



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS



GERMANO DA SILVA ARAÚJO

SELEÇÃO DE PROGÊNIES E ESTIMATIVAS DE
PARAMETROS GENÉTICOS EM *Ageratum conyzoides*
L. (ASTERACEAE) PARA CARACTERES MORFO-
AGRONÔMICOS.

FEIRA DE SANTANA - BAHIA

2010

GERMANO DA SILVA ARAÚJO

**SELEÇÃO DE PROGÊNIES E ESTIMATIVAS DE
PARAMETROS GENÉTICOS EM *Ageratum conyzoides*
L. (ASTERACEAE) PARA CARACTERES MORFO-
AGRONÔMICOS.**

FEIRA DE SANTANA - BAHIA

2010

GERMANO DA SILVA ARAÚJO

**SELEÇÃO DE PROGÊNIES E ESTIMATIVAS DE
PARAMETROS GENÉTICOS EM *Ageratum conyzoides*
L. (ASTERACEAE) PARA CARACTERES MORFO-
AGRONÔMICOS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais.

Orientador: Prof. Dr. Juan Tomás Ayala Osuna

Co-orientador: Prof. Dr. Hugo Neves Brandão

FEIRA DE SANTANA, BA

2010

Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

Araújo, Germano da Silva

A689s Seleção de progênies e estimativas de parâmetros genéticos em *Ageratum conyzoides* L. (ASTERACEAE) para caracteres morfo.agronômicos/ Germano da Silva Araújo. – Feira de Santana, 2010.

128f. : il.

Orientador: Juan Tomás Ayala Osuna

Co-orientador: Hugo Neves Brandão

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. Universidade Estadual de Feira de Santana, 2010.

1.Recursos genéticos vegetais 2.Melhoramento genético e vegetal. 3.*Ageratum conyzoides* L. (ASTERACEAE) 4.Erva de-São-João – Variâncias genéticas. I. Osuna, Juan Tomás Ayala. II. Brandão, Hugo Neves. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 575.827

✓ À meu amigo e irmão HERMANO, pela confiança, paciência, e apoio financeiro incondicional em toda minha formação profissional;

✓ À minha irmã LUCIANA pela confiança depositada, o carinho e o puxões de orelha nas horas necessitadas;

✓ Aos meus pais, GERMANO & MARIA JOSÉ, fonte da minha inspiração;

✓ Ao meu orientador prof. Dr^o. Juan Tomás por acreditar em meu potencial;

✓ A Maria Vanilda, mestre apaixonada pelo conhecimento e uso das plantas medicinais (in memoriam);

✓ TANILE, razão do meu viver, abaixo de Deus.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida, a fé, a força e perseverança, alimentos indispensáveis para alcançar mais um objetivo.

A minha família pelo apoio emocional.

À Tanile que entrou em minha vida por determinação de Deus para aumentar a minha fé e me fazer mais crente.

Aos amigos, estrada na formação de nossa personalidade e caráter.

A minha orientadora de iniciação científica e amiga prof^a. Dr. Sylvana Naomi Matsumoto, por despertar-me a vocação para a pesquisa.

Ao meu orientador e amigo prof. Dr.^o Juan Tomás Ayala Osuna, por acreditar em mim e pela atenção dispensada em cada fase desse trabalho.

Ao meu co-orientador prof. Dr.^o Hugo Neves Brandão pelo auxílio na etapa de extração do óleo e orientação na dissertação.

A professora Dr.^a Sandra Queiroz pelo companheirismo e disposição para tirar dúvidas, quando necessário.

Ao programa de Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana, pela confiança e o desafio lançado.

Aos professores do programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos vegetais pelo auxílio à minha formação profissional nesta etapa da minha vida profissional.

A Fundação de Amparo a Pesquisa no estado da Bahia pelo fomento, através da bolsa de mestrado.

A família do Horto Florestal, amigos que ficaram nos bastidores, porém, foram fundamentais na concretização deste labor, guerreiros que silenciosamente nos ajuda a carregar o piano.

Aos meus primos Salomão Elias, Wilson e Elias, pelos dias que estivemos juntos medindo, pesando as plantas e recordando o passado e descobrindo o quão bom uma verdadeira amizade.

Aos colegas da Pós e estudantes de graduação em Ciências biológicas.

Em especial a Roberto Bispo dos Santos, Marcela do Santo Fonseca e Alisson Harley Silva Brito pelo auxílio nos trabalhos e na descoberta de grandes amigos.

Enfim a todos os meus sinceros agradecimentos pelo apoio concedido.

A fraqueza do homem e a fidelidade de Deus.

Bem aventurado aquele que tem o DEUS de Jacó por seu auxílio e cuja esperança está posta no senhor seu DEUS.

SALMO 146 V. 5

Memória póstuma

Meus sinceros agradecimentos a Deus por ter me concedido a honra de conhecer a saudosa Maria Vanilda, técnica de laboratório.

Mestre na arte de conhecer as plantas medicinais e suas infinitas aplicações.

Exemplo de profissional apaixonada, e dedicada pelo estudo.

A maior dádiva do ser humano é reconhecer o quanto somos importantes um para o outro aqui nessa breve passagem da vida, Sr.^a M.^a Vanilda onde você estiver, grato sou a Deus por te conhecer e todo o bem que me fez nas minhas escolhas.

Germano da Silva Araújo

RESUMO

O Mentrasto, uma Asteraceae originária das Américas do Sul e Central (Caribe), possui propriedades medicinais reconhecidas como analgésicas e antiinflamatórias. A presença de princípios ativos também proporciona diferentes usos na medicina popular tais como: anti-reumático, antidiarréico, febrífugo, carminativo, hemostático e cicatrizante. Esse trabalho teve por objetivo iniciar um programa de melhoramento genético visando o aumento do teor de óleo essencial e outros caracteres de interesse agrônômico, por meio de caracterização agrônômica dos acessos de *Ageratum conyzoides* L e seleção de progênies, através da seleção massal com teste de progênie. O experimento foi desenvolvido na Unidade Experimental do Horto Florestal (Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS). Os acessos foram obtidos em áreas agrícolas distintas, constituindo desta forma uma população original contendo 700 plantas de *A. conyzoides* L. Fez-se a caracterização agrônômica dos acessos, obedecendo-se ao delineamento inteiramente casualizados (DIC) com dois ensaios distintos. Foram feitas as seguintes avaliações: altura da planta (cm), diâmetros do caule ($\varnothing C$) em (mm) e da planta ($\varnothing P$) em (cm), número de ramos, matérias fresca e seca (g) (MF) e (MS), caracterização foliar dos acessos (comprimentos de pecíolo e folha (cm), largura foliar (cm), massas secas fresca e seca (g)), fenologia, formato de copa, hábito de crescimento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,01$ e $0,05$), juntamente com o estudo da divergência genética, utilizando métodos multivariados com auxílio do programa GENES, além da Pré-seleção de 72 progênies. Na segunda etapa de cultivo, as progênies foram avaliadas em delineamento experimental em látice retangular 9 X 8, com três repetições e 9 plantas/úteis por parcela representando cada progênie, a fim de selecionar 10% das melhores progênies com base nas características anteriormente citadas. O esquema da análise de variância seguiu o delineamento experimental em blocos casualizados, as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa estatístico Genes e foi realizada a análise de variância, o teste F, a média e o coeficiente de variação experimental. Foram estimados os parâmetros genéticos: variâncias fenotípica (σ^2_f), genotípica (σ^2_g), e ambiental (σ^2_e), herdabilidade no sentido amplo h^2 , coeficiente de variância genética (CVg%), razão coeficiente de variação genético/coeficiente da variação experimental (CVg/CV), 11 correlação Intra classe, correlações fenotípica (r_f), ambiental (r_a), e genética (r_g). Quanto à caracterização agrônômica, no aspecto geral, os coeficientes de variação para algumas características foram baixos, indicando boa precisão experimental nos dois ensaios. Já em outras, houve CV médios a altos. Há uma grande variabilidade fenotípica entre os acessos para todas as

características avaliadas, sendo bastante promissor para um trabalho de pré-seleção. Houve a formação de grupos genéticos diferentes nas análises multivariadas; no ensaio de campo, formaram-se quatro grupos e três grupos no ensaio em sacos de polietileno. A espécie apresentou um comportamento agrônomo diferente nos dois ambientes de cultivo para as condições experimentais. A partir desse estudo foi possível pré-selecionar progênies de *A. conyzoides* L para a próxima etapa do trabalho. Na última etapa de trabalho, verifica-se a significância entre os acessos, com os resultados demonstrando variabilidade genética da planta para algumas características avaliadas. As progênies apresentaram herdabilidade entre baixa e média com grande influência do ambiente sobre os caracteres estudados. As correlações genotípicas M.F. e N.R. (0,99); M.S. e N.R (0,94); ØP e A.P (0,64) foram muito fortes, indicando que a seleção de uma característica influencia positivamente as demais características. Há uma grande variabilidade entre as progênies para as características agrônomicas avaliadas, com um grande potencial de seleção de um grupo de plantas com boas características de cultivo, a fim de melhorar a produtividade vegetal da espécie. Segundo os valores de herdabilidade considerados entre médio e alto, juntamente com coeficiente de variação genética e razão coeficiente de variação genética/ coeficiente de variação ambiental médios a baixos, a seleção do material genético deve ser realizada de forma criteriosa em função da grande influência ambiental. A partir desses resultados, foi possível selecionar progênies de *Ageratum conyzoides* L com características agrônomicas interessantes para futuras seleções de materiais genéticos superiores.

Palavras chave: Teste de progênie, Erva-de-São-João, variâncias genéticas, correlações genotípicas, análise multivariada.

ABSTRACT

Mentras to, an Asteraceae originated from South and Central America (The Caribbean), holds analgesic and anti-inflammatory properties. The presence of active principles also allows different uses in popular medicine such as: anti-rheumatic, anti-diarrheal, febrifuge, carminative, hemostatic and healing. This work had the objective to start a genetic improvement program aiming at increasing the amount of essential oil and other characters of agronomic interest, by means of agronomic characterization of *Ageratum conyzoides* L accessions and progenies selection, by means of massal selection with progenies test. The experiment was carried out at the Experimental Unit of Horto Florestal (Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS). The accessions were collected from distinct rural areas, summing up an original population of 700 *A. conyzoides* L plants. It was applied the agronomic characterization of the accessions, following the Completely Random Design (CRD), with two distinct tests. The following evaluation was done: the plant height (cm), the stalk diameters (\varnothing C) in (mm) and the plant diameter (\varnothing P) in (cm), number of branches, fresh and dry matter (g) (FM) and (DM), leaf characterization of the accessions (leaf and petiole lengths (cm), leaf width (cm), fresh dry and dry masses (g)), phenology, format of the top, growing habit. The data obtained were submitted to variance analysis and the averages were compared with Tukey test ($p \leq 0,01$ e $0,05$), along with the genetic divergence study, adopting multivariate methods with the GENES program, besides the pre selection of 72 progenies. In the second stage of collection, the progenies were evaluated in experimental design in square lattice 9 X 8, with three repetitions and 9 plants/useful per portion representing each progenies, aiming at selecting 10% of the best progenies based on the characteristics previously cited. The variance analysis plan followed the randomized block design, the statistical analysis were achieved with statistical program Genes and a variance analysis as well as F test, the average and experimental variance coefficient were performed. The following genetic parameters were estimated: phenotypic (σ^2_f), genotypic (σ^2_g), and environmental (σ^2_e) variances, the broad heritability h^2 , genetic variance coefficient (CVg%), genetic variance coefficient /experimental variance coefficient ratio (CVg/CV), Intra Class correlation, phenotypic 13 (rf), environmental (ra), and genetic (rg) correlations. Concerning the agronomic characterization, in general, the variance coefficients for some characteristics were low, indicating a good experimental accuracy in both tests. On the contrary, others had

medium and high variance coefficients. There is a big phenotypic variability among the accessions for all the characteristics evaluated, what is very promising for a pre-selection work. There was formation of different genetic groups in the multivariate analysis. In the field test, four and three groups were formed in polyethylene sacks. The specimen presented a different agronomic behavior in both growing environments for the experimental conditions. After this study, it was possible to pre-select progenies of *A. conyzoides* L for the next stage. In the last stage, it is verified the significance among the accessions, with results showing plant genetic variability for some characteristics evaluated. The progenies present heritability between low and medium with a great influence of the environment upon the characters studied. The genotypic correlations M.F. and N.R. (0,99); M.S. and N.R (0,94); ØP and A.P (0,64) were very strong, indicating that the selection of a characteristic influences positively the other characteristics. There is a big variability among the progenies for the agronomic characteristics evaluated, with a great selections potential of a group of plants with good harvest characteristics, so as to improve the specie vegetal productivity. According to the heritability values considered between medium and high, along with the ratio genetic variance coefficient and the genetic variance coefficient/environmental variance coefficient medium and low, the selection of the genetic material must be judicious due to the huge environmental influence. After these results, it was possible to select progenies of *Ageratum conyzoides* L with interesting agronomic characteristics for future selection of superior genetic material.

Key words: Progenies Test, Erva-de-São-João, Genetic Variances, Genotypic Correlations, multivariate analysis.

SUMÁRIO

1	Introdução geral e referencial Teórico	18
1	Introdução	19
2	Justificativa	22
3	Referencial teórico	24
3.1	Plantas medicinais e óleo Essencial	24
3.2	Família Asteraceae	26
3.2.1	A espécie <i>Ageratum conyzoides</i> L	28
3.2.2	Importância Biológica e econômica do <i>A. conyzoides</i> L	30
3.3	Melhoramento genético vegetal	33
3.3.1	Estimativas dos parâmetros genéticos e suas correlações	37
3.3.2	Análise Multivariada e estudo da divergência genética	41
4	Referência	44

CAPÍTULO 1	– Caracterização agronômica dos acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L (Asteraceae)	58
	Resumo	59
	Abstract	60
1	Introdução	61
2	Material e Métodos	64
2.1	Local e realização do experimento	64
2.2	Obtenção dos acessos	64
2.3	Caracterização agronômica dos Acessos	66
2.4	Caracterização do cultivo das plantas em sacos de polietileno	66
2.5	Cultivo da população original e caracterização agronômica dos acessos ..	67
2.6	Caracterização foliar	69
2.7	Delineamento experimental	69
3	Resultados e Discussão	70
3.1	Caracterização Agronômica: Análises de variância e teste Tukey	70
3.1.1	Cultivo dos acessos em sacos de polietileno	70
3.1.2	Cultivo dos acessos em campo	53
3.1.3	Caracterização foliar dos acessos cultivados em campo	56

3.2	Estudo da divergência genética, através das análises multivariadas	61
3.2.1	Análise multivariada dos acessos cultivados em sacos de polietilenos	61
3.2.2	Análise multivariada dos acessos cultivados em campo	64
4	Conclusões	68
5	Referências	69

CAPÍTULO 2 – Seleção de progênes e estimativas de parâmetros genéticos de *Ageratum conyzoides* L (Asteraceae) para os caracteres morfo-agronômicos

	Resumo	74
	Abstract	76
1	Introdução	78
2	Material e métodos	81
2.1	Local de realização do experimento	81
2.2	Obtenção dos acessos e cultivo da população de plantas	81
2.3	Delineamento experimental	82
2.4	Características fenotípicas avaliadas	83
2.5	Avaliação das progênes e análise estatística	86
2.5.1	Análise estatística	86
2.5.2	Análise de variância e estimativa de parâmetros genéticos	87
3	Resultados e discussão	90
4	Conclusão	100
5	Referência	101
6	Anexo 01 - Croqui do experimento de seleção massal com teste de progênie da espécie <i>Ageratum conyzoides</i> L (Mentrasto). Látice retangular 8 X 9. Feira de Santana, BA, julho de 2010	126
7	Anexo 02 - Resultados médios das avaliações das características: altura da planta (AP) cm, diâmetros da planta (\emptyset P) cm, e do caule (\emptyset C) mm, número de ramos (NR), matérias fresca (MF) e seca (MS), e rendimento de óleo essencial (RO) % das 72 progênes (PR) selecionadas da espécie <i>Ageratum conyzoides</i> L (mentrasto), Feira de Santana, BA. Julho, 2010 ...	127

LISTA DE FIGURAS

1	Figura 01: (A) Aspecto geral da planta <i>Ageratum conyzoides</i> L (B) Muda da planta (C) Fase floração	29
2	Figura 02: (A) Fruto semente (Aquênio) de <i>Ageratum conyzoides</i> L, (B) Inflorescência capituliforme	29
3	Figura 03. Estrutura química dos Precocenos I e II	32
4	Figura 04: Mudas de <i>Ageratum conyzoides</i> L, Feira de Santana, BA, outubro de 2008	66
5	Figura 05: Detalhe da população original com 700 plantas de <i>Ageratum conyzoides</i> L, Feira de Santana/BA. Julho de 2010	67
6	Figura 06: Gráfico dispersão de sete acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L com resultados das análises de componentes principais com o agrupamento para seis variáveis em relação ao escore do primeiro (CP ₁) e segundo componentes principais (CP ₂), Feira de Santana-BA, Julho/ 2010	62
7	Figura 07: Gráfico dispersão de sete acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L com resultados das análises de componentes principais com o agrupamento de 14 variáveis em relação ao escore do primeiro (CP ₁) e segundo componentes principais (CP ₂), Feira de Santana-BA, Julho/ 2010	65
8	Figura 08: Hidrodestilação de óleo essencial de <i>Ageratum conyzoides</i> L – Sistema Clevenger acoplado ao condensador e banho-maria ultra-termostático. Feira de Santana-BA, julho de 2010..	104
9	Figura 9: (A), (B) Filtração com solvente (hexano), a partir do hidrolato, Feira de Santana, BA. Julho de 2010	105
10	Figura 10: (A) e (B) Filtração simples do óleo essencial de <i>Ageratum conyzoides</i> L; (C) Óleo essencial. Feira de Santana, BA, Julho de 2010	105

LISTA DE TABELAS

1	Tabela 01: Resumo da análise de variância para as variáveis: altura da planta (cm) (AP), diâmetros da planta (cm) ($\emptyset P$) e do caule (mm) ($\emptyset C$), número de ramos (NR), matérias fresca (g) (MF) e seca (g) (MF) avaliados em sete acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L, Feira de Santana, Julho/ 2010	70
2	Tabela 02: Valores médios para as variáveis: altura da planta (AP) (cm), número de ramos (NR), diâmetros planta ($\emptyset P$) (cm) e do caule ($\emptyset C$) (mm), matérias fresca (MF) (g) e seca (MS) em sete acessos (A) de <i>Ageratum conyzoides</i> L Feira de Santana-BA, julho/2010	71
3	Tabela 03: Resumo da análise de variância para as variáveis: altura da planta (AP) (cm), número de ramos (NR), diâmetros planta ($\emptyset P$) (cm), e do caule ($\emptyset C$) (mm), matérias fresca (MF) (g) e seca (MS) (g) em sete acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L Feira de Santana-BA, julho/ 2010	73
4	Tabela 04: Resumo da análise de variância para as variáveis: tamanho do 1º, 2º e 3º internó em sete acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L Feira de Santana-BA, julho/ 2010	73
5	Tabela 05: Valores médios para as variáveis: altura da planta (AP) (cm), número de ramos (NR), diâmetros planta ($\emptyset P$) (cm) e do caule ($\emptyset C$) (mm), matérias fresca (MF) (g) e seca (MS) (g) em sete acessos (A) de <i>Ageratum conyzoides</i> L Feira de Santana-BA, julho/2010	74
6	Tabela 06: Valores médios para as variáveis: tamanho do 1º, 2º e 3º internó em sete acessos (A) de <i>Ageratum conyzoides</i> L Feira de Santana-BA, julho/ 2010	75
7	Tabela 07: Resumo da análise de variância para as variáveis: comprimento do pecíolo (cm) (CP), largura folha (cm) (LF), comprimento da folha (cm) (CF), matérias fresca (g) (MF) e seca (g) (MS) em sete acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L Feira de Santana-BA, julho/ 2010	76
8	Tabela 08: Valores médios para as variáveis: comprimento do pecíolo cm (CP), e da folha cm (CF), largura folha cm (LF), matérias fresca e seca (g) (MF) (MS) em sete acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L Feira de Santana-BA, julho/ 2010	77
9	Tabela 09: Caracterização morfológica dos sete acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L, cultivo em campo, população original com 700 plantas. Feira de Santana, BA, julho, 2010	78
10	Tabela 10: Método de Aglomeração de Tocher para seis características avaliadas em sete acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L, cultivado em sacos. Feira de Santana, julho, 2010	80
11	Tabela 11: Estimativas das distâncias generalizadas de Mahalanobis em acessos sete de <i>Ageratum conyzoides</i> L cultivados em sacos de polietileno. Feira de Santana, BA, julho de 2010	82
12	Tabela 12: Contribuição relativa dos caracteres para divergência conforme método de Singh (1981) para seis características avaliadas em sete acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L, cultivado em sacos. Feira de Santana, BA, julho, 2010	82
13	Tabela 13: Estatística descritiva com a variância, valores máximos e mínimos das características avaliadas, Feira de Santana, BA, julho de 2010	83

14	Tabela 14: Método de Aglomeração de Tocher para seis características avaliadas em sete acessos de <i>Ageratum conyzoides</i> L, cultivado em campo. Feira de Santana, BA, julho de 2010	83
15	Tabela 15: Estimativa da distância generalizadas de Mahalonobis em acessos sete de <i>Ageratum conyzoides</i> L cultivado em campo. Feira de Santana, BA, julho de 2010	84
16	Tabela 16: Contribuição relativa dos caracteres para divergência conforme método de Singh (1981) para 11 caracteres de <i>Ageratum conyzoides</i> L. Feira de Santana, BA, julho de 2010	85
17	Tabela 17: Estatística descritiva com a variância, valores máximos e mínimos das características avaliadas, Feira de Santana, BA, julho de 2010 .	86
18	Tabela 18: Dados meteorológicos no período de realização do experimento, agosto a dezembro de 2009. Dados de precipitação (mm), umidade relativa %, temperatura máxima e mínima °C. Feira de Santana-BA. Julho de 2010 ...	103
19	Tabela 19: Análise de variância e esperanças matemáticas do quadrado médio (QM) para delineamento experimental em blocos casualizados. Feira de Santana, BA, julho de 2010	107
20	Tabela 20: Interpretação dos valores de correlação de acordo com Shimakura & Ribeiro Júnior (2009). Feira de Santana, BA, julho de 2010	108
21	Tabela 21: Resultado da Análise de variância com os quadrados médios, as médias e coeficiente de variação experimental (CV%), para características de matérias fresca (MF), e seca (MS), diâmetros do caule ($\emptyset C$), e da planta ($\emptyset P$), altura da planta (AP), número de ramos (NR), utilizando 72 progênies de <i>Ageratum conyzoides</i> L (mentrasto), Feira de Santana, Julho de 2010	110
22	Tabela 22: Estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos para as características avaliadas com os valores máximos e mínimos, DMS-Tukey (1% e 5%), variâncias: fenotípica (σ^2_F), genotípica (σ^2_G) e ambiental (σ^2_A), herdabilidade média (H^2_r %), correlação intraclasse, coeficiente de variação genética (CV _g %), razão CV _g /CVe , das 72 progênies de <i>A. conyzoides</i> L (mentrasto). Feira de Santana, Julho de 2010	112
23	Tabela 23: Matriz conjunta das correlações fenotípica (rF), genética aditiva (rA), e ambiental (rE), entre as características de matérias fresca (MF), e seca (MS), diâmetros do caule ($\emptyset C$), e da planta ($\emptyset P$), altura da planta (AP), número de ramos (NR), utilizando 72 progênies de <i>Ageratum conyzoides</i> L (mentrasto). Feira de Santana, BA, Julho de 2010	114
24	Tabela 24: Resultados da análise descritiva das progênies estudadas para as características descritivas: floração (F %, N/F %, IF %), hábito de crescimento (E%, SP%, SE%, P%) e formato de copa (A%, T%, I%) das 72 progênies selecionadas da espécie <i>Ageratum conyzoides</i> L (mentrasto), Feira de Santana, BA. Julho 2010	117

Introdução geral e referencial Teórico

INTRODUÇÃO GERAL E REFERENCIAL TEÓRICO

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma das maiores diversidades genética vegetal do mundo, com cerca de 55.000 espécies catalogadas de um total estimado entre 350.000 e 550.000 espécies. Praticamente desconhecidas do ponto de vista científico, e muitas dessas espécies, são plantas medicinais com grande potencial para a pesquisa farmacológica (MOREIRA et al., 2004).

O país é também dono de uma diversidade étnica e cultural que detém um valioso conhecimento tradicional associado ao uso de plantas medicinais, apresentando um potencial necessário para desenvolvimento de pesquisas com resultados em tecnologia e terapêuticas apropriadas (BRASIL, 2006).

Em um estudo do Instituto do Meio Ambiente (IMA), através do projeto, “Plantas do futuro” revelou 775 plantas brasileiras com uso comercial; divididas em 12 grupos com plantas ornamentais, com 148 espécies; sendo que 70 estão no grupo de espécies alimentícias e frutíferas e 99 apresentam potencial medicinal e há ainda nove plantas indicadas para a fabricação de aromas e 31 de óleos. Portanto, o país deixa de embolsar anualmente milhões de dólares sem o uso sustentável dessas espécies vegetais, que poderá colocar o país em grande conotação no cenário mundial no setor de agronegócio (AMBIENTE BRASIL, 2010).

Nesse contexto, as plantas medicinais têm apresentado uma grande importância econômica nos últimos anos. Segundo Zucchi (2009) o comércio Brasileiro de plantas medicinais movimenta em média 800 milhões de dólares anuais, o que constitui 10% do total de oito bilhões do mercado brasileiro de medicamentos. A nível mundial, apenas a Alemanha movimenta no setor de fitofármacos cerca de três bilhões de dólares por ano. Para alguns especialistas financeiros, esses produtos podem vir a representar 30% do mercado farmacêutico mundial nos próximos 10 anos movimentando um montante de US\$ 30 bilhões anuais.

Os fitoterápicos sempre apresentaram uma parcela significativa no mercado de medicamentos. O setor movimenta globalmente US\$ 21,7 bilhões por ano. Porém, no Brasil, não existem dados oficiais atualizados, entretanto, estima-se que esse mercado gira em torno de US\$ 160 milhões por ano. E o fator de atração é o ritmo de crescimento das vendas internamente mais de 15% anuais contra 4% do que evoluem as

vendas dos medicamentos sintéticos. Em toda a cadeia produtiva, o setor fitoterápico movimenta anualmente cerca de R\$ 1 bilhão (FEBRAFARMA, 2010).

Essa grande valorização econômica tem despertado o interesse de pesquisadores em todos os setores da cadeia produtiva. Dentre as plantas medicinais de interesse para a pesquisa no Brasil pode-se citar o *Ageratum conyzoides* L, ou simplesmente mentrasto, erva-de-são-joão, como é conhecida dependendo da região. É uma Asteraceae, originária das Américas do Sul e Central, também encontrada em várias regiões brasileiras, principalmente no nordeste, onde crescem espontaneamente em terrenos baldios, campos de cultivos e áreas perturbadas (LADEIRA et al., 1987; MING, 1999).

A espécie é bastante usada na Malásia como forrageira na alimentação de cabras, ovinos, bovinos e muares. Além de apresentar propriedades medicinais reconhecidas como analgésico e antiinflamatório, suas folhas aromáticas e amargas têm propriedades tônica estomacal, febrífuga, útil contra resfriados, gripes, cólicas uterinas, gases intestinais, antireumática, quando colocado sobre o ventre das parturientes promove aceleração do parto (LADEIRA et al., 1987; MING, 1999).

