

Interação genótipo x ambiente de cinco acessos de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.)

Castro, H.G.¹, Silva, D.J.H.², Ferreira, F. A.³, Oliveira, L.O.³, Mosquim, P.R.⁴, Ribeiro Júnior, J.I.⁵

¹ Eng. Agrôn., D.S., Depto. de Fitotecnia / Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa - MG (correspondência);

² Eng. Agrôn., D.S., Prof. Depto de Fitotecnia / UFV, 36571-000, Viçosa-MG; ³ Eng. Agrôn., Ph.D., Prof. Depto. Bioquímica e Biologia Molecular/ UFV, 36571, Viçosa-MG; ⁴ Biólogo, D.S., Prof. Depto de Biologia Vegetal/UFV, 36571-000, Viçosa-MG; ⁵ Eng. Agrôn., D.S., Prof. Depto de Informática / UFV, 36571-000, Viçosa-MG

RESUMO- O objetivo deste trabalho foi analisar a interação genótipo x ambiente de cinco acessos de mentrasto em dois ambientes (campo e casa de vegetação), em cinco épocas de colheita. As épocas de colheita foram realizadas a cada 21 dias após transplante. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com três repetições em esquema fatorial. Foram avaliadas as características de massa fresca da parte aérea, massa seca, altura, floração e área foliar. Verificou-se interação significativa na segunda, quarta e quinta época de colheita. Na variável massa seca foi verificado no campo valores maiores que na casa de vegetação nas três últimas épocas de colheita. O ambiente casa de vegetação propiciou maiores valores de altura em todas as épocas de colheita.

Palavras-chave: recursos genéticos vegetais, interação genótipo x ambiente, *Ageratum conyzoides*, plantas medicinais

ABSTRACT: Genotype x environment interaction of five accessions of mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.). This study aimed to analyze the genotype x environment interaction of five accessions of mentrasto in two environment (field and greenhouse) in five harvesting times. The harvesting times were carried out 21 days after transplanting. The statistical design was entirely at random with three repetitions in factorial scheme. The characteristic of the aerial part of fresh mass, dry mass, height, flowers and leaf area were measured. Significant interaction occurred at the second, fourth and fifth harvesting times. In the characteristics dry mass was obtained in the field higher value than in the greenhouse at the last three harvesting times. In the environment greenhouse occurred higher value of height in all harvesting times.

Key words: plant genetic resources, genotype x environment interaction, *Ageratum conyzoides*, medicinal plants.

INTRODUÇÃO

Geralmente, nas espécies que passam de não-cultivadas a cultivadas, ou que experimentam crescimento de interesse pela sua exploração econômica, a disponibilidade de referências bibliográficas sobre técnicas de cultivo é incipiente. Como a maioria das plantas medicinais utilizadas é obtida por extrativismo, isso provoca fortes impactos na sustentabilidade de certas espécies. Assim, há necessidade de geração de conhecimentos dessas espécies e de pesquisas abordando aspectos fitotécnicos (Castro *et al.*, 1999; Pinheiro *et al.*, 1992; Piccolo & Gregolim, 1980).

A alteração no desempenho relativo dos genótipos, em virtude de diferenças de ambiente, denomina-se interação genótipo x ambiente. Em determi-

nado ambiente, a manifestação fenotípica é o resultado da ação do genótipo sob a influência do meio. No entanto, quando se considera uma série de ambientes, detecta-se, além dos efeitos genéticos e ambientais, um efeito adicional, proporcionado pela interação dos mesmos. A avaliação da interação genótipo x ambiente torna-se de grande importância no melhoramento, pois, no caso de sua existência, há possibilidade de o melhor genótipo em um ambiente não o ser em outro. Se uma variedade é superior em ambientes muito específicos, mas apresenta pior comportamento em outro, ela será de pequeno valor se as condições especiais por ela requeridas não forem prevaletentes (Hill, 1975; Barker *et al.*, 1981; Ceccarelli *et al.*, 1994; Cruz & Regazzi, 1997).

O mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) é planta nativa da América com adaptação a diversas condições ambientais, estabelecendo-se em várias regiões de clima tropical e subtropical do mundo

(Ming, 1999; Ladeira *et al.*, 1987). O precoceno, um dos principais constituintes do óleo essencial de *Ageratum conyzoides*, causa metamorfose prematura em diversas espécies de insetos, levando à formação de adultos estéreis (Bowers *et al.*, 1976).

Ageratum conyzoides possui uso medicinal difundido pela população no Brasil e em outros países. O mentrasto (*Ageratum conyzoides*) tem aumentado o seu consumo a partir de sua inclusão na lista da Central de Medicamentos e subsequente verificação de sua eficácia como analgésico e antiinflamatório. Embora comprovada sua atividade, o vegetal não se acha ainda em fase de cultivo racional. A matéria-prima que abastece o mercado de São Paulo e Rio de Janeiro e, por extensão, todo o Brasil, é proveniente do extrativismo (Oliveira *et al.*, 1993).

Este trabalho teve como objetivo estudar a interação genótipo x ambiente em dois ambientes, campo e casa de vegetação, de cinco acessos de mentrasto (*Ageratum conyzoides*).

MATERIAL E MÉTODO

Obtenção e cultivo dos acessos

Foram estudados cinco acessos de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.), família Asteraceae, coletados nos municípios de Mariana (AMA), Piranga (API), Visconde do Rio Branco (ARB) e Viçosa (AVP e AVB). A identificação específica dos acessos foi feita pelo Dr. Jimi Naoki Nakajima (Universidade Federal de Uberlândia) e as exsiccatas se encontram depositadas no herbário da Universidade Federal de Viçosa, sob os números 25.806, 25.807, 25.808, 25.809 e 25.810.

Os experimentos foram realizados em dois ambientes, campo e casa de vegetação, em área experimental da Universidade Federal de Viçosa. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, com umidade relativa média anual do ar de 80%, temperatura média anual de 21°C e precipitação anual média de 1.341 mm.

A propagação dos acessos foi realizada por sementes em bandejas de isopor, preenchidas com substrato comercial à base de vermiculita e carvão vegetal. As mudas foram transplantadas 44 dias após a semeadura, no dia 13 de março de 2001, sendo as avaliações realizadas a cada 21 dias (método destrutivo).

No plantio em campo foi adotado o espaçamento de 0,5 x 0,7 m, utilizando-se cinco plantas por unidade experimental e adubação orgânica de três litros de composto por cova. Em casa de vegetação a unidade experimental foi constituída por um vaso de seis litros com três plantas, utilizando-se como substrato uma mistura de terra e composto (1:1).

Características avaliadas

A área foliar foi avaliada somente nas duas primeiras épocas de amostragem, aos 21 e 42 dias após transplante (dat).

Inicialmente, foi ajustada uma equação de regressão para a área foliar em função dos dados de comprimento das folhas e largura das folhas: $AF = -10,0945 + 0,5853 C + 6,4263 L$ ($R^2 = 0,9483$) (AF = área foliar em cm²; C = comprimento das folhas em cm; e L = largura média das folhas em cm) (Robbins & Pharr, 1987). No ajuste da equação de regressão, a área foliar das plantas foi obtida utilizando-se o equipamento "área meter".

A floração foi determinada utilizando-se os seguintes estádios de desenvolvimento floral:

E0: plantas não-floridas (nota = 0);

E1: inflorescência em início de desenvolvimento (nota = 1);

E2: inflorescência aberta (nota = 2);

E3: inflorescência em processo de escurecimento (nota = 3); e

E4: queda das sementes (nota = 4).

Também foram avaliadas as características de altura das plantas, massa fresca da parte aérea e massa seca. Na determinação da massa seca, as plantas foram distribuídas em sacos de papel e colocadas em estufa a 70°C, até atingir massa constante.

