



## DIGESTIBILIDADE DE BIOMASSA E FOLHAS DE AMENDOIM FORRAGEIRO EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO

Daniela Popim Miqueloni<sup>1</sup>, Giselle M. Lessa de Assis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda do PPG Produção Vegetal – UFAC. Bolsista CAPES. e-mail: danimiquel@yahoo.com.br;

<sup>2</sup>Pesquisadora – Embrapa Acre. e-mail: giselle.assis@embrapa.br

1 **RESUMO:** Dentre as vantagens da introdução de leguminosas na pastagem está a redução do  
2 uso de fertilizantes e o aumento da longevidade e qualidade do pasto, com oferta de forragem  
3 constante e com maior valor nutritivo. Este estudo foi conduzido com o objetivo de verificar a  
4 variabilidade existente em 35 genótipos de amendoim forrageiro para digestibilidade *in vitro*  
5 da matéria seca. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro  
6 repetições, em parcelas de um metro quadrado. Foram avaliados dois cortes, um no período  
7 das águas e outro no período seco, no ano de 2013. A digestibilidade foi determinada para a  
8 biomassa aérea e para as folhas. Foram estimados parâmetros genéticos e obtidos valores  
9 genotípicos empregando-se a metodologia de modelos mistos. Correlações de Pearson foram  
10 estimadas entre os valores genotípicos da biomassa e das folhas. Segundo a análise de  
11 deviance e os limites superior e inferior do intervalo de confiança, não houve variabilidade  
12 entre os genótipos. As digestibilidades médias para o período das águas foram 60,16% e  
13 58,96% e no período de seca, 66,84% e 71,50%, respectivamente, para biomassa e folhas.  
14 Houve correlação significativa entre as digestibilidades de biomassa e folha, porém de baixa  
15 magnitude. Conclui-se que a falta de variabilidade não possibilita a seleção e,  
16 consequentemente, a obtenção de ganhos para digestibilidade *in vitro* da matéria seca entre os  
17 genótipos avaliados. No entanto, mais estudos devem ser realizados quanto às diferenças  
18 observadas entre biomassa e folhas no período das águas e entre os valores nos diferentes  
19 períodos do ano.

20 **Palavras-chave:** *Arachis pintoi*, genótipos, qualidade

## 21 22 **BIOMASS AND LEAVES DIGESTIBILITY OF FORAGE PEANUT IN** 23 **DIFFERENT SEASONS**

24  
25 **ABSTRACT:** Among the advantages of the introduction of legumes in the pasture, there are  
26 the reduction of fertilizers and the increase of longevity and quality of pasture, offering  
27 constant forage with higher nutritive value. The objective of this study was to verify the  
28 variability of 35 genotypes of forage peanut for *in vitro* dry matter digestibility. The design  
29 was a randomized complete block with four replications in plots of one square meter. Two  
30 cuts were evaluated, one in the rainy season and one in the dry season in 2013. The  
31 digestibility was determined for aerial biomass and leaves. Pearson correlations were  
32 estimated between genotypic values of biomass and leaves. According to deviance analysis  
33 and upper and lower limits of the confidence interval, there was no variability among  
34 genotypes. Digestibility averages for the rainy season were 60.16% and 58.96% and for the



35 dry season, 66.84% and 71.50%, respectively, for biomass and leaves. There was significant  
36 correlation between digestibility of biomass and leaves, but low magnitude. The lack of  
37 variability does not allow the selection and hence obtaining gains for the trait *in vitro* dry  
38 matter digestibility among the evaluated genotypes. However, more studies are needed about  
39 the differences between biomass and leaves during the rainy season and between the values at  
40 different seasons.