Quimicamente o mentrasto apresenta um conteúdo de óleo essencial rico em β -cariofileno e os precocenos I e II. Suas sementes fornecem 14% de óleo fixo que contém ácidos graxos livres, mono, di, e triglicérides, ceras e hidrocarbonetos. Devido as suas peculiaridades de uso na medicina tradicional, apresenta um grande potencial econômico na exploração racional da espécie, o que se pode tornar uma alternativa a mais de cultivo na produção dos fitoterápicos (CASTRO et al., 2004).

Portanto, a produtividade vegetal é bastante influenciada pela escolha das melhores áreas de cultivo, a melhor técnica de manejo e a seleção das melhores plantas que é fruto de eficientes processos de melhoramento genético (BARROS, 2005). Uma ferramenta indispensável para o aumento da produtividade que tem contribuído de forma significativa para uma maior disponibilidade e melhor qualidade de alimentos, conforme se constata pela criação de novas variedades altamente produtivas e dotadas de diversas características de interesse econômico (DANTAS et al., 2005).

Em plantas medicinais o melhoramento tem por objetivo, o aumento de matéria fresca e/ou seca ou ainda, o aumento do teor de princípios ativos em um determinado órgão vegetal; de modo que estas características sejam mantidas na geração seguinte, permitindo obter ganhos adicionais nas gerações subsequentes (DE OLIVEIRA et al., 1999).

A técnica de seleção massal com teste de progênie é um dos métodos mais antigos no melhoramento de plantas e largamente utilizada no pré-melhoramento, no qual, faz-se a introdução, avaliação e seleção de uma população de plantas com base em suas características fenotípicas, com o objetivo de aumentar a frequência dos alelos favoráveis, melhorando assim a característica da população.

Segundo Vieira et al., (2002) o *Ageratum conyzoides* L é considerada uma planta de alta prioridade para utilização em saúde pública, principalmente porque essa espécie é obtida por meios extrativistas. Por consequência, tem sofrido alta pressão antrópica. Necessitando de ações em diversas áreas estratégicas como: coleta de germoplasma, caracterização molecular, sistema reprodutivo/biologia floral, mercado potencial e melhoramento genético de prioridade alta; caracterização agrônômica, química, diversidade genética e conservação de sementes, distribuição geográfica, taxonômica, propagação, dinâmica de populações, conservação a campo e *in vitro* de prioridade baixa.

Em função da importância medicinal do *A. conyzoides* L este trabalho teve por objetivo iniciar um programa de melhoramento genético, visando o aumento do teor de óleo essencial e outros caracteres de interesse agrônômico, por meio de seleção massal com teste de progênie. Portanto, para alcançar esses objetivos algumas metas foram estabelecidas:

- ✓ Caracterizar agronomicamente os acessos de mentrasto;
- ✓ Estudar a divergência genética entre os acessos através de técnicas multivariadas;
- ✓ Identificar e pré-selecionar progênies de mentrasto com características agrônômicas desejáveis;
- ✓ Estimar os parâmetros genéticos para as características avaliadas nas progênies;
- ✓ Estimar as correlações genéticas, fenotípicas e ambientais;
- ✓ Selecionar as progênies superiores com quantidade de matéria seca e teor de óleo essencial mais elevado;

1. JUSTIFICATIVA

O Brasil possui uma grande extensão territorial, com diferentes situações edafoclimáticas, resultando numa grande variedade de tipos vegetacionais que possuem valores muito grandes para a população brasileira e ao longo dos anos, vem sendo utilizados de forma muito intensa esses recursos das mais variadas formas: como alimentos, fibras, madeiras, medicamentos, bioenergia, etc.

A região semiárida do nordeste brasileiro é riquíssima em espécies vegetais com propriedades medicinais que carecem de informações científicas em toda a sua cadeia produtiva, desde a fase de domesticação, passando pelo melhoramento, até na elaboração final de um fitoterápico.

Portanto, além de conhecer as espécies vegetais, suas propriedades fitoterápicas, realizar programas de melhoramento com o objetivo de encontrar variedades mais produtivas, com maiores quantidades de matéria seca, teor mais elevado de óleo essencial e princípios ativos de plantas é de fundamental importância para o aproveitamento das plantas, bem como incrementar novas alternativas de cultivo para o agronegócio e agricultura familiar oportunizando melhorias na renda dos produtores rurais e criando novas alternativas de negócio para os empresários rurais.

Nesse contexto, o estudo da diversidade genética de espécies medicinais não-cultivadas vem se tornando indispensável em decorrência do crescente extrativismo e interesse da população pelos medicamentos fitoterápicos. Além disto, informações sobre diversidade genética são importantes não apenas para estudo da flora, mas também para elaboração de estratégias de conservação e uso racional de recursos genéticos (KAMADA et al., 2009).

O mentrasto é uma planta de ocorrência espontânea no nordeste brasileiro que apresenta grande potencial medicinal. Principalmente, após a inclusão da espécie na lista da central de medicamentos do Sistema Único de Saúde (SUS), devido à sua eficácia comprovada como analgésico e antiinflamatório, o seu consumo tem aumentado. Porém seu cultivo de forma racional é incipiente, ou quase inexistente, sendo que as drogas que abastecem os mercados consumidores do Rio de Janeiro e São Paulo e demais regiões brasileiras são provenientes do extrativismo vegetal (CASTRO et al., 2002). Entretanto, estudos nesse tema proposto, são necessários para o início de programa de melhoramento genético do mentrasto, com objetivo de iniciar cultivos

racionais, em detrimento da exploração predatória, bem como descobrir variedades mais produtivas e adaptadas às condições edafoclimáticas do semiárido baiano.

3. REFERENCIAL TEÓRICO.

3.1 PLANTAS MEDICINAIS E ÓLEOS ESSENCIAIS.

Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), planta medicinal é toda e/ou qualquer parte da planta que quando aplicada sob determinada forma e por alguma via ao homem e aos animais é capaz de provocar um efeito farmacológico, ou que sejam precursores de fármacos semi-sintéticos (SIMÕES et al., 2003).

O conhecimento empírico e científico sobre o uso dos vegetais, inclusive para fins medicinais tem passado por gerações, desde as antigas civilizações até os dias atuais (SANTOS, 2007). No Brasil, os índios já faziam uso das plantas medicinais e aromáticas em seus rituais e no processo de cura de suas enfermidades há milhares de anos. Seguindo a rota dos colonizadores e os fluxos migratórios da população, inúmeras espécies de plantas de outras regiões foram introduzidas e incorporadas à cultura brasileira, tornando a fitoterapia uma realidade para 80% de nossa população (VIEIRA et al., 2002).

Uma classe de substância de importância medicinal encontrada nos vegetais e amplamente utilizada pelo homem são os óleos essenciais. Segundo Simões et al., (2003) são compostos voláteis produzidos pelas plantas para sua sobrevivência, exercem as funções de auto-defesa e de atração de polinizadores. São produzidos em diversos órgãos vegetais, dependendo da família eles podem ocorrer em estruturas secretoras especializadas, como pêlos glandulares (Lamiaceae), células parenquimáticas diferenciadas (Laureaceae, Piperaceae, Poaceae), canais oleíferos (Apiaceae) e em bolsas lisígenas ou esquizolisígenas (Pinaceae, Rutaceae).

Essas estruturas vegetais podem ser encontradas em toda planta; principalmente nas flores, cascas de frutos (denominados cítricos), folhas (capim-limão, eucalipto, louro) ou ainda nas cascas dos caules (canela), madeiras (sândalo, pau-rosa), raízes (vetiver), rizomas (gengibre), frutos (anis-estrelado, funcho, erva-doce) ou sementes (noz moscada) (SIMÕES & SPITZER, 2003).

Vieira (2004) define os óleos essenciais como líquidos de odor característicos encontrados nos vegetais. Usados como componente de sabonetes, desinfetantes, descongestionantes, conservantes, etc. São compostos por uma complexa mistura de componentes orgânicos, frequentemente envolvendo de 50 a 100 ou até mais componentes isolados (WOLFFENBÜTTEL, 2007).

As propriedades medicinais dos óleos são variadas: antiviral, antiespasmódico, analgésico, bactericida, cicatrizante, expectorante, relaxante, vermífugo, etc. (MARTINS et al., 2002). Simões & Spitzer (2003) destaca ações: antifúngica, antiviral, antiparasitária, inseticida, antiinflamatória e anti-histamínica, expectorante e mucolítica, antiespasmódica (camomila, macela, alho, funcho, erva-doce, sálvia), anticonvulsivas, agentes antiarrítmicos, analgésica e anestésico, calmante, antitumoral, digestiva, carminativa (funcho, erva-doce, camomila, mentha), cardioascular, secretolítica, estimulante. Sedativa, estimulante, antifúngica, anti-prurido, antidepressiva, repelente de insetos, outros (WOLFFENBUTTEL, 2007).

Os principais países produtores de óleos essenciais são: Índia – 60% produção de mentol natural (*Mentha arvensis*) 11.500 mt; EUA – 90% da produção de menta piperita 4000 mt; França – 85% da produção de lavandim 1.200 mt (MACTAVISH et al., 2002). Brasil com aproximadamente 30.000 mt exportadas de óleo de laranja doce e *Eucalypto citriodora* ~ 330 mt exportadas (Líder mundial); Indonésia – 90% do patchouli; (MATTOSO, 2007).

A participação brasileira no cenário das exportações mundiais de óleos essenciais cresceram de 0,97% em 2003, para 1,06% em 2004. No ano de 2005, a balança comercial do Brasil registrou no período de janeiro a outubro, para o mercado de óleos essenciais os valores de US\$ 80.006 em exportação e US\$ 30.266 para a importação (COSMÉTICOS BR, 2005; OLIVEIRA et al., 2007). Em 2007 os valores de exportação e importação de óleos essenciais foram da ordem de US\$ 131 milhões (cítricos, candeia, eucalypto, pau rosa) e US\$ 51 milhões (limão siciliano e menta) respectivamente (MATTOSO, 2007).

Os principais óleos exportados foram: óleo de laranja (51,00%), subprodutos terpênicos (29,40%), óleo de essência de limão (4,30%), solução aquosa de óleos essenciais (2,94%) e óleo essencial de pau-rosa (2,64%). Os principais mercados consumidores de óleos essenciais brasileiros foram EUA (40,25%), Países Baixos (11,23%), Reino Unido (6,15%), França (4,36%), Espanha (3,49%) e China (3,47%) (OLIVEIRA, 2007).

3.2 FAMÍLIA ASTERACEAE

A família Asteraceae Bercht. & J. Presl se destaca entre as Eudicotiledôneas, por apresentar o maior número de espécies, aproximadamente 23.000. Organizadas em três subfamílias (Asteroideae, Cichorioideae e Barnadesioideae), 17 tribos e 1.535 gêneros, representando cerca de 10% da flora mundial (CRONQUIST, 1981; BREMER, 1994; CABRERA et al., 2000).

Souza & Lorenzi (2008) destaca como sendo uma das maiores famílias de plantas com mais de 1.000 gêneros e 25.000 espécies e crescendo em habitats diferentes no Brasil, sendo representada por cerca de 300 gêneros e 2000 espécies. Segundo APG II (2003) a família Asteraceae juntamente com Campanulaceae, Menyanthaceae, Goodeniaceae, Calyceraceae, Stylidiaceae, além de outras seis de menor expressão pertencem a ordem Asterales.

Todavia, Panero & Funk (2002), através de estudos moleculares filogenéticos, propuseram cinco subfamílias: Corymbioideae, Gochnatioideae, Gymnarrhenioideae, Hecastocleioideae e Pertyoideae, sete tribos e uma subtribo nova, totalizando 10 subfamílias e 35 tribos. Porém, Pruski & Sancho (2004), reconheceram apenas cinco subfamílias: Barnadesioideae, Mutisioideae, Carduoideae, Cichorioideae e Asteroideae, arranjas em 19 tribos.

A família é constituída de ervas perenes, subarbustos e arbustos, mas ocorrem também ervas anuais, lianas e árvores (MONDIN, 2006). Apresentando um enorme poder de adaptação ambiental, podendo ser encontradas nos mais diversos habitats e em variadas condições climáticas, desde regiões tropicais, subtropicais até temperadas. Esse sucesso biológico de adaptação deve-se ao fato da grande capacidade de dispersão, devido à presença de sementes com pápus plumosos, apêndices, estruturas de aderência e metabólitos secundários (VENABLE & LEVIN, 1983).

Quanto ao aspecto morfológico, suas folhas são sésseis ou pecioladas, na sua grande maioria, alternas ou radicais; folhas opostas apresentam-se em algumas espécies, principalmente da tribo Heliantheae e Eupatorieae, ou às vezes formando na base uma bainha (SEMIR, 1991). O limbo é simples, pode ser inteiro, lobado, pinatífido, dissecto, pinatissecto, ou terminado por uma gavinha. A sua inflorescência básica é do tipo capituliforme, constituída de uma a muitas flores, assentadas em um receptáculo geralmente discóide, com brácteas involucreais, dispostas em uma ou mais séries. As

flores podem ser iguais entre si, ou diferenciadas em flores do raio (externas) e flores do disco (internas) (SOUZA & LORENZI, 2008).

Segundo Bremer (1994), seus frutos são denominados cipsela apresentando forma variada, desde glabro a indumentados. Já Barroso (1991), e outros autores, denomina o fruto das Asteraceae como aquênio.

Quanto à importância econômica da família destacam-se entre as espécies alimentícias, o girassol (*Helianthus annuus*), a chicória (*Cichorium*), o alface (*Lactuca sativa* L) (*Cichorium intybus*); valor forrageiro, girassol, mentrasto (*Ageratum conyzoides* L); paisagismo, gênero *chrysanthemum*, as espécies (*Calendula officinalis*, *Dahlia pinnata*); outras com valor medicinal *Ageratum conyzoides* L, *Baccharis crispa*, *Matriarca recutita*, algumas são tóxicas para o gado (*Senecio spp*, *Baccharis coridifolia*) repelentes a insetos (*Chrysanthemum cinerariifolium*), ou plantas invasoras (*Carduus spp*, *Bidens pilosa*) (CABRERA et al., 2000).

Muitas plantas desta família possuem propriedades medicinais e a maioria delas com atividade analgésica, antiinflamatória e antimicrobiana (LORENZI & MATOS, 2002). Em relação ao potencial medicinal, os gêneros: *Lychnophora*, *Baccharis*: *Pterocaulon interruptum* (HEEMANN et al., 2006) *Baccharis draucunlifolia* apresentaram atividade antimicrobiana contra bactérias cariogênicas *Streptococcus mutans* (ATCC 2575); *S. sobrinus* (ATCC 27607); *S. sanguis* (ATCC 0557) e *Lactobacillus casei* (ATCC 4646) (FERRONATO et al., 2007). *Camomila recutita*, *Eremanthus* (BORSATO et al., 2007) são descritas nessa família com grande importância biológica.

Quimicamente, a família tem sido extremamente estudada e uma enorme variedade de classes de produtos naturais tem sido isolada tais como: monoterpenos, sesquiterpenos, lactonas sesquiterpênicas, diterpenos, triterpenos, cumarinas, flavonóides, poliacetilenos e benzofuranos (FERREIRA et al., 2004). Dentre as espécies produtoras de óleo essencial temos: *Ambrosia artemisiaefolia*, *A. microcephala*, *Conyza bonariensis*, *Eupatorium marginatum*, *E. triplinerve*, *Eupatorium sp.*, *Ichthyothere cunabi*, *I. Terminalis*, *Melampodium camphoratum*, *Mikania amara*, *M. banisteriae*, *M. congesta*, *M. cordifolia*, *Mikania sp.*, e *Wedelia paludosa*.

Maia et al. (2005) estudando cinco espécies asteraceae, de porte herbáceo e arbustivo com ocorrência espontânea produtoras de óleos essenciais no cerrado Mato Grossense e Tocantins, encontraram; *Baccharis tridentata* Vahl (arnicão) usada como febrífugo e diurético; *Cosmos caudatus* H. B. K. (Amor-de-moça) *Pluchea sagittalis*

LAM Cabrera conhecida como marcela; *Porophyllum ruderale* Cass conhecida por picão-cheiroso usada como calmante e para picada de cobra (raiz); *Vigueira nervosa* Gardn.

Os autores verificaram rendimentos de óleos essenciais de 0,2%; 0,2%; 0,2% 0,2% e 0,5%. Tendo como constituintes principais os óleos essenciais: germacreno D (23,1%), benzaldeído (22,9%) em *B. tridentata*; Óxido cariofileno (27,2%), Alfa tujeno (7,6%) em *C. Caudatus*; Espatuleno (13,8%), Alfa selineno (11,2%) em *P. sagittalis*; 1,3,8 -p-mentratríeno (14%), espatuleno (10,1%) em *P. ruderale*; Alfa-pineno (32,2%), Beta- pineno (21,8%) em *V. nervosa*. O gênero *Ageratum* compreende cerca de 30 espécies, sendo poucas espécies estudadas fitoquimicamente (JOHNSON, 1971; OKUNADE, 2002; LIMA & CARVALHO, 2004).

O gênero *Ageratum* possui ervas anuais, perenes ou arbustos, folhas opostas ou alternas, face inferior pontuada de glândulas. Invólucro campanulado ou hemisférico; brácteas involucrais em 2-(3) séries; receptáculo cônico, raramente paleáceo. Aquênio 5-costado, carpópódio esbranquiçado ou ausente, papus coroniforme ou com escamas oblongas, livres, planas (JOHNSON, 1971).

3.2.1 A ESPÉCIE *Ageratum conyzoides* L

O nome *Ageratum* é derivado da palavra grega “A geras”, que significa não envelhecer, referindo-se à longevidade da planta. Já o termo *conyzoides* é derivada do termo “konyz”, nome grego *Inlva helenium*, com o qual a *A. conyzoides* L se assemelha (LIMA et al., 2004; MING, 1999). Espécie pertencente à família Asteraceae, conhecida popularmente no Brasil como: catinga de bode, catinga de barrão (maceração das folhas dá cheiro característico), erva de são joão, maria preta, mentrasto, erva de são josé, picão roxo, erva de santa-lúcia, camará-opela, agerato, camará apeba, camará iapó, camará japê, erva de santa maria, macela de são joão, macela francesa, matruço, cúria, (JACCOUD, 1961; OLIVEIRA et al., 1993).

O nome vulgar “erva de são joão” faz sinonímia com uma espécie amplamente utilizada no tratamento da depressão leve a moderada, o *Hypericum perforatum* é planta herbácea perene, pertencente à família das *Hipericoidaeae guttiferae* e largamente distribuída na Europa, Ásia, norte da África e aclimatada nos Estados Unidos e que tem sido usado há mais de dois anos para o tratameno de problemas nervosos e emocionais, devido principalmente a presença de Hipericina, um derivado antraquinônico,

aromático, polifenólico e polinuclear com propriedades germicidas, anti-inflamatória e antidepressivas (BAHLS, 2001 & RATZ et al., 2001 *Apud* CORDEIRO, 2005; FARMA VERDE, 2010).

Botanicamente a espécie é pertencente à tribo Eupatoriae, erva anual, ereta, pilosa e aromática, com até 1 metro de altura; freqüentemente decumbentes, com raízes adventícias, ramos jovens avermelhados, esparsamente albo pubérulo-pilosos, nós com indumentos similares mais adensados, disposição dos ramos, alternos, folhas opostas longo pecioladas, ovóides e ásperas, de 3-5 cm de comprimento, inflorescência em capítulos com cerca de 30-50 flores de cor lilás a branca disposta em capítulos e hastes em panículas, floresce o ano todo (Figura 01), fruto tipo aquênio pequeníssimo, preto anemófilo, suas sementes são fotoblásticas positivas (Figura 02). É muito comum nas áreas úmidas de todo nordeste brasileiro, especialmente de serras. Planta cosmopolita tropical, invasora de culturas e áreas não cultivadas (LORENZI & MATOS, 2002; LIMA & CARVALHO, 2004).



Figura 01. (A) Aspecto geral da planta *A. conyzoides* L (B) Muda da planta (C) Fase floração.



Figura 02. (A) Fruto semente (Aquênio) de *A. conyzoides* L, (B) Inflorescência tipo capituliforme.

É uma planta ruderal pantropical nativa da América do Sul e Central (Caribe), estendendo-se 20° Norte e Sul do Equador (JOHNSON, 1971). São encontrados em diversos países nas regiões tropicais e subtropicais, incluindo Brasil (PADEIRO, 1965; LORENZI, 1982; CORREA, 1984; CRUZ, 1985 *Apud* MING, 1999) onde apresenta ocorrência espontânea nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e no nordeste brasileiro. Considerada planta invasora em cerca de 50 países, possui valor ornamental, e na Malásia, é usada como forrageira para cabras, bovinos e muares (LADEIRA et al., 1987; MING, 1999; LIMA & CARVALHO, 2004).

A sua ampla distribuição botânica e a ocorrência em diversos ambientes se devem à existência de duas raças citológicas; uma diplóide ($2n=20$) e outra tetraplóide ($2n=40$), e de duas raças fotoperiódicas tetraplóides, uma de dia curto e outra neutra. Suas flores são hermafroditas e auto-incompatíveis (KAUL & NEELANGINI, 1989).

Segundo Johnson (1971) há duas subespécies de *Ageratum conyzoides* L, a subespécie *latifolium* e *conyzoides*. O número básico de cromossomos é $2n = 20$ sendo possível encontrar espécies diplóides e tetraplóides a espécie *A. conyzoides* subsp. *latifolium* é diploide e *A. conyzoides* subsp. *conyzoides* é tetraploide.

3.2.2 IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA E ECONÔMICA DO *Ageratum conyzoides* L.

O *Ageratum conyzoides* L é uma das espécies mais estudadas do ponto químico e biológico (BOUDA et al., 2001; OKUNADE, 2002; SINGH et al., 2002; SHIRWAIKAR et al., 2003; MOODY et al., 2004; NÉBIÉ et al., 2004). Sendo bastante conhecida pelo seu potencial terapêutico na medicina popular, tem propriedades cicatrizante, analgésica e antiinflamatória comprovada (LORENZI & MATOS, 2002; SILVA et al., 2006; AGRA et al., 2007; 2008).

Apresenta folhas aromáticas e amargas, tônica estomacal, febrífuga, útil contra resfriados, gripes, cólicas uterinas, gases intestinais, colocado sobre o ventre das parturientes para aceleração do parto, anti-diarreica e anti-reumática (KORBES, 1995). O seu uso medicinal é bastante difundido pela população no Brasil, principalmente, após a sua inclusão na lista da Central de Medicamentos depois da verificação de sua eficácia como analgésico e antiinflamatório (CASTRO et al., 2004).

Nos demais países ela é utilizada para diferentes finalidades: Na África Central é usada no tratamento de feridas de queimaduras, no Leste Africano (Quênia) usado

como: antiasmático, antiespasmódico e hemostático. Na Índia é indicado no tratamento de hanseníase e a loção do óleo para inflamações oftálmicas purulentas. No Vietnã é indicado para o tratamento de doenças ginecológicas (LIMA & CARVALHO, 2004).

O teor de óleo essencial encontrado nas folhas varia de 0,11 a 0,58%, nas raízes (0,03 – 0,18%), nas flores frescas com aproximadamente 0,2% (LIMA & CARVALHO, 2004). Vyas e Mulchandani (1984) identificaram um cromeno e Borthakur e Baruah (1986) *apud* Ming (1999) identificaram os precocenos I e II, em plantas coletadas na Índia, sendo que esses compostos afetam o desenvolvimento de insetos, principalmente na fase juvenil, resultando na esterilidade de insetos adultos.

Essa riqueza de ações medicamentosas é em função de sua composição química que inclui flavonóides, alcalóides, cumarinas, taninos, cromenos e terpenos. Ekundayo et al., (1988) analisou o óleo essencial das folhas dessa planta por meio de cromatografia gasosa-MS e procedimentos associados, encontrando 51 componentes, dentre eles: 13 hidrocarbonetos monoterpenoide (5.0%), 7 monoterpénoides oxigenados (1.4%), 16 hidrocarbonetos sesquiterpenoide (4.3%), 4 sesquiterpenoide oxigenado (0.8%), 3 fenilpropanoide e benzenoide (2.33%), 6 cromenos (85.2%), e 2 chromanas (0.9%). Entre os monoterpénos encontram-se o sabineno, β -pineno, β -feladreno, 1,8 cineol, terpineno-4-ol e o α -terpineol; nos sesquiterpenos são encontrados β -cariofileno, sesquifeladreno, e o epóxi-cariofileno (LIMA & CARVALHO, 2004).

Em estudos dos componentes voláteis da espécie coletados no município de Santarém Novo (Amostras A, B e C), e Belém (Amostra D), estado do Pará (Norte do Brasil), Zoghbi et al (2007) verificaram a ocorrência de pelo menos dois tipos químicos no Pará: o tipo rico em precoceno I, similar aos óleos de Cameroon, Ghana e Burkina Faso, e do Sudeste do Brasil, e o tipo rico em α -pineno/germacreno D.

Em estudos fitoquímicos a partir de folhas e flores de *Ageratum conyzoides* L Sundufu et al., (2003) isolaram os óleos essenciais ageratochromeno (precoceno II, 25,89%), o sesquiterpeno cariofileno (23,79%); demethoxyageratochromeno (precoceno I, 14,76%) e alguns hidrocarbonetos monoterpénos, com percentuais de 2-5,5%. Lima et al., (2010) buscaram identificar e quantificar o óleo essencial de da planta e encontraram 87% de precoceno em seu óleo essencial como composto majoritário, com atividade inseticida para a lagarta-do-cartucho *S. frugiperda*.

Nos levantamentos etnofarmacológicos são atribuídas ao *A. conyzoides* L propriedades hemostática e cicatrizante de ferimentos. Suas folhas contêm óleo essencial rico em beta - cariofileno e os precocenos I e II. As sementes fornecem 14%

de óleo fixo que contêm ácidos graxos livres, mono, di, e triglicerídeos, ceras e hidrocarbonetos (NOGUEIRA et al., 2006).

Bowers et al. (1976), estudaram a composição química e a atividade inseticida do óleo essencial dessa planta, observaram que este era o responsável pela metamorfose prematura dos insetos, sendo, portanto as substâncias precocenos I e II (Figura 03) da classe cromenos foram responsáveis por esta atividade.

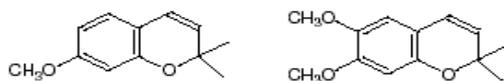


Figura 03. Estrutura química dos Precocenos I e II

Dixit et al (1995) verificaram ação toxicológica do óleo essencial de *A. conyzoides* em fungos. Já Bouda (2001) estudou a ação do óleo essencial da planta na mortalidade *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae), observou potencial atividade inseticida, causando mortalidade em 24 horas, com a dose letal (DL) igual a 0,9 %.

O seu óleo essencial foi testado como antiinflamatório, analgésico, e anti-pirético em camundongos e ratos e atividade antimicrobiana em 22 espécies de bactérias (cocos e bastonetes gram - positivos e bastonetes gram - negativos), e 12 espécies de fungos (3 leveduras e 9 filamentosos), sendo que este foi ativo contra 20 das bactérias e 4 dos fungos analisados (LIMA et al., 2004). Nogueira et al., (2006) também tem testado sua atividade biológica em *Aspergillus flavus* com atividade inibitória no seu crescimento.

O uso do chá da planta tem ação comprovada cientificamente no controle da artrite, diminuindo a dor e inflamação. Com ação analgésica em 66 % dos pacientes testados em comparação ao placebo após a segunda semana de tratamento, perdurando após a suspensão do tratamento (MARQUES NETO et al., 1988; LIMA et al., 2004). Além de seu extrato aquoso apresentar atividade inseticida contra *Musca domestica* e *Tribolium castaneum*, *Schistosoma mansoni*, atividade nematicida contra *Meloydogyne incognita* e antibacteriana *Staphylococcus aureus*. E Silva et al. (1995) também

recomendam o uso do mentrasto no tratamento de artrite (inflamação das articulações ou juntas), artrose (degeneração das articulações) e como anti-espasmódico (relaxa musculatura lisa e combate cólicas).

