

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE ALFAFA NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS

Evaluation of alfalfa cultivars in the region of Zona da Mata, Minas Gerais

Francisco José da Silva Léo¹, Antônio Vander Pereira¹, Milton de Andrade Botrel²,
Fausto de Souza Sobrinho¹, Jackson Silva e Oliveira³, Deise Ferreira Xavier²,
Alexandre Bryan Heinemann¹, Reinaldo de Paula Ferreira¹

RESUMO

Realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar e selecionar cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) mais adaptadas às condições edafoclimáticas da Zona da Mata de Minas Gerais. O ensaio foi conduzido no campo experimental da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco-MG, no delineamento experimental de blocos casualizados com duas repetições. Foram avaliadas 59 cultivares no período de 31/8/1999 a 10/12/2001, realizando-se 16 cortes de avaliação. Avaliaram-se a produção de matéria seca (PMS), altura da planta (AP), vigor (VG), porcentagem de floração (FLO), relação folha/caule (RFC), e incidência de doenças (ID) e pragas (IP). Para PMS, AP, VG, FLO e ID, observaram-se diferenças significativas entre as cultivares. As cultivares P-30, Crioula C-1, Crioula C-3 e Crioula C-2 foram as que apresentaram maiores PMS (13,17; 13,13; 13,00 e 12,48 t/ha/ano, respectivamente). As cultivares apresentaram maior FLO (18,98%) e AP (54,13 cm) nos cortes realizados no período de verão, quando comparado com os de inverno (6,11% e 46,60 cm, respectivamente). Com base nos resultados obtidos, foram selecionadas as cultivares P-30, Crioula C-1, Crioula C-3 e Crioula C-2.

Termos para indexação: *Medicago sativa*, forrageira, leguminosa, melhoramento.

ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate and select the alfalfa cultivars (*Medicago sativa* L.) best adapted to the climate and soil of Zona da Mata, in Minas Gerais, Brazil. The trial was carried out at Embrapa Gado de Leite, in the experiment station located in Coronel Pacheco, MG, using a randomized complete block design with two replications. Fifty-nine cultivars studied between Sept. 9, 1999 and Dec. 10, 2001 were submitted to 16 evaluating cuts. Dry matter production (DMP), plant height (PH), vigor (VG), flowering percent (FLO), leaf/stem ratio (RFC) and disease (D) and pests (P) occurrence were observed. There were significant differences among cultivars regarding to DMP, PH, VG, FLO and D. Cultivars P-30, Crioula C-3 and Crioula C-2 showed the highest DMP (13,17; 13,13; 13,00 e 12,48 t/ha/year, respectively). Taller FLO (18,98%) and PH (54,13 cm) were observed during the cuts done during the Summer compared to those done during the Winter (6,11% and 46,60 cm, respectively). Based on the results of the trial, the cultivars P-30, Crioula C-1, Crioula C-3 and Crioula C-2 were selected.

Index terms: *Medicago sativa*, forage, legume, breeding.

(Recebido para publicação em 19 de fevereiro de 2004 e aprovado em 20 de setembro de 2004)

INTRODUÇÃO

A intensificação dos sistemas de produção de leite no Brasil, principalmente nas bacias leiteiras das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, tem promovido maior utilização de espécies forrageiras de melhor valor nutritivo. Nesses sistemas, são utilizados animais de maior potencial genético, que exigem alimentos volumosos com qualidade (Pereira et al., 2001). A alfafa (*Medicago sativa* L.) é considerada a mais importante leguminosa forrageira de clima temperado, reunindo algumas das mais desejadas características, como alto valor nutritivo e elevada produção de forragem de alta digestibilidade (Carvalho e Vilela,

1994), sendo, por isso, indicada para vacas de alta produção. Entretanto, um dos obstáculos à expansão da cultura no Brasil, é a falta de cultivares adaptadas às condições tropicais, presentes na maior parte do País (Pereira et al., 2001).

No Brasil, os poucos trabalhos de melhoramento de alfafa têm sido baseados em seleções realizadas na população 'Crioula'. A 'Crioula' é uma população "espontânea", identificada em cultivos no Rio Grande do Sul, que sofreu ao longo dos anos processo de seleção natural para adaptação às condições edafoclimáticas locais (CARVALHO JÚNIOR, 1994; PEREIRA et al., 1998).

1. Engenheiro Agrônomo, Doutor, Embrapa Gado de Leite. Rua Eugênio do Nascimento, 610. Dom Bosco – 36038-330 – uiz de Fora, MG. ledo@cnpq.embrapa.br

2. Engenheiro Agrônomo, Mestre, Embrapa Gado de Leite.

3. Engenheiro Agrônomo, PhD, Embrapa Gado de Leite.

Recentemente, foram introduzidas pela Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (Embrapa Gado de Leite) – várias cultivares de alfafa provenientes de outros países, que juntamente com a cultivar Crioula, ou de suas populações derivadas, foram avaliadas nos municípios de Lavras-MG, Coronel Pacheco-MG, Sete Lagoas-MG e Chapecó-SC (MOREIRA et al., 1996; BOTREL e ALVIM, 1997; PEREIRA et al., 1998; FERREIRA et al., 1999; BOTREL et al., 2000, 2001; SALES, 2001). De maneira geral, a cultivar Crioula, ou populações derivadas, estavam sempre entre as mais promissoras. Entretanto, várias cultivares introduzidas apresentaram desempenho tão bom quanto a 'Crioula' e, em algumas situações, foram superiores.

A estratégia de introduzir cultivares de outros países e/ou obter novas cultivares com base na seleção dentro da população Crioula apresentou ganhos limitados. Com isso, a Embrapa Gado de Leite iniciou trabalho de obtenção de populações sintéticas de ampla variabilidade genética, adaptadas às condições edafoclimáticas das principais bacias leiteiras do País. Para isso, estão sendo avaliados em três locais representativos das bacias leiteiras do Sul, Sudeste e Centro-Oeste os acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Alfafa da Embrapa Gado de Leite – os me-

lhores genótipos serão recombinados para obtenção das populações sintéticas.

Com este trabalho, objetivou-se avaliar e selecionar cultivares de alfafa adaptadas às condições edafoclimáticas da Região da Zona da Mata de Minas Gerais, que também serão utilizadas na formação de uma população sintética de ampla base genética.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no campo experimental da Embrapa Gado de Leite, no município de Coronel Pacheco, MG, localizado na latitude 21° 33' S e longitude 43° 6' W e altitude de 426 m. O clima da região é do tipo Cwa. A temperatura média, precipitação e umidade relativa obtidas durante a condução do ensaio encontram-se na Tabela 1. O solo apresentava as seguintes características químicas: pH H₂O = 5,0; P = 23 mg.dm⁻³; K = 20 mg.dm⁻³; Ca⁺² = 1,8 cmol_c.dm⁻³; Mg⁺² = 0,6 cmol_c.dm⁻³; Al⁺³ = 0,1 cmol_c.dm⁻³; H + Al = 3,6 cmol_c.dm⁻³; matéria orgânica = 27,1 g.Kg⁻¹ e carbono = 15,7 g.Kg⁻¹. Avaliaram-se 59 cultivares de alfafa, constituídas, em sua maioria, de introduções de outros países realizadas via Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (Tabela 2).

TABELA 1 – Temperatura média (T), precipitação pluviométrica (P) e umidade relativa (UR) observadas no período de julho de 1999 a dezembro de 2001.

Meses	1999			2000			2001		
	T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)	T (°C)	P (mm)	UR (%)
Janeiro	-	-	-	24,0	360,7	83	24,5	133,1	76
Fevereiro	-	-	-	24,1	137,5	84	25,0	75,0	75
Março	-	-	-	23,1	235,5	85	23,7	234,8	79
Abril	-	-	-	21,1	34,9	83	22,8	15,7	77
Mai	-	-	-	18,5	5,5	81	19,7	36,9	77
Junho	-	-	-	16,8	0,8	81	18,4	0,0	81
Julho	17,8	6,9	83	16,7	6,4	80	17,2	1,5	78
Agosto	17,0	1,3	76	18,0	51,5	78	18,2	73,0	72
Setembro	20,1	10,1	71	19,8	106,6	79	19,9	40,5	72
Outubro	20,6	49,6	74	23,3	51,1	70	21,4	81,9	75
Novembro	21,6	157,0	79	22,4	178,7	82	23,4	265,0	81
Dezembro	23,3	292,3	85	23,9	252,2	80	21,4	309,0	80

TABELA 2 – Identificação e procedência das cultivares de alfafa utilizadas no ensaio.

Cultivar	Procedência	Cultivar	Procedência
Aca 901	QEACA	Monarca	INTA, Argentina
Aconcágua	Los Prados SRL	P-105	Palaversich, Argentina
Activa	Morgan	P-205	Palaversich, Argentina
XA-132	-	P-30	Palaversich, Argentina
Alfa 70	Cargill, USA	Perla	INTA, Argentina
5312	Pioneer, USA	Primavera	Albert SA
Armona	Guash	Proteica	-
BR 1	ABI, Brasil	Robusta	Morgan
BR 3	ABI, Brasil	Semith 711	Semith, USA
Condor	Agar Cross,	Supreme	Nidera, Argentina
Costera	INTA, Argentina	Sutter	Nidera, Argentina
Crioula Comercial-1	Sementes Gaúcha, Brasil	SW 14	S&W, USA
Crioula Comercial-2	Cambará, Brasil	SW 7400	S&W, USA
Crioula Comercial-3	CRA, Brasil	SW 7403	S&W, USA
DK 177	Dekalb, Argentina	SW 8112 A	S&W, USA
DK 189	Dekalb, Argentina	SW 8200	S&W, USA
DK 191	Dekalb, Argentina	SW 8210	S&W, USA
Esmeralda	INTA, Argentina	SW 9301	S&W, USA
Eureka	Palaversich, Argentina	SW 9500	S&W, USA
F 161	Fornatec, Argentina	Tango	Morgan
F 686	Fornatec, Argentina	Victoria	INTA, Argentina
F 708	Fornatec, Argentina	Walley Plus	OADEA, USA
Falcon	Nicola, USA	Weevicheck	-
ICI 990	Zeneca, USA	WL 322	Cargill, USA
Magali	França	WL 414	Cargill, USA
Maxi N 651	Nidera, Argentina	WL 525	Cargill, USA
Maxi N 890	Nidera, Argentina	WL 612	Cargill, USA
Máxima	Integral Insumos	5929	Pioneer, USA
MH 4	Mulcahy	29 VR	Guaser
MH 15	Mulcahy		

Com base na análise química do solo e necessidades da cultura, foram aplicadas 2 t/ha de calcário dolomítico, incorporado ao solo por meio de aração e gradagem, 60 dias antes da semeadura. Em 06/08/99, foram incorporados ao solo, por meio de gradagem, 600 kg/ha de superfosfato simples. O solo foi preparado com enxada rotativa; em seguida, foram abertos sulcos, que receberam 400 kg/ha de superfosfato simples, 120 kg/ha de cloreto de potássio e 50 kg/ha de FTE/BR12. A semeadura foi realizada no período de 31/08 a 02/09/1999, a uma profundidade de 2 cm. As sementes foram previamente inoculadas com a estirpe BR 7407 de *Rhizobium melilotii*, proveniente da Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia, e peletizadas com calcário dolomítico.

O delineamento foi em blocos inteiramente casualizados com duas repetições. Cada unidade experimental foi constituída de três fileiras de quatro metros, com espaçamento entre fileiras de 30 cm, sendo a área útil constituída de 3 m da fileira central (0,9 m²), desprezando-se 0,5 m das extremidades (bordadura). Foram realizadas duas adubações de cobertura: a primeira, em outubro de 2000, com 7 t/ha de cama de frango, e a segunda, em maio de 2001, usando-se 100 kg/ha de superfosfato simples, 50 kg/ha de cloreto de potássio e 10 kg/ha de FTE BR/12. Quando necessário, foram realizadas irrigações complementares por aspersão, tomando-se como base a leitura de tensiômetro de cápsula porosa e em coluna de mercúrio (calibrado para 60 % de umidade do solo), resultando, em média, uma frequência semanal de irrigação que correspondeu a uma lâmina d'água de 30 mm.