41 **KEYWORDS:** *Arachis pintoi*, genotypes, quality

42

### 43 INTRODUÇÃO

44 Nas últimas décadas, pesquisas no Brasil com leguminosas forrageiras em associação  
45 com gramíneas ganharam grande impulso e estudos têm mostrado as vantagens da introdução  
46 de leguminosas nas pastagens, como aumento da longevidade e redução do uso de  
47 fertilizantes nitrogenados (AZEVEDO JUNIOR et al., 2012). Além disso, as leguminosas  
48 trazem melhorias na quantidade e qualidade da forragem, aumentando o consumo de matéria  
49 seca, o valor nutritivo e teores de proteína bruta, com melhoria da digestibilidade (AZEVEDO  
50 JUNIOR et al., 2012; GOBBI et al., 2010; LASCANO, 1994). Entre as leguminosas  
51 forrageiras tropicais, as espécies do gênero *Arachis* se destacam por apresentar elevada  
52 persistência nos sistemas de consórcio e boas características bromatológicas (MENEZES et  
53 al., 2012).

54 O valor nutritivo do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) é maior que o observado em  
55 gramíneas e considerado melhor que o da maioria das leguminosas forrageiras de importância  
56 comercial (LASCANO, 1994). Os valores de matéria seca variam de 14 a 29%, proteína bruta  
57 de 13 a 26%, fibra em detergente neutro de 48 a 55,5%, fibra em detergente ácido de 28 a  
58 41,6% e digestibilidade da matéria seca de 48 a 67%, com pequena diferenciação entre folhas  
59 e talos, inclusive nos períodos seco e de chuva, o que torna a espécie uma opção de forragem  
60 estável ao longo do ano (FERREIRA et al., 2012b; GOBBI et al., 2010; LASCANO, 1994).

61 O objetivo deste trabalho foi verificar a existência de variabilidade e selecionar  
62 genótipos de amendoim forrageiro em relação à digestibilidade *in vitro* da matéria seca por  
63 metodologia de modelos mistos.

64

### 65 MATERIAL E MÉTODOS

66 Foram avaliados 35 genótipos de amendoim forrageiro presentes na estação  
67 experimental da Embrapa Acre, Amazônia Ocidental brasileira. O clima da região é  
68 classificado segundo Köppen como Aw (quente e úmido), com temperatura máxima de 31°C  
69 e mínima de 21°C, precipitação média anual de 1900 mm, umidade relativa de cerca de 80%,  
70 período chuvoso de outubro a maio e déficit hídrico de junho a setembro.

71 O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições.  
72 Parcelas de 1 m<sup>2</sup> de área útil foram estabelecidas durante o período de dezembro de 2010 a  
73 abril de 2011, quando o corte para uniformização foi realizado. Dois cortes de avaliação  
74 foram realizados, um na época de chuvas com período de rebrota de 70 dias, realizado em  
75 janeiro de 2013, e outro na época seca com período de rebrota de 80 dias, em julho 2013,  
76 ambos a 2 cm da superfície do solo. O material vegetal foi levado ao Laboratório de  
77 Bromatologia da Embrapa Acre, sendo separado em uma fração com toda a biomassa aérea e



78 outra apenas em folhas, seco em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C por 72 horas,  
79 triturado e, posteriormente, submetido às análises para determinação da digestibilidade *in*  
80 *vitro* da matéria seca (%), pelo procedimento tradicional de dois estágios de Tilley e Terry  
81 (1963), adaptado para fermentador ruminal (ANKOM, 2010).

82 Análises considerando cada corte separadamente foram realizadas. A metodologia de  
83 modelos mistos foi aplicada, onde o efeito do genótipo foi considerado aleatório e o efeito de  
84 corte (período seco e chuvoso) fixo, segundo o modelo:  $y = Xr + Zg + e$ , em que  $y$  é o vetor  
85 de dados,  $r$  é o vetor dos efeitos de repetição somados à média geral,  $g$  é o vetor dos efeitos  
86 genotípicos e  $e$  o vetor de erros ou resíduos,  $X$  e  $Z$  são as matrizes de incidência para os  
87 respectivos efeitos.