3.3 MELHORAMENTO GENÉTICO VEGETAL

Um dos grandes objetivos da ciência biológica, com ênfase na área vegetal, são o aumento da produtividade agrícola ou agroindustrial associado à melhoria na qualidade nutricional e sanidade de grãos, frutos ou quaisquer partes da planta destinadas principalmente ao consumo. Esses objetivos podem ser alcançados por meios de melhorias nas condições ambientais ou por melhoria no potencial genético de indivíduos ou populações (CRUZ, 2005). Nesse contexto, o melhoramento genético visa aumentar a frequência de alelos favoráveis numa população ou estabelecer uma combinação genética mais favorável, através da simples seleção visual, identificando os indivíduos mais produtivos e de melhor qualidade.

Em relação ao melhoramento do ambiente pode ser feito de diversas formas, dentre elas: práticas culturais, controle de pragas e doenças, irrigação, drenagem, adubações, entre outros. Porém, é através do melhoramento genético que é possível promover alterações hereditárias passíveis de transmitir as boas características obtidas no melhoramento, às gerações futuras, ou seja, uma planta só consegue responder num bom ambiente de cultivo, até onde seu potencial genético permite.

Contudo, o melhoramento de plantas é a mais valiosa estratégia para o aumento da produtividade de forma sustentável e ecologicamente equilibrada. São vários os métodos de melhoramento existentes de acordo com cada espécie vegetal e finalidades do melhoramento (BORÉM, 1998). No entanto a diversidade genética é, portanto, a ferramenta fundamental para o sucesso dos programas de melhoramento para a criação e seleção de novas cultivares, ou seja, preservar os recursos genéticos ao máximo possível, a fim, minimizar os problemas advindos da erosão genética que comumente ocorre, principalmente devido a substituição de variedades locais, rústicas e bem adaptadas, por cultivares mais produtivas e geneticamente mais uniformes, isto é, possuidoras de base genética mais estreitas entre outros (PINTO, 1995).

Surge então um grande desafio na área de conservação que necessita ser enfrentado e superado, ou seja, o melhorista deve ter consciência da importância na

preservação da variabilidade genética para a obtenção de ganhos genéticos com materiais superiores e ao mesmo tempo ter o comprometimento de que a recuperação e manutenção de populações de espécies ameaçadas de extinção sejam também metas prioritárias, para própria sobrevivência da humanidade (CRUZ, 2005). A perda dessa diversidade provavelmente diminuirá a capacidade dos organismos em responder às mudanças ambientais e eliminarão também informações biológicas potencialmente úteis aos homens, como a diversidade genética de espécies cultivadas e não cultivadas, além de valiosos compostos bioquímicos ainda nem conhecidos (CRUZ, 2005).

Portanto, é através da coleta germoplasma com o objetivo de subsidiar programas de melhoramento, através da coleta e manutenção máxima possível da variabilidade genética de diversas espécies vegetais, tornando os disponíveis aos programas de melhoramento e às gerações futuras que é possível diminuir os efeitos da erosão genética (WALTER et al., 2005). Em se tratando de plantas medicinais de uma forma geral é considerada um instrumento valioso para a realização de trabalhos de melhoramento, visando o incremento na produção de óleos e o aumento da quantidade do componente químico desejado (VITTI & BRITO, 2003).

Por conseguinte, em relação à variabilidade genética de plantas medicinais, deve-se ressaltar a importância das variabilidades inter-específica e intra-específica, em especial das espécies nativas. Que é resultante da pressão ambiental nos diversos biomas produzindo características que são muito importantes nos trabalhos de conservação e melhoramento (SCHEFFER et al., 1999). Toda essa variabilidade genética consiste no principal fator para a capacidade da espécie se desenvolver em uma ampla faixa de ambientes, adaptando-se a diferentes condições ambientais (PATERNIANI et al., 2000).

Em plantas medicinais, o objetivo principal do melhoramento vegetal é o aumento da biomassa, da composição e rendimento das substâncias químicas presentes nos metabólitos secundários das plantas, que é resultado do balanço entre biossíntese e transformações que ocorrem durante o crescimento, em decorrência principalmente de fatores genéticos, ambientais e do manejo agrônômico utilizado, sendo que os fatores ambientais têm influência significativa no teor e composição dos óleos essenciais (SIMÕES et al., 1999).

Montanari Jr. (2005) enfatiza que as características de maior significância para seleção e melhoramento de espécies aromáticas e medicinais, são produção de biomassa e rendimento de óleos essenciais. Carvalho Filho et al. (2002) objetivou selecionar

cultivares adaptados à região Nordeste a partir da análise das características agronômicas de 37 genótipos de *Ocimum basilicum* e manutenção do Banco Ativo de Germoplasma da UFS, verificaram grande variação em altura, matéria seca, teor e rendimento de óleo essencial.

Santos Neto et al. (2002) estudaram as características morfológicas de diversos genótipos de *Ocimum* sp, visando à obtenção de cultivares adaptados às condições do nordeste brasileiro. Verificaram que os acessos apresentam uma ampla variabilidade fenotípica, sendo possível identificar genótipos promissores para serem usados no programa de melhoramento genético que visa a obtenção de cultivares para usos ornamental e condimentar, adaptados para o nordeste brasileiro.

Castro (2002) estudou a diversidade genética, interação genótipo x ambiente e análise de óleo essencial de acessos de mentrasto. Verificou a interação genótipo ambiente em diferentes épocas de colheita, e que houve variação na constituição dos grupos pelos acessos na análise da divergência genética para características morfológicas e formação de dois grupos genéticos pelo método de Tocher para as características morfo-agronômicas e fitoquímicas.

Em estudos de variação nos teores de polifenóis totais e taninos em dezesseis progênies de *Ilex paraguariensis* St. Hill. (Erva-Mate) de quatro localidades distintas, cultivadas em três municípios do Paraná, verificou os valores de média diferentes estatisticamente para polifenóis totais nas progênies cultivadas nas três localidades. Conclui-se então que a localidade de cultivo influencia na concentração de polifenóis totais em erva-mate a partir de procedências distintas (DONADUZZI, 2003).

Vogel et al., (2004) estudou a variabilidade de populações naturais e progênies cultivadas, de *Buddleja globosa* Hope, e encontrou diferenças significativas entre populações para a maioria das características quantitativas e características qualitativas tais como: presença da resina, brotos lateral, abundância de pilosidade no lado superior das folhas. Porém, nenhuma diferença pode ser observada no conteúdo de flavonóides e do tanino nas folhas da origem de planta diferente, nem no habitat natural nem nos progênies cultivados.

Avaliando o comportamento da espécie *Baccharis trimera* (Less) D.C., em quatro ciclos da seleção de três populações diferentes, coletadas em três locais distintos (MONTANARI JR et al., 2004), encontraram progênies de crescimento mais rápido, melhor rebrota e sem dormência nas sementes, características muito desejáveis para o cultivo de *B. trimera*.

Carvalho Filho et al., (2004) avaliaram as características: número de dias para o florescimento, matéria seca de folhas (g), teor de óleo essencial (mL 100 g⁻¹), altura de planta (cm) e percentagem relativa de linalol da geração S2 do acesso NSL 6421 de *Ocimum basilicum* L (manjeriçã). Verificaram que as plantas da geração S1 apresentaram 34 dias para florescimento e S2 com floração média de 28 dias, quanto a matéria seca de folhas, a média foi de 10,37g, contra 9,3 da geração S1.

Segundo os autores, esses dados permitem sugerir a aplicação de seleção massal a partir desse ponto para padronizar essa variável. Para a porcentagem do teor de linalol, obteve-se na geração S2 a média de 78,8 %, contra 80,4 % encontrado na geração S1, em relação a essa característica, verificou-se redução na média provavelmente, por apresentar baixa herdabilidade, sugerindo-se a aplicação da seleção massal a partir da geração S3 poderá fornecer melhores resultados para essa característica.

Blank e Alves (2005) com a finalidade de desenvolver uma cultivar de manjeriçã para o nordeste brasileiro com alto rendimento de óleo e rico em linalol. Iniciou com a caracterização morfológica, agrônômica e química de acessos de manjeriçã. Obteve um acesso, o PI 197442 que após quatro ciclos de auto-fecundação resultou na cultivar “Maria Bonita” com as seguintes características morfo-agronômicas: copa arredondada, folhas e nervuras verdes e arroxeadas, caule roxo, pétalas róseas e sépalas roxas, altura média 45,5 cm, massa seca média da parte aérea 33,86 g/planta teor e rendimento médio de óleo essencial 2,537 ml/100g folha seca e 21,817 L/ha com teor médio de linalol 61,57%.

Castro et al. (2006) estudaram o crescimento e o teor do óleo essencial de cinco acessos de mentrasto em dois ambientes (campo e casa de vegetação). Verificaram que os acessos apresentaram padrões diferentes de crescimento no campo e na casa de vegetação, com diferenças significativas no teor de óleo essencial entre os acessos.

O fato de o metabolismo secundário estar intimamente associado ao mecanismo de defesa das plantas aos fatores bióticos e abióticos, e ter controle genético, provavelmente poligênico. Ocorre à plasticidade fenotípica, que é entendida como a interação com o ambiente onde se desenvolve, refletindo em alterações significativas na composição e rendimento dos óleos essenciais.

Silva (2007) avaliou a variabilidade genética para caracteres qualitativos e quantitativos em progênies de *Physalis angulata* L. (Solanaceae), verificou a existência de variabilidade para as características da planta e do fruto, com as progênies

apresentando média a alta herdabilidade, com potencial para seleção dos caracteres qualitativos.

É a partir do aumento da frequência de genes favoráveis nas populações que é possível realizar o melhoramento de plantas. A seleção massal é um método possível de elevar essa frequência gênica, sendo mais efetiva para as características de fácil observação e mensuração. O teste de progênie leva em consideração a capacidade dos genitores em produzir descendentes superiores do que o valor de seu próprio desempenho (AMARAL et al., 1999).

Nesse contexto, no teste de progênie é avaliado o genótipo dos genitores com base no fenótipo dos descendentes. Este método permite saber se as plantas selecionadas eram superiores devido ao seu potencial genético, ou pela influencia de um ambiente (BISOGNIN, 1996). Geralmente são avaliadas as famílias, normalmente constituídas de meios-irmãos, irmãos completos ou plantas endógamas. No teste de progênie não usamos o fenótipo de um indivíduo para julgar o seu valor genotípico; usa-se o comportamento fenotípico médio da progênie de cada indivíduo (VENCOVSKY, 1973).

Em um campo experimental colhem-se os frutos de plantas selecionadas, suas sementes poderão constituir famílias a serem avaliadas em um ensaio, com a finalidade de detectar a existência de variabilidade genética daquela população, ou a superioridade destas famílias ou de seus indivíduos. No caso de espécies alógamas, obtém-se um grupo de famílias de meios-irmãos, uma vez que o controle parental, em polinizações ao acaso, é apenas do sexo feminino (CRUZ, 2006).

3.3.1 ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS GENÉTICOS E SUAS CORRELAÇÕES.

Segundo Hallauer & Miranda Filho (1981), em genética quantitativa, para o melhoramento de plantas é de fundamental importância a estimativa de parâmetros genéticos nas populações de estudo para prever o progresso de acordo com a intensidade e o tipo de seleção. Com as informações obtidas é possível avaliar se a população é adequada para o melhoramento, bem como comparar os diferentes tipos de seleção mantendo constante o tamanho efetivo da população selecionada.

Deste modo, estimar os parâmetros genéticos é importante, pois permite conhecer a estrutura genética das populações para fins de seleção, e a determinação da

magnitude das estimativas de herdabilidade fornece subsídios para definição das estratégias de seleção bem como auxiliam a predição de ganhos obtidos (FEHR, 1987).

Portanto, para que seja possível estimar de uma maneira adequada o potencial de seleção, faz-se necessário dimensionar as magnitudes das variâncias de origem genética frente às variâncias devido ao ambiente (HALLAUER & MIRANDA FILHO, 1981; FALCONER, 1987).

Paterniani & Miranda Filho (1978) destacam que quando se deseja alterar as frequências gênicas de uma população deve-se analisar a variabilidade genética presente na população, que é consequência da frequência gênica na população original, o método de seleção empregado, da técnica e precisão das avaliações dos genótipos, da influência do ambiente, bem como a interação com o ambiente (locais e anos), dos efeitos pleiotrópicos, do tamanho efetivo da população, e das correlações fenotípicas, genotípicas e de ambiente, que atuam contra ou a favor da seleção.

Estudos da variabilidade genética e a estimativa de parâmetros genéticos para caracteres morfológicos e fisiológicos, agronomicamente, possibilitados por meio de teste de progênie, servem de suporte para trabalhos de melhoramento e conservação de recursos genéticos (MARIOT et al., 2009).

Os parâmetros genéticos estimados mediante as variâncias mencionadas, geralmente são: coeficiente de variação genética (CVG%), coeficiente de variação ambiental (CVE%), valor b (CVG/CVE), herdabilidade no sentido amplo e no sentido restrito, ganhos genéticos absolutos e relativos, correlações fenotípica, genética aditiva e ambiental (BUSO, 1978; MIRANDA et al., 1988; SIQUEIRA et al., 1993, 1994).

A determinação da variabilidade genética pode ser baseada no controle dos caracteres utilizados na seleção, sendo fundamental para a elaboração de estratégias eficientes de seleção. Um parâmetro importante na seleção e variabilidade de espécies vegetais é o conhecimento das correlações entre os caracteres de interesse botânico-agronômico, pois permite direcionar estratégias a serem adotadas, maximizando os ganhos genéticos por meio dos ciclos de seleção (AGUIAR, 2001).

O estudo de correlações entre caracteres é muito importante do ponto de vista do melhoramento genético, pois, em geral, o aprimoramento de determinada população ou variedade é direcionada para um conjunto de caracteres simultaneamente (VENCOVSKY, 1978). É, portanto, um parâmetro importante, pois permite direcionar as estratégias de melhoramento a serem adotadas, maximizando os ganhos genéticos por meio de ciclos de seleção (FARIAS NETO et al, 2004).

Quando um caráter apresenta baixa herdabilidade ou problemas de medição e identificação, a eficiência de sua seleção pode ser aumentada por meio de sua correlação com outros caracteres detentores de herdabilidade maiores (FALCONER, 1987; GOLDENBERG, 1968), podendo-se obter sucesso na seleção de um caráter pela seleção de outros caracteres a ele correlacionados.

Os coeficientes de correlação têm sido determinados em algumas hortaliças, no sentido de conhecer a natureza e a magnitude das associações entre caracteres para o fornecimento de subsídios aos melhoristas quanto à estratégia a ser adotada durante a seleção (BUSO, 1978, CANDEIA et al., 1986; MIRANDA et al., 1988).

A correlação é uma medida do grau com que duas variáveis variam juntas ou da intensidade de associação entre essas variáveis. O estudo da natureza e magnitude das correlações existentes entre os caracteres é importante, pois, no melhoramento em geral, é necessário aprimorar o material genético não para característica isolada, mas para um conjunto dessas simultaneamente. Além disso, é sempre importante saber como o melhoramento de uma característica poderá causar alterações em outras (CRUZ & REGAZZI, 1994; BENNIN et al., 2005).

A importância de correlacionar duas características, ou mais podem ser úteis quando determinado caráter de interesse é de difícil avaliação. Nesse caso, facilita-se o processo de seleção, tornando-o mais simples se esse caráter apresentar alta correlação positiva com outra de fácil avaliação, haja vista que nesse caso, aumentos em um caráter tendem a ser acompanhados de aumentos no outro e vice-versa, não necessitando de adoções de restrições na seleção para obtenção de ganhos no sentido desejado (FARIAS NETO et al., 2004).

Nesse contexto, Cruz e Regazzi (1994) enfatizam a importância das correlações, afirmando que elas quantificam a possibilidade de ganhos via seleção indireta por seleção em caracteres correlacionados e que caracteres correlacionados de baixa herdabilidade têm a seleção mais eficiente quando realizada sobre caracteres que lhe são correlacionados.

A associação entre duas variáveis que pode ser observada diretamente é a correlação fenotípica. Segundo Falconer (1987), conhecendo não apenas os valores fenotípicos dos indivíduos, mas também seus valores genotípicos das suas características e a correlação entre os desvios, em virtude do ambiente e, então, analisar as causas da correlação genética e ambiental separadamente.

Cruz e Regazzi (1994) destacam que as correlações genótípicas estão ligadas às propriedades genéticas das populações analisadas e à natureza genotípica dos fatores que determinam os caracteres que influenciam tanto a magnitude quanto o sinal das correlações. Falconer (1987) mostra que a correlação genética é causada principalmente pelos efeitos pleiotrópicos dos genes e pela ligação genética. A correlação do desvio ambiental seja negativa ou positiva, é resultante das diferenças de condições ambientais que influenciam dois caracteres. Pois a relação entre as medidas de duas variáveis pode assumir valores positivo quando há aumento nas duas variáveis e negativo ao ocorrer acréscimo em uma e decréscimo em outras variáveis ou negativos (CHARNAI et al, 2010), ou seja, valores inversamente proporcionais.

A herdabilidade é a proporção herdável da variabilidade total. No sentido restrito é a proporção herdável da variabilidade observada em razão dos efeitos aditivos dos genes, ou seja, é a razão da variância aditiva pela variância fenotípica. No sentido amplo, ela pode ser definida como a razão da variância genotípica (σ^2_g) pela variância fenotípica (σ^2_p) (BORÉM, 1998). É, portanto, um caráter quantitativo, e uma de suas propriedades mais importantes, pois expressa a proporção da variância total que é atribuída aos efeitos médios dos genes e este é o que determina o grau de semelhança entre parentes (FALCONER, 1987).

Segundo Falconer (1987) destaca que a herdabilidade é uma propriedade não apenas de uma determinada característica, mas da população e das condições ambientais onde esta se encontra, uma vez que o valor da herdabilidade depende da magnitude de todos os componentes da variância, salientando que quando se fizer referência à uma característica, esse valor refere-se a uma população particular sob determinadas condições.

Segundo Carvalho et al. (2001) caracteres com baixa herdabilidade tendem a dificultar o processo de seleção, devido à grande influência do ambiente. Portanto, se um caráter auxiliar apresentar alta herdabilidade e estiver correlacionado com o caráter de interesse com baixa herdabilidade, é muito mais vantajoso realizar seleção de modo indireto através do caráter auxiliar.

Assim, a seleção indireta em caracteres menos complexos com maior herdabilidade e de fácil mensuração, poderá resultar em maior progresso genético em relação ao uso de seleção direta (HARTWIG et al, 2006). Daí a grande importância de fazer correlações entre as características estudadas, a fim de obter melhores respostas significativas em um trabalho de melhoramento.

Mariot et al., (2008) estudando a variabilidade fenotípica para alguns caracteres morfológicos como: comprimento e largura de fruto, número de sementes por fruto, comprimento e largura de folha, relação comprimento/largura de folha e número de espinhos por folha em matrizes de espinheira-santa, e estimar a dissimilaridade e agrupar os acessos através de análises multivariadas, caracterizou morfológicamente 105 acessos de espinheira-santa. Verificou grande variabilidade fenotípica para todos os caracteres avaliados, principalmente para morfologia foliar.

Mariot et al., (2009) avaliaram a variabilidade genética, a estimação dos parâmetros genéticos e a correlação entre caracteres morfo-fisiológicos em progênes de meios-irmãos de 93 acessos de espinheira-santa do banco ativo de germoplasma da Embrapa Clima Temperado de acordo aos caracteres dias da semeadura à emergência; estatura de planta; diâmetro à base do caule; número de folhas por planta; taxa de crescimento em estatura e em diâmetro à base do caule, comprimento e largura de folha e número de espinhos por folha. Verificaram a existência de ampla variabilidade genética para os caracteres morfológicos e fisiológicos nos acessos de espinheira-santa, com grande potencial para seleção em programas de melhoramento, com possibilidade de uso de seleção indireta.

3.3.2 ANÁLISE MULTIVARIADA E ESTUDO DA DIVERGÊNCIA GENÉTICA.

Segundo Falconer (1987) a variabilidade genética de uma população segregante depende da divergência genética entre os pais envolvidos nos cruzamentos. A diversidade genética tem sido utilizada para identificar combinações híbridas superiores aos progenitores, bem como estudar a evolução das plantas, identificar um conjunto gênico mais amplo e a viabilidade de cruzamentos (MIRANDA, 1998).

Para Milach (1999), a avaliação da diversidade genética da planta pode ser feita pelo fenótipo com marcadores morfológicos (características com alta herdabilidade) e com marcadores genéticos. Os estudos a respeito de divergência genética apresentam grande relevância no melhoramento de plantas, por fornecerem parâmetros para identificação de progenitores que, quando cruzados, possibilitam o aparecimento de materiais superiores, além de facilitarem o conhecimento da base genética da população (FERRÃO et al., 2002).

Para avaliar a diversidade entre indivíduos, as características morfológicas têm sido utilizadas em técnicas biométricas multivariadas (MIRANDA, 1998). A divergência genética, avaliada por meio de processos preditivos ou técnicas multivariadas, tem merecido destaque, uma vez que dispensam a obtenção de híbridos, como nas análises dialélicas, que requerem um grande número de cruzamentos (MIRANDA et al., 2003; CRUZ et al., 2004). Ela permite combinar todas as informações contidas na unidade experimental, de modo que as inferências sejam fundamentadas em um complexo de variáveis (FERRÃO et al., 2002; CRUZ & REGAZZI, 2001).

A avaliação da divergência genética, como critério para a escolha de genitores em programas de melhoramento, foi relatada por diversos autores a exemplo de (MIRANDA et al., 1988; VIDIGAL et al., 1997; RIBEIRO et al., 1999; FERRÃO et al., 2002; ABREU et AL., 2004; COSTA et AL., 2006; PASSOS et al., 2007; SAMPAIO FILHO, 2010).

A análise multivariada permite a avaliação do material genético a partir de um conjunto de variáveis contidas na unidade experimental, dentre eles temos as variáveis canônicas e componentes principais e os métodos aglomerativos (CRUZ & REGAZZI, 2001). A escolha do método mais adequado tem sido determinada de acordo com o objetivo do pesquisador, pela facilidade da análise e pela forma como os dados foram obtidos (CRUZ et al., 2004)

Segundo o autor, a análise multivariada é um processo alternativo para a avaliação do grau de similaridade genética entre tratamentos, cujo princípio consiste em resumir um grande número de características em outro menor, facilitando a análise dos dados. Permite, também, conhecer a similaridade entre os indivíduos, através de suas distâncias, ou através de sua dispersão gráfica no espaço bi ou tridimensional e avaliar a importância de cada variável para a variação total observada entre as unidades amostrais, possibilitando a eliminação das que pouco contribuem para a variação.

Tais técnicas podem ser complementadas com a análise de variáveis canônicas. Esta última análise objetiva a simplificação estrutural dos dados amostrais, de forma que diferenças entre tratamentos, em princípio influenciadas por um conjunto maior de variáveis, possam ser avaliadas em espaços bidimensionais ou tridimensionais de fácil interpretação geométrica, o que possibilita a identificação de grupos similares em estudos de divergência genética (CRUZ, 1990; CRUZ et al., 2004).

A técnica de variáveis canônicas é similar a de componentes principais, pois permite a simplificação no conjunto de dados, resumindo as informações, originalmente contidas em um grupo de variáveis, em poucas variáveis, que apresentam as propriedades de reterem máximo da variação disponível e serem independente entre si. Entretanto, esta técnica baseia-se nas informações entre e dentro de acessos (ou entre indivíduos de cada acesso), havendo, portanto, necessidade de dados, em nível de acesso, com repetições, diferenciando assim dos componentes principais que não precisa de repetições (CRUZ et al., 2004).

Conforme esses autores, as medidas de distâncias mais utilizadas na identificação de genitores para a hibridação são as distâncias euclidianas e a de Mahalonobis; as primeiras são recomendadas nos casos em que as unidades para o cálculo sejam escores de componentes principais ou de variáveis canônicas, e a distância euclidiana média é preferida em razão do número de variáveis.

Os métodos de agrupamento têm por finalidade separar um grupo original de observações em vários subgrupos, de forma a obter homogeneidade dentro e heterogeneidade entre os subgrupos, segundo algum critério de similaridade e dissimilaridade. Dentre estes métodos, os hierárquicos e os de otimização são empregados em grande escala pelos melhoristas de plantas (CRUZ, 2007). Dentre os métodos de agrupamentos mais usados em marcadores morfológicos o UPGMA (“unweighted pair-group means arithmetics”), ou seja, método do grupo médio ou método da ligação média é o mais utilizado.

Já a análise por componentes principais consiste em transformar um conjunto original de variáveis em outro conjunto de dimensão equivalente, mas que retenha ao máximo de informação em termos de variação total (CRUZ & REGAZZI, 2001). Segundo os autores essa análise possibilita o resumo do conjunto de variáveis em poucos componentes, possibilitando uma aproximação do comportamento dos genótipos em espaço bi e tridimensional, sendo que os primeiros componentes principais permitem uma boa análise quando explicam mais ou menos 80% da variação total. Cada componente principal é uma combinação linear das variáveis originais, sua vantagem consiste no uso de dados sem repetições (CRUZ & REGAZZI, 2001; RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

4. REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 15287: Informação e documentação**: projeto de pesquisa; apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

ABREU, F.B.; et al. Divergência genética entre acessos de feijão-de-vagem de hábito de crescimento indeterminado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p.547-552, jul-set 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br> >, acesso em: 10 de jun. 2010.

AGRA MF, et al. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia** Curitiba, PR v. 18, n. 3, p 472-508. 2008. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/rbfar/v18n3/a23v18n3.pdf>, acesso em 12 de jun 2009.

AGRA MF, et AL., Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia** v. 17, n. 1 p. 114-140. 2007. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/rbfar/v17n1/a21v17n1.pdf >, acesso em 12 de jun 2009.

AGUIAR, A. V. **Variação genética em progênies de *Astronium fraxifolium* Schott e *Jacarandá cuspidifolia* Mart em consórcio**. 2001 Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Universidade Estadual Júlio Mesquita.

AMARAL, C. L.; et AL., **Plantas medicinais e aromáticas: Melhoramento genético**. Viçosa: UFV, Departamento de fitotecnia, 1999.

AMBIENTE BRASIL **Ministério do Meio Ambiente lançará estudo sobre 775 espécies de plantas do futuro** disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em 06 jan 2010.

APG II (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of Flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** v. 141: 399-436. 2003. Acesso em 08 de fev 2010.

BARROS, L. de M. Floração e melhoramento genético: Importância e aplicações In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL XII – Recife: **ANAIS...**

UFRPE, Imprensa Universitária, 2005. BARROSO, G.M. et al. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Vol 3. Viçosa: Editora Universitária, Universidade Federal de Viçosa. 1991.

BENIN, G. et al Estimativas de correlações genotípicas e de ambiente em gerações com elevado frequência de heterozigotos. **Ciência Rural**. v. 35, n. 3, p.523-529. 2005. Acesso em 10 de mar 2010.

BISOGNIN, D. A.; SILVEIRA, L. R. M. **Melhoramento de plantas** Santa Maria RS, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. 1996.

BLANK, A. F.; ALVES, P. B; Uma nova cultivar de manjeriço (*Ocimum basilicum* L): Maria bonita IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSÊNCIAS III, 2005, Campinas: Instituto Agrônômico, 2005. (Doc. IAC, n.77).

BORÉM, Aluízio. **Melhoramento de planta** 2 ed. Viçosa, Editora UFV, 1998.

BORSATO, A. V. et al. Rendimento e composição química do óleo essencial da camomila [*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert] submetida à secagem à 70° C **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 635-644, out./dez. 2007. Acesso em 19 de abr de 2010.