O corte de uniformização foi realizado nos dias 14 e 15/12/99, e os demais cortes de avaliação, quando mais de 50 % das cultivares estavam no início de florescimento, a uma altura de 10 cm do solo. Foram realizados 16 cortes nas seguintes datas: 27/01/00, 23/03/00, 17/05/00, 08/08/00, 21/09/00, 08/11/00, 04/12/00, 15/01/01, 21/02/01, 06/04/01, 18/05/01, 01/07/01, 14/08/01, 20/09/01, 31/10/01 e 10/12/01. As características avaliadas foram: produção de matéria seca (PMS); altura da planta no momento do corte (AP); relação folha/caule (RFC); porcentagem de plantas floridas no momento do corte (FLO); vigor (VG), avaliado com base no aspecto fenotípico das plantas por escores de 1 (ruim) a 5 (excelente); incidência de doenças (ID), avaliada por escores de 1 a 4 (1: ausência de sintomas; 2: presença esporádica de sintomas; 3: presença generalizada de sintomas, causando pequenos prejuízos à planta; 4: presença generalizada de folhas danificadas, com prejuízo aparente para as plantas); e incidência de pragas (IP), avaliadas por escores de 1 a 3 (1: ausência de danos provocados

por pragas; 2: presença de folhas danificadas pelas pragas; 3: presença generalizada de folhas danificadas por pragas, com prejuízo aparente para as plantas). As características FLO, VG, ID e RFC foram avaliadas apenas nos cortes de número 13, 9, 12 e 1 (14/08/01; 21/02/01; 01/07/01 e 27/01/00, respectivamente).

Na análise estatística, consideraram-se separadamente os cortes realizados nos períodos de verão (quando o desenvolvimento das plantas ocorreu predominantemente entre os meses de outubro a março) e inverno (abril a setembro). Assim, nos anos de 2000 e 2001, foram realizados 9 cortes no período de verão (cortes 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 15 e 16, realizados em 27/01/00, 23/03/00, 08/11/00, 04/12/00, 15/01/01, 21/02/01, 06/04/01, 31/10/01 e 10/12/01, respectivamente) e 7 cortes no período de inverno (cortes 3, 4, 5, 11, 12, 13 e 14, realizados em 17/05/00, 08/08/00, 21/09/00, 18/05/01, 01/07/01, 14/08/01 e 20/09/01, respectivamente).

A análise de variância considerou o modelo de parcela subdividida no tempo (RAMALHO et al., 2000), em que as cultivares eram as parcelas, e os dados médios obtidos nos cortes realizados nos períodos de verão e de inverno, as subparcelas, exceto para a PMS, em que foi utilizada como subparcelas a produção anual de matéria seca no período de verão (média de dois anos) e de inverno. Quanto a RFC, que foi avaliada em apenas um corte, a análise de variância foi realizada considerando o delineamento de blocos casualizados. As médias foram comparadas pelo teste de Scott e Knott (1974). Também foram estimados os coeficientes de variação genético ($CV_g = 100\sqrt{\hat{\sigma}_g^2}/\hat{m}$) e a herdabilidade média no sentido amplo ($h_a^2 = \hat{\sigma}_g^2/\hat{\sigma}_f^2$) para as características avaliadas, segundo metodologia descrita por Cruz e Regazzi (1997), considerando o modelo aleatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na produção de matéria seca (PMS), os efeitos de cultivar (C) e período do ano (P) foram significativos ($P < 0,05$). Entretanto, a interação C x P não foi significativa ($P > 0,05$), inferindo-se que a PMS das cultivares no período de verão e inverno foram consistentes, ou seja, não houve alteração na classificação das cultivares quanto a PMS nos dois períodos (Tabela 3). Mesmo quando na análise estatística consideraram-se os 16 cortes de avaliação como subparcelas, não foi constatado efeito significativo da interação cultivar x cortes.

TABELA 3 – Análise da variância da produção de matéria seca (PMS), altura da planta (AP), vigor (VG), porcentagem de florescimento (FLO), índice de doença (ID) e relação folha/caule (RFC).