88 A diferença entre os genótipos foi baseada na análise de deviance e no limite inferior e  
89 superior dos valores genotípicos preditos pela melhor predição linear não enviesada (BLUP).  
90 Os componentes de variância foram estimados pela máxima verossimilhança restrita (REML),  
91 bem como os coeficientes de herdabilidade e a precisão experimental foi medida pela acurácia  
92 de seleção e coeficiente de variação experimental. A correlação entre os valores genotípicos  
93 das digestibilidades de biomassa e folhas foi realizada pela correlação de Pearson a 5% de  
94 probabilidade. Todo o procedimento estatístico seguiu metodologia proposta por Resende  
95 (2007) e foi processado no programa Selegen (RESENDE, 2007).

96

## 97 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

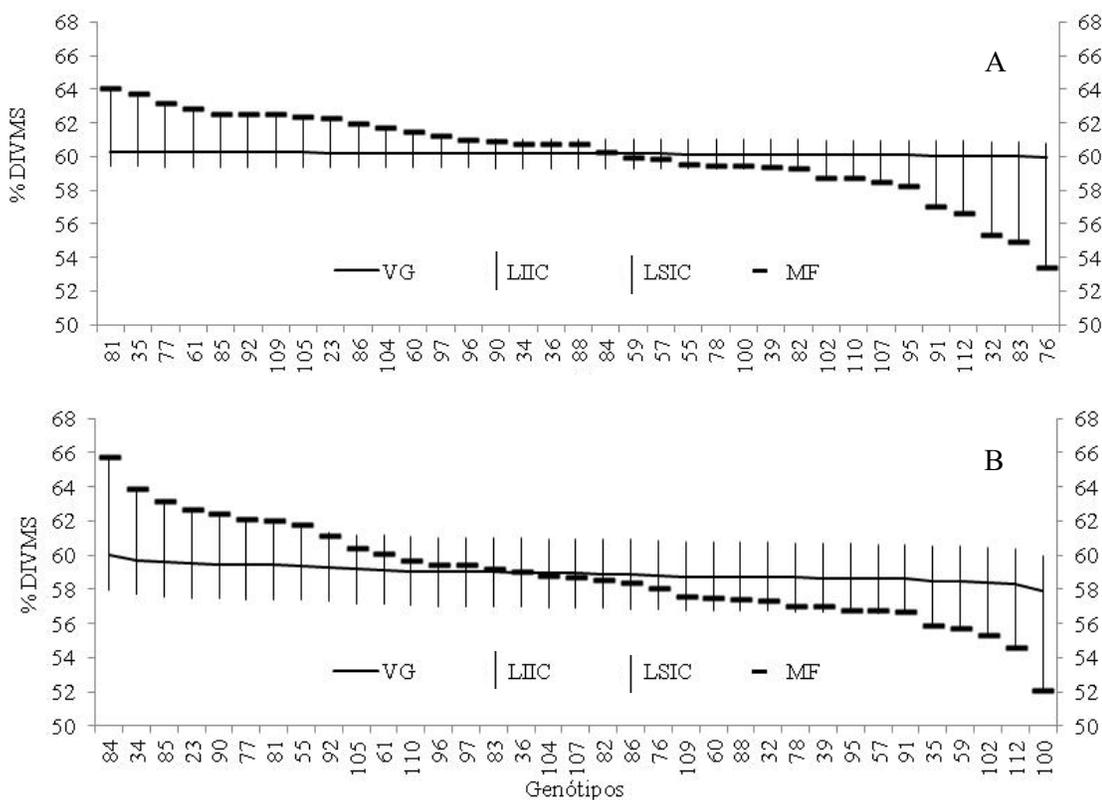
98 Não houve diferenças entre os genótipos quanto à digestibilidade *in vitro* da matéria  
99 seca da biomassa e das folhas para cada período de avaliação. Isto sugere que não há  
100 possibilidade de seleção, uma vez que não houve variabilidade genotípica e os materiais  
101 avaliados apresentaram sobreposição dos limites inferiores e superiores do intervalo de  
102 confiança (RESENDE, 2007). Resende (2007) ressalta que procedimentos estatísticos provam  
103 apenas diferenças, ou seja, não provam que os materiais avaliados são iguais, possibilitando  
104 apenas inferir que não se conseguiu confirmar diferenças entre eles pelo método utilizado.  
105 Além disso, informações, mesmo sem variabilidade, sobre a qualidade dos genótipos são  
106 importantes no contexto do melhoramento, pois suas interações com outras características  
107 podem alterar as estratégias do programa de melhoramento, bem como a qualidade das  
108 progênes. Nas Figuras 1 e 2 é possível observar que os valores genotípicos (VG) foram  
109 estáveis e que a variação da média fenotípica (MF), segundo a classificação dos genótipos, foi  
110 baixa, com os limites superiores e inferiores do intervalo de confiança (LSIC e LIIC,  
111 respectivamente) sobrepondo-se.

112 A digestibilidade média no período das águas foi de 60,16% e 58,96% para a biomassa  
113 e folhas, respectivamente, e no período de seca, 66,84% e 71,50% (Tabela 1). Quanto à  
114 qualidade da forragem, Brito et al. (2003) afirmam que é relevante acima de 55% de  
115 digestibilidade, relacionada à maturidade fisiológica e parte da planta avaliada, e Ferreira et  
116 al. (2012a) sugerem que valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca menores que 66%  
117 limitam o consumo devido ao enchimento do rúmex. Na região dos Cerrados no Centro-  
118 Oeste brasileiro, Ferreira et al. (2012a) obtiveram valores de 65,7% a 72,1% de  
119 digestibilidade de biomassa, sem diferenças entre os genótipos avaliados. Já em experimentos

120 no Sul da Bahia, Ferreira et al. (2012b) observaram diferenças entre genótipos, com valores  
 121 variando de 43,1% a 51,3%, e atribuem as diferenças nos valores observados aos locais de  
 122 avaliação, com suas características edafoclimáticas intrínsecas, bem como os genótipos  
 123 escolhidos, o tipo de corte e aos períodos de avaliação. Segundo Brito et al. (2003), a  
 124 digestibilidade das folhas é maior pelos menores teores de lignina e células da parede  
 125 secundária menos desenvolvidas que no caule, facilitando a digestão. No entanto, a  
 126 digestibilidade média de folhas menor que da biomassa pode sugerir alteração fisiológica  
 127 pontual no período avaliado, além da maior variação fenotípica (Tabela 2), que pode ter  
 128 contribuído para os valores observados. Lascano (1994) comenta que a espécie apresenta  
 129 pequenas variações de digestibilidade entre folhas e talos ao longo do ano, principalmente em  
 130 regiões com estações bem definidas, devido a alterações no conteúdo da parede celular,  
 131 mostrando valores de 67% e 60% nas folhas e 63% e 62% nos talos no período das águas e  
 132 seco, respectivamente.

133

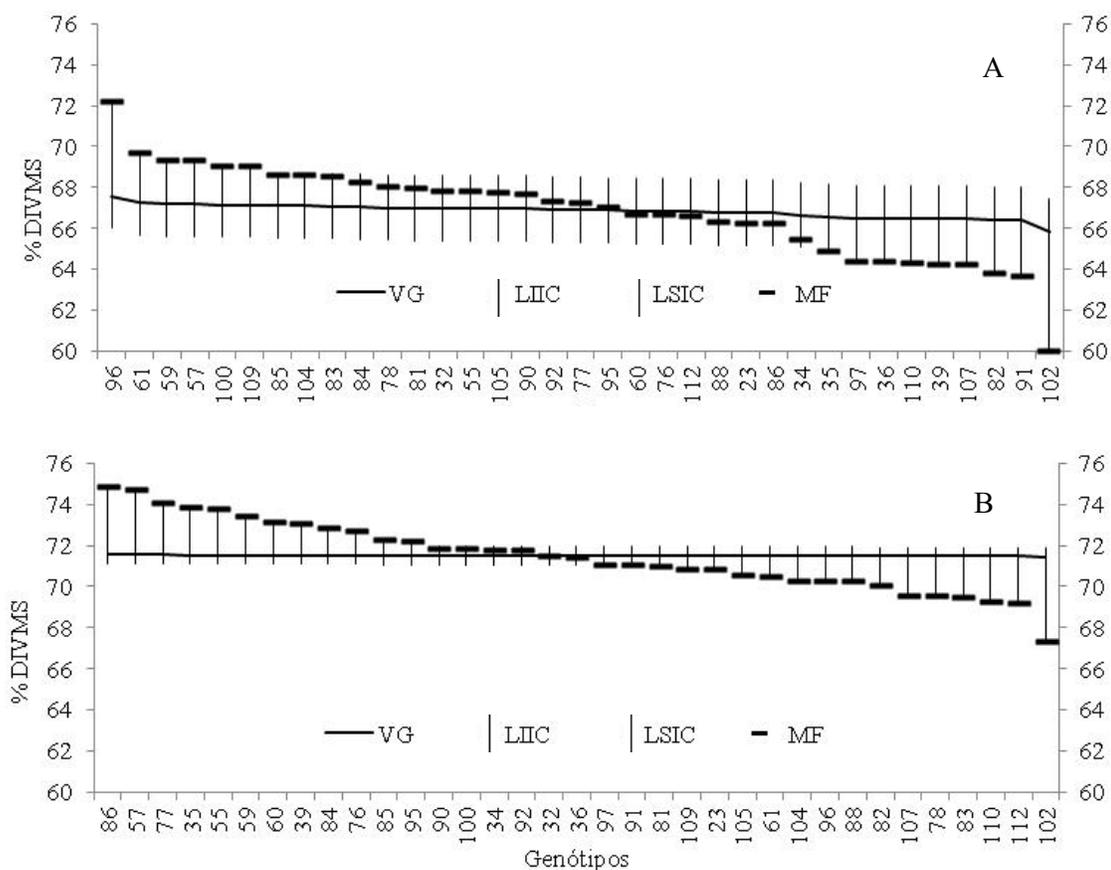
134  
135



136  
137

138 **Figura 1.** Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (% DIVMS) de 35 genótipos de amendoim  
 139 forrageiro no período das águas. **A.** Digestibilidade da biomassa; **B.** Digestibilidade das  
 140 folhas. VG: valor genotípico; LIIC: limite inferior do intervalo de confiança; LSIC: limite  
 141 superior do intervalo de confiança; MF: média fenotípica. Embrapa AC, 2013.

142  
143



144  
145  
146  
147  
148  
149

**Figura 2.** Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (% DIVMS) de 35 genótipos de amendoim forrageiro no período seco. **A.** Digestibilidade da biomassa; **B.** Digestibilidade das folhas. VG: valor genotípico; LIIC: limite inferior do intervalo de confiança; LSIC: limite superior do intervalo de confiança; MF: média fenotípica. Embrapa AC, 2013.

150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160

Não houve variabilidade genética, o que gerou estimativas nulas de herdabilidades, refletindo nos valores de acurácia (Tabela 2). Segundo Resende e Duarte (2007), a acurácia informa sobre o correto ordenamento das cultivares para fins de seleção e sobre a eficácia dessa inferência no valor genotípico do material, sendo uma relação entre as variâncias obtidas. No entanto, os coeficientes de variação (CV) experimental, também baixos, sugerem boa precisão experimental (MENEZES et al., 2012). Ferreira et al. (2012b) observaram CV para digestibilidade de 4,9% e Oliveira, para a mesma variável, valores de 8,1% a 3,7%, o que resulta do maior controle ambiental no laboratório. A variabilidade fenotípica, maior em relação à genética, reflete a influência ambiental embutida nos dados fenotípicos, o que aumenta assim sua variação (RESENDE e DUARTE, 2007).

161 **Tabela 1.** Valores genotípicos de 35 genótipos de amendoim forrageiro da digestibilidade *in*  
 162 *vitro* da matéria seca (%) no período das águas e seca para a biomassa e folhas. Embrapa AC,  
 163 2013.

Genótipo	Período das Águas		Período da Seca	
	Biomassa	Folhas	Biomassa	Folhas
23	60,23	59,52	66,77	71,49
32	60,00	58,72	66,98	71,50
34	60,18	59,70	66,65	71,51
35	60,27	58,51	66,57	71,53
36	60,18	58,98	66,50	71,50
39	60,13	58,68	66,48	71,52
55	60,14	59,38	66,98	71,53
57	60,15	58,63	67,19	71,55
59	60,15	58,48	67,19	71,53
60	60,20	58,74	66,82	71,53
61	60,25	59,13	67,24	71,49
76	59,94	58,83	66,82	71,52
77	60,26	59,43	66,90	71,54
78	60,14	58,68	67,01	71,48
81	60,29	59,42	67,00	71,50
82	60,13	58,91	66,42	71,48
83	59,99	59,00	67,08	71,48
84	60,16	59,98	67,04	71,52
85	60,24	59,59	67,09	71,51
86	60,22	58,88	66,76	71,55
88	60,18	58,73	66,77	71,49
90	60,18	59,48	66,96	71,51
91	60,06	58,62	66,40	71,50
92	60,23	59,29	66,91	71,51
95	60,10	58,64	66,87	71,51
96	60,19	59,04	67,58	71,49
97	60,19	59,03	66,50	71,50
100	60,14	57,94	67,15	71,51
102	60,11	58,42	65,82	71,45
104	60,21	58,93	67,09	71,49
105	60,23	59,18	66,97	71,49
107	60,11	58,93	66,48	71,48
109	60,23	58,75	67,15	71,49
110	60,11	59,07	66,49	71,47
112	60,05	58,31	66,81	71,47
Média	60,16	58,96	66,84	71,50



164 **Tabela 2.** Estimativas de componentes de variância genotípica e residual (Vg e Ve,  
 165 respectivamente); variância fenotípica individual (Vf); herdabilidade  $\pm$  desvio-padrão da  
 166 herdabilidade ( $h^2g \pm s(h^2g)$ ); acurácia da seleção (AcS); Coeficientes de Variação: genético  
 167 (CVg); ambiental (Cve) e relativo (CVr = CVg/Cve) de 35 genótipos de amendoim  
 168 forrageiro. Embrapa AC, 2013.

Variável <sup>1</sup>	Vg	Ve	Vf	$h^2g \pm s(h^2g)$	AcS	CVg%	Cve%	CVr
Período das águas								
Biomassa	0,21	25,21	25,42	0,008 $\pm$ 0,022	0,179	0,76	8,35	0,09
Folhas	1,24	28,42	29,66	0,042 $\pm$ 0,049	0,386	1,89	9,04	0,21
Período da seca								
Biomassa	0,76	19,25	20,02	0,039 $\pm$ 0,047	0,373	1,32	6,56	0,20
Folhas	0,05	15,57	15,62	0,003 $\pm$ 0,014	0,115	0,32	5,52	0,06

169 <sup>1</sup>digestibilidade *in vitro* da matéria seca da biomassa aérea e das folhas.

170

171 As correlações entre os valores genotípicos de digestibilidade de biomassa e folhas  
 172 foram significativas, mas de baixa magnitude, (0,37 no período das águas e 0,28 na seca),  
 173 mostrando a relação linear entre a digestibilidade entre as diferentes partes dos materiais  
 174 analisados.

175

## 176 CONCLUSÕES

177 Não há variabilidade entre os genótipos avaliados quanto à digestibilidade *in vitro* da  
 178 matéria seca.

179 Qualquer genótipo avaliado pode ser utilizado no programa de melhoramento genético  
 180 da espécie com relação à digestibilidade *in vitro* da matéria seca, não havendo possibilidades  
 181 de ganhos de seleção para esta característica.

182 Outras características devem ser avaliadas em associação com a digestibilidade em  
 183 virtude das possíveis interações genéticas e ambientais para fins de seleção.

184 As causas dos menores valores da digestibilidade nas folhas em relação à biomassa no  
 185 período das águas devem ser melhor investigadas, bem como entre os períodos,  
 186 principalmente, quanto aos caracteres bromatológicos.

187

## 188 REFERÊNCIAS

189 ANKNOM TECHNOLOGY. **Operator's Manual ANKOM Fiber Analyzer.** NY, EUA,  
 190 2010. Disponível em: <[http://www.ankom.com/media/documents/A200series\\_Manual\\_RevB\\_011110.pdf](http://www.ankom.com/media/documents/A200series_Manual_RevB_011110.pdf)>. Acesso em: 12 mar. 2012.

192

193 AZEVEDO JUNIOR, R. L. de, et al. Forage mass and the nutritive value of pastures mixed  
 194 with forage peanut and red clover. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 41, n. 4,  
 195 p. 827-834, abr. 2012.

196



- 197 BRITO, C.J.F.A. de; RODELLA, R. A.; DESCHAMPS, F. C. Perfil químico da parede  
198 celular e suas implicações na digestibilidade de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria*  
199 *humidicola*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.32, n.6, p.1835-1844, nov./dez.  
200 2003. (Supl. 2).  
201
- 202 FERREIRA, A. L. et al. Ranking contrasting genotypes of forage peanut based on nutritive  
203 value and fermentation kinetics. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 175,  
204 n. 1-2, p. 16-23, July 2012a.  
205
- 206 FERREIRA, A. L. et al. Nutritional divergence in genotypes of forage peanut. **Revista**  
207 **Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 41, n. 4, p. 856-863, abr. 2012b.  
208
- 209 GOBBI, K. F. et al. Valor nutritivo do capim braquiária e do amendoim forrageiro submetidos  
210 ao sombreamento. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, ES, v. 59, n. 227, p. 379-390, Sep 2010.  
211
- 212 LASCANO, C. E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE,  
213 P.C.; HARDY, B. (Ed.) **Biology and Agronomy of forages Arachis**. Cali: CIAT, 1994.  
214 p.109-121.  
215
- 216 MENEZES, A. P. M. et al. Genetic divergence between genotypes of forage peanut in relation  
217 to agronomic and chemical traits. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 41, n. 7,  
218 p. 1608-1617, jul. 2012.  
219
- 220 OLIVEIRA, P. P. A.; ASSIS, G. M. L. de; CAMPANA, M. Yield ad forage quality of  
221 cultivars and accessions of perennial peanuts. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON  
222 FORAGE BREEDING, 3., 2011, Bonito, MS, **Proceedings...** Campo Grande: Embrapa Gado  
223 de Corte, 2011. Disponível em:<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50035/1/PROCI-2011.00241.pdf>>. Acesso em 08 jul, 2015.  
224  
225
- 226 RESENDE, M. D. V. de. **Selegen-Reml/Blup: Sistema Estatístico e Seleção Genética**  
227 **Computadorizada via Modelos Lineares Mistos**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 360 p.  
228
- 229 RESENDE, M. D. V. de; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos  
230 de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuaria Tropicla**, Goiania, v.37, n.3, p.182-194, set  
231 2007.  
232
- 233 TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage  
234 crops. **Journal of the British Grassland Society**, Hurley, v. 18, n. 2, p. 104-111, June 1963.