BOUDA, H.; et al Effect of essential oils from leaves of *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara* and *Chromolaena odorata* on the mortality of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 37, n. 2, p. 103-109, Apr. 2001. Acesso em 12 de jul 2009.

BOWERS, W. S. et al. Discovery on insect antijuvenile hormones in plants. **Science**, Washington, v. 193, n. 4253, p. 542-547, 1976. Acesso em 11 de mar de 2010.

BREMER, K. **Asteraceae: Cladistics and Classification**. Portland, Timber Press. 1994.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos** - Brasília: Ministério da Saúde, 2006 60 p. (Série B. textos básicos de saúde).

BUSO, J. A. **Estimativa de parâmetros genéticos de caracteres de planta e bulbo de cebola (*Allium cepa* L.)**. Piracicaba, 1978. 132f. Dissertação (Mestrado) – ESALQ-USP, 1978.

CABRERA, A.L. et al. **Catálogo Ilustrado de lãs Compuestas (Asteraceae) de la Província de Buenos Aires**, Argentina: sistemática, ecología y usos. La Plata: Secretaria de Política Ambiental. 2000.

CANDEIA, J. A.; SILVA, N. da & ZANOTO, M. D. Parâmetros genéticos e correlações em cebola “Pira tropical.” **Horticultura Brasileira**, v. 4, n. 2, p 17-19, 1986.

CARVALHO, F.I.F.; et al. **Estimativas e implicações da herdabilidade como estratégia de seleção**. Pelotas: Ed. Universitária UFPel, 2001.

CARVALHO FILHO, J.L.S.; et al. Avaliação de características agronômicas de acessos de *Ocimum basilicum* do Banco Ativo de Germoplasma da UFS. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, julho, 2002. Suplemento 2.

CARVALHO FILHO, J. L. S. et al. Avaliação da Geração S2 do Acesso NSL 6421 de Manjeriço. In: 44º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2004, Campo Grande/MS. **Horticultura Brasileira**, 2004. v. 22, p. 1-4. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br>>. Acesso em: 10 de jun 2008.

CASTRO, H. G. **Divergência genética, interação genótipo x ambiente e análise de óleo essencial de acessos de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.)** (Tese-Doutorado) Viçosa - Minas Gerais MG Viçosa, 2002.

CASTRO, H. G. de et al. Teor e composição do óleo essencial de cinco acessos de mentrasto. **Química Nova** [online]. 2004, v. 27, n.1, pp. 55-57. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 26 de jan. 2010.

CASTRO, H. G.; et al. Análise do crescimento de acessos de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) em dois ambientes **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza, CE, v. 37, n.1, p. 44-49, 2006, disponível em: <www.ccarevista.ufc.br>. Acesso em 10 de ago 2009.

CHARNAI, K et al. **Correlação genotípica de caracteres de interesse agrônomo em linhagens f5 de soja provenientes de cruzamentos quádruplos**. Disponível em: <<http://prope.unesp.br>>. Acesso em 05 mai 2010.

CORDEIRO, C. H.G.; CHUNG, M.C. SACRAMENTO, L.V.S. do. Interações medicamentosas de fitoterápicos e fármacos: *Hypericum perforatum* e *Piper methysticum*. **Revista Brasileira de Farmacognosia** [online]. 2005, vol.15, n.3, pp. 272-278. Disponível em: < <http://www.scielo.br> >. Acesso em: 20 maio de 2010.

COSMÉTICOS BR **Mercado de óleos essenciais está aquecido**. 2005 < <http://www.cosmeticosbr.com.br> > Acesso em 28 jan 2010.

COSTA, M. N. da et al. Divergência genética entre acessos e cultivares de mamoneira por meio de estatística multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** [online]. 2006, v.41, n.11, p. 1617-1622.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York, Columbia University Press. 1981.

CRUZ, C. D. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético** 2. ed. rev. – Viçosa: Ed. 2 UFV, 2006.

CRUZ, C. D. **Princípios de genética quantitativa**. Viçosa, MG: UFV, 2005.

CRUZ, C.D. **Aplicações de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas**. 1990. 188f. Tese (Doutorado) – ESALQ, Piracicaba.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético** – Viçosa: UFV 1994.

CRUZ, C. D., REGAZZI, A. J. R. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora UFV. 2. ed. 2001.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2004. p.223-375.

CRUZ, C.D. **Programa Genes**: Aplicativo computacional em genética e estatística. Versão Windows, 2007, Viçosa, UFV, 2007.

DANTAS, J. L. L.; SOARES FILHO, W. S. Melhoramento genético de fruteiras na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical In: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL XII – Recife: **ANAIS...** UFRPE, Imprensa Universitária, 2005.

DE OLIVEIRA, et al. Recursos genéticos e perspectivas de melhoramento de plantas medicinais. In: QUEIRÓZ, M. A. de; et al (Org.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro**. Petrolina, PE: EMBRAPA - Semi-Árido, 1999, disponível em: < <http://www.cpatsa.embrapa.br> >. Acesso em 16 de fev 2009.

DIXITM, S. N. et al Development of a botanical fungicide against blue mould of mandarins. **Journal of Stored Products Research** v. 31 April 1995, p. 165-172. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/> >, acesso em 12 de agosto de 2009.

DONADUZZI, C. M.; et al. **Variação nos teores de polifenóis totais e taninos em dezesseis progênies de Erva-Mate (Ilex paraguariensis St. Hill.) cultivadas em três municípios** do Paraná: Arquivo ciências saúde UNIPAR; v. 7, n. 2, p. 129-134, maio-ago. 2003. Disponível em: < <http://bases.bireme.br> >. Acesso em 23 de maio de 2010.

EKUNDAYO, O. LAASKO, I. HILTURNEN, R. Essential Oil of *Ageratum conyzoides* L **planta Med - Thieme e Journals** v. 54, p. 55-7. 1988.

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1987.

FARIAS NETO, et al. Estimativas de correlação e repetibilidade para caracteres do fruto de bacurizeiro. **Ciência e Agrotecnologia** Lavras – minas Gerais v.28, n. 2, p. 300-305. 2004.

FARMAVERDE **Hipérico** (*Hypericum perforatum*). Disponível em: < <http://www.farmaverde.com.br> >. Acesso em: 23 de fev. 2010.

FEBRAFARMA **Fitoterápico atrai investimentos**. Disponível em: < <http://www.febrafarma.org.br> >. 2007, acesso em: 23 de fev. de 2010.

FEHR, W. R. **Principles of cultivar development: theory and technique**. New York: Macmillan Publishing Company, v. 1, 1987.

FERRÃO, M.A.G. et al. Divergência genética em feijoeiro em condições de inverno tropical. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF v.37, p.1089- 1098, 2002.

FERREIRA, M. J. P. et al. Previsão de ocorrências de metabólitos secundários em Asteraceae através de redes neurais IN: REUNIÃO ANUAL SOBRE EVOLUÇÃO, SISTEMÁTICA E ECOLOGIA MICROMOLECULARES INSTITUTO DE QUÍMICA XXVI, Universidade Federal Fluminense, 1 a 3 de dezembro de 2004, disponível em: < <http://www.uff.br> >. Acesso em: 12 de jun de 2009.

FERRONATTO, R. et al. Efeitos do óleo essencial produzido por *Baccharis dracunculifolia* D. C. (Asteraceae) sobre bactérias cariogênicas. **Arquivo de Ciência e Saúde Unipar**, Umuarama, v. 11, n. 1, p. 15-18, jan./abr. 2007.

GOLDENBERG, J. B. El empleo de La correlation em el mejoramiento genético e las plantas. **Fitotecnia Latino Americana**, v. 5, p. 1-8, 1968.

HALLAUER, A. R. & MIRANDA FILHO, J. B. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State University Press, Ames. 1981.

HARTWIG et al. Correlações fenotípicas entre caracteres agronômicos de interesse em cruzamentos dialélicos de aveia branca. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 273-278, jul-set, 2006.

HEEMANN, A. C. W. Estudo da espécie *Pterocaulon interruptum* D.C. (Asteraceae). Revista Brasileira de ciências Farmacêuticas, **Brazilian journal of Pharmaceutical Sciences** v. 42, n. 04 dez/out 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php> . Acesso em: 12 de jan 2009.

JACCOUD, R.J.S.. Contribuição para o estudo farmacognóstico do *Ageratum conyzoides* L. **Revista Brasileira de Farmacognósia**. [on line], v. 42, n. 11/12, p. 177–97. 1961. Disponível em: < <http://www.scielo.br/scieloOrg/php>>. Acesso em: 23 de fev. de 2010.

JOHNSON, M.F.. A monograph of the genus *Ageratum* L. (Compositae, Eupatorieae). **Ann Missouri Botânica Gard**. V. 58, p. 6–88. 1971.

KAMADA, T. et al., Diversidade genética de populações naturais de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen estimada por marcadores RAPD **Acta Scientiarum Agronomy** Maringá, v. 31, n. 3, p. 403-409, 2009.

KAUL, M. L. H., NEELANGINI, S. Male sterility in diploid *Ageratum conyzoides* L **Citologia**, v. 54, p.445-448, 1989.

KORBES, V. C. **Plantas medicinais** 48 ed. Francisco Beltrão: Associação de estudos, orientação e assistência rural, 1995.

LADEIRA, A. M.; et al *Ageratum conyzoides* L. (Compositae): germinação, floração e ocorrência de derivados fenólicos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Hoehnea**, v.15, p. 53-62, 1987.

LIMA, L. M.; CARVALHO, J. C. T. Mentrasto *Ageratum conyzoides* L In.: CARVALHO, J. C. T. **Fitoterápicos Anti-Inflamatórios: Aspectos Químicos, Farmacológicos e aplicações terapêuticas** – Ribeirão Preto, SP: Tecmed, 2004.

LIMA, R. K. et al Caracterização química e atividade inseticida do óleo essencial de *Ageratum conyzoides* L. sobre a lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (smith, 1797) (Lepidoptera: noctuidae) **Journal Biosciencia**, Uberlândia, v. 26, n. 1, p. 1-5, Jan./Feb. 2010, Disponível em < <http://www.seer.ufu.br>>. Acesso em 26 de abril de 2010.

LORENZI H, MATOS FJA **Plantas medicinais no Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum 2002.

MACTAVISH, H. ; HARRISAN, D.; **Economic study of essential oil production in the UK**; 58 f. Relatório - ADAS Consulting Ltd January, Londres, 2002. Disponível em: < <http://www.docstoc.com> >. Acesso em: 28 de jan. 2010.

MAIA, J. G. S. et al Óleos essenciais de Asteráceas dos cerrados do Mato Grosso e Tocantins. In.: Simpósio Brasileiro de óleos Essenciais, III, Campinas, 2005. Shirlei Scramin, Márcia Ortiz Mayo Marques, João Paulo Feijão Teixeira. – Campinas: Instituto Agrônomo, 2005. 175 p.; (Documentos IAC; n. 77).

MARIOT, M. P.; et al. **Variabilidade em matrizes de acessos de espinheira-santa**. Ciência. Rural [online], v.38, n.2, p. 351-357. 2008.

MARIOT, M.P. et al Variabilidade genética para caracteres morfológicos e fisiológicos em espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* (Schrad.) Planch. e *M. aquifolium* Mart.) **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s. Botucatu, v.11, n.3, p.310-316, 2009.

MARQUES-NETO, et al., Efeitos do *Ageratum conyzoides* Lineé no tratamento da artrose. **Revista Brasileira de Reumatologia** v. 28, n. 4, p. 34–37. 1988.

MARTINS, E. R. et al. **Plantas medicinais**. 4. ed. Viçosa: Editora UFV, 2002.

MATTOSO, E. **O mercado interno de óleos essenciais: desafios e oportunidades**. Kairós phytochemicals 1 Novembro 2007 palestra. Disponível em: < <http://www.ivsboe.padetec.ufc.br> >. Acesso em: 28 de jan. de 2010.

MILACH, S. C. K. Marcadores moleculares nos recursos genéticos e no melhoramento de plantas. In: QUEIROZ, M. A. de et al. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Versão 1.0. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999. Disponível em: < <http://www.cpatsa.embrapa.br> >. Acesso em: 13 maio de 2010.

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. 469–473. Disponível em < <http://www.hort.purdue.edu> >. Acesso em 12 de maio 2008.

MIRANDA, G.V. **Diversidade genética e desempenho de cultivares de soja como progenitores**. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 117f, 1998.

MIRANDA, G.V. et al. Potencial de melhoramento e divergência genética de cultivares de milho-pipoca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, p.681-688, 2003.

MIRANDA, J. E. C. de.; COSTA, C.P. da & CRUZ, C. D.; Correlações genotípica, fenotípica e de ambiente entre caracteres de fruto e planta de pimentão (*Capsicum annum* L) **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 2, p. 457-468, 1988.

MIRANDA, J.E.C. de; COSTA, C.P. da; CRUZ, C.D. Predição do comportamento de híbridos de pimentão (*Capsicum annum* L.) pela divergência genética dos progenitores. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.11, p.929-937, 1988.

MONDIN, C.A. Riqueza genética e dados biogeográficos das Asteráceas brasileiras. Os avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética. Conferências Plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica. Porto Alegre: Pallotti. 2006.

MONTANARI JR, I. **Avaliação de genótipos de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, visando seu cultivo comercial**, 75f, Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical/Melhoramento Genético Vegetal) Instituto Agrônomo (IAC). Campinas, 2005.

MONTANARI, JR; PERECIN, M. B **Four selection cycles in *Baccharis trimera* (Less) D. C. aiming their commercial cultivation** IN: International Symposium: Breeding Reserach on medicinal and aromatic plants, III; Latin American Symposium on plants and condiments, II p. 5-8, july 2004. Campinas, SP, Brazil, 2004.

MOODY, J. O.; ADEBIYI, O. A. AND ADENIYI, B. A. Do *Aloe vera* and *Ageratum conyzoides* enhance the anti-microbial activity of traditional medicinal soft soaps (Osedud) **Journal Ethnopharmacol.**, v. 92, p. 57-60, 2004.

MOREIRA, A.C.; et al Patentes: Extratos de plantas e derivados. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento.** v. 7, n. 33, jun/dez, 2004.

NÉBIÉ, R. H. C.; YAMÉOGO, R. T.; BÉLAGER, A. AND SIB, F. S. Composition chimique des huiles essentielles d'*Ageratum conyzoides* du Burkina Faso. **Article Comptes Rendus Chimie.**, v. 7, p. 1019-1022 (2004).

SANTOS, D. Y. A. C. Plantas medicinais: Mito e ciência **Jornal brasileiro de fitomedicina.** São Paulo, v. 5, n. 3 Jul/set.2007.

SANTOS NETO, A.L.; et al., Variabilidade morfológica de acessos de *Ocimum* sp. do Banco Ativo de Germoplasma da UFS. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, julho, 2002. Suplemento 2.

NOGUEIRA, J.H.C. et al Avaliação do óleo essencial e extrato de *Ageratum conyzoides* no crescimento de *Aspergillus flavus* **O Biológico** – v. 68, suplemento 2, 2006 Disponível em < <http://www.biologico.sp.gov.br> >. Acesso em: 19 de jun 2008.

OKUNADE A.L. Review *Ageratum conyzoides* L. Asteraceae/ **Fitoterapia** v. 73, p. 1 - 16. . 2002. Disponível em: <<http://www.elsevier.com> >. Acesso em: 23 de maio de 2009.

OLIVEIRA, F., M.K. AKISUE, AND L.O. GARCIA. Caracterização farmacognóstica da droga e do extrato fluído de mentrasto, *Ageratum conyzoides* L. **Lecta** v.11, n. 1, p. 63–100. 1993.

OLIVEIRA, R. A. DE; OLIVEIRA, F. F. DE.: SACRAMENTO, C. K Óleos essenciais: perspectivas para o agronegócio de especiarias na Bahia SOC I O E CONOMIA **Bahia Agrícola.** v.8, n. 1, nov. 2007. Disponível em < <http://www.seagri.ba.gov.br> >. Acesso em 27 de jan 2010.

PANERO, J.L. & FUNK, V.A. Toward a phylogenetic subfamilial classification for the Compositae (Asteraceae). **Proceedings of the Biological Society of Washington** 115: 909-922. 2002.

PASSOS, A. R. et al., Divergência genética em feijão-caupi **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.579-586, 2007. Disponível em< <http://www.scielo.br> >. Acesso em: 21 de fev. 2010.

PATERNIANI, E.; MIRANDA FILHO, J.B. Melhoramento de populações. In: **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. ed., Fundação Cargil, Piracicaba p. 202-256, 1978.

PATERNIANI, E.; NASS, L.; SANTOS, M. X.; O valor dos recursos genéticos para o Brasil. In: UDRY, C. V.; DUARTE, W. (Orgs.). **Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15 p. 11-42. 2000.

PRUSKI, J.F. & SANCHO, G.A.. Asteraceae or Compositae. Pp. 33-38. In: N. Smith, S.A. Mori, A. Henderson, D.W. Stevenson & S.V. Heald. **Flowering Plants of the Neotropics**. New York, Princeton University Press. 2004.

RIBEIRO, F.E.; SOARES, A.R.; RAMALHO, M.A.P. Divergência genética entre populações de coqueiro-gigante-do-Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.1615-1622, 1999.

RIBEIRO JÚNIOR, **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001, 301p

SAMPAIO FILHO, O. M.; Divergência genética entre jenipapeiros nativos do recôncavo baiano **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** v.5, n.1, p.5-12, jan.-mar. 2010 Recife, PE, UFRPE. <www.agraria.ufrpe.br>. Acesso em: 21 de mar 2010.

SCHEFFER, M. C.; MING, L.C.; ARAUJO, A. J. de. Conservação de recursos genéticos de plantas medicinais In: M. A. de QUEIRÓZ; C. O. GOEDERT; S. R. R. RAMOS. (Org.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro**. Petrolina / Brasília: Embrapa Semi-Árido / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.

SEMIR, J. Revisão taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniaea: Compositae). Tese de Doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 515f. 1991.

SHIRWAIKAR, A.; et al. The gastroprotective activity of the ethanol extract of *Ageratum conyzoides*. **Journal Ethnopharmacol**, v. 86, p.117-121, 2003.

SILVA MIG, GONDIM APS, NUNES IFS, SOUSA FCF Utilização de fitoterápicos nas unidades básicas de atenção à saúde da família no município de Maracanaú (CE). **Revista Brasileira de Farmacognosia** v.16, p. 455-462. 2006.

SILVA, A. H. B. **Caracterização morfo-biométrica, seleção e variabilidade genética para caracteres qualitativos e quantitativos em progênies de *Physalis angulata* L** Dissertação (Mestrado em botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2007.

SILVA, I. et al. **Noções sobre o organismo humano e utilização de plantas medicinais**. 3 ed Cascavel: Assoeste, 1995.

SIMÕES, C. M. DE O.; et al **FARMACOGNOSIA: da planta ao medicamento** Porto Alegre: Editoras da UFRGS / UFSC 1999.

SIMÕES, C. M. O.; SPITZER, V. Óleos voláteis. In: SIMÕES, C.M.O et al.**Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora UFSC, 2003.

SINGH H. P.; BATISH D. R. AND HOHLI R. K. Allelopathic effect of two volatile monoterpenes against bill goat weed (*Ageratum conyzoides* L.). *Crop Prot.*, 21, 347-350, 2002.

SIQUEIRA, W. J. et al. Correlações fenotípica, genética aditiva e ambiental em cenoura. **Bragantia**, Campinas, v. 52, n. 1, p.17-26, 1993.

SIQUEIRA, W. J. et al. Estimativas de parâmetros genéticos e eficiência de três métodos de seleção no melhoramento da cenoura, variedade Campinas. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 17, n. 4, p. 417-424, 1994.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira em APG II**. 2.ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2008.

SUNDUFU, A. J.; SHOUSHAN, H. Chemical composition of the essential oils of *Ageratum conyzoides* L. occurring in south China **Flavour and Fragrance Journal** v. 19, p. 6-8 [Online] 24 Oct 2003.

VENABLE, D.L. & LEVIN. D.A. Morphological dispersal structures in relation to growth habit in the Compositae. **Plant Systematic Evolution** v. 143, p. 1-16. 1983.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANNY, E coord. **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Campinas, Fundação Cargil, 1978.

VENCOVSKY, R. Princípios de genética quantitativa. Apostila Didática, Piracicaba-SP, Brasil. 1973.

VIDIGAL, M.C.G et al. Divergência genética entre cultivares de mandioca por meio de estatística multivariada. **Bragantia**, Campinas, v.56, p.263-271, 1997.

VIEIRA, I. G. **Estudos caracteres silviculturais e de produção de óleos essenciais de progênes de *Corymbia citriodora* (HOOK) k. d Hill & L. A. S. Johnson procedente de Anhembi SP, Brasil**, Ex atherton QLD – Austrália. Piracicaba: ESALQ 2004 (Tese de mestrado). 80f.: Il.

VIEIRA, R. F. [et al] **Estratégia para Conservação e Manejo de Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas: Resultado da 1ª Reunião técnica** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)/ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 2002.

VITTI, A. M. S; BRITO, J. O. Óleos essenciais de eucalipto Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. **Documentos florestais**, Nº 17, agosto de 2003.

VOGEL, H. et al. ***Buddleja globosa* Hope: Variability in natural populations and cultivated progenies** IN: Biodiversity and Genetic Resources Conservation. III International Symposium: Breeding Reserach on medicinal and aromatic plants; II Latin American Symposium on plants and condiments, 5-8, july 2004. Campinas, SP, Brazil, 2004.

WALTER, B. M. T., et al Coleta de germoplasma vegetal: relevância e conceitos básicos In.: **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal** Brasília; DF Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005.

WOLFFENBÜTTEL, A. N. **Informativo CRQ-V**, ano XI, n.º 105, p 06- 07, nov/dez/2007.

VYAS, A.V.; N.BR. MULCHANDANI. Structure reinvestigation of conyzorigun, a new chromone from *Ageratum conyzoides*. **Journal Chemical Societ. Perkin**. Trans. 1:2945–2947. 1984.

ZOGHBI, M. G. B., BASTOS, M. N. C., JARDIM, M. A. G., TRIGO, J. R. Volatiles of inflorescences, leaves, stems and roots of *Ageratum conyzoides* L. growing wild in the North of Brazil. *J. Essent. Oil Bearing Plants*, v. 10, n. 4, p. 297-303. 2007.

ZUCCHI, M.I. **Diversidade genética em espécies medicinais**. 2009. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/2009>> Acesso em: 5 de maio 2010.

CAPÍTULO 1

Caracterização morfo-agronômica dos acessos de
Ageratum conyzoides L (Asteraceae)

Resumo: Caracterização morfo-agronômica dos acessos de *Ageratum conyzoides* L (Asteraceae)

O *Ageratum conyzoides* L é uma Asteraceae nativa das Américas do Sul e Central, adaptada a diversas condições ambientais com propriedades medicinais reconhecidas e atividade inseticida. Porém, o seu cultivo racional é incipiente ou quase inexistente. O objetivo desse capítulo foi conhecer sete acessos de mentrasto oriundos de cinco municípios baianos e um proveniente do estado do Paraná, para fins de melhoramento genético, por meio da caracterização morfo-agronômica e pré-seleção de progênies de *A. conyzoides* L para início de um programa de melhoramento genético. Fez-se o cultivo dos acessos em dois ambientes: cultivo em sacos de polietileno e de campo. As características avaliadas foram: altura da planta (cm), diâmetros do caule (mm), e da planta (mm), número de ramos, matérias fresca e seca (g), caracterização foliar (comprimentos do pecíolo e da folha (cm), largura foliar (cm) matérias fresca e seca (MF) e (MS). O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado nos dois experimentos. Fez-se a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, juntamente com o estudo da divergência genética utilizando-se métodos multivariados. No estudo da divergência genética houve um comportamento distinto dos acessos na formação dos grupos. No cultivo em campo houve a formação de quatro grupos distintos: Grupo I com os acessos 2, 3 e 7; grupo II com os acessos 5 e 6; grupo III com o acesso 4 e grupo IV com o acesso 1, sendo que altura da planta foi a característica que mais contribuiu, a maior distância generalizada de Mahalonobis ficou entre os acessos 6 e 2. Já no cultivo em sacos houve formação de três grupos distintos por meio do método de Tocher: grupo I com os acessos 1, 3, 4, 5 e 6; grupo II com acesso 2 e o grupo III com acesso 7. Houve diferenças estatísticas entre os acessos com grande variabilidade fenotípica nos dois ambientes de cultivo. A espécie apresentou um comportamento agrônomo diferente nos dois ambientes de cultivo para as condições experimentais. Os coeficientes de variação foram baixos, médios e altos, para algumas características indicando boa precisão experimental. Já em outras características houve influência do ambiente. Há uma grande variabilidade fenotípica entre os acessos para todas as características avaliadas, sendo bastante promissor para um trabalho de seleção, a partir deste estudo, foi possível pré-selecionar progênies de *A. conyzoides* L para a próxima etapa do trabalho.

Palavras-Chave: Mentrasto, plantas medicinais, divergência genética, pré-seleção.

Morpho-agronomic characterization of the accessions of *Ageratum conyzoides* L
(Asteraceae)

Ageratum conyzoides L is an Asteraceae native to South and Central America adapted to several environmental conditions with recognized medicinal properties and insecticidal activity. However, its rational growing is incipient or absent. The objective of this chapter was to evaluate seven mentrasto accessions collected from Bahia counties and one originated from the state of Paraná for genetic improvement ends, by means of morpho-agronomic characterization and progenies pre-selection of *A. conyzoides* L to begin a genetic improvement program. The accessions were grown in two environments: polyethylene and grain sacks. The characteristics evaluated were plant height (cm), stalk and plant diameters (mm), number of branches, fresh and dry matter (g), leaf characterization (petiole and leaf length (cm), leaf width (cm) fresh and dry matter (FM) and (SM). The experimental design used was the completely randomized one in both experiments. It was performed the variance analysis and the averages compared with the Tukey test, along with a genetic divergence study carrying out multivariate methods. In the genetic divergence study, there was a distinct behavior of the accessions concerning the group formation. In the field growing, four distinct groups were formed: Group I with accessions 2, 3 and 7; group II with accessions 5 and 6; group III with accession 4 and group IV with accession 1. The plant height was the most contributing characteristic. The biggest generalized distance of Mahalonobis was between accessions 6 and 2. In sack growing there was formation of three distinct groups by means of Tocher method: group I with accessions 1, 3, 4, 5 and 6; group II with accession 2 and group III with accession 7. There were statistical differences among the accessions with big phenotypic variance in both growing environments. The specimen presented a different agronomic behavior for the experimental conditions. The variance coefficients were low, medium and high for some characteristics, indicating good experimental accuracy. In other characteristics, though, there was environment influence. There is a great phenotypic variability among the accessions for all the characteristics evaluated, which is very promising for a pre-selection work. After this study, it was possible to pre-select progenies of *A. conyzoides* L for the following stage.

Key words: Mentrasto, medicinal plants, genetic divergence, pre- selection.

1. Introdução

A família Asteraceae é constituída de ervas perenes, subarbustos e arbustos, mas ocorrem também ervas anuais, lianas e árvores (MONDIN, 2006). Essa família possui grande adaptabilidade a diversos ambientes, podendo ser encontradas nos mais variados habitats e em variadas condições climáticas, desde regiões tropicais, subtropicais até temperadas. Principalmente, em função da sua capacidade de dispersão devido à presença de sementes com pápus plumosos (facilita serem carregadas pelo vento), apêndices, estruturas de aderência e metabólitos secundários (VENABLE & LEVIN, 1983).

O *Ageratum conyzoides* L. é uma Asteraceae também conhecida por câmara-opela, catinga-de-bode, mentrasto, erva-de-são-joão dependendo do local de cultivo. O seu consumo tem aumentado principalmente devido à inclusão da droga vegetal denominada mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) na lista da Central de Medicamentos e subsequente verificação de sua eficácia como analgésico e antiinflamatório (CASTRO et al., 2004).