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		PMS	AP	VG	FLO	ID	RFC ¹
Blocos	1	19,253	199,90	0,0956	0,3856	0,0158	0,5909
Cultivar (C)	58	2,365**	54,780**	0,2911**	53,902**	0,0544*	0,0385 ^{ns}
Erro a	58	0,683	12,930	0,1169	11,470	0,0301	0,0276
Período (P)	1	185,24*	3340,4*	12,888 ^{ns}	9777,7*	2,2357*	-
Erro b	1	0,151	14,660	0,6888	13,651	0,0099	-
Interação (C x P)	58	0,169 ^{ns}	7,2400*	0,1783*	9,7871*	0,0135 ^{ns}	-
Erro c	58	0,138	4,0491	0,1075	6,0253	0,0124	-
CV a (%)	-	17,96	7,14	10,16	27,00	9,42	18,88
CV b (%)	-	8,44	7,60	24,66	29,45	5,41	-
CV c (%)	-	8,08	4,00	9,74	19,57	6,05	-

^{ns}Não-significativo. * e ** Significativos a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente pelo teste F.

As cultivares P-30, Crioula C-2, Crioula C-3 e Crioula C-1 foram as que apresentaram maiores PMS (13,17; 13,13; 13,00 e 12,48 t/ha/ano, respectivamente); em seguida, 16 cultivares apresentaram produções intermediárias variando de 9,69 a 11,36 t/ha/ano e as demais formaram um terceiro grupo com produções variando de 5,64 a 9,56 t/ha/ano (Tabela 4). As cultivares Crioula C-2 e P-30 também estavam entre as de melhor produção de matéria seca em outros ensaios realizados em Minas Gerais (FERREIRA et al., 1999; SALES, 2001; BOTREL et al., 2001). Botrel et al. (2000), avaliando cultivares de alfafa em Coronel Pacheco-MG, Chapecó-SC e Sete Lagoas-MG, também constataram que as cultivares derivadas da Crioula estavam entre as de melhor desempenho.

A PMS obtida com as cultivares no verão foi de 5,49 t/ha/ano, correspondendo a 59,6% da PMS total verificada no ano, ao passo que a PMS no período de inverno foi de 3,71 t/ha/ano. Moreira et al. (1996) também verificaram que no período de verão a produção de matéria seca era superior à obtida no período de outono-inverno, e atribuíram esse resultado a fatores ambientais, principalmente o fotoperíodo. Em outros trabalhos com alfafa também se verificou que a PMS no período de verão é superior à obtida no inverno (BOTREL e ALVIM, 1997; PEREIRA et al., 1998; FERREIRA et

al., 1999; BOTREL et al., 2000; SALES, 2001; BOTREL et al., 2001).

As características altura da planta (AP), vigor (VG) e porcentagem de florescimento (FLO) apresentaram os efeitos de cultivar (C), período (P) e da interação C x P significativos ($P < 0,05$), exceto para VG, em que o efeito de período foi não significativo ($P > 0,05$). A ocorrência de interação C x P significativa significa que o comportamento relativo das cultivares para AP, VG e FLO variam em razão do período de avaliação.

Em relação à AP, foi possível separar as cultivares em dois grupos no período de verão e três no inverno; a maioria das cultivares apresentaram maior AP no período de verão, com média de 54,13 cm, ao passo que, no inverno, a média foi de 46,60 cm. Isso já era esperado, já que a PMS também foi superior nesse período.

Para o parâmetro vigor das plantas (VG), o desdobramento do efeito de cultivar dentro de período foi significativo apenas no período de inverno. No inverno, foi possível separar as cultivares em três grupos; o grupo de melhor VG foi constituído pelas cultivares Crioula C-3, Crioula C-1, P-30, 5939 e Victoria, todas com escores acima de 4,25, das quais a Crioula C-3, Crioula C-1 e P-30 pertencem ao grupo que apresentou as maiores PMS.

TABELA 4 – Produção de matéria seca (PMS), altura da planta (AP), vigor (VG) e porcentagem de florescimento (FLO) em cultivares de alfafa no período do verão e inverno⁽¹⁾.

