index.php/comunicata/article/view/89/122>>. Acesso em: 02 nov. 2012.

SILVA, T. M.; ARAÚJO, G. G. L.; OLIVEIRA, R. L.; DANTAS, F. R.; BAGALDO, A. R.; MENEZES, D. R.; GARCEZ NETO, A. F.; FERREIRA, G. D. G. Rumen degradability and nutritive value of wild cassava ensiled with levels of grape-wine residue. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 60, n. 229, p. 93-103, 2011. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v60n229/art11.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2012.

SILVA, V. P.; ALMEIDA, F. Q.; MORGADO, E. S.; FRANÇA, A. B.; VENTURA, H. T.; RODRIGUES, L. M. Digestibilidade dos nutrientes de alimentos volumosos determinada pela técnica dos sacos móveis em equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 82-89, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n1/a11v38n1.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2012.

SILVA, V. P.; ALMEIDA, F. Q.; MORGADO, E. S.; RODRIGUES, L. M.; SANTOS, T. M.; VENTURA, H. T. Degradação cecal *in situ* de alimentos volumosos em equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 2, p. 349-355, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S15165982010000200018&script=sci_arttext>. Acesso em: 04 set. 2012.

SILVEIRA, M. F.; KOZLOSKI, G. V.; MESQUITA, F. R.; FARENZENA, R.; SENGER, C. C. D.; BRONDANI, I. L. Avaliação de métodos laboratoriais para estimar a digestibilidade e o valor energético de dietas para ruminantes, **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 2, p. 429-437, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v61n2/a21v61n2.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2012.

SOARES FILHO, C. V. **Digestibilidade *in vitro* versus digestibilidade *in situ***. 21f. Qualificação para a obtenção do título de Doutor em Zootecnia. Universidade Estadual Paulista, 1999, São Paulo.

SOARES FILHO, C. V.; MONTEIRO, F. A.; CORSI, M. Recuperação de pastagens degradadas em *Brachiaria decumbens*. Efeito de diferentes tratamentos de fertilização e manejo. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 14, n. 2, p. 2-6, 1992. Disponível em: <http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Vol14_rev2_a%C3%B1o92_art2.pdf>. Acesso em: 10 out. 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.

TEIXEIRA, V. I.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; SANTOS, M. V. F.; LIRA, M. A.; LIRA JUNIOR, M. A.; SILVA, H. M. S.; SOUSA, C. A. Desenvolvimento inicial de nove leguminosas forrageiras. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43., Pernambuco. 2006. **Anais...** Pernambuco, SBZ, 2006. p. 155-159. Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/artigos-cientificos/forragiculturapastagens/3967-Desenvolvimento-inicial-nove-leguminosas-forrageiras.html>>. Acesso em: 28 set. 2011.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal Grassland**, Malden, v. 18, n. 15, p. 104-

111, 1980. Disponível em: <<http://garfield.library.upenn.edu/classics1980/A1980JL65100001.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2012.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v. 18, n. 5 p. 104-111, 1963. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2494.1963.tb00335.x/pdf>>. Acesso em: 20 set. 2012.

VALENTE, T. N. P.; DETMANN, E; VALADARES FILHO, S. C.; CUNHA, M.; QUEIROZ, A. C.; SAMPAIO, C. B. *In situ* estimation of indigestible compounds contents in cattle feed and feces using bags made from different textiles. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 666-675, 2011. Disponível em: <<http://www.rbz.ufv.br/rbz/visao/site/index.php>>. Acesso em: 21 ago. 2012.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S.; CARNEIRO, J. C. C. **Avaliação agrônômica de *Arachis spp.* nas condições do estado do Acre**. 1. ed. Rio Branco 2001. Relatório de pesquisa e desenvolvimento. 1999 a 2001. Disponível em: <www.cpa-fac.embrapa.br/pdf>. Acesso em: 19 ago. 2012.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S.; MENDONÇA, H. A.; SALES, M. F. L. Velocidade de estabelecimento de acessos de amendoim forrageiro na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p.1569-1577, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n6s1/19675.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2012.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 116p.

VELÁSQUEZ, P. A. T.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A.; RIVERA, A. R.; DIAN, P. H. M.; TEIXEIRA, I. A. M. A. Cinética da fermentação e taxas de degradação de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte estimadas pela técnica de produção de gases *in vitro*. **Revista Brasileira de Zootecnia**,

Viçosa, v. 38, n. 9, p. 1695-1705, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S15165982009000900008>. Acesso em: 12 out. 2012.

VELÁSQUEZ, P. A. T.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A.; RIVERA, A. R.; DIAN, P. H. M.; TEIXEIRA, I. A. M. A. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 6, p. 1206-1213, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982010000600007&script=sci_arttext>. Acesso em: 18 ago. 2012.

VELOSO, C. M.; RODRIGUEZ, N. M.; CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J.; MOURÃO, G. B.; GONÇALVES, L. C.; SAMPAIO, I. B. M. Degradabilidade ruminal da matéria seca e da proteína bruta de folhas e folíolos de forrageiras tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 613-617, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n2/a39v35n2.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2012

VIEIRA, A. C.; HADDAD, C. M.; CASTRO, F. G. F.; HEISECKE, O. R. P.; VENDRAMINI, J. M. B.; QUECINI, V. M. Produção e valor nutritivo da grama bermuda florakirk [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] em diferentes idades de crescimento. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 1185-1191, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sa/v56n4s0/a21v564s.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2012.

VILELA, H. Série Leguminosas Tropicais - **Gênero *Arachis* (*Arachis pintoi* – Amendoim forrageiro)**. [200-] Disponível em: <www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigosleguminosastropicaisarachis>. Acesso em: 21 ago. 2012.