Quimicamente, a espécie possui uma grande quantidade de metabólitos secundários biologicamente ativos incluindo flavonóides, alcalóides, cumarinas, óleo essencial e taninos (JACCOUD, 1961). Vários outros autores já descreveram a presença de monos e sesquiterpenos, triterpenos, flavonóides, esteróis, alcalóides e óleo essencial, constituído de precocenos (I e II) com variações de 30 a 93% (MING, 1999; NÉBIÉ et al., 2004; OKUNADE et al., 2002; RANA et al., 2003).

A caracterização morfológica e agrônômica é o ponto de partida para o conhecimento de uma espécie vegetal, principalmente quando o objetivo é iniciar programas de melhoramento genético de determinadas espécies. Nesse contexto, Blank et al., (2006) estudaram a caracterização morfológica e agrônômica de sete acessos de *Lippia gracillis* H.B.K. (Verbenaceae) para selecionar indivíduos, os quais poderiam ser utilizados no programa de melhoramento. Observaram pouca diversidade entre os acessos para as variáveis, coloração e formato da copa, para as características: altura da planta e comprimento da folhas, matérias fresca e seca de folhas não houve diferenças significativas entre os acessos.

Vale ressaltar que essa variação genética em populações naturais de plantas e animais é a base da sua resistência perante as pressões do ambiente, sendo a matéria-prima da seleção natural (CASTRO, 2002). E em um programa de melhoramento

genético uma das fases mais importantes é a seleção de genótipos promissores que serão empregados nos cruzamentos, é essencial o conhecimento do germoplasma disponível (BLANK et al., 2004).

Entretanto, a seleção de progenitores com base em características individuais não é tão interessante quanto à seleção baseada em um conjunto de características (ABREU et al., 2004). A determinação da divergência genética, com o uso da análise multivariada, em que diversos caracteres avaliados podem ser utilizados simultaneamente, apresenta-se bastante vantajosa (MOURA *et al.*, 1999), sendo mais interessante a caracterização dos acessos com base em um complexo de variáveis, através de métodos multivariados.

Quando o objetivo de trabalho é conhecer as distâncias genéticas a partir de marcadores morfológicos, as técnicas mais utilizadas são: as distâncias euclidianas e de Mahalonobis (DIAS, 1994; RIBEIRO et al., 1999; ARAÚJO, 2000; NASCIMENTO FILHO et al, 2001; BERED et al, 2002; FERRÃO et al, 2002). A distância euclidiana é usada para os dados obtidos sem controle local, já a distância de Mahalonobis é usada em experimentos com controle local (CRUZ & REGAZZI, 2001).

Um grande número de trabalhos tem sido desenvolvido em diversas culturas, nos quais normalmente se utilizam como medida de dissimilaridade, a distância generalizada de Mahalonobis (D^2) e como técnica de agrupamento, o método de Tocher. A grande diversidade de gêneros e espécies utilizados nestes estudos revela a importância deste procedimento multivariado no melhoramento de plantas.

Castro (2002) estudou a estabilidade da divergência genética por características morfológicas e a divergência genética entre acessos de mentrasto por características botânico-agronômica, através distância generalizada de Mahalonobis (D^2) e a delimitação dos grupos de dissimilaridade dos acessos pelo método de Tocher. Observou variação na constituição dos grupos pelos acessos, principalmente relacionado com um determinado estágio de desenvolvimento e o ambiente de cultivo, sendo que o número de inflorescência por planta foi quem mais contribuiu para a divergência genética entre os acessos.

Já Castro et al., (2002) verificaram a variabilidade genética entre seis acessos de carqueja (*Baccharis myriocephala*) por meio de métodos multivariados, utilizando-se caracteres isozimáticos e descritores botânico-agronômicos. Silva (2007) tem estudado a divergência genética em *Physalis angulata* aplicando o método de agrupamento proposto por Tocher aplicado à matriz do modelo hierárquico de Ward. O estudo

possibilitou a divisão de 100 progênies em vinte e dois grupos de similaridade. Melo et al., (2009) estudou a variabilidade genética de arnica (*Lychnophora ericoides* Less.- Asteraceae) entre e dentro das populações de arnica por meio de marcadores RAPD. Verificaram uma percentagem variabilidade genética entre populações de 35,7% e dentro de populações de 64,3%, evidenciando uma alta variação entre populações, sendo um importante resultado para definição de uma estratégia de conservação da espécie que se encontra em situação vulnerável à extinção.

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização agronômica de sete acessos de *Ageratum conyzoides* L através da análise de variância e comparação das médias pelo teste de Tukey no nível de 1 e 5 % de probabilidade utilizando o programa estatístico GENES. Estudar a divergência genética entre os acessos, utilizando-se das técnicas de análise multivariada, por meio das características morfo-agronômicas e pré-selecionar progênies de *Ageratum conyzoides* L, para serem utilizados em programas de melhoramento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de realização do experimento.

O experimento foi conduzido na Unidade Experimental do Horto Florestal, da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), situada no município de Feira de Santana-BA no período de julho de 2008 a dezembro de 2009. Localizada na região do semiárido baiano, cujas coordenadas são 12° 16' latitude sul, 38° 58' longitude oeste e 257m de altitude. A temperatura média anual é de 23,5° C, tendo como temperatura de 28,2° C e 19,6° C para máxima e mínima, respectivamente. Segundo a classificação de Koppen, o clima apresenta-se de seco a sub-úmido e semiárido, o período chuva compreende os meses de abril a junho. A pluviosidade anual média 867 mm, com máxima e mínima, 1595 mm e 444 mm, respectivamente.

2.2 Obtenção dos acessos.

A coleta dos acessos foi realizada em diferentes regiões do estado da Bahia no período de julho a setembro de 2008. Em 31 de outubro do mesmo ano, foi feita a semeadura das sementes em copos de polietileno descartáveis com capacidade para 200 mL de substrato, composto por terra vegetal e areia na proporção 2:1. Os municípios de coleta foram:

Feira de Santana/BA coletou-se dois acessos, em cada planta foram coletadas as sementes representativas de cada acesso. As coordenadas geográficas da cidade são: 12° 15' 25'' latitude sul, 38° 57' 53'' longitude oeste e 257 m de altitude. A temperatura média anual é de 23,5° C, tendo como temperatura de 28,2° C e 19,6° C para máxima e mínima, respectivamente. Período chuvoso, Abril a Julho e Setembro a Dezembro, índice pluviométrico anual 900 a 1400 mm.

São Gonçalo dos Campos/BA com um acesso, as sementes foram coletadas de duas plantas. As coordenadas geográficas da cidade são: 12° 23' 32,8'' latitude sul, 38° 55' 07,0'' longitude oeste e 253 m de altitude. A temperatura média anual é de 24,8° C, tendo como temperatura de 29,66° C e 18,4° C para máxima e mínima, respectivamente. Período chuvoso, março a Julho e índice pluviométrico anual aproximado 1200 mm.

Conceição da Feira/BA com um acesso, as sementes foram coletadas de aproximadamente cinco plantas. As coordenadas geográficas da cidade de coleta são: 12° 30' 21" latitude sul, 38° 59' 56" longitude oeste e 227 m de altitude. A temperatura média anual é de 24,1°C, tendo como temperatura de 29,7°C e 18,4°C para máxima e mínima, respectivamente e índice pluviométrico anual aproximado 1200 mm.

Itanagra/BA com um acesso, as sementes foram coletadas de três plantas. As coordenadas geográficas da cidade são: 12° 15' 46" latitude sul, 38° 02' 31" longitude oeste e 44 m de altitude. A temperatura média anual é de 24,5°C, tendo como temperatura de 29,1°C e 20,8°C para máxima e mínima, respectivamente e índice pluviométrico anual aproximado 1400 mm.

Jaguaripe/BA com um acesso, as sementes foram coletadas de oito plantas. As coordenadas geográficas 13° 10' 32" latitude sul, 39° 10' 10" longitude oeste e 11 m de altitude e temperatura média anual é de 25,3 °C, tendo como temperatura de 27,9°C e 22,6°C para máxima e mínima, respectivamente e índice pluviométrico anual aproximado 1400 mm.

Um acesso proveniente do estado do Paraná, adquirido em casas de produtos naturais. As plantas foram cultivadas em estufa tipo túnel alto com 70% de luminosidade.

As sementes foram semeadas em copos de polietileno com capacidade de 200 ml, o substrato de cultivo foi composto por terra vegetal e solo na proporção 2:1 (Figura 04). Após emergência e desenvolvimento das plântulas, transplantou-se para campo de cultivo após aproximadamente 60 dias de emergência, para formar uma população original de 700 plantas com 100 plantas por acesso, base para a caracterização dos acessos e pré-seleção das progênies. Uma outra parte das mudas foram plantadas em sacos de polietileno preto para realizar trabalhos de caracterização agrônômica em outro ensaio.



Figura 04. Mudanças de *Ageratum conyzoides* L. Feira de Santana/BA, outubro de 2008.

2.3 CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DOS ACESSOS.

A partir das mudas produzidas na casa de vegetação foi possível realizar dois ensaios para fazer a caracterização agronômica dos acessos de *Ageratum conyzoides* L, a fim de avaliar o comportamento agronômico da espécie: no primeiro ensaio, utilizou-se para o cultivo das plantas sacos de polietileno preto e no segundo ensaio os acessos foram cultivados em campo.

2.4 CARACTERIZAÇÃO DO CULTIVO DAS PLANTAS EM SACOS DE POLIETILENO.

Após a emergência das mudas de plantas em casa de vegetação, transplantou-se 12 plantas para sacos de polietileno preto com capacidade para cinco litros de substrato composto por terra vegetal e areia na proporção 2:1. Foram feitas as medidas de seis plantas por acesso. Cada planta representando uma parcela, ou seja, os acessos são os tratamentos e cada planta uma repetição. Aos 120 dias de cultivo foram avaliadas as seguintes características:

- a) Diâmetro do caule (mm) medido com auxílio de paquímetro digital 0-150 mm modelo Digital Caliper (Digimess), a partir do terceiro internódio.

- b) Diâmetro da copa (cm) medido com auxílio de trena, a partir do terço médio da planta.
- c) Altura das plantas (cm) com auxílio de trena, tomando-se por referência o ramo principal.
- d) Contagem do número de ramos.
- e) Matérias fresca e seca da parte aérea (corte das plantas rente ao solo), com secagem em estufa de fluxo de ar forçado a 60 ° C por 72 horas.

2.5 CULTIVO DA POPULAÇÃO ORIGINAL E CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DOS ACESSOS.

Após a semeadura e desenvolvimento das plantas em casa de vegetação tipo túnel com 70% de luminosidade. Após 60 dias de emergência, as mudas (plantas com quatro pares de folhas) foram transplantadas para o campo de cultivo para formar uma população original de 700 plantas com 100 plantas por acesso (Figura 05).



Figura 05. Detalhe da população original com 700 plantas de *A. conyzoides* L, Feira de Santana/BA. Julho de 2010.

Os acessos foram dispostos em campo por linhas de cultivo, cada linha com 20 plantas que foram repetidas até completar o número de 100 plantas por acesso. As linhas representativas de cada acesso foram dispostas seqüencialmente uma após outra segundo o esquema a seguir: Linha 01 acesso de Conceição da Feira, linha 02 acesso de Feira de Santana 1, linha 03 acesso de Feira de Santana 2, linha 04 acesso de Itanagra, Linha 05 acesso de Jaguaripe, Linha 06 acesso do estado do Paraná e linha 07 acesso de São Gonçalo dos Campos num total de cinco linhas por acesso.

O espaçamento adotado em todo o experimento foi de 30 cm entre plantas e 40 cm entre linhas. Durante esse período foram feitas as limpezas e irrigações freqüentes quando necessário. Fez-se a identificação e medição de cada planta por acesso. Apesar da medição de todas as plantas individualmente, só foi possível fazer a caracterização agrônômica dos acessos com 12 plantas por acesso escolhidas aleatoriamente nas diferentes linhas, a fim de verificar a existência ou não de variabilidade, a partir, das seguintes características:

a) Floração aos 120 dias de cultivo (10/03 a 15/03/2009): planta sem floração, início de floração e floração plena; resultados obtidos em porcentagem.

b) Hábito de crescimento (10/03 a 15/03/2009): prostrado, semi-prostrado, ereto e semi-ereto; resultados obtidos em porcentagem.

c) Formato de copa (10/03 a 15/03/2009): arredondado, taça, irregular; resultados obtidos em porcentagem.

d) Diâmetro do caule (mm) (11/03 a 17/03/2009): medido com auxílio de paquímetro digital 0-150 mm modelo Digital Caliper (Digimess), a partir do terceiro internódio.

e) Diâmetro da copa (cm) (11/03 a 17/03/2009): medido com auxílio de trena, a partir do terço médio da planta.

f) Altura das plantas (cm) (11/03 a 17/03/2009): com auxílio de trena, tomou-se por referência o ramo principal.

g) Contagem do número de ramos.

h) Matéria fresca e seca da parte aérea (corte das plantas rente ao solo), com secagem em estufa de fluxo de ar forçado a 60 ° C por 72 horas.

2.6 CARACTERIZAÇÃO FOLIAR DOS ACESSOS

Foi realizada a caracterização foliar, a partir da escolha de 12 plantas por acessos aleatoriamente nas diferentes linhas. Fez-se a coleta de quatro folhas por planta no terço médio da planta em ramos diametralmente opostos, no sentido basípeto a terceira folha, totalizando 48 folhas por acesso, (auxílio de régua graduada em cm) mediu-se o comprimento de pecíolo e da folha (cm), largura da folha (cm), matérias fresca e seca das folhas em (g) com auxílio de balança analítica modelo AL 500 marca *Marte*.

2.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Para ambos os experimentos de caracterização agrônômica, o delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado DIC. Foram feitas as análises de variância seguido da comparação das médias pelo teste TUKEY a 1% e 5 % de probabilidade. Para análise de dissimilaridade, foi utilizada distância generalizada de Mahalonobis (D^2), em que a distância entre o par de acessos i e i' é definida pela expressão:

$$d_{ii} = \sqrt{\sum_j (y_{ij} - y_{i'j})^2}$$

Considerando y_{ij} a observação no i -ésimo acesso para a j -ésima característica (CRUZ & CARNEIRO, 2003). Esta análise foi realizada com auxílio do programa GENES (CRUZ, 2007), tendo sido utilizadas as médias dos caracteres para cada acesso. Através da matriz de dissimilaridade dos acessos, foi feita a análise de agrupamento pelo método de otimização de Tocher. A consistência do agrupamento foi verificada através da análise discriminante de Anderson, conforme descrito por (CRUZ & CARNEIRO, 2003). Foi estabelecido o critério de Singh (1981) para identificar a contribuição relativa de cada característica para a diversidade entre os acessos.

Foi utilizada a análise de componentes principais, avaliando a contribuição relativa de cada caráter para a divergência genética entre eles e elaborada a dispersão gráfica, utilizando os resultados da análise de conglomerção intra e intergrupos entre os acessos (CRUZ & REGAZZI, 2001). Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software Genes (CRUZ, 2007).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização Agronômica: Análises de variância e teste Tukey.

3.1.1 Cultivo dos acessos em sacos de polietileno.

Verifica-se que os acessos foram estatisticamente diferentes entre si para as características: altura da planta (cm) (ALT), diâmetros da planta (cm) ($\emptyset P$) e do caule (mm) ($\emptyset C$), número de ramos (NR), matérias fresca e seca (g) da planta (MF) (MS) avaliados em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L cultivado em saco de polietileno preto (Tabela 01). Em geral os coeficientes de variação foram baixos demonstrando que houve uma boa precisão dos experimentos, resultados próximos aos encontrados por Blank et al., (2006) Mariot et al., (2008) encontraram coeficientes de variação baixos para caracteres morfológicos e fisiológicos em espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* (Schrad.) Planch. e *M. aquifolium* Mart.).

Tabela 01. Análise de variância para as variáveis: altura da planta (cm) (AP), diâmetros da planta (cm) ($\emptyset P$) e do caule (mm) ($\emptyset C$), número de ramos (NR), matérias fresca (g) (MF) e seca (g) (MF) em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L, Feira de Santana, Julho/ 2010.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS					
		ALT	$\emptyset P$	$\emptyset C$	NR	MF	MS
Acessos	6	354,88**	54,25**	2,43**	11,16**	657,82**	20,75**
Resíduo	35	21,93	23,06	0,50	1,59	67,47	2,36
CV%		9,17	12,91	11,05	10,46	15,93	17,67
Média		51,07	37,19	6,43	12,07	51,55	8,69

Geral

** , NS = significativo em nível de 1%, não significativo respectivamente.

Na tabela 02 têm-se os resultados dos valores médios para as características citadas anteriormente e avaliados em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L. No aspecto geral, houve grande variabilidade fenotípica entre os acessos, resultado semelhante ao encontrado por Radmoski et al., (2004) que encontraram grande variabilidade fenotípica em 44 progênies de *Maytenus ilicifolia* Mart (espécie arbórea), cultivadas no município de Ponta Grossa, PR para as seguintes características: altura da planta, biomassa aérea e morfo-tipos foliares.

Verifica-se para altura da planta que as médias variaram entre 66,50 cm acesso do estado do Paraná (A-7) a 44,17cm Feira de Santana-BA (A-6), sendo que houve diferenças significativas entre os acessos. Dentre os acessos, o proveniente do estado do Paraná apresentou a maior média para essa característica, já os (A-2) Jaguaripe – BA; (A-3) São Gonçalo dos Campos – BA; (A-4) Itanagra – BA; e (A-5) Feira de Santana – BA foram estatisticamente iguais.

Tabela 02 Valores médios para as variáveis: altura da planta (AP) (cm), número de ramos (NR), diâmetros planta (\emptyset P) (cm) e do caule (\emptyset C) (mm), matérias fresca (MF) (g) e seca (MS) em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L Feira de Santana-BA, julho/2010.

Acessos	Médias					
	AP (cm)	\emptyset P (cm)	\emptyset C (mm)	NR	MF (g)	MS (g)
1 CF - BA	44,5 c	37,83 ab	6,34 abc	11,00 bc	49,19 c	8,69 ab
2 Ja - BA	52,5 bc	39,67 ab	5,41 c	10,33 c	36,84 c	5,59 c
3 SGC - BA	53,0 b	39,67 ab	6,74 ab	12,67 ab	49,95 bc	8,96 ab
4 It - BA	46,7 bc	34,17 ab	5,76 bc	11,83 bc	48,52 c	7,83 bc
5 FS - BA	50,2 bc	36,33 ab	7,30 a	12,67 ab	64,76 ab	10,92 a
6 FS - BA	44,2 c	33,00 b	6,70 abc	11,50 bc	45,39 c	7,87 bc
7 PR	66,5 a	41,67 a	6,79 ab	14,50 a	66,14 a	10,92 a

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey - nms:0,01

Os valores médios observados para diâmetro das plantas variaram entre 41, 67 e 33,00 cm acesso do estado do Paraná (A-7) e Feira de Santana-BA (A-6) respectivamente. Quanto ao diâmetro do caule os valores médios observados entre os acessos avaliados variaram de 7,33mm (A-5) Feira de Santana - BA e 5,33mm (A-2) Jaguaripe - BA. Os acessos provenientes dos municípios de Itanagra e Jaguaripe diferiram dos demais apresentando as menores médias estatísticas 6 e 5,33 mm respectivamente.

Em relação ao número de ramos, os acessos de (A-3) São Gonçalo dos Campos – BA, (A-5) Feira de Santana – BA e do estado do Paraná não diferiram estatisticamente, porém o acesso sete apresentou a maior média 14,5 ramos por planta. A média geral foi de 10,46 ramos/planta. É uma característica interessante, pois um maior número de ramos, possivelmente dará um maior número de folhas, onde estão

armazenados os óleos essenciais e conseqüentemente influenciará significativamente nas médias de matérias fresca e seca.

Em relação as características de matérias fresca e seca da parte aérea, as amplitudes dos valores médios variaram entre 66,17 a 36,83 g e 11,0 a 5,50 g respectivamente, com grande variabilidade entre os acessos com destaque para os acessos do estado do Paraná (A-7), Feira de Santana (A-5), e São Gonçalo dos Campos (A-3) que apresentaram as respectivas médias: 66,17; 64,67; 50,17 g matéria fresca e 11; 10,67 e 9 g matéria seca.

3.1.2. Cultivo dos acessos em campo.

Os resultados das análises de variância e os quadrados médios para as características de altura da planta (AP) (cm), número de ramos (NR), diâmetros planta ($\emptyset P$) (cm) e do caule ($\emptyset C$) (mm), matérias fresca e seca (g) (MF) (MS) e tamanho do 1º, 2º e 3º internó (cm) da caracterização agrônômica dos acessos avaliados na população original (700 plantas) estão na tabela 3 e 4. Houve diferenças estatísticas a nível de 1 % de probabilidade entre os acessos para as características altura da planta, número de ramos, diâmetro da planta, para diâmetro do caule e tamanho do 1º e 3º internó e a nível de 5 % de probabilidade para o 2º internó.

Quanto aos coeficientes de variação, as características altura da planta, número de ramos e diâmetro da planta apresentaram valores médios 17,15; 18,83; 17,63 %. Para diâmetro caule ($\emptyset C$) (mm), matérias fresca (MF) (g) e seca (MS) (g) os valores foram médios a altos com 28,45; 44,35; 32,56 %.

Tabela 03 Resumo da análise de variância para as variáveis: altura da planta (AP) (cm), número de ramos (NR), diâmetros da planta ($\emptyset P$) (cm), e do caule ($\emptyset C$) (mm), matérias fresca (MF) (g) e seca (MS) (g) em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L, Feira de Santana-BA, julho/ 2010.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS					
		Características					
		AP	NR	$\emptyset P$	$\emptyset CA$	MF	MS
Acessos	6	2530,5**	61,13**	306,68**	30,61**	8915,8 ^{NS}	136,96 ^{NS}
Resíduo	77	88,6	10,22	59,75	9,86	8147,03	440,20
CV%		17,15	18,83	17,63	28,45	44,35	32,56
Média Geral		54,90	16,98	43,85	11,04	203,52	64,45

**, ^{NS} = Significativo em nível de 1%, 5% ou não significativo respectivamente.

Os coeficientes de variação dos tamanhos do 1º, 2º e 3º foram altos para essas características: 39,34; 56,89 e 35,62 % respectivamente.

Tabela 04 Resumo da análise de variância para as variáveis: tamanho do 1º, 2º e 3º internó em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L Feira de Santana-BA, julho/ 2010.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS		
		Características		
		INT 1º	INT 2º	INT 3º
Acessos	6	42,74**	53,00*	100,05**
Resíduos	77	5,53	17,60	7,50
CV %		39,34	56,89	35,62
Média geral		5,98	7,38	7,69

**, ^{NS} = Significativo em nível de 1%, 5% ou não significativo respectivamente.

Os valores médios para as características: altura da planta (AP) (cm), número de ramos (NR), diâmetros planta ($\emptyset P$) (cm) e do caule ($\emptyset C$) (mm), matérias fresca (MF) (g) e seca (MS) (g) em sete acessos (A) de *Ageratum conyzoides* L estão representados na tabela 05. A amplitude dos valores médios foi de 41, 25 – 75,92 cm com a média geral de 54,90 cm. Os acessos (5) Jaguarípe – BA, (6) Estado do Paraná diferiram estatisticamente dos demais com valores de 71,42 e 75,92 cm. Quanto ao número de ramos, houve diferenças entre os acessos. Os acessos 3 e 2 Feira de Santana-BA e 7 São Gonçalo do Campos foram iguais estatisticamente e superiores aos demais com as seguintes médias 20,25; 19,33 e 18,00.

Em relação ao diâmetro da planta, a amplitude média entre os valores foi de 36,83 - 48,75 cm, a média geral entre os acessos foi de 43,85 cm o acesso 4 Itanagra foi

superior aos demais com uma média de 48,75 cm. Já para a característica diâmetro do caule a amplitude entre os valores variou de 13,11 – 9,13 mm com uma média de 11,04 mm por acesso, sendo que o de Itanagra foi inferior aos demais, e São Gonçalo dos Campos apresentou a maior média entre os valores 13, 11 mm. Para as características e matérias fresca e seca não houve diferenças estatísticas entre os acessos, a amplitude dos valores médios foram de 164,58 – 242,92 g e 59,17 - 67,08 g, seguido das médias gerais 203,52 e 64,45g respectivamente.

Tabela 05 Valores médios para as variáveis: altura da planta (AP) (cm), número de ramos (NR), diâmetros planta (ØP) (cm) e do caule (ØC) (mm), matérias fresca (MF) (g) e seca (MS) (g) em sete acessos (A) de *Ageratum conyzoides* L Feira de Santana-BA, julho/ 2010.

Acessos	Médias					
	AP	NR	ØP	Ø CA	MF	MS
1- CF	44,58 c	16,00 bc	36,83 c	10,59 ab	215,83 a	59,17 a
2- FS	44,17 c	18,00 abc	40,25 abc	11,22 ab	222,08 a	66,25 a
3- FS	41,25 c	20,25 a	38,67 bc	12,90 a	211,83 a	64,08 a
4- IT	61,83 b	15,92 bc	48,75 a	9,13 b	179,42 a	67,08 a
5- Ja	71,42 ab	15,17 c	46,75 ab	11,04 ab	187,92 a	62,50 a
6- PR	75,92 a	14,17 c	48,08 ab	9,43 ab	164,58 a	65,00 a
7- SGC	45,17 c	19,33 ab	47,58 ab	13,11 a	242,92 a	67,08 a

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey - nms: 0,01.

Para o tamanho de interno (Tabela 06) os acessos também apresentaram grande variabilidade fenotípica, o acesso do estado do Paraná foi superior aos demais. Uma planta com internós longos são plantas maiores, porém apresenta poucos ramos e conseqüentemente menor número de folhas o que não é uma característica interessante para seleção de progênies. Nesse contexto o interessante será selecionar plantas com maiores altura e número de ramos entre plantas maior, conseqüentemente, a possibilidade de obtermos plantas mais folhosas e de maior biomassas fresca e seca.

Tabela 06 Valores médios para as variáveis: tamanho do 1º, 2º e 3º internó em sete acessos (A) de *Ageratum conyzoides* L Feira de Santana-BA, julho/ 2010.

Acesso	Médias		
	INT 1	INT 2	INT 3
1- CF	5,29 bc	5,33 c	5,21 c
2- FS	5,45 bc	5,83 bc	5,71 c
3- FS	4,29 c	5,46 c	6,63 bc
4- IT	5,50 bc	7,13 bc	7,29 bc
5- Já	7,54 ab	8,83 ab	9,54 b
6- PR	9,00 a	10,46 a	13,08 a
7- SGC	3,66 c	4,46 c	5,25 c

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey - nms: 0,01.

3.1.3 Caracterização foliar dos acessos cultivados em campo.

Os resultados das análises de variância e os respectivos quadrados médios para as características: comprimento do pecíolo (cm) (CP), largura folha (cm) (LF), comprimento da folha (cm) (CF), matérias fresca (g) (MF) e seca (g) (MS) em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L estão na tabela 07. Verifica-se que não houve diferenças significativas entre os acessos apenas para a característica comprimento do pecíolo, para as demais características verifica-se diferenças no nível de 1% de probabilidade.

Os coeficientes de variação também foram baixos para as características comprimento e largura folha, matérias fresca e matéria seca, indicando precisão experimental no ensaio estatístico, corroborando com Blank et al. (2006) que verificaram coeficientes de 12,18; 14,84; 24,30 e 21,97 para altura da planta comprimento e largura da folha, em matérias seca e fresca em *L. gracillis*. Mariot et al., (2008) também tem encontrado coeficientes de variação baixos para caracteres morfológicos e fisiológicos em espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* (Schrad.) Planch. e *M. aquifolium* Mart.), especialmente para diâmetro a base do caule, comprimento da folha, largura da folha. No geral, coeficientes de variações baixos indica pouca influência ambiental sobre ensaios estatísticos em todas as fases de avaliação.