Cultivar	PMS ⁽¹⁾ (t/ha/ano)	AP (cm) ⁽²⁾		Vigor		FLO (%)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
P-30	13,17 a	55,32 a	50,05 a *	3,20	4,50 a **	25,50 a	17,29 a **
Crioula C-1	13,13 a	56,26 a	51,74 a *	3,40	4,75 a **	32,00 a	18,43 a **
Crioula C-3	13,00 a	58,95 a	55,25 a	3,10	4,75 a **	23,00 a	16,65 a *
Crioula C-2	12,48 a	52,93 b	50,33 a	3,10	3,75 b	25,92 b	12,07 b **
XA 132	11,36 b	56,11 a	48,17 a **	3,30	3,63 c	20,84 c	4,58 c **
F-686	11,09 b	58,50 a	54,22 a *	3,40	3,63 c	26,42 a	5,00 c **
SW-14	10,96 b	55,95 a	49,36 a **	3,20	3,50 c	21,75 c	5,57 c **
5312	10,91 b	51,21 b	41,46 b **	2,70	3,25 c	11,17 b	1,79 c **
Sutter	10,85 b	53,08 b	43,72 b **	3,10	4,13 b **	17,92 b	3,50 c **
MH-15	10,72 b	56,26 a	45,00 b **	3,10	3,88 b *	14,67 b	3,72 c **
Victoria	10,58 b	59,39 a	50,17 a **	3,20	4,25 a **	17,50 b	3,43 c **
29 VR	10,50 b	56,60 a	48,60 a **	3,10	3,88 b *	15,83 b	4,00 c **
DK-191	10,16 b	59,15 a	53,05 a **	3,40	4,00 b	21,67 c	10,79 b **
Tango	10,02 b	50,71 b	39,55 b **	3,30	3,75 b	21,50 c	3,36 c **
SW-8200	10,00 b	56,21 a	48,34 a **	3,20	3,88 b	26,67 a	7,07 c **
Esmeralda	9,97 b	52,83 b	47,64 a *	3,10	3,75 b	20,34 c	3,15 c **
SW-8112 A	9,91 b	58,15 a	50,45 a **	3,00	4,00 b **	20,00 c	5,14 c **
SW-9500	9,84 b	57,65 a	51,00 a	3,10	4,00 b *	27,42 a	10,22 b **
Perla	9,79 b	50,91 b	44,67 b **	2,40	3,38 c **	11,84 b	2,15 c **
Maxi N 890	9,69 b	56,54 a	50,64 a **	3,20	3,50 c	17,67 b	7,43 c **
BR-1	9,56 c	55,04 a	47,24 a **	3,10	3,75 b	18,75 b	5,43 c **
SW-7403	9,41 c	54,25 a	48,07 a **	3,50	3,38 c	18,50 b	4,72 c **
WL-414	9,25 c	50,82 b	40,91 b **	3,00	3,50 c	15,25 b	3,43 c **
Robusta	9,23 c	55,95 a	48,31 a **	3,20	3,50 c	17,25 b	9,00 c **
F-708	9,21 c	52,89 b	45,57 a **	3,10	3,50 c	17,09 b	4,72 c **
Monarca	9,16 c	56,45 a	50,15 a **	3,00	3,63 c	18,09 b	3,58 c **
WL-525	9,16 c	52,06 b	44,45 b **	3,30	3,50 c	20,17 c	7,08 c **
5929	9,08 c	57,82 a	52,17 a **	2,90	4,38 a **	21,92 c	12,72 b **

Continua...

TABELA 4 – Continuação...

Cultivar	PMS ⁽¹⁾ (t/ha/ano)	AP (cm) ⁽²⁾		Vigor		FLO (%)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
SW-7400	9,04 c	54,60 a	51,31 a **	3,40	3,75 b	22,59 c	5,15 c **
SW-9301	8,95 c	53,52 b	49,58 a	3,20	3,88 b	22,92 c	6,86 c **
F-161	8,93 c	52,95 b	43,46 b **	3,70	4,13 b	20,42 c	3,79 c **
SW-8210	8,87 c	56,39 a	49,43 a **	3,20	3,63 c	24,83 a	11,29 b **
Walley Plus	8,87 c	55,04 a	46,88 a **	3,20	3,50 c	20,67 c	5,86 c **
Falcon	8,79 c	56,82 a	48,96 a **	3,10	3,50 c	19,50 c	7,65 c **
DK-189	8,75 c	57,99 a	49,12 a **	3,20	3,25 c	24,17 a	4,93 c **
Armona	8,69 c	56,99 a	49,46 a **	3,30	3,50 c	19,59 c	6,86 c **
Maxi N-651	8,53 c	49,69 b	41,12 b **	3,30	3,50 c	13,33 b	4,65 c **
P-105	8,50 c	51,30 b	47,05 a *	3,10	3,25 c	16,59 b	6,36 c **
Aconcágua	8,50 c	53,34 b	42,48 b **	2,70	3,38 c	17,34 b	3,07 c **
Eureka	8,45 c	51,41 b	40,93 b **	3,20	3,50 c	18,67 b	4,79 c **
BR-3	8,14 c	52,02 b	47,38 a *	3,00	3,50 c	18,92 b	6,00 c **
Activa	8,13 c	54,87 a	48,36 a **	3,00	3,50 c	18,75 b	5,86 c **
Costera	8,12 c	51,60 b	47,19 a *	3,10	3,75 b	15,59 b	2,36 c **
DK-177	8,10 c	54,39 a	45,31 b **	3,10	3,25 c	21,25 c	7,50 c **
ICI-990	8,04 c	56,13 a	49,67 a **	3,00	3,38 c	15,59 b	7,07 c **
Alfa-70	7,97 c	50,74 b	45,22 b **	3,20	3,25 c	18,67 b	6,43 c **
MH-4	7,93 c	55,89 a	44,17 b **	2,70	2,75 c	12,50 b	3,29 c **
Máxima	7,91 c	53,52 b	50,62 a	3,60	3,75 b	15,75 b	5,93 c **
WL-612	7,76 c	52,13 b	45,84 a **	3,50	3,38 c	20,25 c	5,07 c **
Supreme	7,75 c	51,32 b	43,29 b **	3,00	3,50 c	17,75 b	6,22 c **
Protéica	7,74 c	53,22 b	42,00 b **	3,00	3,63 c	14,83 b	3,50 c **
Condor	7,73 c	54,58 a	47,55 a **	2,80	3,38 c	20,09 c	8,50 c **
Aca 901	7,60 c	55,75 a	49,95 a **	3,00	3,38 c	20,09 c	7,36 c **
Primavera	7,56 c	51,67 b	40,48 b **	3,00	3,25 c	17,09 b	3,57 c **
WL-322	7,55 c	45,80 b	31,62 c **	3,10	3,38 c	12,75 b	3,58 c **
Semit-711	7,49 c	53,13 b	44,64 b **	3,10	2,88 c	13,09 b	3,43 c **
Magali	7,31 c	52,69 b	47,27 a *	3,30	3,25 c	14,00 b	2,86 c **
P-205	7,22 c	50,00 b	37,40 c **	3,00	3,00 c	13,09 b	2,57 c **
Weevicheck	5,64 c	46,30 b	31,76 c **	3,00	2,25 c *	12,75 b	2,15 c **

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

⁽²⁾* e ** Médias entre o período de verão e inverno diferem entre si, pelo teste F, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Em relação à porcentagem de florescimento (FLO), as cultivares Crioula C-1, SW-9500, SW-8200, Crioula C-2, P-30, SW-8210 e DK-189 apresentaram as maiores valores no período de verão, ao passo que, no inverno, destacaram-se as cultivares Crioula C-1, P-30 e Crioula C-3. Em geral, as cultivares de maior PMS também estavam no grupo das cultivares de maior FLO. Todas as cultivares apresentaram maior FLO no período de verão, com média de 18,98%, valor bem superior ao obtido no inverno (6,11%). Provavelmente, isso se deve à maior velocidade de crescimento das plantas no verão, já que a maioria das cultivares estudadas também apresentaram maior AP nesse período. Pereira et al. (1998) também observaram que o florescimento é afetado pelas condições climáticas prevaletentes por ocasião da realização de cada corte de avaliação, e que as cultivares respondem de forma diferenciada a essas condições.

Apesar de o efeito de cultivar ter sido significativo ($P < 0,05$) para ID, não houve diferença entre as médias das cultivares, que apresentaram pequena variação, oscilando de 1,54 a 2,04, com média de 1,84, ou seja, presença esporádica a generalizada de sintomas de doenças. No verão, houve maior ID (1,94), quando comparada com o período de inverno (1,74), porém, a magnitude dessa diferença foi pequena. Durante o período experimental, não ocorreram pragas que causassem danos às plantas e, por isso, a maioria das cultivares recebeu escore 1. Não houve efeito significativo para relação folha/caule (RFC). As cultivares apresentaram valores de RFC variando de 0,55 a 1,31, com média de 0,88.

As estimativas de herdabilidade média no sentido amplo (h^2_a) para as características PMS, AP, VG e FLO foram de 71,13; 76,40; 59,86 e 78,72%, respectivamente, e os coeficientes de variação genético (CV_g), de 14,09; 6,42; 6,20; 25,96%, respectivamente. Com esses resultados, verifica-se que boa parte da variação observada entre as cultivares pode ser transferida para a descendência, já que a herdabilidade mede a confiabilidade do valor fenotípico como indicador do valor reprodutivo, participando, quase sempre, de todas as fórmulas relacionadas com a predição de ganho dos métodos de melhoramento (RAMALHO et al., 1993).

A existência de diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as cultivares, para a maioria das características avaliadas, bem como as estimativas de h^2_a e CV_g obtidas sugerem uma situação favorável à seleção e combinação das melhores cultivares para obtenção de

uma população sintética de ampla base genética. Com base nos resultados, principalmente de produção de matéria seca, foram selecionadas as cultivares P-30, Crioula C-1, Crioula C-3, Crioula C-2 XA-132, F-686, SW-14, 5312, Sutter, MH-15, Victoria, 29 VR, DK-191, Tango, SW-8200, Esmeralda, SW-8112 A, SW-9500, Perla e Maxi N 890, para serem utilizadas na obtenção de uma população sintética, por meio de inter cruzamentos.

CONCLUSÕES

a) Existe ampla variabilidade entre as cultivares para produção de matéria seca, altura da planta, vigor e porcentagem de florescimento.

b) As cultivares P-30, Crioula C-1, Crioula C-2 e Crioula C-3 destacaram-se pelo alto potencial de produção de forragem, sendo recomendadas para cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTREL, M. de A.; ALVIM, M. J. Avaliação de cultivares de alfafa na Zona da Mata de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 9, p. 971-975, set. 1997.
- BOTREL, M. de A.; FERREIRA, R. de P.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. Cultivares de alfafa em área de influência da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1437-1442, nov. 2001.
- BOTREL, M. de A.; FERREIRA, R. de P.; CRUZ, C. D.; PEREIRA, A. V.; VIANA, M. C. M.; ROCHA, R.; MIRANDA, M. Estimativas de coeficientes de repetibilidade para produção de matéria seca em cultivares de alfafa sob diferentes ambientes. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 47, n. 274, p. 651-663, 2000.
- CARVALHO, L. A.; VILELA, D. Produção artificial de feno de alfafa (*Medicago sativa* L.) e seu uso na alimentação animal. In: _____. **Cultura da alfafa**: estabelecimento, fenação, custo de produção e construção de um secador estático. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 13-20.
- CARVALHO JÚNIOR, W. Produção de sementes de alfafa: aspectos e considerações sobre comercialização. BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; PASSOS, L. P.; VILELA, D. (Eds.). **Workshop sobre o potencial forrageiro da alfafa (*Medicago sativa* L.) nos**

- trópicos**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 81-90.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1997. 390 p.
- FERREIRA, R. de P.; BOTREL, M. de A.; PEREIRA, A. V.; CRUZ, C. D. Avaliação de cultivares de alfafa e estimativas de repetibilidade de caracteres forrageiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 995-1002, jun. 1999.
- MOREIRA, A.; EVANGELISTA, A. R.; RODRIGUES, G. H. S. Avaliação de cultivares de alfafa na região de Lavras, Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 6, p. 407-411, jun. 1996.
- PEREIRA, A. V.; FERREIRA, R. de P.; CRUZ, C. D.; FREITAS, V. de P.; OLIVEIRA, P. T. A. de. Comportamento de alfafa cv. crioula de diferentes origens e estimativas dos coeficientes de repetibilidade para caracteres forrageiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 686-690, 1998.
- PEREIRA, A. V.; VALLE, C. B.; FERREIRA, R. de P.; MILES, J. W. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGRES, M. C. (Eds.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação Mato Grosso, 2001. p. 549-602.
- RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. de. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA, 2000. 326 p.
- RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**: aplicações no melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. 271 p.
- SALES, E. C. J. **Produtividade, composição bromatológica e degradabilidade ruminal de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.)**. 2001. 105 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analyses of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, p. 507-512, 1974.