

# Rendimento, Composição Química e Valor Nutritivo da Forragem

Newton de Lucena Costa; Carlos Alberto Gonçalves; Cláudio Ramalho Townsend; João Avelar Magalhães; Valdinei Tadeu Paulino

## Introdução

Em Rondônia, a pecuária nos últimos tem anos apresentando um acelerado crescimento. Os tradicionais processos extensivos de exploração vêm sendo gradativamente substituídos por outros mais racionais e modernos, onde a formação, recuperação e melhoramento das pastagens, com espécies mais adequadas (alto rendimento e bom valor nutritivo da forragem), vem sendo observado com maior interesse pelos criadores, por se tratar de um fator de elevada importância para a obtenção de maiores produções de carne e/ou leite. A alimentação dos rebanhos bovinos está fundamentada na utilização de pastagens cultivadas, as quais se constituem no mais importante componente da produção pecuária.

As gramíneas e leguminosas apresentam potencial para produção de forragem, em quantidade e qualidade satisfatórias para a alimentação de animais herbívoros durante todo o ano. No entanto, o sucesso na utilização dessas espécies para a formação, renovação e/ou recuperação de pastagens, depende de uma série de fatores envolvendo conhecimentos que permitam, desde a escolha da espécie mais apropriada às condições de clima e solo da região, até a adoção de práticas de manejo que assegurem o seu perfeito estabelecimento e persistência, além de maximizarem sua produtividade e seu valor nutritivo. Dentre os fatores que mais afetam a produtividade de forragem, destacam-se como mais importantes o germoplasma forrageiro, o estágio de desenvolvimento da planta e o sistema de manejo da pastagem.

## 1. Rendimento de Forragem

### 1.1. Germoplasma forrageiro

A expressão máxima do potencial produtivo de uma espécie forrageira está diretamente relacionada com sua capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas predominantes no local de cultivo, bem como às práticas de manejo adotadas. Considerando-se estes fatores, um número razoavelmente grande de pesquisas já foi realizado, visando a identificar e selecionar genótipos mais adaptados às diferentes condições ecológicas de Rondônia. Em geral, as gramíneas dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Hyparrhenia*, *Setaria*, *Cynodon* e *Pennisetum* e, dentre as leguminosas, *Leucaena*, *Cajanus*, *Centrosema*, *Stylosanthes* e *Pueraria*, têm sido as mais importantes para a formação de pastagens em áreas de floresta do trópico úmido brasileiro.

Nas Tabelas 1 e 2 estão apresentados os rendimentos de matéria seca (MS) registrados para diversas gramíneas e leguminosas forrageiras, durante os períodos chuvoso e seco, em diferentes localidades de Rondônia. As variações observadas ressaltam as características agrônômicas e fisiológicas, bem como evidenciam o efeito das condições edafoclimáticas no potencial produtivo de cada gramínea e leguminosa.

**Tabela 1.** Rendimento de matéria seca (t/ha) de gramíneas forrageiras, durante os períodos chuvoso e seco, em diferentes localidade de Rondônia.

Gramíneas	Porto Velho		Ariquemes		Ouro Preto		P. Médici		Vilhena	
	C <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>								
<i>A. scoparius</i>	3,85	2,67	---	---	---	---	---	---	4,54	0,62
<i>A. gayanus</i> cv. Planaltina	5,70	3,84	5,13	3,70	6,97	1,77	6,67	2,32	2,15	0,48
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	4,69	3,18	6,37	2,91	4,70	2,24	3,60	0,98	1,80	0,65
<i>B. brizantha</i> cv. Xaraés	5,21	2,89	---	---	---	---	4,05	3,50	---	---
<i>B. dictyoneura</i>	3,32	1,96	---	---	---	---	3,08	3,00	1,09	0,19
<i>B. decumbens</i>	3,40	1,30	2,96	1,09	3,25	1,01	4,34	1,63	2,29	0,15
<i>B. humidicola</i>	3,73	1,98	3,11	1,88	3,30	1,88	3,63	1,15	1,45	0,35
<i>B. ruziziensis</i>	2,64	1,24	3,04	1,17	1,84	0,97	4,60	1,69	1,74	0,17
<i>C. nlenfluensis</i>	0,88	0,77	2,99	1,10	2,22	1,46	2,96	0,78	---	---
<i>D. decumbens</i>	2,44	1,73	---	---	---	---	2,15	1,77	---	---
<i>H. rufa</i>	2,41	1,81	3,18	0,76	---	---	1,56	0,14	---	---
<i>M. minutiflora</i>	3,00	1,26	2,50	1,12	1,37	0,85	3,32	1,31	2,04	0,15
<i>P. maximum</i> cv. Comum	2,11	0,87	1,88	0,78	4,69	1,77	7,43	1,93	---	---
<i>P. maximum</i> cv. S. Verde	3,14	1,29	2,19	1,15	4,04	1,82	6,65	2,01	---	---
<i>P. maximum</i> cv. Tobiata	2,65	1,16	2,92	1,11	5,21	1,71	5,51	2,20	1,88	0,38
<i>P. maximum</i> cv. Massai	---	---	---	---	---	---	5,66	3,02	---	---
<i>P. maximum</i> cv. Makueni	2,50	1,32	1,72	0,86	4,64	1,46	4,16	1,54	1,06	0,39
<i>P. maximum</i> cv. Centenário	---	---	2,35	1,24	---	---	2,82	1,04	4,55	0,65
<i>P. atratum</i> cv. Pojuca	3,39	1,72	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>P. secans</i> FCAP-12	2,34	2,02	3,06	2,04	3,33	2,19	1,65	0,56	3,17	0,24
<i>P. guenoarum</i> FCAP-43	4,55	2,86	5,20	2,41	7,22	1,76	2,86	1,29	1,83	0,34
<i>P. coryphaeum</i> FCAP-8	4,50	2,79	5,13	3,06	5,01	2,51	2,83	0,64	1,64	0,33
<i>P. plícatulum</i> FCAP-6	2,52	0,81	4,36	1,56	2,24	2,23	1,97	1,52	0,99	0,15
<i>P. notatum</i> CPATU-137	2,45	2,04	1,39	0,75	1,44	1,63	1,23	0,86	0,27	0,12
<i>P. regnelli</i>	2,16	1,64	---	---	---	---	---	---	1,56	0,21
<i>S. angustifolia</i>	2,86	1,69	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>S. sphacelata</i> cv. Nandi	3,11	1,08	---	---	3,14	1,27	4,26	1,32	---	---
<i>S. sphacelata</i> cv. kazungula	2,98	1,16	---	---	3,51	0,99	4,12	0,90	---	---
<i>S. sphacelata</i> cv. Congo 1	2,11	1,71	---	---	2,72	0,82	5,32	2,22	0,99	0,34
<i>S. sphacelata</i> cv. Congo 2	2,91	1,83	---	---	2,69	1,02	3,11	1,56	1,06	0,31
<i>T. australe</i>	8,17	5,29	7,11	4,29	---	---	---	---	---	---

<sup>1</sup> Médias de três cortes a intervalos de 8 semanas <sup>2</sup> Total de um corte com 12 semanas de rebrota.

Fonte: Costa (1989, 1990); Costa et al. (1988a,b; 1996); Gonçalves et al. (1986a,b,c; 1987).

Na seleção de uma espécie forrageira, a distribuição estacional de sua produção é um parâmetro de grande relevância, já que a baixa disponibilidade e qualidade da forragem, principalmente no período seco, é um dos fatores que mais limita a produtividade dos rebanhos. Em Porto Velho, Costa et al. (1989a), avaliando 30 gramíneas forrageiras, observaram que *Axonopus scoparius*, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Tripsacum australe*, foram as que apresentaram melhor distribuição estacional da produção de forragem, sendo registrado, durante o período seco, cerca de 40% da produção total verificada durante o ano. Da mesma forma, Gonçalves & Costa (1986), em Ouro Preto d'Oeste, reportaram *A. gayanus* cv. Planaltina, *Brachiaria humidicola*, *Setaria sphacelata* cv. S.O. Africa 1 e *Panicum maximum* cv. Sempre Verde, como as gramíneas mais produtivas durante o período seco. Em Ariquemes, Costa et al.

(1988a) avaliando 36 ecótipos de *P. maximum*, detectaram variações altamente significativas quanto a produção estacional de forragem. Os ecótipos CPAC-3003, 3057, 3020, 3009, 3068 e 3071 foram os mais promissores para a região, produzindo entre 45 e 55% do total da forragem anual durante o período de estiagem. Com relação as leguminosas forrageiras, trabalhos conduzidos em diferentes localidades de Rondônia indicaram que as espécies que apresentaram melhor distribuição estacional da produção de forragem foram *L. leucocephala*, *D. ovalifolium* CIAT-350, *S. guianensis*, *S. capitata* cv. Capica, *C. macrocarpum*, *C. acutifolium* e *C. rotundifolia* (Goncalves et al. 1986a,b; Costa & Alves, 1989; Costa et al. 1989b; Costa & Oliveira, 1991).

**Tabela 2.** Rendimento de matéria seca (t/ha) de leguminosas forrageiras, durante os períodos chuvoso e seco, em diferentes localidade de Rondônia.

Leguminosas	Porto Velho		Ariquemes		Ouro Preto		P. Médici		Vilhena	
	C <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>								
<i>A. histrix</i> CIAT-9666	1,82	0,12	1,67	0,24	---	---	---	---	---	---
<i>A. pintoi</i> cv. Amarillo	4,88	2,76	---	---	---	---	4,90	3,01	---	---
<i>C. rotundifolia</i> CIAT-7792	6,95	3,00	2,14	0,66	---	---	---	---	---	---
<i>C. mucunoides</i>	3,12	0,55	0,92	0,24	1,36	0,31	1,87	0,21	1,77	0,15
<i>C. cajan</i>	4,12	1,39	---	---	---	---	6,87	2,10	3,88	1,76
<i>C. acutifolium</i> CIAT-5112	4,51	1,78	2,36	0,80	3,48	2,10	3,37	1,99	1,76	0,67
<i>C. acutifolium</i> CIAT-5277	5,23	2,11	3,55	1,45	4,12	2,08	3,99	1,73	2,11	1,06
<i>C. brasilianum</i> CIAT-5234	2,90	2,10	3,29	1,12	3,91	1,86	3,28	1,13	1,35	0,66
<i>C. brasilianum</i> CIAT-5247	1,21	1,14	2,76	1,35	---	---	---	---	1,20	0,43
<i>C. macrocarpum</i> CIAT-5065	3,52	3,10	3,81	2,10	3,80	2,10	3,64	2,00	1,49	0,22
<i>C. macrocarpum</i> CIAT-5062	4,15	2,38	3,91	1,88	4,01	1,99	2,98	1,11	1,54	0,71
<i>C. pubescens</i> CIAT-438	3,10	1,76	1,13	0,64	3,47	1,09	1,86	0,24	0,94	0,17
<i>C. pubescens</i> CIAT-5189	3,56	1,85	2,01	0,98	2,89	0,92	2,86	1,12	1,07	0,14
<i>D. gyroides</i> CIAT-3001	2,18	1,06	---	---	4,87	1,87	---	---	---	---
<i>D. ovalifolium</i> CIAT-350	5,36	4,79	1,75	1,47	4,20	1,66	2,77	1,88	2,10	1,36
<i>L. leucocephala</i>	4,10	1,83	2,89	1,08	4,91	0,51	4,39	2,02	3,98	1,68
<i>P. phaseoloides</i>	4,98	1,54	2,74	1,57	3,77	1,38	2,85	1,10	1,73	0,36
<i>S. capitata</i> CIAT-1019	2,58	2,08	---	---	---	---	---	---	3,86	1,18
<i>S. capitata</i> CIAT-1315	4,25	1,35	---	---	---	---	---	---	4,11	1,51
<i>S. capitata</i> cv. Capica	5,28	3,46	3,78	2,23	2,08	0,78	2,42	0,99	4,37	1,79
<i>S. guianensis</i> CIAT-1283	4,74	2,52	3,21	1,96	2,68	1,88	3,62	1,38	5,14	2,98
<i>S. guianensis</i> cv. Mineirão	6,12	3,89	4,98	2,99	---	---	---	---	5,76	3,11

<sup>1</sup> Médias de três cortes a intervalos de 12 semanas <sup>2</sup> Total de um corte com 12 semanas de rebrota.

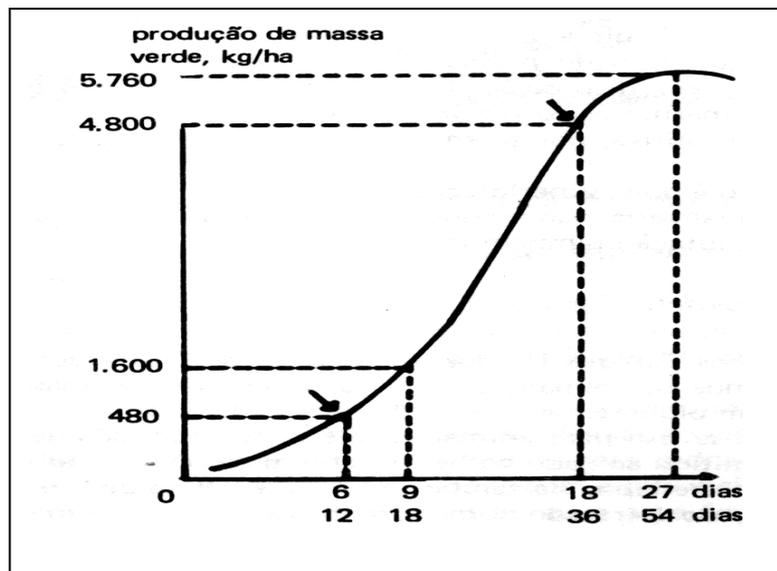
Fontes: Costa et al. (1989b; 1988a; 1990); Gonçalves et al. (1986a,c).

## 1.2. Estádio de crescimento

O estágio de crescimento em que a planta é colhida afeta diretamente o seu rendimento, composição química, capacidade de rebrota e persistência. Em geral, cortes ou pastejos menos freqüentes fornecem maiores produções de forragem, porém, concomitantemente, ocorrem decréscimos acentuados em sua composição química (Costa & Oliveira, 1994; Costa et al., 1997). Logo, deve-se procurar o ponto de equilíbrio entre produção e qualidade da forragem, visando a assegurar os requerimentos nutricionais dos animais e garantindo, simultaneamente, a persistência e a produtividade das pastagens. O crescimento de uma gramínea

forrageira é representado por uma curva sigmóide, caracterizado por um baixo acúmulo de forragem nos primeiros dias após o corte ou pastejo, seguindo-se um período em que ocorre um rápido crescimento, descrito linearmente - fase logarítmica ou exponencial - e, finalmente, um decréscimo no acúmulo de MS ou na altura das plantas (Figura 1).

Em condições de casa-de-vegetação, Costa et al. (2003a) verificaram que os rendimentos de MS de *P. atratum* cv. Pojuca foram diretamente proporcionais à idade das plantas, sendo os maiores valores obtidos com cortes aos 98 ou 112 dias de rebrota. Contudo, a partir dos 70 dias de idade, foram observados decréscimos significativos nos teores de PB, P, Ca e K. Sob condições de campo, a máxima produção de MS da gramínea foi obtida com cortes entre 56 (5,7 t/ha) e 70 dias de idade (6,4 t/ha); no entanto, os maiores valores para o vigor de rebrota (produção de forragem da gramínea 21 dias após o corte) foram registrados com cortes entre 42 e 56 dias, denotando que este seria o período mais adequado para o manejo de pastagens de *P. atratum* cv. Pojuca, nas condições edafoclimáticas de Porto Velho (Costa et al., 1998a).



**Figura 1.** A curva sigmóide indica o período de crescimento mais rápido da planta forrageira (entre as duas setas), o qual é afetado pelo germoplasma e pelas condições edafoclimáticas (Primavesi, 1985).

Avaliando o desempenho agrônomo de genótipos de *B. brizantha*, Costa et al. (2003b) verificaram que o aumento da idade das plantas resultou em maiores rendimentos de forragem e índices de área foliar, contudo, implicou decréscimos significativos das taxas absoluta e relativa de crescimento e taxas de expansão foliar. A eliminação de meristemas apicais foi diretamente proporcional à idade das plantas, ocorrendo o inverso quanto ao vigor de rebrota. Independentemente das idades de corte, o genótipo BRA-004308 apresentou maiores rendimentos de MS, vigor de rebrota, taxas de expansão foliar, taxas absoluta de crescimento e índice de área foliar. Considerando-se os parâmetros avaliados, o intervalo entre cortes e/ou pastejo mais adequado, visando a conciliar produção de forragem e vigor de rebrota, situa-se entre 28 e 42 dias para a cultivar Marandu e o genótipo BRA-004308 e, entre 28 e 35 dias para o genótipo BRA-003395 (Tabela 3).

**Tabela 3.** Rendimento de matéria seca (MS), vigor de rebrota (VR), remoção de meristemas apicais (RMA), taxa de expansão foliar (TEF), taxa absoluta de crescimento (TAC), taxa relativa de crescimento (TRC) e índice de área foliar (IAF) de genótipos de *B. brizantha*, em função da idade das plantas.

Genótipos	Idades dias	MS kg/ha	VR kg/ha/21 dias	RMA %	TEF mm/dia	TAC g/m <sup>2</sup> /dia	TRC mg/g/dia	IAF
Marandu	14	506	510	0,0	17,13	3,61	---	0,53
	21	848	638	8,0	15,38	4,88	74,1	0,89
	28	1491	2759	17,0	11,10	9,19	81,0	1,57
	35	1913	2740	22,3	7,11	6,03	36,1	2,01
	42	2220	1061	34,7	7,98	4,39	21,3	2,33
BRA-003395	14	620	1007	0,0	15,58	4,43	---	0,52
	21	1027	1210	0,0	16,51	5,81	72,1	0,79
	28	1565	1584	11,5	9,39	7,68	60,2	1,32
	35	2014	1390	16,2	9,78	6,41	37,1	1,70
	42	2345	879	21,1	7,47	4,73	22,1	1,98
BRA-004308	14	881	1194	0,0	25,24	6,29	---	0,61
	21	1436	1330	5,2	23,50	7,93	70,0	1,41
	28	2129	3720	14,5	18,51	9,90	56,3	2,30
	35	2949	3360	25,3	11,24	11,72	46,6	2,86
	42	3521	2385	31,8	13,11	8,18	25,3	3,07

Fonte: Costa et al. (2003b).

Para diversas gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais, Gonçalves et al. (1986a,b,c; 1987; 1988b); Costa & Oliveira (1992) e Costa et al. (1989a,b; 1996) constataram que seus rendimentos de forragem foram diretamente proporcionais ao período de acúmulo de MS (Tabela 4). No entanto, Costa et al. (1998) e Soares et al. (2002) detectaram interação significativa entre frequência e altura de corte em *L. leucocephala* e *C. cajan*. Quando os cortes foram efetuados aos 80 dias de rebrota, a altura de corte (50 ou 80 cm acima do solo) não afetou os rendimentos de MS, contudo, cortes aos 60 dias e a 80 cm de altura resultou em incrementos de 19 e 31%, respectivamente, na produção de MS, comparativamente aos cortes a 50 cm de altura acima do solo. Para pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu, para cortes efetuados a intervalos de 42 dias não se observou efeito da altura de corte (20 ou 40 cm acima do solo), contudo, com cortes a intervalos de 21, 28 ou 35 dias, os maiores rendimentos de MS foram obtidos com cortes a 40 cm acima do solo (Costa et al., 2004)

A produção de forragem da pastagem, notadamente as de gramíneas, é incrementada com a idade de suas plantas até um ponto máximo, a partir do qual, ocorrem decréscimos, devido ao sombreamento das folhas basais e dos afillhos menores, os quais passam a apresentar baixa eficiência fotossintética, pouco contribuindo para a produção total de MS, além de, potencialmente, se constituírem em drenos energéticos. Gonçalves et al. (1987) verificaram que os rendimentos de MS de *S. spachelata* e *Melinis minutiflora*, durante o período chuvoso, foram máximos aos 63 dias de rebrota, sendo registradas reduções de 13 e 17%, respectivamente, quando as plantas foram cortadas aos 72 dias de idade. Da mesma forma, Costa et al. (1988), para *B. brizantha* CPAC-3096 e *B. decumbens* CPAC-3088, estabelecidas sob solos de cerrados, estimaram em 47 e 19%, respectivamente, as reduções na produção de MS, para plantas cortadas aos 72 dias, comparativamente aos 63 dias de rebrota.

**Tabela 4.** Rendimento de matéria seca (t/ha) de gramíneas e leguminosas forrageiras, durante os períodos chuvoso e seco, em diferentes idades de cortes.

Espécies	Período Chuvoso				Período Seco			
	Semanas				Semanas			
	3	6	9	12	3	6	9	12
<b>Gramíneas</b>								
<i>A. gyanus</i> cv. Planaltina	2,03	3,14	6,67	8,42	1,04	1,47	2,32	3,05
<i>B. humidicola</i>	1,00	2,72	3,63	5,63	1,10	1,25	1,15	2,17
<i>B. decumbens</i>	0,61	2,14	4,34	5,35	0,74	0,99	1,63	1,56
<i>B. ruziziensis</i>	0,78	3,00	4,60	5,06	0,61	1,00	1,69	1,73
<i>P. maximum</i> cv. Tobiata	1,00	3,88	4,85	8,95	0,45	1,01	1,10	3,67
<i>P. maximum</i> cv. Centenário	0,98	1,64	2,24	4,55	0,10	0,12	0,24	0,65
<i>P. guenoarum</i> FCAP-43	0,90	2,54	2,86	4,35	0,50	0,82	1,29	2,63
<i>P. coryphaeum</i> FCAP-8	0,92	2,05	2,83	4,35	0,53	0,57	0,64	1,00
<i>P. secans</i> FCAP-12	0,62	1,27	1,65	2,76	0,40	0,50	1,52	1,58
<i>S. sphacelata</i> cv. Nandi	1,32	2,54	4,26	5,59	0,74	1,10	1,32	1,84
<i>S. sphacelata</i> cv. Kazungula	1,09	2,98	4,12	5,06	0,47	0,85	0,90	1,73
<b>Leguminosas</b>								
<i>C. rotundifolia</i> CIAT-7792	2,49	3,77	4,76	6,95	1,52	1,99	3,92	3,00
<i>C. acutifolium</i> CIAT-5112	1,56	2,32	3,09	4,51	1,26	2,23	2,87	1,78
<i>C. brasilianum</i> CIAT-5247	1,86	2,04	1,75	2,90	0,55	1,14	1,96	1,76
<i>C. macrocarpum</i> CIAT-5062	1,93	2,87	3,04	3,52	1,59	2,68	2,65	2,38
<i>C. mucunoides</i>	0,13	0,39	0,59	1,36	0,36	0,43	0,50	0,31
<i>D. ovalifolium</i> CIAT-350	2,22	2,20	4,60	5,36	2,98	3,30	3,72	4,79
<i>L. leucocephala</i>	0,46	1,46	2,76	4,91	0,34	0,36	0,51	0,43
<i>P. phaseoloides</i> CIAT-9900	2,10	2,35	3,78	4,98	0,60	1,76	3,78	1,54
<i>S. capitata</i> CIAT-1693	1,69	2,04	2,66	4,99	1,08	1,88	2,14	2,93
<i>S. guianensis</i> CIAT-1283	2,25	2,71	4,14	4,74	1,84	2,14	3,50	3,88

Fontes: Gonçalves et al. (1986a,b,c; 1987); Costa (1989, 1990); Costa et al. (1989a, 1996).

### 1.3. Sistemas de manejo da pastagem

O pastejo provoca dois impactos principais na planta, um negativo e outro positivo. De forma negativa, ele reduz a área foliar da planta pela remoção dos meristemas apicais, reduz a reserva de nutrientes da planta e promove mudança na alocação de energia e nutrientes da raiz para a parte aérea a fim de compensar as perdas de tecido fotossintético. Mas de forma positiva ele beneficia as plantas pelo aumento na penetração de luz no dossel, alterando a proporção de folhas novas, mais ativas fotossinteticamente, pela remoção de folhas velhas e ativação dos meristemas dormentes na base do caule e rizoma (Nascimento Júnior, 1998).

A carga animal tem influência direta na utilização da forragem produzida, estabelecendo uma interação com a disponibilidade de forragem como resultado do crescimento das plantas, da defolhação e do consumo de forragem pelos animais. O sistema de pastejo está relacionado com os períodos de ocupação e descanso da pastagem e tem por finalidade básica manter uma alta produção de forragem, com bom valor nutritivo, durante a maior parte do ano, de modo a maximizar a produção por animal e/ou área. Deste modo, a produção de MS das plantas forrageiras está direta e positivamente correlacionada com a utilização de práticas de manejo

adequadas. Hoyos & Lascano (1985) verificaram uma redução superior a 50% nos rendimentos de MS de *B. humidicola*, à medida que a carga animal foi incrementada de 1,9 para 5,7 animais/ha. Em Rondônia, Costa et al. (2001a,b; 2003c), para pastagens de *P. atratum* cv. Pojuca e *P. maximum* cvs. Tanzânia e Massai, submetidas a pastejo rotativo (7 dias de ocupação por 21 dias de descanso), constataram reduções de 24; 40 e 57%, respectivamente, na disponibilidade de forragem, com o aumento da carga animal de 2,0 para 3,0 UA/ha. Da mesma forma, Gonçalves et al. (1988a), em pastagens de *S. sphacelata* cv. Kazungula, também registraram decréscimos nos rendimentos de MS da gramínea com o aumento da carga animal, contudo, as reduções foram menores com a utilização do pastejo rotativo (14 dias de ocupação e 56 dias de descanso), comparativamente ao pastejo contínuo (Tabela 5).

**Tabela 5.** Disponibilidade de matéria seca (t/ha) de *S. sphacelata* cv. Kazungula, em função da carga animal e do sistema de pastejo. Porto Velho, Rondônia.

Carga Animal (UA/ha)	Sistema de Pastejo	Período Chuvoso	Período Seco
1,0	Contínuo	3,99	2,61
1,5	Contínuo	2,95	1,45
2,0	Contínuo	2,35	1,15
1,0	Rotativo	7,55	4,06
1,5	Rotativo	6,00	3,29
2,0	Rotativo	4,50	2,80

Fonte: Gonçalves et al. (1988a).

## 2. Composição Química

A composição química, via de regra, fornece alguns indicadores do potencial nutritivo das plantas forrageiras. A distribuição dos diversos componentes químicos nas plantas, varia nos diferentes tecidos e órgãos, em razão das especificidades da organização física das células vegetais. Em geral, os principais constituintes químicos das plantas forrageiras podem ser divididos em duas grandes categorias: os que compõem a estrutura da parede celular, que são de mais baixa disponibilidade no processo de digestão, e os contidos no conteúdo celular, de maior disponibilidade. Os componentes do conteúdo celular envolvem substâncias solúveis ou levemente solúveis em água, tais como: amido, lipídios e algumas proteínas que são digeridas tanto pelas enzimas dos microrganismos, quanto por aquelas secretadas pelo aparelho digestivo dos animais. Os componentes da estrutura da parede celular incluem, em sua maior parte, carboidratos e outras substâncias como a lignina, cuja digestão é totalmente dependente da atividade enzimática dos microrganismos do trato gastrointestinal dos ruminantes (Van Soest, 1994).

O conhecimento da variação da composição química das plantas forrageiras, em seus diversos estádios fenológicos, é um dos fatores a ser considerado para a utilização de práticas de manejo adequadas. Em geral, à medida que as gramíneas tropicais envelhecem, há uma redução nos teores de PB e minerais e elevação nos teores de MS, celulose e lignina, resultando em decréscimo na digestibilidade e aceitabilidade da gramínea, enquanto que nas leguminosas, estas variações ocorrem lentamente, o que proporciona a oferta de forragem de alta qualidade. Em

Rondônia, Gonçalves (1985) encontrou teores de 8,2 e 7,2% de PB; 0,18 e 0,11% de P e, 0,33 e 0,24% de Ca, respectivamente para plantas de *B. humidicola* com 35 e 63 dias de rebrota, os quais não diferiram significativamente dos registrados com *A. gayanus* cv. Planaltina. No Amazonas, Italiano & Silva (1986) estimaram teores de PB de 8,1 e 6,3%, respectivamente para plantas com 14 e 56 dias de crescimento. Giraldo et al. (1989) verificaram que os teores de PB de *B. humidicola*, aos 84 dias de rebrota, tanto no período de máxima como de mínima precipitação, foram superiores aos de *B. decumbens*, *B. dictyoneura* e *Axonopus micay*, porém inferiores aos de *A. gayanus* apenas durante o período de máxima precipitação. Tendências semelhantes foram relatadas por Villarreal (1994), que encontrou maiores teores de PB e DIVMS para *B. humidicola*, comparativamente a *B. decumbens*, *P. maximum*, *B. brizantha* e *B. dictyoneura*. Tuarez (1977) encontrou uma taxa de redução nos teores de PB de *B. humidicola*, em função da idade das plantas (21 até 105 dias de rebrota) de -0,11% ao dia, a qual foi similar às obtidas com outras gramíneas incluídas no ensaio (*B. decumbens*, *B. ruziziensis* e *B. brizantha*).

Avaliando o balanço de N total em quatro espécies de braquiárias (*B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. radicans* e *B. ruziziensis*), crescidas em dois tipos de solo durante 14 meses, Loureiro & Boddey (1988) não detectaram diferenças significativas no acúmulo de N da parte aérea das gramíneas testadas. Semelhantemente, Sotomayor-Rios et al. (1986) obtiveram teores de PB similares para *B. humidicola*, *B. brizantha* e *B. ruziziensis*, manejadas sob três frequências de corte (30, 45 e 60 dias). Vallejos et al. (1989) quantificaram a composição química de 136 ecótipos de dez espécies do gênero *Brachiaria*. Os três ecótipos de *B. humidicola*, selecionados como promissores, apresentaram teores de PB superiores ou semelhantes aos registrados em diversos ecótipos de *B. decumbens*, *B. dictyoneura*, e *B. brizantha*. Em geral, para todas as espécies avaliadas, observou-se uma associação positiva entre teores de PB, relação folha/colmo e coeficientes de DIVMS (Tabela 6).

**Tabela 6.** Rendimento de matéria seca (MS), relação folha/colmo (F/C), teores de proteína bruta (PB) e coeficientes de digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) de espécies de *Brachiaria*.

Espécie	MS (t/ha)	Relação (F/C)	PB (%)		DIVMS (%)	
			Folha	Colmo	Folha	Colmo
<i>B. brizantha</i> CIAT-26112	4,14	2,0	14,6	8,4	69,7	64,9
<i>B. brizantha</i> CIAT-16449	3,63	1,1	15,2	8,4	69,8	63,8
<i>B. brizantha</i> CIAT-16306	4,06	1,4	12,7	5,3	64,4	63,3
<i>B. humidicola</i> CIAT-16880	3,40	1,8	15,3	11,8	74,8	71,6
<i>B. humidicola</i> CIAT-16884	4,56	1,1	12,7	8,0	69,2	59,5
<i>B. humidicola</i> CIAT-16866	3,14	1,1	14,9	11,3	72,0	66,5
<i>B. decumbens</i> CIAT-16500	4,49	1,0	12,2	3,8	62,9	55,2
<i>B. dictyoneura</i> CIAT-6133	3,49	1,7	13,5	8,8	67,7	64,9

Fonte: Vallejos et al. (1989).

Determinando os teores dos constituintes da parede celular de *B. humidicola*, em três idades de corte, Camarão et al. (1984b), obtiveram 72,5; 74,3 e 76,4% para fibra em detergente neutro (FDN); 37,4; 39,7 e 41,9% para fibra detergente ácido (FDA) e, 3,9; 5,1 e 5,8% para lignina, respectivamente para cortes com 35, 65 e 95 dias de rebrota. Estes valores são inferiores aos relatados por Rodriguez (1985)

e Camarão et al. (1986) para *A. gayanus* cortado com seis, nove e doze semanas de crescimento. Do mesmo modo, Narvaéz & Lascano (1989) verificaram que os teores de FDA de *B. humidicola* eram inferiores aos de *B. decumbens*, *A. gayanus*, *Paspalum notatum* e *B. brizantha*, enquanto que os de FDN foram menores que os registrados em *B. dictyoneura* e *A. gayanus*. Já, Simão Neto & Serrão (1974) e Simão Neto et al. (1973), no Pará, não encontraram diferenças significativas entre os teores de fibra bruta de *B. humidicola* e os de *P. maximum*, *H. rufa*, *B. decumbens* e *D. decumbens*. Em Rondônia, Costa et al. (1995), avaliando a composição química de 12 leguminosas forrageiras, constataram maiores teores de PB para as espécies de *Centrosema*, enquanto que as de *Stylosanthes* apresentaram maiores teores de P, Ca e coeficientes de DIVMS (Tabela 7). Da mesma forma, Abaunza et al. (1991) verificaram maiores conteúdos de PB, Ca e DIVMS para *S. guianensis*, *S. capitata* e *S. hamata*, os quais foram positivamente correlacionados com a frequência de pastejo das leguminosas, comparativamente aos registrados com *P. phaseoloides*, *D. ovalifolium* e *C. pubescens*. No entanto, Magalhães et al. (2000) não detectaram diferenças significativas entre os teores de Ca e P registrados em *C. acutifolium*, *C. macrocarpum* e *S. guianensis*. Em Porto Velho, Costa et al. (2002), avaliando seis leguminosas forrageiras de uso múltiplo, obtiveram maiores teores de PB com *L. leucocephala* e *C. cajan*, enquanto que *Cassia rotundifolia* CIAT-7792 apresentou maiores concentrações de P, Ca, Mg e K (Tabela 8).

**Tabela 7.** Teores de proteína bruta (PB), fósforo, cálcio e coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de leguminosas forrageiras. Porto Velho, Rondônia.

Leguminosas	PB	Fósforo	Cálcio	DIVMS
	%	g/kg		%
<i>Centrosema acutifolium</i> CIAT-5112	17,6	1,7	5,3	58,2
<i>C. macrocarpum</i> CIAT-5065	19,1	1,5	6,2	56,7
<i>C. pubescens</i> CIAT-5189	18,8	1,7	6,0	54,5
<i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT-350	14,5	1,7	6,1	50,7
<i>D. ovalifolium</i> CIAT-3784	15,8	1,9	5,5	48,2
<i>Pueraria phaseoloides</i> CIAT-9900	16,2	2,0	5,4	54,0
<i>Stylosanthes capitata</i> CIAT-10280	17,0	2,3	6,5	57,6
<i>S. capitata</i> CIAT-1315	17,8	1,8	5,9	59,1
<i>S. capitata</i> CIAT-1693	16,3	2,5	6,8	55,8
<i>S. guianensis</i> CIAT-1283	17,9	1,9	7,3	60,3
<i>S. guianensis</i> CIAT-191	18,2	2,1	7,0	57,7
<i>Zornia latifolia</i> CIAT-728	16,0	2,4	5,7	58,4

Fonte: Costa et al. (1995).

**Tabela 8.** Teores de nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio e potássio (g/kg) de leguminosas forrageiras, durante o período de máxima precipitação.

Leguminosas	Nitrogênio	Fósforo	Cálcio	Magnésio	Potássio
<i>Aeschynomene histrix</i> CIAT-9666	25,12	1,76	6,54	2,97	16,51
<i>Aeschynomene histrix</i> CIAT-9690	25,92	1,89	7,08	3,15	14,54
<i>Codariocalyx gyroides</i> CIAT-3001	27,68	1,98	7,34	3,18	16,79
<i>Cassia rotundifolia</i> CIAT-7792	20,96	2,23	8,12	3,56	18,92
<i>Cajanus cajan</i>	33,48	1,18	6,44	2,54	14,08
<i>Leucaena leucocephala</i>	35,76	1,32	6,12	2,41	13,22

Fonte: Costa et al. (2002).

As características morfo-fisiológicas de cada planta forrageira (estrutura celular, relação folha/colmo, taxas de alongamento e senescência foliar, eficiência de absorção de nutrientes etc.), afetam de forma decisiva sua composição química, sendo registradas alterações significativas entre genótipos de uma mesma espécie. Costa et al. (1997) observaram que os teores de P, K e Mg não foram afetados pelos genótipos de *Paspalum* avaliados; contudo, os maiores teores de PB foram registrados com *P. guenoarum* BRA-3824, *P. plicatum* BRA-9661 e *P. regnelli* BRA-0159, enquanto que a maior concentração de Ca foi obtida por *P. plicatum* BRA-1490 (Tabela 9). Costa & Oliveira (1994), avaliando 18 genótipos de *P. maximum*, detectaram variações significativas entre os teores de PB, tanto no período chuvoso quanto no seco, os quais foram diretamente relacionados com a relação folha/colmo (Tabela 10). Semelhantemente, Costa & Oliveira (1993), determinando a composição química de 20 genótipos de *Centrosema*, registraram variações significativas para os parâmetros avaliados: teores de PB de 17,0 a 24,1%; P de 1,7 a 2,4 g/kg e, Ca de 5,3 a 9,6 g/kg.

**Tabela 9.** Teores de proteína bruta, fósforo, cálcio, potássio e magnésio de genótipos de *Paspalum*. Porto Velho, Rondônia.

Genótipos	Proteína bruta (%)	----- g/kg -----			
		Fósforo	Cálcio	Potássio	Magnésio
<i>P. atratum</i> BRA-3916	7,39 ef	0,68 a	7,35 bcd	11,13 a	4,82 a
<i>P. atratum</i> BRA-9610	7,86 de	0,72 a	7,89 b	11,84 a	4,95 a
<i>P. guenoarum</i> BRA-3824	9,96 a	0,85 a	6,58 de	13,56 a	5,02 a
<i>P. guenoarum</i> BRA-10707	8,27 cd	0,67 a	7,10 cd	12,21 a	4,88 a
<i>P. plicatum</i> BRA-1490	7,15 f	0,62 a	9,77 a	10,98 a	5,32 a
<i>P. plicatum</i> BRA-3913	8,93 bc	0,69 a	7,45 bc	10,50 a	4,61 a
<i>P. plicatum</i> BRA-8486	7,30 ef	0,70 a	6,90 cde	12,45 a	5,20 a
<i>P. plicatum</i> BRA-9661	9,46 ab	0,82 a	6,85 cde	13,67 a	4,12 a
<i>P. regnelli</i> BRA-0159	9,60 ab	0,85 a	6,50 e	13,56 a	4,71 a

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Fonte: Costa et al. (1997).

### 3. Valor Nutritivo

Entre os fatores que definem o valor nutritivo de uma planta forrageira, o consumo voluntário, a palatabilidade, a composição química (energia, proteína, minerais), a digestibilidade e a eficiência de utilização dos nutrientes pelo animal são os mais

importantes. O consumo, a palatabilidade e a composição química da planta são influenciadas pelas características intrínsecas da espécie, as quais, por sua vez, podem ser modificadas por fatores ambientais (clima e solo), pela comunidade vegetal (monocultivo ou consorciação) e pelo manejo (fertilização, frequência e intensidade de corte ou pastejo).

### 3.1. Palatabilidade

A definição do grau de palatabilidade é importante, já que algumas espécies forrageiras apresentam uma correlação positiva entre palatabilidade, consumo e ganho de peso. Mills (1977), em testes de preferência com novilhos, comparando *B. humidicola* com diversas cultivares de *D. decumbens*, concluiu que não houve diferença entre as duas espécies. Na Colômbia, um ensaio de aceitabilidade relativa sob pastejo mostrou que *B. humidicola* teve aceitabilidade superior a *B. decumbens*, *B. brizantha* e *B. ruziziensis* (Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1981). No Peru, Huamán et al. (1990), avaliando a preferência relativa de oito gramíneas forrageiras por bovinos Holando-Zebu, verificaram que *B. humidicola* teve maior aceitabilidade que *Paspalum conjugatum*, *Axonopus compressus* e *H. rufa*; semelhante a *B. dictyoneura*, porém menor que *B. decumbens*, *A. gayanus* e *P. plicatulum*. Na Colômbia, Abaunza et al. (1991), avaliando a frequência de pastejo por novilhos da raça Zebu, em nove espécies de gramíneas forrageiras tropicais, verificaram maiores percentuais para *B. humidicola*. Da mesma forma, Macedo et al. (1996), durante o período chuvoso, observaram maiores índices de palatabilidade relativa para *B. humidicola*, comparativamente a *B. brizantha* e *B. decumbens*. No entanto, Reynolds (1978) verificou que *B. humidicola* era menos preferida por bovinos que *P. purpureum*, *B. mutica* e *B. brizantha*.

**Tabela 10.** Teores de proteína bruta e relação folha/colmo de genótipos de *P. maximum*, durante os períodos chuvoso e seco. Ouro Preto do Oeste, Rondônia.

Genótipos	Proteína Bruta (%)		Relação folha/colmo	
	Chuva	Seca	Chuva	Seca
<i>P. maximum</i> CPAC-3003	8,73	6,14	2,6	3,5
<i>P. maximum</i> CPAC-3012	9,21	5,40	4,7	5,2
<i>P. maximum</i> CPAC-3017	9,05	7,11	5,9	2,4
<i>P. maximum</i> CPAC-3025	8,46	5,81	2,9	3,8
<i>P. maximum</i> CPAC-3028	10,35	5,40	6,1	3,8
<i>P. maximum</i> CPAC-3047	7,87	6,36	4,2	5,0
<i>P. maximum</i> CPAC-3053	9,03	6,12	5,4	4,2
<i>P. maximum</i> CPAC-3055	10,42	6,28	6,3	4,9
<i>P. maximum</i> CPAC-3059	8,69	6,75	5,7	5,2
<i>P. maximum</i> CPAC-3067	8,10	5,68	6,0	4,9
<i>P. maximum</i> CPAC-3070	7,77	6,19	5,3	3,2
<i>P. maximum</i> CPAC-3071	8,31	5,80	4,0	5,6
<i>P. maximum</i> CPAC-3072	8,26	6,74	3,6	3,1
<i>P. maximum</i> CPAC-3027	9,35	5,86	4,8	6,3
<i>P. maximum</i> CPAC-3046	8,94	6,12	2,7	3,4
<i>P. maximum</i> CPAC-3060	8,56	5,44	4,5	2,9
<i>P. maximum</i> CPAC-3063	8,11	6,93	2,2	3,5
<i>P. maximum</i> CPAC-3066	9,47	7,08	5,0	5,4
<i>P. maximum</i> cv. Comum (Colonião)	8,34	6,14	2,8	3,3

Fonte: Costa & Oliveira (1994).

### 3.2. Digestibilidade

Em plantas forrageiras a digestibilidade é muito instável, podendo variar para cada espécie e dentro da mesma espécie, em função de inúmeros fatores, entre os quais se destaca o estágio de crescimento. Com o envelhecimento das plantas ocorre espessamento e lignificação das paredes celulares, principalmente na região dos feixes vasculares, reduzindo as áreas de digestão dos tecidos. A epiderme constitui uma barreira para a aderência e penetração dos microrganismos ruminais no processo de digestão dos tecido vegetais. A anatomia da folha influencia não só a produção de forragem, mas também seu valor nutritivo e o desempenho animal. Os tecidos vegetais apresentam potencial de digestão diferenciados, do que decorre a proporção de tecidos e o valor nutritivo de gramíneas forrageiras (Brito et al., 1999). Em geral, as células do mesófilo e as do floema de parede celular delgada são rapidamente digeridas. As células da epiderme e da bainha parenquimática dos feixes são reconhecidas como de digestão lenta e parcial. Tecidos como esclerênquima e o xilema, que apresentam parede celular espessa e lignificada, são muito pouco digeridos e atuam negativamente na apreensão da forragem, reduzindo o tamanho do bocado e o consumo (Akin et al., 1973). Cooper et al. (1962) ressaltam que a digestibilidade é o principal fator do valor nutritivo de uma forragem, a qual não apenas determina a proporção do alimento que pode ser utilizado pelos animais mas, também a quantidade a ser ingerida, já que está altamente correlacionada com a fibrosidade da planta.

Na Colômbia, Lascano et al. (1986), comparando a DIVMS de folhas de *B. humidicola* coletadas no início, meio e final da estação chuvosa, com as de *B. decumbens* e *A. gayanus*, verificaram maiores valores para *B. humidicola* em relação ao *A. gayanus*, nas três épocas de amostragem. No entanto, as folhas de *B. humidicola* apresentaram maior taxa de redução na DIVMS, a qual esteve relacionada com maiores valores no início do período chuvoso. Já, Abaunza et al. (1991), avaliando o valor nutritivo de nove gramíneas forrageiras tropicais, durante o período chuvoso, verificaram maiores coeficientes de DIVMS para *B. humidicola*, os quais não apresentaram nenhuma correlação com os teores de PB (Tabela 11). Fernandes et al. (2003), em pastagens de *P. atratum* cv. Pojuca, verificaram que a DIVMS e o consumo de forragem por novilhos anelados foram inversamente proporcionais às idades das plantas (Tabela 12). Em Rondônia, Costa & Oliveira (1994) obtiveram uma correlação positiva e significativa entre teor de PB e DIVMS para 20 genótipos de *P. maximum*.

**Tabela 11.** Coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e teores de proteína bruta (PB) de folhas de gramíneas forrageiras<sup>1</sup>. Quilichao, Colômbia.

Gramíneas	DIVMS	PB	Taxa de redução semanal (%)	
	(%)		DIVMS	PB
<i>B. decumbens</i> CIAT-606	58,2	14,1	- 0,5	- 0,8
<i>B. decumbens</i> CIAT 6131	60,4	14,6	- 1,0	- 0,8
<i>B. ruziziensis</i> CIAT-655	60,2	13,6	- 0,4	- 0,9
<i>B. brizantha</i> CIAT-665	60,8	13,5	- 1,4	- 0,8
<i>B. humidicola</i> CIAT-6013	61,6	11,9	- 0,9	- 0,7
<i>A. gayanus</i> CIAT-621	52,0	11,8	- 1,5	- 0,9
<i>P. maximum</i> CIAT-604	48,2	13,4	- 2,0	- 1,2
<i>P. plicatulum</i> CIAT-600	41,0	12,0	- 2,2	- 0,6
<i>H. rufa</i> CIAT-601	47,4	10,6	- 0,7	- 0,8

<sup>1</sup> Médias de cortes a cada 3, 6, 9, 12 e 15 semanas durante o período chuvoso.  
Fonte: Abaunza et al. (1991).

No Pará, Camarão et al. (1983) estimando a DIVMS de *B. humidicola*, em quatro idades de crescimento, encontraram teores de 58,20; 53,90; 52,56 e 51,60% no período seco e, 55,77; 54,25; 52,64 e 47,00% no período chuvoso, respectivamente para plantas com 35, 65, 95 e 125 dias de rebrota. Reid et al. (1973), avaliando o efeito da idade da planta (42, 84 e 112 dias) sobre a DIVMS de 42 gramíneas forrageiras tropicais, verificaram maiores teores para *B. humidicola*, comparativamente a *B. decumbens*, *B. ruzizensis*, *A. gayanus*, *H. rufa*, *P. maximum* cv. Makueni, *Setaria sphacelata*, *Cenchrus ciliaris* e *Chloris gayana*. Ademais, a taxa de redução da DIVMS (%/dia) de *B. humidicola* (0,25%) foi inferior às verificadas com *B. brizantha* (0,28%), *Sorghum sudanense* (0,35%) e *B. mutica* (0,43%). Já, Batista et al. (1986) estimaram taxas de decréscimos na digestibilidade da MS, PB e FB de 0,18; 0,34 e 0,18% ao dia, respectivamente.

**Tabela 12.** Teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, hemicelulose, lignina e sílica, coeficientes de digestibilidade *in vitro* da MS e da PB e consumo de forragem de *P. atratum* cv. Pojuca, em função da idade das plantas.

Componentes	Idade das plantas (dias)			
	21	28	35	42
Proteína bruta (%)	10,36	9,26	8,22	7,11
FDN (%)	68,11	69,93	70,76	71,69
FDA (%)	38,79	39,59	40,55	41,13
Celulose (%)	26,63	27,74	28,27	28,47
Hemicelulose (%)	29,32	30,34	30,22	30,57
Lignina (%)	5,07	5,85	6,39	6,58
Sílica (%)	4,08	5,24	6,20	6,31
DIVMS (%)	61,89	59,89	53,83	52,25
DIVPB (%)	54,71	52,77	51,66	49,64
Consumo				
kg de MS/dia	5,47	5,29	4,63	4,52
g de MS/kg <sup>0,75</sup> /dia	89,20	85,88	75,29	73,54

Fonte: Fernandes et al. (2003).

### 3.3. Consumo voluntário

O consumo voluntário é um fator muito importante na avaliação de forragens, o qual na maioria das vezes, é muito mais variável que a digestibilidade. Para Conrad (1966) existem dois mecanismos básicos controladores do consumo: 1) um mecanismo sensível à distensão do rúmen ou *enchimento* do trato digestivo e velocidade com que o alimento é digerido e expelido (teoria da distensão) e, 2) um mecanismo sensível á absorção de energia pelo animal (teoria quimiostática). Ulyatt (1973) pondera que o consumo de alimentos com digestibilidade acima de 65 a 70% é controlado pela teoria quimiostática e, os com digestibilidade inferior a estes valores, pela teoria da distensão. Como as plantas forrageiras tropicais apresentam valores de digestibilidade da MS, geralmente, inferiores a 65%, o consumo voluntário seria limitado pela capacidade do rúmen, velocidade de degradação e de passagem do alimento pelo trato digestivo.

Os fatores inerentes às plantas, como a composição química, a suculência ou o estágio de maturação, a morfologia, a disponibilidade e a acessibilidade; os fatores relacionados com o ambiente, como o clima, a fertilidade, a umidade e a topografia do solo, além das práticas de manejo adotadas, influenciam o consumo voluntário dos

animais. Porém, nenhum desses fatores atua isoladamente, pois estão estreitamente relacionados e induzem o animal a exercer um pastejo seletivo por determinadas espécies vegetais ou por partes específicas das plantas preferidas. A relação folha-caule e a distribuição de folhas no perfil da pastagem são fatores que exercem profunda influência no processo seletivo, uma vez que as porções verdes da planta são as mais nutritivas da dieta e são consumidas preferencialmente pelos animais (Wilson & t´Mannetje, 1978). Pressões de pastejo mais leves possibilitam aos animais a oportunidade de seleção para composição de suas dietas, favorecendo a escolha por partes mais palatáveis e nutritivas. Nestas condições, o animal tem plena oportunidade para selecionar as folhas e rejeitar os caules. Pressões de pastejo mais elevadas, ao contrário, reduzem a oportunidade de escolha e fazem com que o animal passe a consumir porções menos palatáveis e menos nutritivas das forrageiras.

O consumo voluntário é bastante afetado pelo peso dos animais, pois, cerca de 70% do valor nutritivo de uma forragem depende do consumo e apenas 30% de sua digestibilidade (Crampton et al., 1960). Estes autores sugerem que a avaliação deve ser feita com base no seu consumo diário de MS expresso por unidade de tamanho metabólico ( $UTM = W \text{ kg}^{0,75}$ ), tendo para tal estabelecido os consumos padrões de 80 e 140 g/kg<sup>0,75</sup>, respectivamente para ovinos e bovinos. Campling (1964) observa que há suficiente evidência para sustentar a hipótese de que o consumo voluntário de alimentos volumosos pelos ruminantes está diretamente relacionado com a quantidade de digesta no retículo-rúmen e com sua velocidade de passagem, ou seja, com sua digestibilidade. Morales et al. (1984), em pastagens de *B. humidicola*, submetidas a três cargas animal (1,9; 2,9 e 5,7 an/ha), verificaram que o consumo voluntário de forragem por bovinos de corte foi maior na carga de 2,9 an/ha (59,8 g de MS/kg<sup>0,75</sup>/dia) que com 5,9 an/ha (44,3 g de MS/kg<sup>0,75</sup>/dia), porém não diferiu do registrado com 1,9 an/ha (50,4 g de MS/kg<sup>0,75</sup>/dia). A digestibilidade da MS não foi afetada pelas diferentes cargas animal.

Em pastagens de *B. humidicola*, puras ou consorciadas com *A. pintoi*, o consumo de MS não foi afetado pelas cargas animal (2 e 4 an/ha), contudo, o maior consumo foi registrado nas pastagens consorciadas (1.109 vs. 941 g MS/100 kg de peso vivo) (Hess & Lascano, 1997). Resultados relatados pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (1980) mostram um relacionamento positivo entre o consumo voluntário de MS de *B. humidicola*, sob pastejo, e sua digestibilidade, sendo verificados aumentos no consumo de MS de 1,17 para 1,50 kg/100 kg de peso vivo/dia, quando a DIVMS passou de 52,4 para 60,5%. Camarão et al. (1988) verificaram maior consumo de *B. humidicola*, por bubalinos, durante o período chuvoso (77,25 g de MS/kg<sup>0,75</sup>) comparativamente ao período seco (61,84 g de MS/kg<sup>0,75</sup>), sendo tal comportamento direta e positivamente relacionado com a DIV da matéria orgânica e os teores de FDA e PB. Da mesma forma, Pereira et al. (1992a,b,c), em pastagens de *B. humidicola* puras ou consorciadas com *P. phaseoloides* ou *D. ovalifolium*, verificaram consumos médios diários de 105; 82 e 73 g de MS/kg<sup>0,75</sup>, respectivamente para coeficientes de DIVMS de 62,5; 54,7 e 42,8%. Lascano et al. (1986), em ensaios com carneiros mantidos em gaiolas metabólicas, observaram que o consumo de MS de *B. humidicola* não foi afetado pela digestibilidade e sim pelo nível de oferta de forragem (Tabela 13). No entanto, Camarão et al. (1984a) verificaram que o consumo de MS era influenciado até determinados níveis de oferta de forragem (Tabela 14). Segundo Lascano et al. (1986), possivelmente, os baixos teores de PB encontrados na forragem disponível, seja o principal fator limitante ao consumo de MS de *B. humidicola*, o qual, geralmente, é inferior aos comumente observados em diversas gramíneas forrageiras tropicais (2 a 3% do peso vivo) (Tabela 15).

**Tabela 13.** Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e consumo de *B. humidicola* oferecida a carneiros em gaiolas metabólicas.

Nível de oferta <sup>1</sup> (g de MS/kg <sup>0,75</sup> /dia)	DIVMS (%)	Consumo (g de MS/kg <sup>0,75</sup> /dia)
44	64,1 ± 4,1	41,6 ± 5,3
63	61,1 ± 1,9	58,1 ± 2,2
83	64,0 ± 1,1	64,0 ± 7,0

1 - Plantas com quatro semanas de rebrota oferecidas na forma verde.

Fonte: Lascano et al. (1986).

**Tabela 14.** Consumo de matéria seca digestível de *B. humidicola*, em função dos níveis de oferta de forragem.

Forragem		Consumo de MS Digestível	Digestibilidade da MS (%)
Ofertada	Consumida		
----- g de MS/kg <sup>0,75</sup> /dia -----			
51,8	41,7	22,3	48,8
81,8	61,7	37,1	60,3
111,3	73,2	41,5	57,1

1 - Avaliação realizada em plantas com 95 dias de crescimento.

Fonte: Camarão et al. (1984a).

**Tabela 15.** Efeito da carga animal na produção de fezes, digestibilidade *in vivo* e consumo de *B. humidicola*, por novilhos de corte, durante o período chuvoso.

Carga animal (animais/ha)	Produção de fezes g de MS/100 kg peso vivo/dia	Consumo de MS Digestível	Digestibilidade da MS (%)
4,4	555 ± 39	1,17 ± 0,11	52,4 ± 1,3
3,4	592 ± 70	1,50 ± 0,22	60,4 ± 2,0
2,4	565 ± 36	1,26 ± 0,12	55,0 ± 2,6

Fonte: Lascano et al. (1986).

A correlação entre consumo voluntário e composição química da forragem torna-se relativamente difícil, pois a individualidade animal afeta mais o consumo que a digestibilidade (Van Soest, 1965). A correlação existente entre composição química e o consumo voluntário é menor que entre composição química e digestibilidade. Para Milford & Minson (1966), o decréscimo nos teores de PB torna-se o primeiro fator limitante ao consumo. Entretanto, o efeito inibidor só se manifesta em forragens com teores abaixo de 8,5% nas gramíneas temperadas e 7,0% nas tropicais. Os resultados encontrados indicam que baixos teores de PB deprimem a atividade bacteriana no rúmen, diminuindo a velocidade de passagem da forragem. Lascano et al. (1986), em pastagens de *B. humidicola* puras ou consorciadas com *D. ovalifolium*, verificaram decréscimos significativos no consumo voluntário de MS à medida que os teores de PB na dieta eram reduzidos (Tabela 16). Da mesma forma, Braga & Camarão (1987) observaram que o consumo voluntário de *P. plicatum* foi diretamente correlacionado com a oferta de forragem e com a sua digestibilidade. Contudo, Hoyos & Lascano (1985) concluíram que o consumo de *B. humidicola* foi mais dependente da forragem em oferta, que de seu teor de PB ou de sua digestibilidade. Otoyá (1986) verificou que o consumo de *B. decumbens* foi diretamente proporcional a relação folha/colmo e aos teores de PB da forragem em oferta, tanto no período chuvoso quanto no seco. Semelhantemente, Trujillo et al. (1986), avaliando a idade de rebrota sobre a qualidade de *B. decumbens*,

constataram que o consumo voluntário foi diretamente correlacionado com a digestibilidade *in vivo* da MS e da PB e inversamente proporcional à idade das plantas (Tabela 17).

**Tabela 16.** Valor nutritivo de pastagens de *B. humidicola*, puras ou consorciadas com *D. ovalifolium*, estabelecidas em diferentes localidades da Colômbia.

Localidades/Espécies	Proteína bruta na dieta (%)	DIVMS (%)	Consumo (kg MS/100kg peso vivo/dia)
Quilichao <i>B. humidicola</i> <sup>1</sup>	6,9 ± 0,7	55,5 ± 1,5	2,08 ± 0,18
Carimagua <i>B. humidicola</i> <sup>2</sup>	3,7 ± 0,4	56,4 ± 3,9	1,31 ± 0,20
Llanos Orientales <i>B. humidicola</i> <sup>3</sup> (BH)	3,7 ± 0,4	56,4 ± 3,9	1,33 ± 0,20
BH + <i>D. ovalifolium</i> <sup>4</sup>	9,5 ± 1,5	62,4 ± 2,4	2,32 ± 0,25

1 - Avaliação realizada em plantas com oito semanas de rebrota.

2 - Média dos valores obtidos em pastagens sob pastejo contínuo e três cargas animais.

3 - Avaliações realizadas com nove animais em piquetes com 2,4; 3,4 e 4,4 an/ha.

4 - Avaliações realizadas com oito animais em piquetes com 3,5 an/ha.

Fonte: Lascano et al. (1986).

**Tabela 17.** Digestibilidade *in vivo* da matéria seca (DMS) e da proteína bruta (DPB) e consumo voluntário de *B. decumbens*, em quatro idades de rebrota.

Idades da Rebrota (dias)	DMS (%)	DPB (%)	Consumo de Matéria Seca g de MS/kg <sup>0,75</sup> /dia
30	56,0	60,1	76,3
45	52,9	58,3	70,4
60	47,6	53,7	67,4
75	45,5	48,1	54,1

Fonte: Trujillo et al. (1986).

O volume estrutural da forragem é representado pela parede celular e, conseqüentemente, o consumo está altamente correlacionado com a taxa de passagem. Desta forma, as taxas de digestão dos constituintes digestíveis da parede celular podem ser menos importantes para controlar o consumo do que as taxas de degradação física e de passagem. Hess & Lascano (1997) constataram que o maior consumo de MS em pastagens de *B. humidicola* consorciada com *A. pintoii* (1.109 g MS/100 kg de peso vivo), comparativamente ao da gramínea pura (941 g MS/100 kg de peso vivo), foi conseqüência da menor taxa de retenção da forragem no retículo-rúmen (51,5 vs. 59,3 horas). Segundo os autores, tal fato foi devido a maior percentagem de folhas na dieta, as quais foram degradadas mais rapidamente. No entanto, estes valores são inferiores aos reportados por Euclides (1995) para *P. maximum* cvs. Tobiatã e Tanzânia (2.110 e 1.970 g MS/100 kg de peso vivo e 24,2 e 24,8 horas).

Além dos fatores relacionados com a planta forrageira, o consumo voluntário pode ser afetado, também, pelas espécies de ruminantes (ovino, bovino, bubalino), variabilidade animal (tamanho, idade, sexo, estado fisiológico, grau de sangue), frequência de alimentação, disponibilidade de água e temperatura ambiente.

## Referências Bibliográficas

- ABAUNZA, M.A.; LASCANO, C.; GIRALDO, H.; TOLEDO, J.M. Valor nutritivo y aceptabilidad de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales en suelos ácidos. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.13, n.2, p.2-8, 1991.
- AKIN, D.E. Rumen microbial degradation of grass tissue revealed by scanning electron microscopy. **Agromony Journal**, v. 65, p.825-828, 1973.
- BATISTA, H.A.M.; CAMARÃO, A.P.; BRAGA, E.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. Valor nutritivo do capim quicuío-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa-CPATU, 1986. v.6, p.110-115. (Embrapa-CPATU. Documentos, 36).
- BRAGA, E.; CAMARÃO, A.P. Efeito do nível de oferta de forragem no consumo e digestibilidade do capim *Paspalum plicatulum* Mich Vel.aff. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.9, n.2, p.24-26, 1987.
- BRITO, C.J.F.A.; RODELLA, R.A.; DESCHAMPS; ALQUINI, Y. Anatomia quantitativa e degradação *in vitro* de tecidos em cultivares de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.2, p.223-229, 1999.
- CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M.; BRAGA, E.; DUTRA, S. **Digestibilidade *in vivo* dos constituintes da parede celular do capim quicuío-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*)**. Belém: Embrapa-CPATU, 1984a. 16p. (Embrapa-CPATU. Circular Técnica, 48).
- CAMARÃO, A.P.; BRAGA, E.; BATISTA, H.A.M.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. Efeito do nível de oferta de forragem no consumo e digestibilidade do capim quicuío-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa-CPATU, 1986. v.6, p.117-122. (Embrapa-CPATU. Documentos, 36).
- CAMARÃO, A.P.; BRAGA, E.; BATISTA, H.A.M.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. Consumo e digestibilidade do capim quicuío-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*) influenciada pelo nível de oferta de forragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBZ, 1984b. p.318.
- CAMARÃO, A.P.; BRAGA, E.; BATISTA, H.A.M.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. **Avaliação de pastagem de quicuío-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*) sob pastejo de bubalinos**. Belém: Embrapa-CPATU, 1988. 16p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 91).
- CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M.; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. **Efeitos da idade de corte na produção e valor nutritivo do capim quicuío-da-Amazônia em quatro épocas do ano**. Belém: Embrapa-CPATU, 1983. 4p. (Embrapa-CPATU. Comunicado Técnico, 39).
- CAMPLING, R.C. Factors affecting the voluntary intake of grass. **Journal of British Grassland Society**, v.19, n.1, p.110-118, 1964.
- CRAMPTON, E.W.; DONEFER, E.; LLOYD, L.E. A nutritive value index for forages. **Journal of Animal Science**, v.19, n.2, p.538-544, 1960.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Programa de pastos tropicales**. Informe Anual 1980. Cali, Colombia: 1980. p.67-88.
- CONRAD, H.R. Symposium on factors influencing the voluntary intake herbage by ruminants: physiological and physical factors limiting feed intake. **Journal of Animal Science**, v.25, p.227-235, 1966.
- COOPER, J.P.; TILLEY, J.M.A.; RAYMOND, W.F.; TERRY, R.A. Selection for digestibility in herbage grasses. **Nature**, v.195, p.1276-1277, 1962.
- COSTA, N. de L. Adaptação de novos germoplasmas de gramíneas forrageiras em Rondônia. In: REUNIÃO DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES - AMAZONIA, 1., 1990, Lima, Peru. **Memórias...** Cali, Colombia: CIAT, 1990. v.1, p.149-151.

- COSTA, N. de L. **Avaliação agrônômica de gramíneas forrageiras sob três níveis de adubação fosfatada**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1989. 4p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 79).
- COSTA, N. de L.; ALVES, P.M.P. **Avaliação de cultivares de leucena em Rondonia**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1989. 4p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 71).
- COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R. da C. **Avaliação agrônômica de leguminosas forrageiras em Ariquemes-RO**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1988b. 7p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 57).
- COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R. da C. **Introdução e avaliação de leguminosas forrageiras nos cerrados de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1989b. 5p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 68).
- COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R. da C. Introdução e avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Ouro Preto d'Oeste, Rondônia, Brasil. In: REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES - AMAZONÍA, 1., 1990, Lima, Peru. **Memórias...** Cali, Colombia: CIAT, 1990, v.1, p.125-130.
- COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, M.A.S.; OLIVEIRA, J.R. da C. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em Porto Velho-RO**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1989a. 4p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 74).
- COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, M.A.S.; OLIVEIRA, J.R. da C.; MAGALHÃES, J.A. **Resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu à regimes de cortes**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 3p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 279).
- COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, M.A.S.; OLIVEIRA, J.R. da C.; ROCHA, C.M.C. da. **Avaliação agrônômica de germoplasma de gramíneas forrageiras nos cerrados de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1988a. 8p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 62).
- COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; ROCHA, C.M.C. da. Avaliação agrônômica de leguminosas forrageiras nos cerrados de Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.13, n.1., p.36-40, 1991.
- COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. **Avaliação agrônômica de gramíneas forrageiras do gênero *Paspalum* em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 1992. 5p. (Embrapa-CPAF Rondônia. Comunicado Técnico, 102).
- COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. **Efeito do diferimento sobre o rendimento de leguminosas forrageiras tropicais**. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 1991. 5p. (Embrapa-CPAF Rondônia. Comunicado Técnico, 99).
- COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. Evaluación agrónómica de accesiones de *Panicum maximum* en Rondônia. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.16, n.2, p.44-47, 1994.
- COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. Rendimento de foragem e composicao química de ecotipos de *Stylosanthes capitata* em Rondonia. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES DA AMAZONIA, 7., 1993, Rio Branco. **Resumos...** Rio Branco: UFAC/CNPq/FINEP, 1993b. p.18.
- COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; GONÇALVES, C.A. Avaliação agrônômica de gramíneas forrageiras em Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.11, n.3, p.21-24, 1989.
- COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; GONÇALVES, C.A. Avaliação agrônômica de gramíneas forrageiras tropicais sob três níveis de fertilização fosfatada nos cerrados de Rondônia. In: REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES - SABANAS, 1., 1992, Brasília. **Memorias...** Cali, Colombia: CIAT, 1992. p.459-464.

- COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; MAGALHÃES, J.A. Produção e composição química de leguminosas forrageiras em Rondônia. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.48, n.422, p.18-20, 1995.
- COSTA, N. de L.; PEREIRA, R.G. de A.; TOWNSEND, C.R. **Desempenho produtivo de gramíneas forrageiras nos cerrados de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 1996. 4p. (Embrapa-CPAF Rondônia. Comunicado Técnico, 117).
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A. **Avaliação agrônômica de leguminosas arbóreas e arbustivas de uso múltiplo em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2002. 4p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 218).
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A. **Efeito de regimes de corte sobre a produtividade e composição química da leucena**. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 1998b. 3p. (Embrapa-CPAF Rondônia. Comunicado Técnico, 161).
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G. de A. **Avaliação agrônômica de genótipos de *Paspalum* em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 1997. 4p. (Embrapa-CPAF Rondônia. Comunicado Técnico, 141).
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G. de A. **Avaliação agrônômica sob pastejo de *Panicum maximum* cv. Massai em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2003c. 4p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 239).
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G. de A. **Avaliação agrônômica sob pastejo de *Panicum maximum* cv. Tanzânia em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2001b. 4p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 197).
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G. de A. **Avaliação agrônômica sob pastejo de *Paspalum atratum* cv. Pojuca em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2001a. 4p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 199).
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G. de A. **Curva de crescimento de *Paspalum atratum* BRA-009610 em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 1998a. 3p. (Embrapa-CPAF Rondônia. Comunicado Técnico, 152).
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; OLIVEIRA, J.R. da C. **Desempenho agrônômico de genótipos de *Brachiaria brizantha* em diferentes idades de corte**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2003a. 4p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 248).
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; OLIVEIRA, J.R. da C. **Rendimento e qualidade da forragem de *Paspalum atratum* cv. Pojuca em diferentes idades de corte**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2003b. 3p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 247).
- EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.245-273.
- FERNANDES, F.D.; BARCELLOS, A.O.; RAMOS, A.K.B.; LEITE, G.G.; BATISTA, L.A.R.; GOMES, A.C. Consumo e digestibilidade aparente da forragem de *Paspalum atratum* cv. Pojuca em diferentes idades de rebrota. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 4p. (CD-ROM).
- GIRALDO, L.A.; HINCAPIÉ A.C.; VÁSQUEZ, M.E.; ZAPATA, C.M. Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en Amalfi, Colombia. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.11, n.2, p.20-24, 1989.
- GONÇALVES, C.A. **Crescimento e composição química das gramíneas *Brachiaria humidicola*, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Setaria sphacelata* cv. Nandi em Porto Velho-RO**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1985. 23p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Boletim de Pesquisa, 4).
- GONÇALVES, C.A.; COSTA, N. de L. **Adaptação de novos germoplasmas de gramíneas forrageiras em Ouro Preto d'Oeste-RO**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1986. 8p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 39).

- GONCALVES, C.A.; COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. **Adaptação de novos germoplasmas de leguminosas forrageiras em Porto Velho-RO**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1986a. 10p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 44).
- GONÇALVES, C.A.; COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. Avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Presidente Médici, Brasil. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.9, n.1, p.2-5, 1987.
- GONÇALVES, C.A.; COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. **Introdução e avaliação de leguminosas forrageiras em Ouro Preto d'Oeste-RO**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1986c. 8p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 45).
- GONÇALVES, C.A.; COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; ROCHA, C.M.C. da. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras nos cerrados de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1988b. 8p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 58).
- GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R. da C.; COSTA, N. de L. Producción de leguminosas forrajas en Porto Velho, Brasil. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.8, n.2, p.14-16, 1986b.
- GONÇALVES, C.A.; SERRÃO, E.A.S.; COSTA, N. de L. **Produtividade animal em pastagens de *Setaria sphacelata* cv. Kazungula em Porto Velho-RO**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1988a. 7p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 56).
- HESS, H.D.; LASCANO, C. Comportamiento del consumo de forraje por novillos en pasturas de gramínea sola y asociada con una leguminosa. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.19, n.2, p.12-20, 1997.
- HOYOS, P.; LASCANO, C. Calidad de *Brachiaria humidicola* en pastoreo en un ecosistema de bosque semi-siempre verde estacional. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.7, n.2, p.3-5, 1985.
- HUAMÁN, H.; ACHALA, W.; CHU LI, M.; FERNANDÉZ, J. Persistencia y compatibilidad de *Brachiaria humidicola* en asociación con dos leguminosas bajo pastoreo en Pucallpa, Peru. In: REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES - AMAZONÍA, 1., 1990, Lima, Peru. **Memórias...** Cali, Colombia: CIAT, 1990, v.1, p.525-534.
- ITALIANO, E.C; SILVA, J.R. Rendimento forrageiro e composição química do capim quicúio-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*) em diferentes idades de corte. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa-CPATU, 1986. v.6, p.101-108. (Embrapa-CPATU. Documentos, 36).
- LASCANO, C.; HOYOS, P.; VELÁSQUEZ, J. Aspectos de calidad forrajera de *Brachiaria humidicola* (Rendle)Schweickt en la altillanura plana de los llanos orientales de Colombia. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 6., 1982, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa-CPAC, 1986, p.447-456.
- LOUREIRO, M. de F.; BODDEY, R.M. Balanço de nitrogênio em quatro gramíneas do gênero *Brachiaria*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.12, p.1343-1353, 1988.
- MACEDO, M.V.; ALVARADO, J.V.; AGUILA, R del. **Evaluación de la calidad nutritiva y prueba de palatabilidad de gramíneas, leguminosas herbáceas y leguminosas semiarborescentes**. Pucallpa, Peru: Instituto Nacional de Investigación Agrária, 1996. 10p. (Mimeografado).
- MAGALHÃES, J.A.; COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G. de A. Seleção de leguminosas forrageiras para utilização em pastagens e sistemas agroflorestais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3., 2000. Manaus. **Resumos expandidos...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p.287-289.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., 1965, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: Secretaria de Agricultura, 1966, p.815-822.
- MILLS, P.F.L. Comparisons of the yield and palatability of *Digitaria*, *Cynodon*, *Eragrostis*, *Panicum* and *Brachiaria* species and cultivars when defoliated at different frequencies and heights at two sites. **Rhodesia Agriculture Journal**, v.74, n.6, p.159-163, 1977.

MORALES, A.; PARRA, P.; HOYOS, P. Determinación del consumo voluntario de *Brachiaria humidicola* bajo tres cargas de pastoreo. **Acta Agronomica**, v.34, n.4, p.82-92, 1984.

NARVAÉZ, V.N.; LASCANO, C.E. Digestibilidad *in vitro* de la materia seca de especies forrajeras tropicales. 1. Comparación de métodos de determinación. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.11, n.1, p.13-18, 1989.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. Ecosistema de pastagens cultivadas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.271-296.

OTOYA, V.E. Efecto de la época del año y días de ocupación en la calidad nutritiva de *Brachiaria decumbens*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.8, n.1, p.2-5, 1986.

PEREIRA, J.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SANTANA, J.R.; CANTARUTTI, R.B.; LEÃO, M.I. Teor de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da forragem disponível e da dieta selecionada por bovinos em pastagem de *Brachiaria humidicola*, em monocultivo ou consorciado com leguminosas, submetida a diferentes taxas de lotação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.1, p.104-117, 1992a.

PEREIRA, J.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CANTARUTTI, R.B.; REGAZZI, A.J. Consumo e ganho de peso de bovinos em pastagens de *Brachiaria humidicola*, em monocultivo ou consorciado com leguminosas, submetidas a diferentes taxas de lotação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.1, p.118-1131, 1992b.

PEREIRA, J.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CANTARUTTI, R.B.; REGAZZI, A.J. Disponibilidade e composição botânica da forragem disponível em pastagens de *Brachiaria humidicola*, em monocultivo ou consorciado com leguminosas, submetidas a diferentes taxas de lotação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.1, p.90-103, 1992c.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico de pastagens**. São Paulo: Nobel, 1985. 184p.

REYNOLDS, P.R. Evaluation of pasture grass under coconuts in Western Samoa. **Tropical Grassland**, v.12, n.3, p.146-151, 1978.

REID, R.L.; POST, A.J.; OLSEN, F.J.; MUGGRAW, J.S. Studies on the nutritional quality of grasses and legumes in Uganda. I. Application of *in vitro* digestibility techniques to species and stages of growth effects. **Tropical Agriculture**, v.50, n.1, p.1-14, 1973.

RODRÍGUEZ, J.C. **Evaluación bajo pastoreo de la calidad nutritiva de genotipos de *Andropogon gayanus* Kunth**. Universidad de Costa Rica, Turrialba, 1985. Tesis de Maestría. 114p.

SIMÃO NETO, M.; SERRÃO, E.A.S. **Capim quicuio-da-Amazônia (*Brachiaria* sp.)**. Belém: IPEAN, 1974. 17p. (IPEAN. Boletim Técnico, 58).

SIMÃO NETO, M.; SERRÃO, E.A.S.; GONÇALVES, C.A.; PIMENTEL, D.M. **Comportamento de gramíneas forrageiras na região de Belém**. Belém: IPEAN, 1973. 19p. (IPEAN. Comunicado Técnico, 44).

SOARES, J.P.G.; COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G.A. Efeito de regimes de cortes sobre a produtividade e composição química do guandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 3p. (CD-ROM).

SOTOMAYOR-RÍOS, E.J.; RODRIGUEZ-GARCIA, J.R.; VELEZ-SANTIAGO, J. Effect of three harvest intervals on the yield and protein content of ten brachiarias. **Journal of Agriculture of University of Puerto Rico**, v.65, n.2, p.147-153, 1986.

TRUJILLO, G.M.; POSADA, J.G.; SIERRA, O. Efecto de la edad de rebrote en la calidad nutritiva de *Brachiaria decumbens*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.8, n.2, p.7-9, 1986.

TUAREZ, J.A. **Evaluación de rendimiento y valor nutritivo de gramíneas y leguminosas forrajeras, pertenecientes a la colección de la Estación Experimental Pichilingue**. Manabí, Ecuador: Universidad Técnica de Manabí, 1977. 50p. (Tesis de Doctor en Ciencias Veterinárias).

ULYATT, M.J. The feeding value of herbage. In: BUTLER, G.N.; BAILEY, R.W. (Eds.). **Chemistry and biochemistry of herbage**. New York: Academic Press, v.3, p.131-178, 1973.

VALLEJOS, A.; PIZARRO, E.A.; CHÁVES, C.; PEZO, D.; FERREIRA, P. Evaluación agronómica de gramíneas en Gualipes, Costa Rica. 1. Ecotipos de *Brachiaria*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.11, n.2, p.2-9, 1989.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Academic Press, 1994, 476p.

VAN SOEST, P.J. Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v.24, n.3, p.834-843, 1965.

VILLARREAL, M. Valor nutritivo de gramíneas y leguminosas forrajeras en San Carlos, Costa Rica. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.16, n.1, p.27-31, 1994.

WILSON, J.R.; t'MANNETJE, L. Senescence, digestibility and carbohydrate content of buffel grass and green panic leaves in swards. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.29, p.503-516, 1978.