Tabela 07 Resumo da análise de variância para as variáveis: comprimento do pecíolo (cm) (CP), largura folha (cm) (LF), comprimento da folha (cm) (CF), matérias fresca (g) (MF) e seca (g) (MS) em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L Feira de Santana-BA, julho/ 2010.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		CP	LFC	CFC	MF	MS
Acessos	6	0,324**	0,254**	0,145**	0,789**	0,207**
Resíduo	98	0,031	0,016	0,02	0,031	0,021
CV%		11,34	5,64	6,06	9,89	11,58
Média Geral		1,46	4,15	4,72	2,25	0,60

** e = significativo em nível de 1% e não significativo respectivamente.

De acordo com os dados apresentados na tabela 08, analisando-se as médias das características avaliadas verifica-se que para comprimento do pecíolo as médias variaram entre 1,32 a 1,80cm, apenas o acesso 4- Itanagra foi inferior estatisticamente com 1,19 cm. Já para largura de folha, as médias dos acessos; 1- Conceição da Feira, 2 e 3 - Feira de Santana, 7- São Gonçalo dos Campos foram semelhantes estatisticamente e superiores aos demais.

Para o comprimento de folha, o acesso de Conceição da Feira, Feira de Santana e São Gonçalo dos Campos destacaram-se dos demais apresentando em média folhas medindo 5,25; 4,73; 5,16; 5,20 cm, sendo o menor comprimento observado para o acesso 6 – estado Paraná 4,16 cm. Para matérias, fresca e seca os acessos de Conceição da Feira e Feira de Santana, foram superiores aos demais. Blank et al., (2006) estudaram a caracterização morfológica e agrônômica de acessos de *L. gracillis* verificaram que não houve diferenças estatísticas para comprimento foliar, e matérias fresca e seca. Santos Neto et al., (2002) verificaram grande amplitude 1 a 11 cm e 0,50 a 7,40 cm, para comprimento foliar.

Tabela 08. Valores médios para as variáveis: comprimento do pecíolo cm (CP) e da folha cm (CF), largura folha cm (LF), matérias fresca e seca (g) (MF) (MS) em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L Feira de Santana-BA, julho/ 2010.

ACESSOS	MÉDIAS				
	CP (cm)	LF (cm)	CF (cm)	MF (g)	MS (g)
A-1 C. da Feira	1,80 a	4,53 a	5,25 a	3,04 a	0,82 a
A-2 F. de Santana	1,41 ab	4,48 a	4,73 abc	2,99 a	0,84 a
A-3 F. de Santana	1,51 ab	4,76 a	5,16 ab	3,09 a	0,90 a
A-4 Itanagra	1,19 b	3,22 b	4,21 c	1,51 b	0,49 bc
A-5 Jaguaripe	1,47 ab	3,72 b	4,54 bc	1,74 b	0,50 bc
A-6 Paraná	1,32 ab	3,62 b	4,16 c	1,51 b	0,46 c
A-7 São G. dos Campos	1,69 a	4,55 a	5,20 ab	2,61 a	0,72 ab

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não diferem estatisticamente pelo

Mariot et al. (2008) estudaram a variabilidade em matrizes de acessos de espinheira-santa, (*Maytenus aquifolium*) através dos caracteres morfológicos, e verificaram grande variabilidade fenotípica para todas as características avaliadas no presente estudo com destaque para as características CFo – comprimento de folha; LFo – largura de folha que apresentou um coeficiente de variação de 38,5- 32,1% considerado médio conforme classificação de (GOMES,1990) e uma amplitude média entre 0,7-15,3 0,5-4,3.

Segundo Falconer (1987) a variabilidade genética de uma população segregante depende da divergência genética entre os pais envolvidos nos cruzamentos. A diversidade genética tem sido utilizada para identificar combinações híbridas superiores aos progenitores, bem como estudar a evolução das plantas, identificar um conjunto gênico mais amplo e a viabilidade de cruzamentos (MIRANDA, 1998).

Para as características morfo-agronômicas como: floração, formato de copa, hábito de crescimento, cor do caule, cor da inflorescência e da folha avaliadas entre os dias 10/03 a 14/03/2009 aos 120 dias, após germinação, os resultados gerais encontram-se na tabela 09. As plantas apresentaram uma floração assincrônica, com diversos hábitos de crescimento e formato de copa, quanto às cores do caule foi verde e roxa, características da espécie, sendo que a cor roxa foi predominante. Fato pode ser explicado pela plasticidade fenotípica das espécies vegetais de responderem a diferentes condições ambientais.

Tabela 09. Caracterização morfológica dos sete acessos de *Ageratum conyzoides* L, cultivado em campo, população original com 700 plantas. Feira de Santana, BA, julho, 2010.

Acesso	Planta	Floração	F. de copa	H. crescimento	Cor do caule	Cor inflorescência	Cor da folha
A-1	1	SF	SE	T	ROXO	ROXO	VERDE
	2	SF	P	A	ROXO	ROXO	VERDE
	3	SF	SP	A	ROXO	ROXO	VERDE
	4	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	5	SF	SP	I	ROXO	ROXO	VERDE
	6	SF	P	A	ROXO	ROXO	VERDE
	7	SF	P	A	ROXO	ROXO	VERDE
	8	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	9	FP	P	I	ROXO	ROXO	VERDE
	10	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	11	SF	E	A	ROXO	ROXO	VERDE
	12	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
A-2	1	SF	SE	T	VERDE	ROXO	VERDE
	2	SF	P	A	VERDE	ROXO	VERDE
	3	SF	SE	T	VERDE	ROXO	VERDE
	4	SF	E	T	VERDE	ROXO	VERDE
	5	SF	E	T	VERDE	ROXO	VERDE
	6	SF	P	I	VERDE	ROXO	VERDE
	7	SF	E	A	VERDE	ROXO	VERDE
	8	SF	E	T	VERDE	ROXO	VERDE
	9	SF	E	T	VERDE	ROXO	VERDE
	10	SF	E	T	VERDE	ROXO	VERDE
	11	SF	E	A	VERDE	ROXO	VERDE
	12	IF	E	T	VERDE	ROXO	VERDE
A-3	1	SF	P	I	ROXO	ROXO	VERDE
	2	SF	P	I	ROXO	ROXO	VERDE
	3	SF	SE	I	ROXO	ROXO	VERDE
	4	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	5	IF	SE	I	ROXO	ROXO	VERDE
	6	SF	P	T	ROXO	ROXO	VERDE
	7	SF	P	I	ROXO	ROXO	VERDE
	8	SF	P	I	ROXO	ROXO	VERDE
	9	SF	P	I	ROXO	ROXO	VERDE
	10	SF	P	I	ROXO	ROXO	VERDE
	11	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	12	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
A-4	1	FP	P	I	VERDE	ROXO	VERDE
	2	FP	E	A	VERDE	ROXO	VERDE
	3	FP	SE	I	VERDE	ROXO	VERDE
	4	FP	E	I	VERDE	ROXO	VERDE
	5	FP	E	T	VERDE	ROXO	VERDE
	6	FP	P	T	VERDE	ROXO	VERDE
	7	FP	P	I	VERDE	ROXO	VERDE
	8	SF	P	T	ROXO	ROXO	VERDE
	9	SF	E	A	VERDE	ROXO	VERDE
	10	FP	SP	T	VERDE	ROXO	VERDE
	11	FP	P	I	VERDE	ROXO	VERDE
	12	FP	P	I	VERDE	ROXO	VERDE

Continuação...

Acesso	Planta	Floração	F. copa	H. crescimento	Cor do caule	Cor da inflorescência	Cor da folha
A-5	1	FP	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	2	FP	SE	A	ROXO	ROXO	VERDE
	3	IF	E	A	ROXO	ROXO	VERDE
	4	FP	SE	A	ROXO	ROXO	VERDE
	5	FP	E	A	ROXO	ROXO	VERDE
	6	FP	E	A	ROXO	ROXO	VERDE
	7	FP	P	A	ROXO	ROXO	VERDE
	8	FP	SE	A	ROXO	ROXO	VERDE
	9	FP	E	A	ROXO	ROXO	VERDE
	10	F	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	11	F	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	12	FP	P	A	ROXO	ROXO	VERDE
A-6	1	FP	SP	I	VERDE	ROXO	VERDE
	2	FP	SP	T	ROXO	ROXO	VERDE
	3	FP	P	A	ROXO	ROXO	VERDE
	4	FP	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	5	FP	P	A	ROXO	ROXO	VERDE
	6	FP	E	A	VERDE	ROXO	VERDE
	7	FP	E	A	VERDE	ROXO	VERDE
	8	FP	P	I	ROXO	ROXO	VERDE
	9	FP	SP	A	ROXO	ROXO	VERDE
	10	CF	P	T	VERDE	ROXO	VERDE
	11	CF	P	A	VERDE	ROXO	VERDE
	12	CF	SP	I	VERDE	ROXO	VERDE
A-7	1	SF	E	A	ROXO	ROXO	VERDE
	2	SF	P	A	ROXO	ROXO	VERDE
	3	SF	E	A	ROXO	ROXO	VERDE
	4	SF	E	A	ROXO	ROXO	VERDE
	5	SF	E	A	ROXO	ROXO	VERDE
	6	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	7	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	8	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	9	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	10	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	11	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE
	12	SF	E	T	ROXO	ROXO	VERDE

Legenda

Floração

FP = Floração plena

IF = Início de floração

SF = Sem Floração

Formato de copa

A = Arredondado

T = Taça

I = Irregular

Hábito de crescimento

P = Prostrado

SP = Semi-prostrado

E = Ereto

SE = Semi-ereto

Para cor da inflorescência e da folha as planta apresentaram 100% roxas e verdes. Já em relação a floração 3,57% das plantas encontravam em início de floração, 2,38% floridas, 38,10% com floração plena e 55,95% sem floração. Quanto ao formato de copa 48,81% com forma ereta, 32, 14% prostrado, 10,71% semi-ereto e 8,33% semi-prostrado. Formato de copa: 35, 71% arredondado, 40,48% taça e 23,81% irregular.

3.2 Estudo da divergência genética, através das análises multivariada.

3.2.1 Análise multivariada dos acessos cultivados em sacos de polietilenos.

A utilização do método de otimização de Tocher, fundamentado na matriz de dissimilaridade, expressa pela distância de Mahalonobis (D^2), possibilitou a distribuição dos acessos estudados em três grupos distintos (Figura 06) e (Tabela 10).

Tabela 10. Método de Aglomeração de Tocher para seis características avaliadas em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L, cultivado em sacos. Feira de Santana, julho, 2010.

Grupos	Acessos
I	1, 3, 4, 5 e 6
II	2
III	7

A-1 Conceição da Feira – BA, **A-2** Jaguaripe – BA, **A-3** São Gonçalo dos Campos – BA, **A-4** Itanagra – BA, **A-5** Feira de Santana – BA, **A-6** Feira de Santana – BA, **A-7** Estado do Paraná.

O grupo I com cinco acessos **A-1** Conceição da Feira – BA, **A-3** São Gonçalo dos Campos – BA, **A-4** Itanagra – BA, **A-5** Feira de Santana – BA, **A-6** Feira de Santana – BA. Grupo II com o acesso de **A-2** Jaguaripe – BA e o grupo III com o acesso de **A-7** Estado do Paraná.

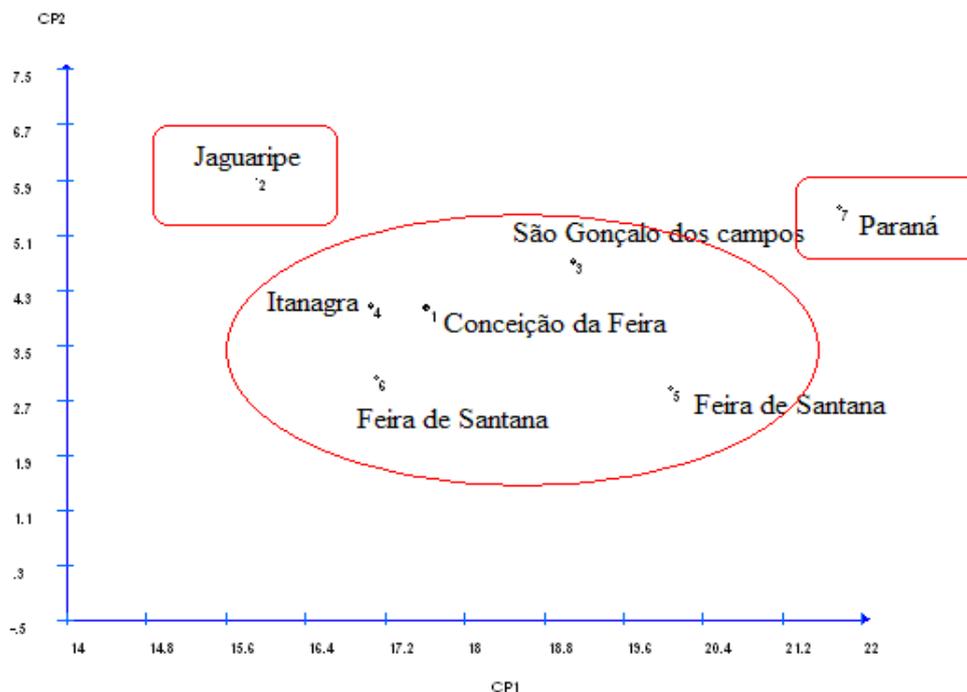


Figura 06. Gráfico dispersão de sete acessos de *Ageratum conyzoides* L com resultados das análises de componentes principais com o agrupamento de seis variáveis: em relação ao escore do primeiro (CP₁) e segundo componentes principais (CP₂), Feira de Santana-BA, Julho/ 2010.

Os grupos formados entre os acessos foram: I) **A-1** Conceição da Feira – BA, **A-3** São Gonçalo dos Campos – BA, **A-4** Itanagra – BA, **A-5** Feira de Santana – BA, **A-6** Feira de Santana – BA, II) **A-2** Jaguaripe – BA, III) **A-7** Estado do Paraná.

A distância máxima de (D^2) obtida entre todas as possíveis combinações foram: 7 e 2 (26,43), 7 e 6 (26,02) 7 e 1 (25,89) indicando que são os mais divergentes no grupo. Já os menos divergentes foram: 6 e 1 (2,50), 4 e 1 (4,06), 6 e 4 (4,82) (Tabela 11). Castro (2002) também encontrou divergência genética entre cinco acessos de mentrasto em diferentes épocas de colheitas.

Tabela 11. Estimativas das distâncias generalizadas de Mahalonobis em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L cultivados em sacos de polietileno. Feira de Santana, BA, julho de 2010.

ACESSOS	2	3	4	5	6	7
1	11, 22	5, 88	4, 06	9, 80	2, 50	25, 89
2		10, 30	11, 82	28, 63	13, 56	26, 43
3			10, 64	12, 85	6, 04	14, 25
4				8, 17	4, 82	20, 77
5					8, 31	14, 96
6						26, 03

A-1 Conceição da Feira – BA, A-2 Jaguaripe – BA, A-3 São Gonçalo dos Campos – BA, A-4 Itanagra – BA, A-5 Feira de Santana – BA, A-6 Feira de Santana – BA, A-7 Estado do Paraná.

As características que mais contribuíram para divergência genética (Tabela 12) foram: altura da planta, massa fresca. Estes resultados indicam a existência de variabilidade genética significativa para estes caracteres nos genótipos estudados. Resultados semelhantes Castro (2002) foram encontrado em cinco acessos de mentrasto em cinco épocas de colheitas.

Tabela 12. Contribuição relativa dos caracteres para divergência conforme método de Singh (1981) para seis características avaliadas em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L, cultivado em sacos. Feira de Santana, BA, julho, 2010.

Características	S. j	Valor (%)
Diâmetro da Planta	14, 55	5, 25
Diâmetro do Caule	27, 86	10, 06
Número do Ramos	25, 89	9, 35
Altura da Planta	104, 00	37, 55
Massa Fresca	83, 58	30, 18
Massa Seca	21, 05	7, 60

A tabela 13 apresenta um resumo dos valores médios e a amplitude das características avaliadas nos acessos de *Ageratum conyzoides* L

Tabela 13. Estatística descritiva com a variância, a média e os valores máximos e mínimos das características avaliadas. Feira de Santana, BA, julho de 2010.

ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS				
Variável	Variância	Média	Máximo	Mínimo
Diâmetro da Planta	9,04	37,19	41,67	33,00
Diâmetro do Caule	0,42	6,43	7,30	5,41
Número do Ramos	1,86	12,07	14,50	10,33
Altura da Planta	59,15	51,07	66,50	44,17
Massa Fresca	109,80	51,54	66,14	36,84
Massa Seca	3,51	8,69	10,92	5,59
TOTAL	183,78	166,99	207,03	135,34

3.2.2 Análise multivariada dos acessos cultivados em campo.

A utilização do método de otimização de Tocher, fundamentado na matriz de dissimilaridade, expressa pela distância de Mahalonobis (D^2), possibilitou a distribuição dos acessos estudados em três grupos distintos (Figura 07) e (Tabela 14).

Os grupos formados pelos acessos foram: I) com os acessos 2, 3 e 7; II) com os acessos 5 e 6; III) acessos 4 e o grupo IV) com o acesso 1.

Tabela 14. Método de Aglomeração de Tocher para 14 características avaliadas em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L, cultivado em campo. Feira de Santana, BA, julho de 2010.

Grupos	Acessos
I	2 3 7
II	5 6
III	4
IV	1

A-1 Conceição da Feira, A-2 e A-3 Feira de Santana, A-4 Itanagra, A-5 Jaguaripe, A-6 estado do Paraná, e A-7 - São Gonçalo dos Campos.

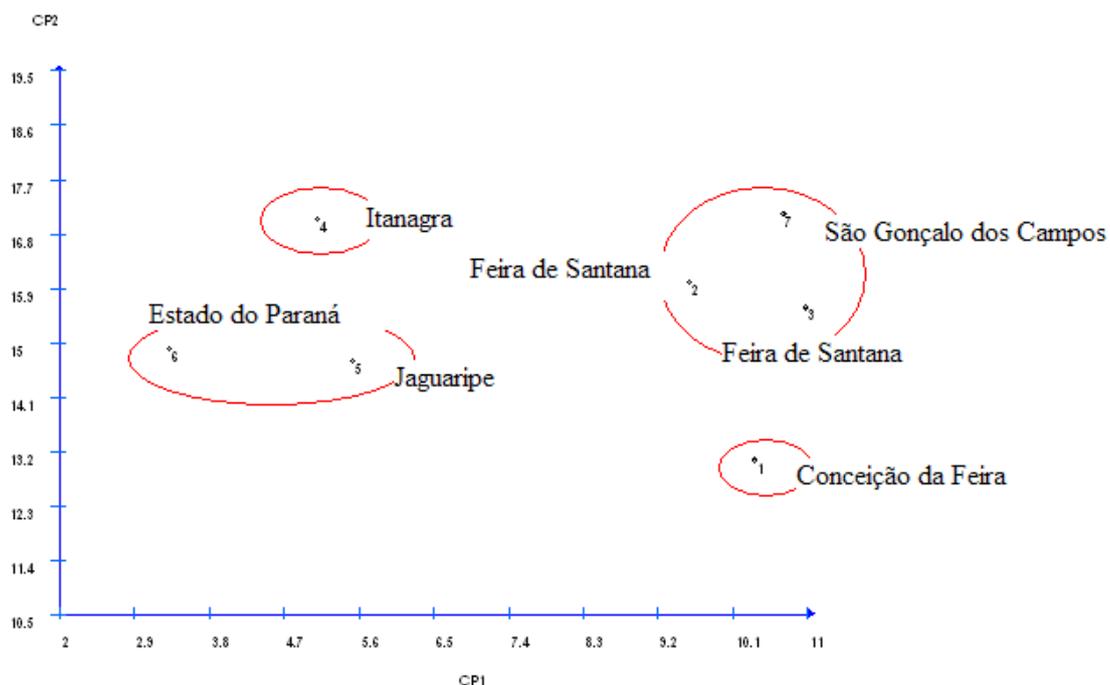


Figura 07. Gráfico dispersão de sete acessos de *Ageratum conyzoides* L com resultados das análises de componentes principais com o agrupamento de 14 variáveis em relação ao escore do primeiro (CP_1) e segundo componentes principais (CP_2), Feira de Santana-BA, Julho/ 2010.

Na tabela 15 é apresentado as distâncias generalizada de Mahalonobis. As distâncias máximas foram obtidas entre os acessos: 6 e 2 (40,79); 6 e 3 (51,08); 6 e 7 (40,05). Já os acessos 3 e 2 (2,27); 7 e 1 (4,51); 6 e 5 (4,78) apresentaram as menores distâncias genéticas.

Tabela 15. Estimativa da distância generalizadas de Mahalonobis em sete acessos de *Ageratum conyzoides* L cultivado em campo. Feira de Santana, BA, julho de 2010.

	2	3	4	5	6	7
1	4,91	7,90	18,29	22,20	36,70	4,51
2		2,27	22,02	29,88	40,79	4,90
3			28,63	38,29	51,08	5,00
4				5,74	11,98	18,38
5					4,78	26,26
6						40,05

A-1 Conceição da Feira, A-2 e A-3 Feira de Santana, A-4 Itanagra, A-5 Jaguaripe, A-6 estado do Paraná, e A-7 - São Gonçalo dos Campos.

As Contribuições relativas de cada característica avaliadas nos acessos de *Ageratum conyzoides* L para o cultivo em campo estão na tabela 16. As características que mais contribuíram para a divergência entre os acessos foram: altura da planta com 32,57%, largura da folha 15,83% e tamanho do 2º internódio 0,62%, diâmetro do caule 0,40% e massa seca da planta 1,12% deram as menores contribuições para a divergência genética entre os acessos.

Tabela 16. Contribuição relativa dos caracteres para divergência conforme método de Singh (1981) para 11 caracteres de *Ageratum conyzoides* L. Feira de Santana, BA, julho de 2010.

Características	S. j	Valor (%)
Altura da Planta	147, 81	32, 58
Número de Ramos	35, 08	7, 73
Diâmetro da Copa	12, 69	2, 80
Diâmetro do Caule	1, 78	0, 39
Massa Fresca da Planta	10, 14	2, 23
Massa Seca da Planta	5, 08	1, 12
1º Internódio	16, 62	3, 66
2º Internódio	2, 81	0, 62
3º Internódio	41, 94	9, 24
Massa Fresca da Folha	56, 76	12, 51
Massa Seca da Folha	13, 08	2, 88
Comp. do Pecíolo	14, 57	3, 21
Largura da Folha	71, 83	15, 83
Comprimento da Folha	23, 53	5, 19

A-1 Conceição da Feira, A-2 e A- 3 Feira de Santana, A-4 Itanagra, A-5 Jaguaripe, A-6 estado do Paraná, e A-7 - São Gonçalo dos Campos.

Castro (2002) na análise da estabilidade da divergência genética entre os acessos de mentrasto verificou variação na constituição dos grupos pelos acessos, e que essa divergência está relacionada com determinado estágio de desenvolvimento da planta nas condições de cultivo que ele estabeleceu o experimento.

As análises de divergência genética visam à identificação de genitores para a formação de populações com variabilidade genética e conseqüente ganho genético em ciclos sucessivos de seleção (PASSO et al., 2007). Como a divergência genética pode estar associada à heterose, elas podem ser úteis para a predição preliminar de cruzamentos que otimizem a heterose (MIRANDA et al., 2003).

A tabela 17 apresenta os valores de variância, os valores médios, máximo e mínimo para as quatorze características avaliadas. Quando comparado os resultados da tabela 17 com a tabela 13, verifica-se uma grande discrepância entre os valores principalmente para o número de ramos: 16,98 contra 12,07, matérias fresca e seca da planta: 203,51 e 64,45 contra 51,54 e 8,69, diâmetros da planta e do caule: 43,85 e 11,06 contra 37,19 e 7,30.

A partir desses resultados, verifica-se que para as plantas cultivadas em seu ambiente natural, ou seja, no campo, houve um maior crescimento, evidenciado pelos valores médios das características considerados altos em relação ao cultivo em sacos de polietileno nas condições ambientais em que foram realizados os experimentos. Possivelmente o ambiente de cultivo em vasos limitou o crescimento das plantas. Portanto, não é interessante realizar-se trabalhos de melhoramento genético de plantas em cultivo em vasos, uma vez que há uma limitação no crescimento vegetal

Tabela 17. Estatística descritiva com a variância, a média e os valores máximos e mínimos das características avaliadas, Feira de Santana, BA, julho de 2010.

Variável	Estatística descritiva			
	Variância	Média	Máximo	Mínimo
Altura da Planta	210,88	54,90	75,92	41,25
Número de Ramos	5,09	16,98	20,25	14,17
Diâmetro da planta	25,56	43,85	48,75	36,83
Diâmetro do Caule	2,37	11,06	13,11	9,14
Massa Fresca da Planta	742,98	203,51	242,92	164,58
Massa Seca da Planta	8,21	64,45	67,08	59,17
1° Internódio	3,43	5,82	9,0	3,67
2° Internódio	4,67	6,78	10,46	4,46
3° Internódio	8,28	7,53	13,08	5,21
Massa Fresca da Folha	0,55	2,36	3,09	1,51
Massa Seca da Folha	0,03	0,68	0,9	0,46
Comp. do Pecíolo	0,04	1,49	1,79	1,19
Largura da Folha	0,35	4,13	4,76	3,22
Comprimento da Folha	0,22	4,75	5,25	4,16
TOTAL	1012,66	428,29	516,36	349,02

A-1 Conceição da Feira, A-2 e A- 3 Feira de Santana, A-4 Itanagra, A-5 Jaguaripe, A-6 estado do Paraná, e A-7 - São Gonçalo dos Campos.

Após os estudos de caracterização e divergência genética dos acessos, em função das características estudadas, foi possível pré-selecionar da população original com 700 plantas as 72 melhores progênes de *Ageratum conyzoides* para a próxima etapa de

trabalho. O critério de seleção estabelecido foi em função do conjunto de características, ou seja, as melhores plantas foram aquelas que apresentaram para o conjunto de características como: altura da planta, diâmetros do caule e da planta, matérias seca e fresca, formato de copa (arredondado e taça) e hábito de crescimento (ereto e semi ereto).

CONCLUSÕES

- ✓ Há uma grande variabilidade fenotípica entre os acessos para todas as características avaliadas, sendo bastante promissor para um trabalho de seleção.
- ✓ Houve a formação de grupos diferentes em função das análises multivariadas. No ensaio de campo formaram-se quatro grupos distintos e três grupos no ensaio em sacos de polietileno.
- ✓ A espécie apresentou um comportamento agrônômico diferente nos dois ambientes de cultivo para as condições experimentais.
- ✓ A partir deste estudo foi possível pré-selecionar 72 progênies de *Ageratum conyzoides* L para a próxima etapa do trabalho.

5. REFERÊNCIAS

ABREU, F.B. et al. Divergência genética entre acessos de feijão-de-vagem de hábito de crescimento indeterminado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p.547-552, jul-set 2004. Disponível em < <http://www.scielo.br> >. Acesso em: 21 de jun 2010.

ARAÚJO, D. G. de **Caracterização de germoplasma de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd ex. Spreng Schum) utilizando descritores de fruto**. 65f. (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras MG, 2000.

BERED, F. et al Caracterização de germoplasma de trigo por meio dos caracteres adaptativos ciclo e estatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 2, p. 145-150. 2002.

BLANK, A.F. et al. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjeriço e alfavaca. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 22, n.1, p.113-116, 2004.

BLANK, A. F. et al. **Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de *Lippia gracillis***. Congresso Brasileiro de Olericultura: Horticultura Brasileira, 46º, Português, Impresso. 2006

CASTRO, H. G. **Divergência genética, interação genótipo x ambiente e análise de óleo essencial de acessos de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.)** (Tese-Doutorado) Viçosa - Minas Gerais MG Viçosa, 2002.

CASTRO, H.G.; et al. Estabilidade da divergência genética em seis acessos de carqueja. **Planta daninha** [online]. 2002, vol.20, n.1, pp. 33-37.

CASTRO, H. G.; et al. Teor e composição do óleo essencial de cinco acessos de mentrasto. **Química Nova**, São Paulo, v.27, n.1, p.55-57, 2004.

CRUZ, C. D., REGAZZI, A. J. R. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora UFV. 2 ed. 290p. 2001.

CRUZ, C. D., CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora UFV. v. 2 2003.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: Aplicativo computacional em genética e estatística**. Versão Windows – 2007, Viçosa, UFV

DIAS, L. A. **Divergência genética e fenética multivariada na predição de híbrido e preservação de germoplasma de cacau (*Theobroma cacao* L)**. 94p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 1994.

FERRÃO, M. A. G. et al. Divergência genética em feijoeiro em condições de inverno tropical **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1089-1098, ago. 2002

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.

JACCOUD, R.J.S. Contribuição para o estudo farmacognóstico do *Ageratum conyzoides* L. **Revista Brasileira de Farmacognosia** v. 42 n. 11/12, p. 177–97, 1961

MARIOT, M. P.; et al. Variabilidade em matrizes de acessos de espinheira-santa. **Ciência Rural** [online]. 2008, vol.38, n.2, pp. 351-357.

MELO, L. Q.; CIAMPI, A. Y.; VIEIRA, R. F. Análise da variabilidade genética de arnica (*Lychnophora ericoides* Less. - Asteraceae) usando marcadores RAPDs. **Acta Botânica Brasileira** São Paulo, SP [online], vol.23, n.1, p. 259-266, 2009.

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.469–473.

MIRANDA, G.V. **Diversidade genética e desempenho de cultivares de soja como progenitores**. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1998, 117 p.

MIRANDA, G.V. et al., Potencial de melhoramento e divergência genética de genótipos de milho-pipoca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.6, p.681-688, 2003.

PASSOS, A. R. Divergência genética em feijão-caupi **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p. 579-586, 2007.

MONDIN, C.A. *Riqueza genética e dados biogeográficos das Asteraceas brasileiras*. Os avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética. 1ed. Conferências Plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica. Porto Alegre: Pallotti. 2006.

MOURA, W.M. et al., Divergência genética em linhagens de pimentão em relação à eficiência nutricional de fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.2, p.217-224. 1999.

NASCIMENTO FILHO, F. J. et al. Divergência genética entre clones de guaranazeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 3 p. 501-506, 2001.

NÉBIÉ, R. H. C. et al. Composition chimique des huiles essentielles *d'Ageratum conyzoides* du Burkina Faso. **Comptes Rendus Chimie**, Paris, v. 7, n. 10-11, p.1019-1022, Oct./Nov. 2004.

OKUNADE, A. L. *Ageratum conyzoides* L. Asteraceae. **Fitoterapia**, Amsterdam, v. 73, n. 1, p. 1-16, Feb. 2002.

RADOMSKI, M. I. SCHEFFER M. C. Características fenotípica de 44 progênies de *Maytenus ilicifolia* Mart, cultivadas no município de Ponta Grossa, PR. (Circular técnica 86) Colombo, PR dezembro, 2004. Embrapa.

RANA, V. S.; BLAZQUEZ, M. A. Chemical composition of the volatile oil of *Ageratum conyzoides* aerial parts. **The International Journal of Aromatherapy**, Amsterdam, v. 13, n. 4, p. 203-206, 2003.

RIBEIRO, F. E. et al. Diversidade genética entre populações de coqueiro-gigante-do-Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 9, p. 1615-1622. 1999.

SILVA, A. H. B. **Caracterização morfo-biométrica, seleção e variabilidade genética para caracteres qualitativos e quantitativos em progênies de *Physalis angulata* L** Dissertação (Mestrado em botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2007.

SINGH, D The relative importance of characters affecting genetic divergence. **Indian Journal Genetic and Plant Breeding**. v. 41, n. 2.

VENABLE, D.L. & LEVIN. D.A. Morphological dispersal structures in relation to growth habit in the Compositae. **Plant Systematic Evolution** v. 143, p. 1-16. 1983.

CAPÍTULO 2

Seleção de progênies e estimativas de parâmetros genéticos de *Ageratum conyzoides* L (Asteraceae) para os caracteres morfo-agronômicos.

Seleção de progênies e estimativas de parâmetros genéticos de *Ageratum conyzoides* L (Asteraceae) para os caracteres morfo-agronômicos.

Este trabalho teve por objetivo estimar os parâmetros genéticos a partir da seleção de progênies de *Ageratum conyzoides* L (mentrasto) que é uma espécie medicinal de grande importância econômica, principalmente devido às suas propriedades medicinais como analgésico e antiinflamatório. Esse fato tem incluído essa espécie no sistema único de saúde. No entanto, o cultivo racional dessa planta é incipiente em detrimento da exploração predatória da mesma. Foram obtidas 72 progênies de mentrasto, a partir de uma população original de 700 plantas que foram testadas em relação a alguns caracteres morfo-agronômicos da planta. O ensaio experimental foi conduzido na Unidade do Horto Florestal pertencente à Universidade Estadual de Feira de Santana-BA. As progênies foram avaliadas aproximadamente aos 130 dias de semeadura. Obedeceu-se ao delineamento experimental látice retangular 8 X 9, consistindo de três repetições de 12 plantas/parcela com nove plantas úteis. Num espaçamento de cultivo 0,30 m X 0,40 m. As características avaliadas foram: diâmetros do caule (mm); e da planta (cm); altura das plantas (cm); contagem do número dos ramos; formato de copa; (arredondado, taça, irregular); hábito de crescimento (planta ereta, semi-ereto, semi-prostrado, prostrado); fenologia (início da floração, floração e floração plena); matérias fresca e seca da parte aérea e teor. O esquema da análise de variância seguiu o delineamento experimental em blocos casualizados, as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa estatístico Genes. Foi realizado a análise de variância, teste F, média e coeficiente de variação experimental. Foram estimados os parâmetros genéticos: variâncias fenotípica (σ^2_f), genotípica (σ^2_g) e ambiental (σ^2_e), herdabilidade no sentido amplo (h^2), coeficiente de variância genética (CVg%), razão coeficiente de variação genético/coeficiente da variação experimental (CVg/CVE), correlação intra classe, correlações fenotípica (r_f), ambiental (r_a) e genética. Houve significância entre as progênies, com os resultados demonstrando variabilidade genética entre plantas para algumas características avaliadas, as progênies apresentaram herdabilidade baixa à média com grande influência do ambiente sobre os caracteres estudados. Verifica-se que todos os coeficientes de correlação fenotípicos foram significativos ao nível de 1% de probabilidade com exceção de MS e AT a 5%. As correlações genotípicas M.F. e N.R (0.99*); M.S. e N.R.; (0.94*); ØP e A.P (0.90*) foram muito fortes. Em relação às correlações fenotípicas, as maiores magnitudes

observadas foram entre os pares MF e MS (0,913) muito forte e MF e ϕ C (0,796), ϕ C e NR (0,755), MS e ϕ C (0,697), DC e AT (0,626) consideradas forte, indicando que a seleção de uma característica influencia positivamente as demais características. Há uma grande variabilidade entre as progênies para as características agronômicas avaliadas, com um grande potencial de seleção de um grupo de plantas com boas características de cultivo a fim de melhorar a produtividade vegetal da espécie. Porém, como os valores de herdabilidade foram considerados médios a altos, juntamente com coeficiente de variação genética e razão coeficiente de variação genética/ coeficiente de variação ambiental médios a baixos, há indícios de que a seleção do material genético deve ser realizada de forma criteriosa em função da grande influência ambiental.

Palavras-chave: Erva-de-São- João, teste de progênie, correlações, herdabilidade.

Progenies Selection and Estimates of Genetic Parameters in *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae) for morpho-agronomic characters.

This work had the objective to estimate the genetic parameters after the progenies selection of *Ageratum conyzoides* L (mentrasto), which is a medicinal specimen of great economic importance, especially because of its medicinal properties such as analgesic and anti-inflammatory. This fact has included the specimen into the public health system (SUS). Nevertheless, the rational growing of this plant is incipient due to its predatory exploration. Seventy-two progenies of mentrasto were obtained, out of an original population of 700 plants that were tested in relation to some morpho-agronomic characters of the plant. The experimental test was conducted at the Horto Florestal, an integrated unit of Universidade Estadual de Feira de Santana-BA. The progenies were evaluated approximately on the 130th day from the sowing period. The test respected the square lattice experimental design 8 X 9, consisted of three repetitions of 12 plants/parcel with nine useful plants, in a growing spacing of 0,30 m X 0,40 m. The characteristics evaluated were: stalk and plant diameters (cm); plant heights (cm); counting of the number of branches; the top format (round, cup, irregular); growing habit (erect, semi-erect, prostrate, semi-prostrate plants); phenology (start of blooming, blooming and broad blooming); fresh and dry matter from the top and content. The variance analysis scheme followed the experimental design in randomized blocks, the statistical analysis was performed with the statistical program Genes. It was realized the variance analysis, F Test, as well as the experimental variance coefficient and averages. The following genetic parameters were estimated: phenotypic (σ^2_f), genotypic (σ^2_g), and environmental (σ^2_e) variances, the broad heritability h^2 , genetic variance coefficient (CVg%), genetic variance coefficient /experimental variance coefficient ratio (CVg/CVE), Intra Class correlation, phenotypic (r_f), environmental (r_a), and genetic (r_g) correlations. There was significance among the progenies, and results demonstrating genetic variance among plants for some characteristics evaluated. The progenies presented from low to average heritability with great influence of the environment upon the characters studied. It is verified that all the phenotypic correlation coefficients were meaningful at a probability rate of 1%, except MS and AT at 5%. The genotypic correlations M.F. and N.R (0.99*); M.S. and N.R.; (0.94*); ØP and A.P (0.90*) were very strong. Regarding the phenotypic correlations, the greatest magnitudes observed were in the pairs MF and MS (0,913) - strong, MF and øC (0,796), øC and NR (0,755),

MS and ρ_C (0,697), DC and AT (0,626) - very strong, indicating that the selection of a characteristic influences the others positively. There is a great variability among the progenies for the agronomic characteristics evaluated, with a great selection potential of a group of plants with good growing characteristics so as to improve the specimen vegetal productivity. However, as the heritability values were considered average to high, along with genetic variance coefficient and the ratio genetic variance coefficient/environmental variance coefficient average to low, there is an indication that the selection of the genetic material must be performed carefully due to great environmental influences.

Key words: Erva-de-São-João, progenies test, correlations, heritability.

1. Introdução

O *Ageratum conyzoides* L (mentrasto) é uma Asteraceae, planta originária da América do Sul e Central. Encontra-se difundida nos mais variados habitats e em diferentes condições climáticas regiões tropicais, sub-tropicais, incluindo Brasil onde são encontradas em campos de cultivos, terrenos baldios, e áreas perturbadas (PADEIRO 1965; LORENZI 1982; CORREA 1984; CRUZ 1985 *Apud* MING, 1999).

Bastante utilizada na medicina popular para o tratamento de doenças como: diarreias e disenterias, cólicas e gases intestinais, cólicas uterinas, amenorréia, menopausa, tensão pré-menstrual, bronquites, tosses, catarros, gripes, febres, afecções das vias urinárias, reumatismo, cicatrizante, dores localizadas, contusões (SARTÓRIO et al., 2000).

O Brasil é considerado um dos países com maior diversidade vegetal, abrigando 55 mil espécies catalogadas, sendo que quatro mil espécies vegetais são utilizadas com fins medicinais, resultado da observação e manejo da flora por povos tradicionais. No entanto, a conservação e exploração sustentável desses recursos genéticos, dependem dos estudos sobre a diversidade genética das espécies (ZUCCHI, 2009).

É em função dessa rica diversidade vegetal que inúmeros produtos são descobertos e também criados, a partir dos modelos encontrados na natureza para serem utilizados nos mais variados fins. Porém, vale ressaltar que é incipiente a exploração racional da biodiversidade brasileira, seja ela vegetal, animal ou microbiano e que carece de estudos em vários segmentos da cadeia produtiva para transformar matérias-primas em produtos de valor econômico.

Desta forma a seleção de material genético é um dos principais processos que transforma um componente da biodiversidade em um recurso genético com valor econômico no mercado, sendo um método essencial porque é raro encontrar um componente da biodiversidade que pode ser usado diretamente no processo produtivo sem ser transformado para adaptar-se ao processo. Isto não é uma deficiência da biodiversidade, é um requerimento da competitividade do mercado, pois exige alta qualidade e baixo custo, uma combinação remota na natureza (CLEMENT, 2001).

Os conhecimentos da natureza e da variabilidade genética da planta são fundamentais para o sucesso em um programa de melhoramento da cultura (LAKSHAMAMMA et al., 2005). A seleção é possível através da utilização dos

métodos clássicos de melhoramento genético vegetal para avaliar a variabilidade genética e selecionar genótipos superiores. Dentre os métodos a seleção o teste de progênies é um dos mais simples e mais utilizados na domesticação e seleção de plantas.

Para tanto, selecionar uma planta para um determinado caráter quantitativo significa eliminar ao máximo os efeitos ambientais que influenciam de maneira significativa neste caráter, afirma Méndez (1957). Porém, é impossível eliminar todos os efeitos ambientais, no entanto, atenção deve ser dada ao máximo durante a montagem dos experimentos, a fim de diminuir os efeitos das variáveis que influenciam significativamente os resultados.

Nesse contexto, as progênies são indivíduos geneticamente controlados ou não, por meio das quais é possível estimar a variabilidade da população, bem como explicar a natureza da variação fenotípica. Os caracteres úteis ao melhoramento são avaliados nas progênies, as quais são testadas sob delineamentos experimentais. Estimativas dos componentes da variação genética auxiliam na escolha da população base e do método de seleção, permitindo inclusive avaliações da variabilidade para definir a continuação de um programa de melhoramento em andamento (FARIAS NETO et al., 2005).

Estimar os efeitos genéticos e ambientais sobre determinado caráter, bem como a herdabilidade e as correlações genéticas são de fundamental importância para o melhoramento de plantas (CRUZ, 2005). O que possibilita tomada de decisões relacionadas com a escolha do método mais apropriado, bem como de quais características podem ser utilizadas para a seleção nas etapas iniciais e avançadas de um programa (ROSSMANN, 2001).

Segundo FALCONER (1987) existem dois fatores que influenciam na correlação: o fator ambiental, e o fator genético. A correlação genética é devida, principalmente, ao efeito pleiotrópico dos genes ou falta de equilíbrio de ligação. Ocorre pleiotropia quando um gene que está segregando afeta duas ou mais características, causando variações simultaneamente nestas características, e a magnitude da correlação observada pelo pleiotropismo indica o quanto estes caracteres são influenciados pelos mesmos genes.

O autor destaca que alguns genes podem atuar aumentando ou diminuindo os caracteres, mostrando correlações positivas ou negativas, enquanto outros podem agir em sentidos opostos, indicando que o pleiotropismo não causa, necessariamente, uma correlação possível de ser detectada. A correlação fenotípica é composta pela correlação

genética e de ambiente, mas apenas a genética contém as características herdáveis que são utilizadas nos programas de seleção e melhoramento de plantas (ROBINSON et al, 1951).

Já a correlação de ambiente ocorre quando as características avaliadas sofrem influência pelas diferenças de condições do ambiente, e da mesma maneira, esta correlação mostra o efeito total das variáveis ambientais, podendo apresentar correlação negativa ou positiva, dependendo da característica (FALCONER, 1987; RAMALHO et al. 2004). Em estudos dos parâmetros genéticos, Muniz et al (2002) estimaram o coeficiente de herdabilidade (h^2) de características agronômicas importantes e as correlações fenotípicas existentes entre as mesmas, em sete populações de soja formadas por cruzamento biparentais.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a variabilidade genética e selecionar genótipos superiores de *Ageratum conyzoides* L. Para algumas características morfo-agronômicas quantitativas como: altura da planta, número de ramos por planta, diâmetros de copa e do caule, matérias fresca e seca de planta, rendimento de óleo essencial, além de estimar os parâmetros genéticos e os coeficientes de correlação genotípica e fenotípica, para serem utilizados como estratégias para futuros programas de melhoramento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de realização do experimento.

O experimento foi conduzido na Unidade Experimental do Horto Florestal, da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), situada no município de Feira de Santana-BA, região do semi-árido baiano, cujas coordenadas são 12° 16' latitude sul, 38° 58' longitude oeste e 257m de altitude. A temperatura média anual é de 23,5° C, tendo como temperatura de 28,2° C e 19,6° C para máxima e mínima, respectivamente. Segundo a classificação de Koppen, o clima apresenta-se de seco a sub-úmido e semi-árido; o período chuva compreende os meses de abril a junho. A pluviosidade anual média 867 mm, com máxima e mínima, 1595 mm e 444 mm, respectivamente.

2.2 Obtenção dos acessos e cultivo da população de plantas.

As progênies foram obtidas a partir da pré-seleção de uma população original de 700 plantas formadas dos acessos coletados nos municípios de Feira de Santana/BA com dois acessos, São Gonçalo dos Campos/BA, Conceição da Feira/BA, Itanagra/BA, Jaguaripe/BA cada cidade com um acesso, e um acesso proveniente do estado do Paraná. Após o cultivo da população de plantas, identificação, caracterização agrônômica e avaliação das plantas. Fez-se a pré-seleção de 72 progênies que foram utilizadas nessa etapa de trabalho. Novamente fez-se produção das mudas em copos de polietileno seguido dos cultivos em campo, obedecendo ao delineamento látice retangular.

A partir dessa população original, foi identificado planta por planta, fazendo as medidas individuais de: diâmetro do caule (mm), e da copa (cm), altura da planta (cm), número de ramos, observações de formato de copa (arredondado, taça, irregular), hábito de crescimento (ereto, semi-ereto, prostrado, semi-prostrado), fenologia (sem floração, início de floração, e floração plena), a fim de obter progênies tardias e precoces, matérias fresca e seca (g) da parte aérea e coleta das sementes que foram devidamente etiquetadas, guardadas e utilizadas na segunda etapa de trabalho. Seguido da pré-seleção das 72 melhores progênies, aplicando-se uma pressão de seleção de 10%, levando-se em

consideração as plantas que apresentaram os melhores resultados para o conjunto de características citadas anteriormente.

As mudas foram cultivadas em estufa tipo túnel alto com 30% de sombreamento. As sementes foram semeadas em copos de polietileno com capacidade para 200 mL. O substrato usado no cultivo das plântulas foi composto por terra vegetal e areia na proporção 2:1. Após a emergência e desenvolvimento das plântulas aproximadamente aos 60 dias, as mudas foram transplantadas para o campo de cultivo entre os dias 9 e 15 de setembro de 2009, seguido da limpeza das plantas infestantes (capina manual) quando necessário. O espaçamento de cultivo adotado em todo o experimento foi 0,30 (m) entre plantas e 0,40 (m) entre linhas.

2.3 Delineamento experimental.

Na etapa final de avaliação das 72 progênies, obedecendo ao delineamento em látice retangular 8 X 9 com três repetições (Anexo X), sendo 12 plantas por parcela, com nove plantas úteis/parcela, num total 648 plantas/bloco, 1944 plantas avaliadas em todo experimento. Foi feita a limpeza do terreno e abertura dos sulcos de plantio seguido de adubação orgânica com 540 kg de esterco bovino em 500 m² de área.

Durante a fase em que o experimento ficou em campo, houve chuvas frequentes (dados meteorológicos obtidos da estação climatológica da UEFS) (tabela 18), o que favoreceu a sobrevivência e desenvolvimento das plantas em campo. Porém, quando necessário foram feitas irrigações suplementares, através de um sistema de irrigação por micro-asperção com vazão de 1,3 L/h por micro-aspersor, duas vezes por dia que ficavam ligados por um período de trinta minutos, total de seis linhas de irrigação com 10 micro-aspersores cada.

Tabela 18. Dados meteorológicos no período de realização do experimento, agosto a dezembro de 2009; precipitação (mm), umidade relativa %, temperatura máxima e mínima °C. Feira de Santana-BA. Julho de 2010.

MESES	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média mensal precipitação (mm)	56,5	24,8	27,5	84,1	82,8
Média mensal umidade relativa (%)	86%	78%	78%	67%	69%
Média mensal temperatura máxima (°c)	27,4	30,9	31,7	32,6	34,8
Média mensal temperatura mínima (°c)	18,4	19,0	21,6	20,3	21,9

Fonte: Estação climatológica da Universidade Estadual de Feira de Santana.

2.4 Características fenotípicas avaliadas

a) Fenologia, 20 de setembro de 2009; início da floração, sem floração e floração plena, a fim de identificar progênies tardias e precoces.

b) Formato de copa novembro de 2009; Estabeleceu se subjetivamente classificações para os diferentes formatos de copa apresentado como: arredondado, taça, irregular.

c) Hábito de crescimento novembro de 2009: Planta ereta, nenhum dos galhos tocando ao solo; semi-ereta, plantas com 25% dos galhos tocando ao solo; semi-prostrada, plantas com 50 % dos galhos tocando ao solo e prostrado, plantas com 100% dos galhos tocando ao solo

d) Diâmetro do caule (mm) dezembro 2009 medido com auxílio de paquímetro digital 0-150 mm modelo Digital Caliper (Digimess), a partir do terceiro internódio.

e) Diâmetro da copa (cm) dezembro de 2009; medido com auxílio de trena, no terço médio da planta.

f) Altura das plantas (cm) dezembro de 2009; com auxílio de trena tomou-se por referência o ramo horto trópico.

g) Contagem do número dos ramos dezembro 2009.

h) Matérias fresca e seca da parte aérea, mês de janeiro de 2010 (Corte das plantas rente ao solo no período da manhã entre 06h00min e 10h30min). Com secagem em estufa de fluxo de ar forçado a 60 ° C por 72 horas.

i) Teor e rendimento de óleo essencial:

As plantas foram limpas e acondicionadas em sacos de papel previamente identificadas por plantas e progênies, e levados para o laboratório, onde se realizou manualmente a separação das plantas em folhas, caule e talos.

As folhas das nove plantas foram pesadas individualmente para aferição da matéria fresca e postas a secar a temperatura de 60° C, em estufa de circulação de ar por 72 horas até peso constante e pesado novamente para aferição da matéria seca e posteriormente levada para extração de óleo essencial por hidrodestilação (arraste e vapor), num sistema tipo clevenger (CRAVEIRO et al. 1981), no Laboratório de Extração de Produtos Naturais.

Para extração do óleo essencial foi retirado 50 g do material seco (folhas), (Figuras 8 e 9) o qual foi colocado em um balão volumétrico com 760 mL de água destilada, permanecendo no sistema de extração por duas horas. O hidrolato gerado foi coletado num béquer e em seguida, o óleo essencial foi extraído do hidrolato com hexano (3 x 5 mL) separado num funil de separação (Adaptado, SANTOS et al., 2004).



Figura 08. Hidrodestilação de óleo essencial de *Ageratum conyzoides* L. Sistema Clevenger acoplado ao condensador e banho-maria ultra-termoestático. Feira de Santana-BA, julho de 2010.

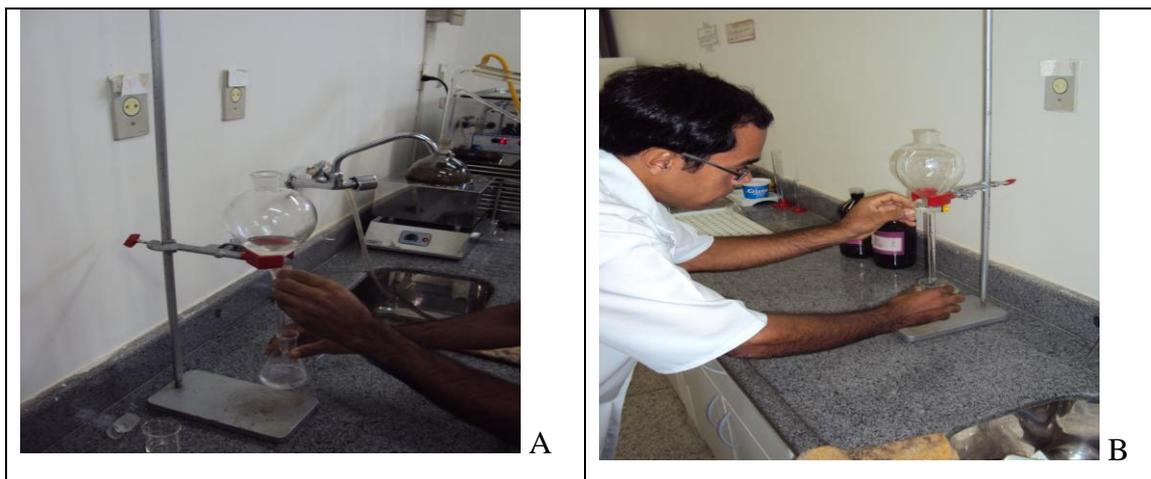


Figura 9 (A), (B) Filtração com solvente (hexano), a partir do hidrolato, Feira de Santana, BA. Julho de 2010.

As frações orgânicas (óleo + solvente) foram reunidas e secas com sulfato de sódio anidro (3,0 g), deixando-o agir por 5 minutos. Posteriormente, o sal foi removido por filtração simples e o solvente foi evaporado à temperatura ambiente sob capela de exaustão de gases (Figuras 10). O teor percentual do óleo essencial foi calculado através da fórmula: $T\% = \text{Matéria do óleo (g)} / 50 \text{ g} \times 100$ (Figura 11) (Adaptado, SANTOS et al., 2004).

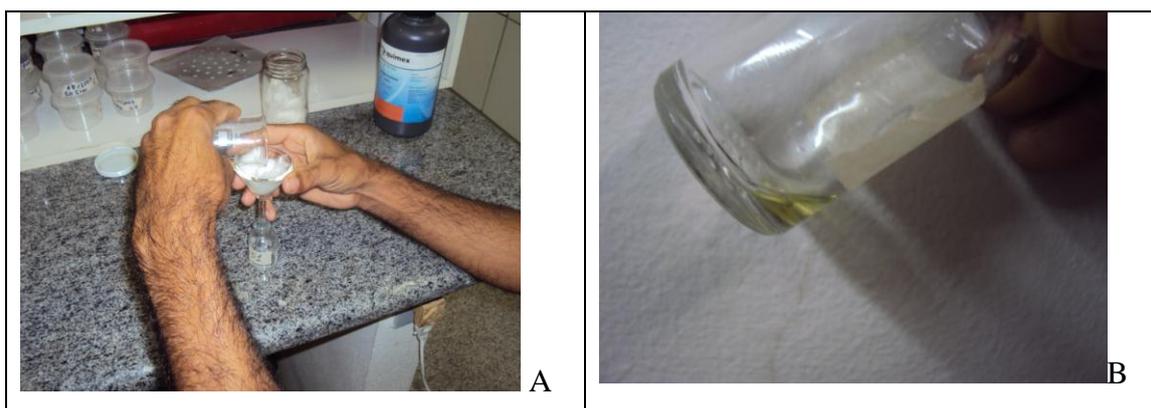


Figura 10. (A) Filtração simples do óleo essencial de *Ageratum conyzoides* L; (B) Óleo essencial. Feira de Santana, BA, Julho de 2010.

2.5 Avaliação das progênies e análises estatísticas.

A avaliação das progênies foi realizada segundo o delineamento experimental em látice retangular 8 x 9 com três repetições segundo o esquema proposto por Cochran & Cox (1976) e cada parcela experimental foi composta por nove plantas. Das 72 progênies avaliadas e em função dos resultados obtidos nos ensaios experimentais foram selecionados 20% das melhores progênies.

2.5.1 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas conforme o modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + g_i + b_j + \varepsilon_{ijk} \text{ onde,}$$

Y_{ijk} : observação relativa da planta 1 da progênie i; no bloco k, dentro j;

μ : média geral do ensaio

g_i : efeito genótipo

b_j : efeito da repetição j (j= 1,2,3);

ε_{ijk} : erro experimental atribuído à parcela ijk.

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa estatístico Genes versão 2009.7 (CRUZ, 2006). Para cada uma das características avaliadas foi realizado a análise de variância, teste F, média e coeficiente de variação experimental. O esquema da análise de variância seguiu o delineamento experimental em blocos casualizados, em função da baixa eficiência do delineamento em látice. Também as esperanças matemáticas são apresentadas as esperanças matemáticas dos quadrados médios podem ser observados na tabela 19 a seguir:

Tabela 19. Análise de variância e esperanças matemáticas do quadrado médio para delineamento experimental em blocos casualizados. Feira de Santana/BA, julho de 2010.

<i>FV</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>E(QM)</i>	<i>F</i>	
Blocos	b - 1	2	SQB	$\sigma^2 + g\sigma^2 b$	--
Tratamentos	g - 1	71	SQT	$\sigma^2 + \sigma^2 b$	QMT/QMR
Resíduos	(b-1)(g-1)	142	SQR	σ^2	--
Total	gb - 1	215	SQTo	-	

Em que b = número de repetições e g = número de tratamentos

$$\text{Média} = m \quad V\% = (100\sqrt{\text{QMR}})/m$$

2.5.2 Análise de variância e estimativa de parâmetros genéticos

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e covariância utilizando o aplicativo GENES versão 2009.7 (CRUZ, 2006). A partir das análises de variância, foram estimados seus componentes e os parâmetros genéticos conforme Vencovsky e Barriga (1992) e Cruz et al. (2003). Foram estimados os seguintes parâmetros:

a) Variância fenotípica média

$$\sigma_f^2 = \frac{\text{QMT}}{b}$$

b) Variância genotípica média:

$$\sigma_g^2 = \frac{\text{QMT} - \text{QMR}}{b}$$

c) Variância ambiental média:

$$\sigma_e^2 = \text{QMR}/b$$

d) Herdabilidade no sentido amplo baseado na média da progênie.

$$h^2 = (\sigma_g^2 / \sigma_f^2) * 100$$

e) Coeficiente de variação genética:

$$\text{CVg}\% = \frac{(100 \sqrt{\sigma_g^2})}{X}$$

f) Razão Coeficiente de Variação genético/ Coeficiente da variação experimental:

$$CVg/CV = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\sigma^2}$$

g) Correlação Intra classe:

$$\sigma = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma^2}$$

h) Correlação fenotípica:

$$r_f = \frac{PMT_{xy}}{\sqrt{QMT_x QMT_y}}$$

i) Correlação ambiental:

$$r_a = \frac{PMR_{xy}}{\sqrt{QMR_x QMR_y}}$$

j) Correlações genéticas:

$$r_g = \frac{\sigma_{gxy}}{\sqrt{\sigma_{gx}^2 \sigma_{gy}^2}}$$

As magnitudes dos coeficientes de correlações foram classificadas conforme SHIMAKURA & RIBEIRO JUNIOR (2009) (Tabela 20).

Tabela 20. Interpretação dos valores de correlação de acordo com Shimakura & Ribeiro Júnior (2009). Feira de Santana, BA, julho de 2010.

Valor da correlação (+ ou -)	Interpretação da correlação
0,00 a 0,19	muito fraca
0,20 a 0,39	fraca
0,40 a 0,69	moderada
0,70 a 0,89	forte
0,90 a 1,00	muito forte

Esta classificação tem-se mostrado mais adequada para avaliar as magnitudes das correlações, pois dependendo do tamanho amostral, tem-se observado que correlações de baixa magnitude (<30,0%) têm sido significativas pelo teste T (YAMAMOTO, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância com os quadrados médios e coeficiente de variação para as características de matéria fresca (MF), matéria seca (MS), diâmetro do caule ($\emptyset C$), diâmetro da planta ($\emptyset P$), altura da planta (AP), número de ramos (NR) de *Ageratum conyzoides* L (mentrasto) se encontram na tabela 21.

Os coeficientes de variação foram altos para os caracteres matérias fresca e seca, mas para as demais características são considerados médios, evidenciando elevada precisão experimental para algumas características, já para matéria fresca e seca verifica-se um alto coeficiente de variação somado a um coeficiente de herdabilidade baixo, indicando uma possível influência do ambiente para essas características. Em trabalho de melhoramento genético é de fundamental importância a precisão experimental para que se obtenha sucesso na seleção, principalmente em características como a produtividade que sofre grande influência ambiental, é o que também relata (CASTRO ARRIEL, 1999).

Quanto ao teste de significância constata-se que todas as características foram significativas ao nível de 1 % de probabilidade, exceto para matéria seca que foi significativo no nível de 5% de probabilidade.

Tabela 21. Resultado da Análise de variância com os quadrados médios, as médias e coeficiente de variação experimental (CV%), para características de matérias fresca (MF), e seca (MS), diâmetro do caule ($\emptyset C$), e da planta ($\emptyset P$), altura da planta (AP), número de ramos (NR), utilizando 72 progênies de *Ageratum conyzoides* L (mentrasto), Feira de Santana, Julho de 2010.

F.V.	G.L	Quadrados Médios					
		Características					
		MF (g)	MS (g)	$\emptyset C$ (mm)	$\emptyset P$ (cm)	AP (cm)	NR
Blocos	2	7825,28	1107,35	0,19	565,91	1526,67	2,22
Tratamentos	71	3106,05**	204,72*	2,19**	72,17**	181,46**	3,21**
Resíduos	142	1615,39	136,53	1,06	31,46	67,35	1,46
Total	215	215	215	215	215	215	215
Média		91,46	31,59	6,65	39,76	64,49	10,88
CV %		43,95	36,99	15,49	14,11	12,73	11,12

** e *: significativos a 1% e 5% de probabilidade respectivamente pelo teste F.

Na tabela 22 estão apresentados os resultados das estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos para as características de matérias fresca (MF), e seca (MS), diâmetro do caule ($\emptyset C$), e da planta ($\emptyset P$), altura da planta (AP), número de ramos (NR) de *Ageratum conyzoides* L com os valores máximos e mínimos, DMS-Tukey (1% e 5%), variâncias: (fenotípica, genotípica e ambiental), herdabilidade média, correlação intraclasse, coeficiente de variação genética e razão coeficiente de variação genética/coeficiente de variação ambiental.

Verifica-se uma grande variabilidade entre os dados apresentados, através da amplitude dos resultados das características avaliadas matéria fresca (MF) 20,90 - 296,00; matéria seca (MS) 6,04 - 79,82; diâmetro do caule ($\emptyset C$) 4,04 - 11,84; Diâmetro da planta ($\emptyset P$) 21,44 - 57,89; Altura da planta (AP) 35,22 - 92,56; Número de ramos (NR) 7,78 - 16,50 com as respectivas médias 91,46 g; 31,59 g; 6,65 mm; 39,76 cm; 64,49 cm e 10,88.

Os coeficientes de variação genética nos mostram a variabilidade genética entre os caracteres, houve uma amplitude de 7,22 a 24,37 %, as características matérias fresca e seca apresentaram os maiores valores 24,37; 15,09 %. Segundo Valois & Miranda Filho (1984) e Book et al (1995) o conhecimento do coeficiente de variação genética tem muita importância na avaliação da variabilidade genética, por indicar a amplitude de variação genética de um caráter, tendo em vista a avaliação do seu uso potencial. Os valores encontrados neste trabalho mostram uma possível influência ambiental para as condições de realização do experimento.

Os valores do índice da razão CVg/CVe de matérias fresca e seca, diâmetros do caule e da planta, altura da planta e número de ramos foram considerados médios a baixos. Silva (2007) encontrou coeficientes parecidos para as características diâmetro transversais, diâmetro longitudinal e sólido solúveis totais em *Physalis angulata*.

Souza et al (2008) encontraram para alface *Lactuca sativa* valores entre 0,79 e 1,32 e alta herdabilidade, o que torna possível ganhos expressivos na seleção de progênies. Corroborando a afirmativa de Yokomizo & Farias Neto (2003), Cruz et al. (2003) e Cruz & Carneiro (2003) enfatizam que a razão CVg/CVe pode ser empregado como índice indicativo do grau de facilidade de seleção de progênies para cada caráter.

Segundo Vencovsky & Barriga (1992), na experimentação com progênies de meios-irmãos, quando este quociente atinge valor igual ou maior que 1,0 indica situação favorável para seleção das progênies. Quando os coeficientes da razão CVg/CVe são menores que um, indica que o processo de seleção deverá ser realizado de maneira

critérioria, empregando procedimentos genéticos estatísticos com sensibilidade suficiente (SILVA, 2007).

Tabela 22. Estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos para as características avaliadas com os valores máximos e mínimos, DMS-Tukey (1% e 5%), variâncias: fenotípica (σ^2_F), genotípica (σ^2_G) e ambiental (σ^2_A), herdabilidade média (H^2_r %), correlação intraclasse, coeficiente de variação genética ($CV_g\%$), Razão CV_g/CVe , das 72 progênies de *A. conyzoides* L (mentrasto). Feira de Santana, Julho de 2010.

Fonte de variação	MF (g)	MS (g)	$\emptyset C$ (mm)	$\emptyset P$ (cm)	AP (cm)	NR (#)
Média	91,46	31,59	6,65	39,76	64,49	10,88
Mínimo	20,90	6,04	4,04	21,44	35,22	7,78
Máximo	296,00	79,82	11,84	57,89	92,56	16,50
DMS-Tukey (5%)	139,00	40,41	3,56	19,40	28,38	4,18
DMS-Tukey (1%)	153,35	44,58	3,93	21,40	31,31	4,62
σ^2_F	1035,35	68,24	0,73	24,06	60,49	1,10
σ^2_A	538,46	45,51	0,35	10,49	22,45	0,49
σ^2_G	496,88	22,73	0,38	13,57	38,04	0,62
H^2_r (%)	47,99	33,31	51,68	56,41	62,89	55,81
Corr. intraclasse	23,52	14,27	26,28	30,14	36,09	7,22
$CV_g\%$	24,37	15,09	9,25	9,26	9,56	7,22
CV_g/CVe	0,55	0,41	0,60	0,66	0,75	0,65

Em relação a herdabilidade genética no sentido amplo (Tabela 22) os valores variaram de 33,31 a 62,89 considerados baixos. A média para todos os caracteres indicando grande influência ambiental, o que dificulta o processo de seleção. Silva (2007) tem encontrado em *Physalis angulata* valores considerados altos para peso do fruto indicando avanços significativos na seleção de material genético para este caractere. Carvalho et al. (2001) argumenta que caracteres com baixa herdabilidade tendem a dificultar o processo de seleção, devido à grande influência do ambiente. Freitas et al. (2000) encontraram altos valores de herdabilidade para teor de zingibereno 0,678 e tricomas glandulares em tomateiro 0,717 a 0,996 indicando que grande parte da variação é devido a natureza genética. Souza et al (2008) encontraram valores altos para herdabilidade indicando grandes potencial de seleção de progênies.

Já Muniz et al. (2002) encontraram valores de baixa herdabilidade em sete populações de soja formadas por cruzamento biparentais com valores em alguns casos

inferiores a zero. Segundo os autores, tal fato ocorreu provavelmente, por problemas de amostragem ou devido a grande influência ambiental.

Avaliando o coeficiente de herdabilidade (h^2) de características agronômicas importantes como: altura da planta na maturação, altura de inserção da primeira vagem, número de sementes por planta, produção de grãos, número de nós e número de vagens por planta; em sete populações de soja formadas por cruzamento biparentais, (MUNIZ et al., 2002) encontraram em geral valores baixos das estimativas de herdabilidade para as características estudadas, indicando que a influência da variância genética de tais características nos cruzamentos é pequena, de modo que o valor fenotípico do indivíduo não deve ser, isoladamente, um indicador de seu valor genotípico.

Segundo Allard (1971) as estimativas de herdabilidade juntamente com o coeficiente de variação genético oferecem uma melhor visão sobre o avanço genético a ser esperado com a seleção, e Cruz & Regazzi (1994) reforçam que elevadas estimativas de herdabilidade e a relação CV_g/CV_e , próxima ou superior a unidade, retratam uma situação bastante favorável para a seleção.

Na tabela 23 estão presentes os resultados da matriz das correlações fenotípicas, genotípicas e ambientais entre as características de matéria fresca (MF), matéria seca (MS), diâmetro do caule ($\emptyset C$), diâmetro da planta ($\emptyset P$), altura da planta (AP), número de ramos (NR) de *Ageratum conyzoides* L.

As correlações fenotípicas entre os caracteres de *A. conyzoides* L foram positivas, e significativas no nível de 1 % de probabilidade exceto para AP e M.S. que foi significativo a 5% de probabilidade. Segundo a classificação de Shimakura & Ribeiro Júnior (2009), foi considerada muito forte para M.S e M.F., correlação forte entre as características $\emptyset C$ e M.F; $\emptyset P$ e A.P.; N.R. e $\emptyset C$; para as demais características tem apresentado uma correlação moderada.

As correlações genotípicas foram positivas e significativas ao nível de 1 % de probabilidade, exceto para a correlação AP e M.S que não foi significativa e muito fraca. As correlações M.F. e N.R.; M.S. e N.R.; $\emptyset C$ e A.P. foram muito fortes. As características M.F. e $\emptyset C$; N.R. e $\emptyset P$.; A.P. e N.R. apresentaram correlação forte e correlação fraca entre A.P. e M.F.; M.S. e $\emptyset P$ sendo que as demais foram moderadas.

As correlações genotípicas foram superiores às correlações fenotípicas, constatando maiores contribuições dos fatores genéticos em relação aos fatores ambientais nas correlações entre os caracteres. As correlações altas (muito fortes) são

aspecto positivo para seleção indireta em programas de melhoramento, conforme descrito por Carvalho et al. (2004).

As altas correlações entre altura da planta e matérias fresca e seca indicam que quanto maiores as plantas maior a matéria vegetal. Quando se correlacionou a características número de ramos, com as demais características constatou-se uma correlação positiva alta, principalmente para altura da planta, diâmetro da planta e matéria seca, indicando que o melhoramento de uma característica promove o aumento da outra.

Tabela 23. Matriz conjunta das correlações fenotípica (r_F), genética aditiva (r_A), e ambiental (r_E), entre as características de matéria fresca (MF), e seca (MS), diâmetros do caule ($\emptyset C$), e da planta ($\emptyset P$), altura da planta (AP), número de ramos (NR), utilizando 72 progênes de *Ageratum conyzoides* L (mentrasto). Feira de Santana, BA, Julho de 2010.

Características		M.S. (g)	$\emptyset C$ (mm)	$\emptyset P$. (cm)	A.P. (cm)	NR
		Correlações				
M.F. (g)	(r_F)	0,91*	0,80*	0,49*	0,41*	0,62*
	(r_A)	--	0,86*	0,55*	0,38*	0,99*
	(r_E)	0,86*	0,73*	0,43*	0,45*	0,22 ^{NS}
M.S. (g)	(r_F)		0,70*	0,44*	0,29**	0,53*
	(r_A)		0,68*	0,33*	0,11 ^{NS}	0,94*
	(r_E)		0,73*	0,56*	0,49*	0,23 ^{NS}
$\emptyset C$ (mm)	(r_F)			0,63*	0,60*	0,76*
	(r_A)			0,74*	0,64*	--
	(r_E)			0,49*	0,55*	0,42*
$\emptyset P$. (cm)	(r_F)				0,78*	0,54*
	(r_A)				0,90*	0,85*
	(r_E)				0,61*	0,15 ^{NS}
A.P. (cm)	(r_F)					0,61*
	(r_A)					0,88*
	(r_E)					0,21 ^{NS}

** e * significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. ns: não significativo.

Quanto às correlações ambientais, as características M.S e N.R; M.F e N.R; N.R e ØP; N.R e A.P foram positivas, não significativas, consideradas: fraca, muito fraca e moderada. As demais correlações entre as características foram positivas, significativas e 1% de probabilidade e consideradas moderadas.

Evidenciando que uma planta ideal deverá apresentar ser alta, com um maior número de ramos e diâmetro da planta, com isso, a chance de se obter uma planta com maior número de folhas e conseqüentemente maior matéria seca, características fundamentais para a seleção de plantas medicinais. Oliveira et al., (2003) destaca que em melhoramento de plantas medicinais, dentre as várias características de seleção, a matéria seca é fundamental no processo de seleção, considerando-se a importância do aumento da biomassa no melhoramento de plantas medicinais.

Freqüentemente as correlações dependem da herdabilidade, de tal modo que se ambos os caracteres correlacionados apresentam herdabilidade baixas, a correlação fenotípica será determinada principalmente pelas correlações ambientais, mas quando se tem herdabilidades altas, então correlações genéticas são as mais importantes (FALCONER, 1987).

Em programas de melhoramento, cujo objetivo seja a obtenção de plantas com maior taxa de crescimento, a seleção deverá ser com base na estatura e/ou no diâmetro à base do caule, caracteres que apresentaram alta herdabilidade (MARIOT et al., 2009).

Hartwig et al., (2006) verificaram diferenças tanto na magnitude e significância dos coeficientes de correlação, quanto entre ações e cruzamentos considerados de *Avena sativa* L., quando estimaram correlações fenotípicas nas gerações F2 e F3, em cruzamentos dialélicos de aveia, para indicação de seleção indireta em caracteres fortemente correlacionados em gerações altamente segregantes, visando aprimorar a eficiência da seleção.

Em aveia o estudo de caracteres correlacionados tem apresentado grande importância (CAIERÃO et al., 2001; KUREK et al., 2002), principalmente em função da facilidade de praticar a seleção sobre um caráter que proporciona a maior praticidade de obtenção ou aferição de outro, sendo, portanto um parâmetro de muito importância, pois permite aos melhoristas conhecer as modificações que ocorrem em um determinado caráter em função da seleção praticada em outro a ele correlacionado (RAMALHO et al., 1993).

Foi verificado em vinte de outubro de 2009 que todas as progênes estavam em fase reprodutiva (floridas). Possivelmente, a época de plantio na entrada da primavera,

onde os dias ficam mais longos que as noites, pode ter influenciado de maneira significativa no ciclo reprodutivo da espécie. Verificou-se o mesmo em resultados em plantas da mesma espécie próximo ao campo de cultivo, e em terrenos na cidade de Feira de Santana, quando observado na mesma época de cultivo.

Mariot et al., (2009) estudando a Variabilidade genética para caracteres morfológicos e fisiológicos em espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* (Schrad.) Planch. e *M. aquifolium* Mart.) verificou a existência de ampla variabilidade genética para os caracteres morfológicos e fisiológicos nos acessos de espinheira-santa, com grande potencial para seleção em programas de melhoramento, com possibilidade de uso de seleção indireta, através do uso de correlações entre as características.

Os resultados da descrição agrônômica dos acessos se encontram na tabela 24. Verifica-se no geral a maioria das progênies teve uma floração plena no mesmo período de avaliação com 92% contra 5,39% não florida e 2,64% em início de floração; 59,5% com hábito de crescimento ereto, contra 14,26% semi-prostrado, 23,80% semi-ereto e 2,42% prostrado; quanto ao formato de copa teve 78% com formato de copa arredondado, 3% taça e 18,24% formato irregular.

Santos Neto et al., (2002) estudaram as características morfológicas de diversos genótipos de *Ocimum* sp., visando à obtenção de cultivares adaptados às condições do nordeste brasileiro. Verificaram que para a característica formato de copa 66,66% dos genótipos apresentaram formato arredondado, 26,66% formato taça e menos de 5% formato irregular. Quanto ao hábito de crescimento, verificou-se que 88,33% dos acessos desenvolveram-se com seus galhos praticamente não tocando ao solo e 11,66% dos cultivares cresceram com aproximadamente 25% dos galhos tocando ao solo.

Portanto, uma progênie ideal é aquela que apresenta uma floração precoce com hábito de crescimento ereto a semi-ereto e um formato de copa arredondado, pois a maioria das plantas apresentou esse comportamento.

Tabela 24 Resultados da análise descritiva das progênies estudadas para as características descritivas: Floração (F %, N/F %, IF %), Hábito de crescimento (E%, SP%, SE%, P%) e formato de copa (A%, T%, I%) das 72 progênies selecionadas da espécie *Ageratum conyzoides* L (mentrasto), Feira de Santana, BA. Julho 2010.

Progênie	Floração			Hábito de Crescimento				Formato de copa			
	Descrição	F %	N/F %	IF %	E %	SP %	SE %	P %	A %	T %	I %
1		100	0	0	48	7	44	0	100	0	0
2		100	0	0	15	4	81	0	63	0	37
3		59	41	0	70	15	15	0	100	0	0
4		67	33	0	67	7	26	0	70	4	26
5		96	4	0	26	44	30	0	67	0	33
6		100	0	0	33	52	15	0	96	0	4
7		100	0	0	26	33	33	7	85	0	15
8		93	7	0	11	19	63	7	44	0	56
9		96	4	0	48	22	26	4	33	0	67
10		100	0	0	33	37	19	11	100	0	0
11		93	7	0	48	15	37	0	74	19	7
12		100	0	0	33	41	26	0	67	0	33
13		96	0	4	26	7	59	7	59	4	37
14		100	0	0	33	30	22	15	67	4	30
15		93	0	7	19	37	44	0	67	4	30
16		93	4	4	41	15	44	0	74	0	26
17		100	0	0	22	7	48	22	89	4	7
18		100	0	0	4	63	22	11	41	0	59
19		89	7	4	52	26	22	0	48	19	33
20		100	0	0	44	33	22	0	56	19	26
21		93	4	4	52	26	15	7	81	0	19
22		89	0	11	48	15	37	0	78	4	19
23		93	7	0	37	7	56	0	70	19	11
24		96	4	0	48	15	37	0	70	0	30
25		96	4	0	19	33	48	0	85	0	15
26		100	0	0	33	7	37	22	78	0	22
27		100	0	0	63	15	22	0	56	0	44
28		93	7	0	56	4	30	11	22	11	67
29		100	0	0	70	19	11	0	59	0	41
30		100	0	0	59	19	22	0	85	0	15
31		93	4	4	78	15	7	0	70	4	26
32		96	4	0	44	22	30	4	70	0	30
33		89	11	0	37	26	37	0	93	0	7
34		93	0	7	67	4	30	0	93	0	7
35		100	0	0	70	7	22	0	81	0	19
36		78	22	0	52	22	7	19	63	0	37
37		96	4	0	52	22	26	0	81	0	19
38		93	4	4	74	0	26	0	96	0	4
39		93	4	4	93	4	4	0	89	0	11

Progênie	Floração			Hábito de Crescimento				Formato de copa		
	F %	N/F%	IF%	E%	SP%	SE%	P%	A %	T%	I%
40	89	7	4	59	7	33	0	81	4	15
41	81	11	7	67	11	22	0	96	0	4
42	89	11	0	67	15	15	4	85	4	11
43	89	7	4	93	0	7	0	100	0	0
44	100	0	0	81	7	11	0	67	4	30
45	93	0	7	85	0	15	0	100	0	0
46	74	7	19	93	0	7	0	78	22	0
47	96	4	0	93	4	4	0	93	0	7
48	96	4	0	89	0	11	0	100	0	0
49	100	0	0	74	11	15	0	89	0	11
50	78	19	4	100	0	0	0	100	0	0
51	93	0	7	96	0	4	0	96	4	0
52	96	4	0	48	0	52	0	78	0	22
53	85	7	7	100	0	0	0	100	0	0
54	93	7	0	93	0	7	0	96	0	4
55	96	0	4	89	4	7	0	78	0	22
56	93	0	7	81	19	0	0	93	0	7
57	81	11	7	56	15	30	0	85	0	15
58	93	7	0	78	15	7	0	85	0	15
59	93	7	0	37	26	37	0	93	0	7
60	96	4	0	63	4	33	0	81	0	19
61	85	15	0	59	0	41	0	56	0	44
62	81	15	4	81	0	19	0	96	0	4
63	74	7	19	78	4	19	0	78	4	19
64	85	15	0	74	11	15	0	89	0	11
65	93	7	0	70	4	26	0	100	0	0
66	85	7	7	70	7	22	0	59	33	7
67	96	4	0	67	15	19	0	81	7	11
68	100	0	0	78	15	7	0	70	19	11
69	63	11	26	81	15	4	0	100	0	0
70	96	4	0	85	11	4	0	100	0	0
71	96	0	4	59	7	15	19	59	0	41
72	100	0	0	89	4	4	4	93	0	7
SOMA	92	5,39	2,64	59,5	14,26	23,80	2,42	78,82	3	18,24

Floração: Florida (F %), não-florida (N/F %), início de floração (IF %); **Hábito de crescimento:** Ereto (E%), Semi-prostrado (SP%), semi-ereto (SE%) prostrado (P%) e **formato de copa:** Arredondado (A%), taça (T%), irregular (I%).

No aspecto descritivo, a partir da avaliação dos resultados e levando-se em consideração a floração, o hábito de crescimento e o formato de copa, foi possível selecionar 24 progênies. Dentre elas: 31, 38, 39, 43, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70 e 72. Deve-se, portanto levar em consideração as demais características quantitativas para a escolha das melhores progênies. A partir desses resultados é possível dar continuidade ao programa de melhoramento genético da espécie com a escolha das melhores progênies citadas, para futuros trabalhos tendo em vista a grande variabilidade entre as progênies.

4 CONCLUSÃO

- ✓ Há uma grande variabilidade genética entre as progênies para as características agronômicas avaliadas, com um grande potencial de seleção de um grupo de plantas com boas características de cultivo, a fim de melhorar a produtividade vegetal da espécie.
- ✓ Segundo os valores de herdabilidade considerados médios a altos, juntamente com coeficiente de variação genética e razão coeficiente de variação genética/ coeficiente de variação ambiental médios a baixos, indica que a seleção do material genético deve ser realizado de forma criteriosa em função da grande influência ambiental.
- ✓ As correlações genótípicas M.F. e N.R. (0,99); M.S. e N.R. (0,94) e ØP e A.P (0,64) foram muito fortes, indicando que a seleção de uma característica, influencia positivamente as demais características.
- ✓ A partir deste estudo foi possível selecionar progênies de *Ageratum conyzoides* L para futuros trabalhos de melhoramento.

5. REFERENCIAS

ALLARD, R.W. **Princípios do Melhoramento Genético das Plantas**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda. 1971.

BOOK, M. V. et al. Estimativas de parâmetros genéticos e ganhos esperados com a seleção de caracteres juvenis em progênies de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília v. 30, n. 5, p. 637-681. 1995.

CAIERÃO, E.; CARVALHO, F.I.F.; PACHECO, M.T. et al. Seleção indireta em aveia para o incremento no rendimento de grãos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p. 231-236, 2001.

CARVALHO, F.I.F.; et al. **Estimativas e implicações da herdabilidade como estratégia de seleção**. Pelotas: ed. Universitária UFPel, 2001.

CARVALHO, F.I.F.; LORENCETTI, C.; BENIN, G. **Estimativas e implicações da correlação no melhoramento vegetal**. Pelotas: ed. UFPel, 2004.

CASTRO ARRIEL, N. H. et al. **Correlações genéticas e fenotípicas e herdabilidade em genótipos de gergellm (*Sesamum indicum* L.)** rev. ol. Fibras, v. 3 n° 3, P 175-180, Set-dez. 1999. Disponível em: < www.cnpa.embrapa.br>. Acesso em: 21 de maio de 2010.

CASTRO, H. G. et al., