

# UTILIZAÇÃO DO BOTANAL EM COMPARAÇÃO A OUTROS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO, EM PASTAGENS NATURAIS<sup>1</sup>

ANTÔNIO CARLOS CÔSER<sup>2</sup>, DOMÍCIO DO NASCIMENTO JÚNIOR, JOSÉ ALBERTO GOMIDE,  
JOSÉ FERNANDO COELHO DA SILVA, MARTINHO DE ALMEIDA E SILVA,  
RASMO GARCIA<sup>3</sup> e CARLOS EUGÊNIO MARTINS<sup>2</sup>

**RESUMO** - O presente trabalho foi conduzido em três áreas de pastagens naturais de Viçosa, MG, em dois relevos (côncavo e convexo) e em duas épocas de amostragem (abril/maio e outubro/novembro de 1985). Os objetivos foram: testar o programa BOTANAL nas pastagens, comparar suas estimativas com as de outros métodos de avaliação, e explicar diferenças entre sítios ecológicos. Verificou-se grande similaridade entre os métodos de avaliação em relação aos parâmetros estudados. *Paspalum* spp., ciperáceas e leguminosas e o componente capim-gordura foram as espécies indicadoras nos relevos côncavo e convexo, respectivamente, caracterizando-os como sítios ecológicos distintos. O programa BOTANAL mostrou uma tendência de superestimar os componentes avaliados, o que indica necessidade de adaptação. A partir dos resultados, sugere-se que o BOTANAL pode ser indicado para a avaliação de pastagens.

Termos para indexação: avaliação de pastagens, composição botânica, produção de matéria seca.

## COMPARISON OF BOTANAL TO OTHER METHODS OF PASTURE EVALUATION IN NATURAL GRASSLANDS

**ABSTRACT** - The present study was conducted at three areas of natural grasslands of Viçosa, MG, Brazil, in two landscapes (concave and convex) and in two times of sampling (April/May and October/November, 1985). The objectives were to test the BOTANAL package in these pastures, to compare their estimates with other methods of evaluation and to explain differences between ecological sites. Ten pasture components were evaluated. A great similarity between the methods of evaluation in relation to the studied parameters was ascertained. *Paspalum* spp., sedges and legumes were the key species on the concave landscape and molasses grass on the convex one. Thus, the two landscapes constitute individual ecological sites. The BOTANAL package showed a tendency of overestimating the evaluate components, what indicates the need of its adaptation. With these results it is suggested that BOTANAL may be indicated for the pasture evaluation.

Index terms: pasture evaluation, botanical composition, dry matter yield.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 20 de dezembro de 1990  
Extraído da tese do primeiro autor para obtenção do Título de D.Sc., na Universidade Federal de Viçosa, MG.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., D.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), CEP 36155, Coronel Pacheco, MG.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Ph.D., UFV/Dep. Zoot., CEP 36570, Viçosa, MG. Bolsista do CNPq.

## INTRODUÇÃO

A grande diversidade de espécies na maioria dos sistemas naturais de vegetação tropical e subtropical fornece uma rica fonte de variabilidade, cujos padrões de resposta podem ser conhecidos através de mudanças na composi-

ção botânica ao longo do tempo. Tais espécies, dependendo do manejo a que são submetidas, podem se tornar dominantes, subdominantes ou invasoras nas pastagens. O conhecimento dessas variações é imperioso, de modo a preservar as espécies desejáveis, mantendo a mais favorável e produtiva composição botânica nestes sistemas naturais.

A contribuição das espécies dentro das pastagens deve ser conhecida por intermédio das respectivas produções de seus componentes.

As medidas para avaliar a produção e a composição botânica das pastagens tem merecido a atenção de vários pesquisadores. Uma primeira preocupação diz respeito ao desenvolvimento de métodos que produzam medidas dentro de limites de confiabilidade e precisão, com um mínimo de tempo e trabalho (Leasure 1949, Brown 1954, Keuren & Ahlgreen 1957, Tadmor et al. 1975).