Análise estatística

Os dados foram interpretados por meio de análises de variância. Foram realizadas análises conjuntas dos ambientes, campo e casa de vegetação, para os cinco acessos de mentrasto, em cada época de amostragem (21, 42, 63, 84 e 105 dat). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições, em esquema fatorial.

As análises estatísticas foram feitas no programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas) (Ribeiro Júnior, 2001).

RESULTADO E DISCUSSÃO

a) Primeira época de colheita (21 dias após transplante)

Nessa época de colheita não houve interação genótipo x ambiente em nenhuma das variáveis. Portanto, o comportamento dos acessos não foi influenciado pelo ambiente.

Verificou-se na variável massa fresca que o ambiente casa de vegetação propiciou valores maiores que no campo ($p < 0,05$) (Tabela 1). No acesso ARB foi verificado valor de massa fresca maior que nos acessos AMA, AVB e AVP.

Verificou-se, na variável biomassa seca,

TABELA 1 - Valores médios das variáveis massa fresca (grama/planta), massa seca (grama/planta), altura (cm/planta), área foliar (cm²/planta) e floração, em dois ambientes (campo e casa de vegetação), de cinco acessos de *Ageratum conyzoides*, aos 21 dias após transplante

Acessos	Ambiente		Comparações
	Campo	Casa de vegetação	
massa fresca			
AMA	10,19	23,86	17,03 bc
API	16,83	24,77	20,80 ab
ARB	17,00	29,80	23,40 a
AVB	10,13	25,84	17,99 bc
AVP	10,88	19,88	15,38 c
Comparações	13,01 B	24,83 A	
massa seca			
AMA	1,44	2,49	1,97 ab
API	2,20	2,60	2,40 ab
ARB	2,11	3,24	2,68 a
AVB	2,03	2,73	2,38 ab
AVP	1,34	2,05	1,70 b
Comparações	1,82 B	2,62 A	
Altura			
AMA	18,29	38,89	28,59 ab
API	18,01	34,33	26,17 ab
ARB	19,98	40,22	30,10 a
AVB	17,05	37,06	27,06 ab
AVP	17,31	33,78	25,55 b
Comparações	18,13 B	36,86 A	
área foliar			
AMA	582,75	1116,43	859,59 bc
API	791,81	1161,90	976,85 ab
ARB	851,45	1352,13	1101,79 a
AVB	659,34	1192,06	925,70 abc
AVP	575,75	1000,10	787,92 c
Comparações	692,22 B	1164,52 A	
floração			
AMA	0,48	1,00	0,74 a
API	0,13	0,44	0,29 b
ARB	0,47	0,89	0,68 a
AVB	0,00	0,11	0,06 b
AVP	0,33	0,11	0,22 b
Comparações	0,28 B	0,51 A	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, para cada variável, e pela mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey e pelo teste F ($p > 0,05$), respectivamente.

diferença entre os ambientes e entre os acessos ($p < 0,05$) (Tabela 1). No ambiente casa de vegetação foi obtido 2,62 grama/planta, e no campo, 1,82 grama/planta. O acesso ARB com o maior valor de massa seca (2,68 gramas/planta) diferiu somente do acesso AVP, cujo valor foi de 1,70 grama/plantas.

O maior crescimento inicial em altura foi obtido no ambiente casa de vegetação, 36,86 cm/planta (Tabela 1). No acesso ARB foi obtido o maior valor em altura (30,10 cm/planta), diferindo somente do acesso AVP, com altura de 25,55 cm/planta.

Na variável área foliar foi obtido o maior valor no ambiente casa de vegetação- 1.164,52 cm²/planta (Tabela 1). Nos acessos ARB, API e AVB foram verificados os maiores crescimentos iniciais em área foliar.

Foram verificados, no ambiente casa de vegetação e nos acessos ARB e AMA, valores significativamente maiores de floração ($p < 0,05$) (Tabela 1).

TABELA 2 - Valores médios das variáveis massa fresca (grama/planta), massa seca (grama/planta), altura (cm/planta), área foliar (cm²/planta) e floração, em dois ambientes (campo e casa de vegetação), de cinco acessos de *Ageratum conyzoides*, aos 42 dias após transplante

Acessos	Ambiente		Comparações
	Campo	Casa de vegetação	
massa fresca			
AMA	67,67	64,45	66,06 a
API	86,17	74,45	80,31 a
ARB	86,42	78,33	82,37 a
AVB	63,42	75,56	69,49 a
AVP	70,83	75,00	72,92 a
Comparações	74,90 A	73,56 A	
massa seca			
AMA	11,90	10,83	11,36 ab
API	14,01	15,54	14,78 ab
ARB	16,33	15,87	16,10 a
AVB	8,53	12,63	10,58 b
AVP	11,43	11,54	11,49 ab
Comparações	12,44 A	13,28 A	
altura			
AMA	58,64	91,67	75,16 a
API	49,07	90,33	69,70 ab
ARB	55,61	90,56	73,08 ab
AVB	45,57	83,28	64,42 b
AVP	53,02	88,94	70,98 ab
Comparações	52,38 B	88,96 A	
área foliar			
AMA	2759,83	2729,53	2744,68 b
API	2985,71	3502,62	3244,17 b
ARB	4552,42	4033,65	4293,04 a
AVB	3436,74	3092,31	3264,52 b
AVP	2963,11	2769,78	2866,44 b
Comparações	3339,56 A	3225,58 A	
floração			
AMA	2,00 aA	2,45 abA	
API	2,00 aA	2,00 bcA	
ARB	2,00 aB	2,78 aA	
AVB	1,68 aA	1,44 cA	
AVP	1,80 aA	1,55 cA	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, para cada variável, e pela mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey e pelo teste F ($p > 0,05$), respectivamente.

b) Segunda época de colheita (42 dias após transplante)

Nessa época de colheita houve interação genótipo x ambiente somente na variável floração.

Na variável massa fresca (Tabela 2) não houve diferença entre os ambientes e entre os acessos ($p > 0,05$).

Verificou-se, quanto à variável massa seca, que os ambientes não propiciaram valores diferentes ($p > 0,05$) (Tabela 2). O incremento de massa seca da primeira para a segunda época de colheita foi de 85,37% no campo e de 80,27% na casa

de vegetação. O acesso ARB mesmo tendo o maior valor de massa seca, 16,10 gramas/planta, apenas diferiu do acesso AVB.

Verificou-se, quanto à variável altura (Tabela 2), que o ambiente casa de vegetação propiciou valor significativamente maior que o ambiente campo, 88,96 cm/planta ($p > 0,05$). No acesso AMA foi obtido o maior valor absoluto- 75,16 cm/planta- diferindo apenas do acesso AVB.

Em relação aos resultados obtidos na variável área foliar (Tabela 2), não houve diferença entre os ambientes ($p > 0,05$), e no acesso ARB foi observado o maior valor: 4293,04 cm²/planta.

No que se refere à variável floração, foi analisado o comportamento dos acessos em cada ambiente separadamente (Tabela 2). Somente no acesso ARB foi verificada diferença estatística entre os ambientes ($p < 0,05$). Nos acessos ARB e AMA, no ambiente casa de vegetação, foram obtidos os maiores valores de floração. No ambiente campo não houve diferença estatística entre os acessos ($p > 0,05$).

c) Terceira época de colheita (63 dias após transplante)

Em relação a terceira época de colheita, não houve interação significativa em nenhuma variável.

Verificou-se, quanto à variável massa fresca, que no ambiente campo foi obtido valor significativamente maior que na casa de vegetação ($p < 0,05$) (Tabela 3). Nessa variável, não houve diferença esta-

tística entre os acessos ($p > 0,05$).

Com relação aos resultados de massa seca, houve diferença entre os ambientes ($p < 0,05$) (Tabela 3). No ambiente campo, foi obtido o maior valor de massa seca- 30,29 gramas/planta- com incremento de 58,93% em relação à segunda época de colheita.

No que se refere à variável altura, o ambiente casa de vegetação propiciou valores significativamente maiores que o ambiente campo, com diferença de 33,68% (Tabela 3). No acesso AVP verificou-se o maior valor de altura- 105,00cm- diferindo apenas dos acessos AMA e API.

Em relação aos resultados da variável floração, não foi verificada diferença entre os ambientes ($P > 0,05$) (Tabela 3). Os acessos ARB e AMA apresentaram os maiores valores de floração.

TABELA 3 - Valores médios das variáveis massa fresca (grama/planta), massa seca (grama/planta), altura (cm/planta) e floração, em dois ambientes (campo e casa de vegetação), de cinco acessos de *Ageratum conyzoides*, aos 63 dias após transplante

Acessos	Ambiente		Comparações
	Campo	Casa de vegetação	
massa fresca			
AMA	148,00	114,17	131,08 a
API	188,56	107,22	147,89 a
ARB	215,67	108,89	162,28 a
AVB	144,00	100,56	122,28 a
AVP	183,00	98,33	140,67 a
Comparações	175,85 A	105,83 B	
massa seca			
AMA	25,68	25,74	25,71 a
API	28,96	22,23	25,60 a
ARB	38,20	21,74	29,97 a
AVB	24,32	21,72	23,02 a
AVP	34,33	22,41	28,37 a
Comparações	30,29 A	22,77 B	
Altura			
AMA	73,08	103,83	88,46 b
API	70,64	109,44	90,04 b
ARB	78,60	115,55	97,08 ab
AVB	70,80	118,00	94,40 ab
AVP	85,67	124,33	105,00 a
Comparações	75,76 B	114,23 A	
Floração			
AMA	2,87	3,00	2,93 a
API	2,93	2,78	2,86 ab
ARB	3,00	3,00	3,00 a
AVB	2,60	2,17	2,38 b
AVP	2,60	2,56	2,58 ab
Comparações	2,80 A	2,70 A	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, para cada variável, e pela mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey e pelo teste F ($p > 0,05$), respectivamente.

TABELA 4 - Valores médios das variáveis massa fresca (grama/planta), massa seca (grama/planta), altura (cm/planta) e floração, em dois ambientes (campo e casa de vegetação), de cinco acessos de *Ageratum conyzoides*, aos 84 dias após transplante

Acessos	Ambiente		Comparações
	Campo	Casa de vegetação	
massa fresca			
AMA	186,44 bA	101,11 aB	
API	224,67 abA	113,89 aB	
ARB	288,00 aA	112,78 aB	
AVB	287,50 aA	126,11 aB	
AVP	284,82 aA	111,67 aB	
massa seca			
AMA	41,97 cA	23,47 aB	
API	44,69 bcA	28,66 aB	
ARB	71,88 aA	26,88 aB	
AVB	62,82 aA	25,72 aB	
AVP	58,62 abA	27,46 aB	
Altura			
AMA	97,13 abB	122,67 aA	
API	78,08 bB	120,33 aA	
ARB	87,37 abB	121,56 aA	
AVB	87,50 abB	130,22 aA	
AVP	98,12 aB	123,89 aA	
Floração			
AMA	3,00	3,00	3,00 a
API	3,00	3,00	3,00 a
ARB	3,00	3,00	3,00 a
AVB	2,80	2,78	2,62 b
AVP	2,80	2,44	2,79 ab
Comparações	2,92 A	2,85 A	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, para cada variável, e pela mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey e pelo teste F ($p > 0,05$), respectivamente.

d) Quarta época de colheita (84 dias após transplante)

Verificou-se, quanto à variável massa fresca, que a interação genótipo x ambiente foi significativa e que no ambiente campo foram obtidos valores maiores que no ambiente casa de vegetação em todos os acessos ($p < 0,05$) (Tabela 4).

No tocante à variável massa seca, da mesma forma como ocorreu na massa fresca, o ambiente campo propiciou valores maiores que o ambiente casa de vegetação, em todos os acessos ($p < 0,05$) (Tabela 4). No campo, os acessos ARB, AVB e AVP obtiveram os maiores valores. Na casa de vegetação, todos os acessos apresentaram valores estatisticamente semelhantes.

Com relação aos resultados da variável altura (Tabela 4), no ambiente casa de vegetação verificaram-se valores significativamente maiores que no campo, em todos os acessos ($p < 0,05$). Nos acessos AMA, ARB, AVB e AVP foram obtidos os maiores valores de altura no campo. Na casa de vegeta-

ção todos os acessos apresentaram valores estatisticamente semelhantes.

Nos resultados da variável floração, não houve interação genótipo x ambiente e não foi verificada diferença entre os ambientes ($p > 0,05$) (Tabela 4).

e) Quinta época de colheita (105 dias após transplante)

Somente na variável massa seca verificou-se interação genótipo x ambiente significativa.

Verificou-se, quanto à variável massa fresca, que no ambiente campo foi obtido valor significativamente maior que na casa de vegetação ($p < 0,05$) (Tabela 5). Nos acessos API, ARB, AVB e AVP foram verificados os maiores valores de massa fresca. Na casa de vegetação ocorreu redução de massa fresca em todos os acessos, em relação à quarta época de colheita. Esse decréscimo de massa fresca no mentrasto está associado à formação de tecidos com mais fibras e lignina, em substituição a tecidos mais jovens e à senescência e abscisão de

TABELA 5 - Valores médios das variáveis massa fresca (grama/planta), massa seca (grama/planta), altura (cm/planta) e floração, em dois ambientes (campo e casa de vegetação), de cinco acessos de *Ageratum conyzoides*, aos 105 dias após transplante

Acessos	Ambiente		Comparações
	Campo	Casa de vegetação	
massa fresca			
AMA	188,89	84,44	136,67 b
API	304,17	96,67	200,42 a
ARB	306,53	96,67	201,60 a
AVB	331,67	106,11	218,89 a
AVP	290,00	107,78	198,89 ab
Comparações	284,25 A	98,33 B	
massa seca			
AMA	59,48 cA	20,87 aB	
API	88,27 abA	24,89 aB	
ARB	82,70 abcA	27,83 aB	
AVB	108,82 aA	29,99 aB	
AVP	81,75 bcA	32,57 aB	
Altura			
AMA	90,94	129,78	110,36 a
API	93,17	124,78	108,97 a
ARB	92,94	127,45	110,20 a
AVB	96,25	133,11	114,68 a
AVP	94,25	144,22	119,24 a
Comparações	93,51 B	131,87 A	
Floração			
AMA	3,22	3,33	3,28 a
API	3,11	3,33	3,22 a
ARB	3,00	3,22	3,11 ab
AVB	3,00	3,00	3,00 b
AVP	3,00	3,00	3,00 b
Comparações	3,07 B	3,18 A	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, para cada variável, e pela mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey e pelo teste F ($p > 0,05$), respectivamente.

algumas partes vegetais ocorridas com a seqüência do desenvolvimento fisiológico da planta (Ming, 1996; Taiz & Zeiger, 1998).

No que se refere à variável massa seca (Tabela 5), o ambiente campo propiciou valores significativamente maiores que o ambiente casa de vegetação, em todos os acessos ($p < 0,05$). No campo, os acessos API, ARB e AVB obtiveram os maiores valores de massa seca, e na casa de vegetação todos os acessos apresentaram valores estatisticamente semelhantes.

Quanto à variável altura, o ambiente casa de vegetação propiciou valor maior que o ambiente campo ($p < 0,05$) (Tabela 5). No acesso AVP verificou-se o maior valor de altura nessa época de colheita- 119,24 cm- embora não tenha ocorrido diferença estatística com relação aos outros acessos.

Com relação à variável floração, no ambiente casa de vegetação foi verificado valor maior que no ambiente campo ($p < 0,05$). Nos acessos AMA, API

e ARB verificaram-se os maiores valores de floração (Tabela 5):

CONCLUSÃO

Verificou-se, nas duas últimas épocas de colheita, interação genótipo x ambiente significativa na variável massa seca.

O ambiente campo favoreceu a produção de massa fresca e de massa seca do mentrasto.

Nas três últimas épocas de colheita ocorreu maior produção de massa seca e de massa fresca no campo.

O ambiente casa de vegetação propiciou maiores valores de altura em todas as épocas de colheita.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação Estadual do Norte Fluminense (FENORTE) e do Parque de Alta Tecnologia do Norte Fluminense (TECNORTE).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BARKER, R.E., HOVIN, A.W., CARLSON, I.T. *et al.* Genotype-environment interactions for forage yield of red canarygrass clones. **Crop Science**, v.21, p.567-71, 1981.
- BOWERS, W.S., OHTA, T., CLEERE, J.S. *et al.* Discovery of insect anti-juvenile hormones in plants. **Science**, v.193, p.542-7, 1976.
- CASTRO, H. G., CASALI, V. W. D., CECON, P. R. Crescimento inicial e épocas de colheita em seis acessos de *Baccharis myriocephala* D.C.. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais (Brazilian Journal of Medicinal Plants)**, v.2, n.1, p.1-6, 1999.
- CECCARELLI, S., ERSKINE, W., HAMBLIN, J. *et al.* Genotype by environment interaction and international breeding programmes. **Experimental Agriculture**, v. 30, p.177-87, 1994.
- CRUZ, C.D., REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1997. 390p.
- HILL, J. Genotype-environment interactions- a challenge for plant breeding. **Journal Agricultural Science**, v. 85, p. 477 - 93, 1975.
- MING, L.C. **Produção de massa e teor de óleo essencial em função de fases de desenvolvimento, calagem e adubação mineral e orgânica em *Ageratum conyzoides* L.**, 1996.p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal)- Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal
- MING, L.C. *Ageratum conyzoides*: A tropical source of medicinal and agricultural products. In: JANICK, J. (ed.). **Perspectives on new crops and new uses**. Alexandria: ASHS, 1999. p.469-73.
- LADEIRA, A.M., ZAIDAN, L.B.P., FIGUEIREDO-RIBEIRO, R.C.L. *Ageratum conyzoides* L. (Compositae): germinação, floração e ocorrência de derivados fenólicos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Hoehnea**, v.15, p.53-62, 1987.
- OLIVEIRA, F., LÚCIA, M., GARCIA, L.O. Caracterização farmacognóstica da droga e do extrato fluido de mentrasto – *Ageratum conyzoides* L. **Lecta**, v. 11, n.1, p.63 - 100, 1993.
- PICCOLO, A.L.G., GREGOLIM, M.I. Fenologia de *Melia azedarach* L. no sul do Brasil. **Turrialba**, v.30, n. 1, p. 107-9, 1980.
- PINHEIRO, A.L., RODRIGUES, J.P.F., MARANGON, L.C. Características fenológicas do urucum (*Bixa orellana* L. var. "Fruto Vermelho Piloso") em Viçosa, MG. **Daphne**, v.2, n.3, p.7-10, 1992.
- RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001, 301p.
- ROBBINS, N.S., PHARR, D.M. Leaf area prediction models for cucumber from linear measurements. **HortScience**, v. 22, n. 6, p. 1264-6, 1987.
- TAIZ, L., ZEIGER, E. **Plant physiology**. 2. ed. Massachusetts: Sinauer Associates, 1998. 792p.