Métodos de amostragem direta, ou seja, que envolvem o corte e separação manual são os mais precisos e usados como padrão. No entanto, para extensas áreas de pastagens, estes métodos apresentam limitações por serem destrutivos e trabalhosos. Para contornar estas limitações, foram desenvolvidos métodos para avaliação de pastagens baseados na estimativa visual, aos quais possibilitam executar as avaliações com maior rapidez e com menos trabalho físico do que na amostragem direta. Dentre esses, salienta-se o programa BOTANAL, que foi desenvolvido na Austrália e apresentado em seus aspectos de campo por Tothill et al. (1978) e por Hargreaves & Kerr (1978), em seus aspectos de computação. Este programa, dentro dos procedimentos de amostragem de campo, permite estimativas de outros atributos adicionais da pastagem, como frequência e cobertura, aumentando a eficiência do método.

Esta pesquisa teve como objetivos testar este programa em pastagens naturais de Viçosa, MG, comparar suas estimativas com as de outros métodos de avaliação, e explicar diferenças entre sítios ecológicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em três áreas de pastagens naturais na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, nos períodos de abril/maio e outubro/novembro de 1985. Em cada área foram avaliados dois relevos - côncavo e convexo -, os quais fazem parte de uma seqüência de segmentos côncavo-convexo-topo, de grande repetibilidade e facilmente visualizada na paisagem do município de Viçosa (Rezende 1971).

Para o estudo da composição botânica (%) e produção de matéria seca (kg/ha), foram utilizados, na avaliação, os seguintes componentes: 1) capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.); 2) capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf); 3) paspá-lum (*Paspalum* spp.); 4) capim-sapé (*Imperata brasiliensis* Trin.); 5) capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis* L.); 6) grama-batatais (*Paspalum notatum* Flugge); 7) ciperáceas; 8) leguminosas; 9) outras gramíneas; 10) invasoras.

Para cada relevo, em cada área, foram demarcadas quatro transecções paralelas, localizadas no sentido da declividade e perpendiculares ao declive para os relevos convexo e côncavo, respectivamente. O tamanho de cada transecção foi variável e proporcional ao tamanho da unidade de relevos trabalhada, com os pontos de amostragem dentro das transecções a dois metros de distância.

A estimativa de participação na composição botânica foi feita num quadrado de 0,09 m<sup>2</sup> (0,30 x 0,30 m) usando-se o método do Peso Seco Ordenado - Dry Weight Rank Method (t'Mannetje & Haydock 1963), modificado por Jones & Hargreaves (1979). Em cada ponto de amostragem foram anotados os componentes presentes no quadrado e se designaram as classes I, II e III, para aqueles componentes cuja contribuição para a matéria seca estivessem em 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> lugares, respectivamente (classes estimadas). Nos casos de ocorrência de espécie que apresentasse alta dominância na amostra, foi atribuída mais de uma classe, isto é, a espécie recebia uma classificação cumulativa, correspondente ao primeiro e segundo lugares, conforme modificações propostas por Jones & Hargreaves (1979). Quando da ocorrência de empate entre espécies, estas recebiam uma mesma classe de composição botânica.

O material contido em cada quadrado foi cortado rente ao solo e acondicionado em sacos, devidamente identificados, sendo os componentes separados manualmente no laboratório, onde se determinava as classes exatas. Foram, a partir daí, secados em estu-

fa, sob ventilação forçada de ar a 65°C por 72 horas. Após, cada componente foi pesado, e calculada a sua contribuição à composição botânica na base de peso seco.

Os dados assim obtidos foram processados da seguinte forma:

a. Os provenientes das classes estimadas foram processados conforme orientações de t'Mannetje & Haydock (1963), usando-se os multiplicadores derivados pelos mesmos autores, ou sejam: 70,2; 21,1 e 8,7, a fim de fornecer a estimativa da composição botânica à base de peso seco dos vários componentes.

b. Os dados provenientes da separação manual foram também usados para o cálculo de composição botânica (classe exata), utilizando-se, ainda, os multiplicadores de t'Mannetje & Haydock (1963).

c. Os dados provenientes dos materiais obtidos após separação manual, secagem e pesagem dos componentes, individualmente, foram também usados para calcular a composição percentual de cada componente, por regra de três simples.

Na estimativa da produção de matéria seca foi utilizado o método do rendimento visual comparativo de Haydock & Shaw (1975). Este método preconiza a utilização de cinco quadrados de referência que constituem a escala de rendimento, junto à qual uma série de quadrados são comparados e avaliados. Para construir esta escala-padrão de rendimentos, inicialmente, dois quadrados (padrões 1 e 5) foram alocados nas áreas de menor e maior rendimento, respectivamente. O padrão 3 foi colocado em área de rendimento intermediário entre os padrões 1 e 5.

Observando esse mesmo procedimento, os padrões 2 e 4 foram alocados em áreas, admitindo-se que seus rendimentos estivessem, respectivamente, entre os padrões 1 e 3 e 3 e 5. A partir daí, cinco quadrados de cada padrão foram estimados, cortados e posteriormente secados em estufa a 65°C, por 72 horas, para a obtenção das medidas de peso observadas da forragem. Assim, foram estimadas equações de regressão da produção de matéria seca em função dos padrões estimados visualmente, sendo duas para cada área (relevos côncavo e convexo), e uma, para cada época de amostragem, perfazendo um total de 12 equações de regressão (Tabela 1). Numa segunda fase, foram estimados, visualmente, um número maior e mais representativo de amostras por relevo, que foram convertidas, a partir das equações de regressão estabelecidas, na estimativa da produção da matéria seca, por época, em cada relevo, em cada área estudada.

Usando-se os dados de percentagem de peso seco estimado sobre os dados de produção de matéria seca, foi determinada a contribuição individual de cada componente para a produção de matéria seca das pastagens estudadas.

Além disso, os dados provenientes da secagem e pesagem dos componentes foram também utilizados no cálculo da produção de matéria seca.

Foram obtidos, então, dois conjuntos de dados, usados para a estimativa da produção de matéria seca:

a. produção de matéria seca por componente, pelo BOTANAL;

**TABELA 1. Estimativas da equação de regressão linear e do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) da matéria seca real em função da matéria seca visual (padrões estimados) em três áreas de pastagens naturais (Área<sup>1</sup>, Área<sup>2</sup> e Área<sup>3</sup>), em dois relevos (Côncavo e Convexo) e em duas épocas de amostragem (abril/maio e outubro/novembro de 1985).**

Áreas	Épocas	Relevo côncavo		Relevo convexo	
		Equação regressão	$R^2$	Equação regressão	$R^2$
Área <sup>1</sup>	Abril/Maio 1985	$\hat{Y} = -15,93 + 30,42X$	0,97	$\hat{Y} = -33,62 + 34,90X$	0,97
	Outubro/Novembro 1985	$\hat{Y} = -16,18 + 26,78X$	0,98	$\hat{Y} = -12,20 + 24,48X$	0,98
Área <sup>2</sup>	Abril/Maio 1985	$\hat{Y} = -11,46 + 43,50X$	0,97	$\hat{Y} = -30,94 + 40,98X$	0,99
	Outubro/Novembro 1985	$\hat{Y} = -16,20 + 29,32X$	0,98	$\hat{Y} = -10,42 + 18,98X$	0,96
Área <sup>3</sup>	Abril/Maio 1985	$\hat{Y} = -29,60 + 45,04X$	0,98	$\hat{Y} = -34,88 + 46,96X$	0,99
	Outubro/Novembro 1985	$\hat{Y} = -13,38 + 26,38X$	0,98	$\hat{Y} = -23,82 + 31,98X$	0,96

b. produção de matéria seca por componente obtido através de amostragem direta, após secagem e pesagem dos componentes.

Nas análises de composição botânica, as médias para os métodos de avaliação, dentro de cada espécie, foram comparadas através de funções lineares (contrastes), utilizando-se o procedimento CP do SOC-1988 (Paniago et al. 1988), no qual se calcula a variância do contraste e se compara com a variância residual pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade.

Os desvios-padrão relacionados com os dados de composição botânica, bem como as médias de produção de matéria seca e respectivos desvios-padrão nos dois métodos de avaliação para cada espécie, foram comparados pelo Teste F, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como os métodos de avaliação envolvendo áreas, relevos e épocas, para os parâmetros estudados apresentaram comportamento semelhante, os resultados serão discutidos apenas em relação aos relevos côncavo e convexo, o que permitirá explicar diferenças entre sítios ecológicos.

Os resultados de composição botânica e respectivos desvios-padrão para os três métodos de avaliação dos diversos componentes, nos dois relevos, são apresentados na Tabela 2.

Os métodos testados para a composição botânica mostraram-se equivalentes na avaliação dos componentes nos dois relevos, com exceção do capim-rabo-de-burro e das ciperáceas. Este último componente foi superestimado pelos métodos do peso seco ordenado (classes estimadas) e do peso seco real, quando comparado ao método do peso seco ordenado (classes exatas). Pelo método das classes estimadas, como os componentes são visualizados de cima, há tendência de superestimar este componente, em virtude de seu crescimento ereto, quando comparado com a estimativa pelo método do peso seco ordenado (classes exatas). Neste caso, a estimativa dos componentes é feita em laboratório, após separação manual e numa situação em que a dispo-

sição espacial das plantas não tem relação alguma com a que ocorre no campo.

A significância prática desse resultado pode ser desconsiderada, pois trata-se de componente que, além de reduzida contribuição para a composição botânica dessas pastagens, apresenta baixo valor forrageiro. Resultados semelhantes foram obtidos por t'Mannetje & Haydock (1963) e Pacheco (1986), que, trabalhando com os mesmos métodos, encontraram, também, ligeiras diferenças entre eles.

Conforme Pimentel et al. (1982), os atributos físicos e químicos do solo, tais como pH, alumínio trocável e saturação de alumínio, sugerem diferenças na composição botânica nos dois relevos.

O capim-gordura, por exemplo, apresentou maiores valores de contribuição para a composição botânica no relevo convexo que no côncavo. Isto se verificou devido à maior porosidade nesse segmento do relevo, que permite maior arejamento do seu sistema radicular, bem como pela menor exigência em fertilidade do solo. No relevo côncavo, tendo em vista sua mais alta microporosidade, além de um índice de fertilidade mais elevado (Resende 1971, Moreira et al. 1982, Diogo 1986), essa espécie não apresenta competitividade quando comparada com *Paspalum* spp., por exemplo, neste segmento do relevo.

Essa superior fertilidade do relevo côncavo (Tabela 3) favorece o aparecimento de maior número de espécies, conforme observado por ocasião do levantamento das espécies ocorrentes nessas áreas, o que reduz o estabelecimento daquelas de menor poder de competição por nutrientes e/ou menos adaptados a essa condição, como é o caso do capim-gordura.

Outra hipótese para esse comportamento diferencial da vegetação no relevo côncavo é que a menor exposição solar, associada a um relevo menos inclinado, proporciona maior disponibilidade de água, o que favorece certas espécies em detrimento de outras. *Paspalum* spp., leguminosas e ciperáceas, entre outras, são beneficiadas nestas condições.

A maior contribuição percentual do capim-sapé no relevo côncavo contraria as informa-

**TABELA 2. Média e desvio-padrão da composição botânica (%) estimada de 10 componentes vegetais, determinados por três métodos de avaliação, em dois relevos (côncavo e convexo), em pastagens naturais de Viçosa, MG.**

Componentes	Métodos	Relevo côncavo		Relevo convexo	
		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
Capim-gordura	P.S.O.-EST.	10,8 a	9,80 a	42,0 a	23,91 a
	P.S.O.-EXT.	11,1 a	10,08 a	43,1 a	24,62 a
	P.S.R.	8,9 a	8,09 a	41,4 a	23,40 a
Capim-jaraguá	P.S.O.-EST.	17,1 a	26,11 a	22,3 a	32,74 a
	P.S.O.-EXT.	17,6 a	26,72 a	22,5 a	33,05 a
	P.S.R.	16,6 a	24,84 a	20,9 a	30,57 a
<i>Paspalum</i> spp.	P.S.O.-EST.	20,0 a	13,32 a	6,9 a	6,79 a
	P.S.O.-EXT.	20,6 a	14,32 a	7,0 a	7,10 a
	P.S.R.	20,3 a	13,29 a	7,2 a	8,72 a
Capim-sapé	P.S.O.-EST.	12,7 a	18,79 a	0,5 a	0,88 b
	P.S.O.-EXT.	14,2 a	21,25 a	0,2 a	0,86 b
	P.S.R.	15,0 a	22,41 a	0,6 a	1,41 a
Capim-rabo-de-burro	P.S.O.-EST.	1,8 a	3,94 b	7,8 a	11,94 a
	P.S.O.-EXT.	1,0 a	2,43 b	6,7 a	11,06 a
	P.S.R.	2,1 a	5,26 a	9,4 a	15,08 a
Grama batatais	P.S.O.-EST.	0,7 a	1,98 a	4,9 a	6,64 a
	P.S.O.-EXT.	0,8 a	2,31 a	5,7 a	7,71 a
	P.S.R.	0,9 a	2,81 a	5,4 a	6,92 a
Ciperáceas	P.S.O.-EST.	8,0 a	4,10 a	3,3 a	3,15 a
	P.S.O.-EXT.	5,6 b	3,54 a	1,9 b	3,16 a
	P.S.R.	9,2 a	4,28 a	4,2 a	3,74 a
Leguminosas	P.S.O.-EST.	6,2 a	9,80 a	1,0 a	1,68 b
	P.S.O.-EXT.	5,8 a	10,12 a	1,0 a	2,20 a
	P.S.R.	4,9 a	7,49 a	0,6 a	1,19 b
Outras gramíneas	P.S.O.-EST.	11,2 a	18,11 a	4,0 a	9,61 a
	P.S.O.-EXT.	12,3 a	19,73 a	4,3 a	11,22 a
	P.S.R.	12,3 a	19,73 a	4,3 a	11,22 a
Invasoras	P.S.O.-EST.	11,5 a	7,44 a	7,3 a	5,41 a
	P.S.O.-EXT.	11,3 a	7,69 a	7,4 a	4,60 a
	P.S.R.	9,8 a	6,00 a	6,0 a	4,27 a

Médias e desvios-padrão seguidos de letras diferentes, para cada componente, diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,05$ ).

P.S.O.-EST. = Peso seco ordenado (classes estimadas); P.S.O.-EXT. = Peso seco ordenado (classes exatas); P.S.R. = Peso seco real.

ções de Moreira et al. (1982) e Diogo (1986), porém, confirma os resultados obtidos por Pacheco (1986), trabalhando na mesma área. A existência de um segmento convexo, isto é, de uma ligeira convexidade dentro do relevo côncavo, explica essa ocorrência.

Dada a mais alta fertilidade (Tabela 3), o relevo côncavo mostrou, também, razoável contribuição do componente leguminosas. Dentre elas, a quase totalidade desse percentual é devida à soja perene, componente que, nessas condições, pode ser considerado como indicador, pois trata-se de espécie exótica adaptada às condições de mais alta fertilidade (Skerman 1977, Andrew 1978).

A grande participação do capim-jaraguá nas duas pedopaisagens pode ser justificada pela sua adaptação ecológica a ambientes de mais alta fertilidade natural (Bogdan 1977, Centro Interamericano de Agricultura Tropical 1978). Ressalta-se, no entanto, que essa gramínea só foi encontrada na área 2.

Os valores percentuais observados para o capim-gordura, relativamente menores no relevo côncavo, quando comparados aos resultados de Diogo (1986) e Pacheco (1986), estão relacionados com a metodologia de amostragem. No presente trabalho, os limites de amostragem no relevo côncavo foram tomados a partir do aparecimento do capim-gordura no relevo convexo contíguo, enquanto que as dos autores acima citados obedeciam a um número fixo de amostragens por transecção. Em certos casos, esse número de amostragens ultrapassava os limites da concavidade, permitindo, assim, um aumento na percentagem dessa gramínea naquelas condições.

Os resultados do estudo da produção de matéria seca (Tabela 4) sugeriram haver boa concordância entre os métodos de avaliação nos dois relevos, isto é, as estimativas dos componentes foram equivalentes nos dois métodos.

**TABELA 3. Resultados das análises de solo coletado em duas profundidades, para cada relevo, dentro de cada área estudada\*.**

Área	Relevo	Profundidade (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	ppm		meq/100 cc	
				P	K	Al <sup>+++</sup>	Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup>
I	Côncavo	0 - 20	5,1	1	35	0,3	1,4
	Convexo	0 - 20	4,7	1	21	0,7	0,4
	Côncavo	40 - 60	5,2	1	19	0,3	1,0
	Convexo	40 - 60	4,9	1	9	0,7	0,2
II	Côncavo	0 - 20	5,7	1	14	0,0	1,7
	Convexo	0 - 20	5,3	0	9	0,5	0,9
	Côncavo	40 - 60	5,8	1	32	0,0	2,5
	Convexo	40 - 60	5,4	1	20	0,4	2,0
III	Côncavo	0 - 20	6,0	3	114	0,0	2,3
	Convexo	0 - 20	5,6	1	44	0,1	2,1
	Côncavo	40 - 60	6,0	1	40	0,0	1,2
	Convexo	40 - 60	5,5	1	19	0,2	0,5
IV	Côncavo	0 - 20	5,8	1	62	0,1	2,9
	Convexo	0 - 20	5,6	1	11	0,2	0,5
	Côncavo	40 - 60	5,7	0	23	0,0	1,7
	Convexo	40 - 60	5,4	1	36	0,4	2,0

\* Dados extraídos de Diogo (1986). A área III de Diogo (1986) corresponde à área<sup>2</sup>, do presente trabalho.

A produção total de matéria seca no relevo côncavo foi de 16% superior à do relevo convexo, o que já era esperado, uma vez que ambientes com maior fertilidade natural podem alimentar ecossistemas mais produtivos.

De maneira geral, o método de rendimento comparativo superestimou a produção de matéria seca de quase todos os componentes, relativamente ao método do peso seco real. Essa

superioridade na estimativa da produção de matéria seca pelo método do rendimento visual comparativo, em torno de 12%, é pouco mais elevada que os valores percentuais encontrados por Haydock & Shaw (1975), e bem inferior à obtida por Pacheco (1986). Isso deve ser atribuído à calibração mais eficiente das estimativas de peso, ou seja, à boa correlação entre as estimativas visuais e medidas de peso da forragem.

**TABELA 4. Média e desvio-padrão da produção de matéria seca (kg/ha) estimada de 10 componentes vegetais, determinados por dois métodos de avaliação, em dois relevos (côncavo e convexo), em pastagens naturais de Viçosa, MG.**

Componentes	Métodos	Relevo côncavo		Relevo convexo	
		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
Capim-gordura	M.R.C.	389,5 a	333,25 a	1440,2 a	973,86 a
	P.S.R.	280,2 a	247,22 a	1236,0 a	785,68 a
Capim-jaraguá	M.R.C.	706,8 a	1221,29 a	687,6 a	1110,99 a
	P.S.R.	585,6 a	951,53 a	558,8 a	897,78 a
<i>Paspalum</i> spp.	M.R.C.	954,5 a	1062,04 a	304,2 a	487,69 a
	P.S.R.	847,8 a	930,11 a	299,6 a	562,89 a
Capim-sapé	M.R.C.	418,9 a	639,06 a	14,5 a	30,75 a
	P.S.R.	441,7 a	677,82 a	19,3 a	41,40 a
Capim-rabo-de-burro	M.R.C.	74,8 a	174,02 a	264,3 a	398,16 a
	P.S.R.	79,2 a	225,36 a	277,3 a	433,39 a
Grama-batatais	M.R.C.	31,2 a	107,26 a	204,2 a	331,30 a
	P.S.R.	33,0 a	104,34 a	193,8 a	281,83 a
Ciperáceas	M.R.C.	305,6 a	195,29 a	98,5 a	85,93 a
	P.S.R.	312,7 a	174,49 a	112,7 a	91,08 a
Leguminosas	M.R.C.	195,8 a	314,14 a	26,2 a	37,29 a
	P.S.R.	138,8 a	235,58 a	18,6 a	29,21 a
Outras gramíneas	M.R.C.	494,5 a	907,72 a	140,6 a	348,05 a
	P.S.R.	480,1 a	876,31 a	140,0 a	355,09 a
Invasoras	M.R.C.	420,4 a	304,01 a	265,5 a	237,14 a
	P.S.R.	347,0 a	276,44 a	200,5 a	183,78 a
Total	M.R.C.	3992,0		3445,8	
	P.S.R.	3546,1		3056,6	

Médias e desvios-padrão seguidos de letras diferentes, para cada componente diferem entre si pelo Teste F (P < 0,05).

M.R.C. = Método do rendimento comparativo; P.S.R. = peso seco real.

Segundo Haydock & Shaw (1975), Tothill et al. (1978) e Gardner (1986), tal calibração é de fundamental importância na utilização da técnica de dupla amostragem. Gardner (1986) afirma que raramente se obtêm coeficientes de correlação inferiores a 0,90, mesmo em condições difíceis, em que as espécies tenham hábito de crescimento muito variado. Os valores de  $R^2$  encontrados no presente trabalho (Tabela 1), invariavelmente superiores a 0,96, ratificam as informações daquele autor.

As produções de matéria seca dos componentes nos relevos côncavo e convexo apresentaram boa consistência com os dados de composição botânica. Assim sendo, as atribuições para a predominância dessa ou daquela espécie são as mesmas descritas para composição botânica. Dada a consistência entre esses dois parâmetros, verifica-se que os relevos côncavo e convexo apresentam-se como sítios ecológicos distintos, por mostrarem componentes com diferenças consideráveis de participação nos dois relevos. Os altos valores de desvio-padrão verificados no presente trabalho, para todos os componentes, tanto para a composição botânica, como para a produção de matéria seca, estão relacionados com a alta heterogeneidade da vegetação, isto é, à grande variabilidade florística nas áreas estudadas.

### CONCLUSÕES

1. A estimativa da composição botânica depende do método de amostragem.
2. Os métodos do rendimento comparativo e do peso seco real não apresentaram diferenças na estimativa da produção de matéria seca.
3. Os relevos côncavo e convexo apresentaram-se como sítios ecológicos distintos, por mostrarem componentes com diferentes participações nos dois relevos.
4. Os componentes *Paspalum* spp., ciperáceas e leguminosas e o componente capim-gordura, caracterizaram-se como espécies indicadoras nos relevos côncavo e convexo, respectivamente.

### REFERÊNCIAS

- ANDREW, C.S. Mineral characterisation of tropical forage legumes. In: ANDREW, C.S.; KAMPRATH, E.J. (Eds.) **Mineral nutrition of legumes in tropical and subtropical soils**. Melbourne, Austrália: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, 1978. p.93-111.
- BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants (grass and legumes)**. London: Longman, 1977. 475p.
- BROWN, D. **Methods of surveying and measuring vegetation**. Hurley, Berks: Commonwealth Bureau of Pasture and Field Crops, 1954. 223p. (Bulletin, 42).
- CENTRO INTERAMERICANO DE AGRICULTURA TROPICAL (Cali, Colombia). **Annual Report 1977**. Cali, Colombia, 1978. p.43-65.
- DIOGO, J.M.S. **Avaliação da composição botânica e da produção de matéria seca de pastagens naturais de Viçosa - MG**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1986. 72p. Tese Mestrado.
- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagem e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: IICA/EMBRAPA-CNPGL, 1986. 197p.
- HARGREAVES, J.N.G.; KERR, J.D. **BOTANAL - A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield composition**. II. Computational Package. Brisbane: CSIRO, Division of Tropical Crops and Pastures, 1978. 88p. (Tropical Agronomy Technical Memorandum, 9).
- HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.15, p.663-670, 1975.
- JONES, R.M.; HARGREAVES, J.N.G. Improvements to the dry-weight-rank method for measuring botanical composition. **Grass and Forage Science**, v.34, p.181-189, 1979.
- KEUREN, R.W. van; AHLGREEN, H.L. A statistical study of several methods used in determining the botanical composition of a sward. II. A study of several forage mixtures. **Agronomy Journal**, v.49, n.10, p.581-586, 1957.



- LEASURE, L.K. Determining the species composition of swards. **Agronomy Journal**, v.41, p.204-206, 1949.
- MOREIRA, J.O.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; RESENDE, M.; CÂNDIDO, J.F.; LUDWING, A. Eficiência de parâmetros quantitativos na avaliação das pastagens naturais das unidades de pedopaisagens côncava e convexa no Município de Viçosa, MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.11, n.3, p.469-487, 1982.
- PACHECO, B.M. **Utilização do método da estimativa visual na avaliação de parâmetros vegetativos, em pastagens naturais da Zona da Mata de Minas Gerais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 1986. 88p. Tese Mestrado.
- PANIAGO, C.F.A.; ANDRADE, D.F.; TSURUTA, J.H.; CAMARGO NETO, J.; SESTA, M.N.; PEDROSO JUNIOR, M.; PACHECO, O.I.P.; EVANGELISTA, S.R.M. **Software científico - Manual do Usuário**. Campinas, SP: EMBRAPA/NTIA, 1988. 600p.
- PIMENTEL, J.C.M.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; RESENDE, M.; EUCLYDES, R.F.; CÂNDIDO, J.F. Caracterização das pastagens naturais das pedopaisagens côncava e convexa do Planalto de Viçosa, MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.11, n.1, p.168-187, 1982.
- RESENDE, S.B. **Estudo da crono-topossequência em Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 1971. 71p. Tese Mestrado.
- SKERMAN, P.J. **Tropical forage legumes**. Roma: FAO, 1977. 609p.
- TADMOR, N.H.; BRIEGHET, A.; NOY-MEIR, I.; BENJAMIN, R.W.; EYAL, E. An evaluation of the calibrated weight-estimate method for measuring production in annual vegetation. **Journal of Range Management**, v.28, n.1, p.65-69, 1975.
- t'MANNETJE, L.; HAYDOCK, K.P. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. **Journal of the British Grassland Society**, v.18, n.4, p.268-275, 1963.
- TOTHILL, J.C.; HARGREAVES, J.N.G.; JONES, R.M. **BOTANAL - a comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition**. I. Field Sampling. Brisbane: CSIRO, Division of the Tropical Crops and Pastures, 1978. 20p. (Tropical Agronomy Technical Memorandum, 8).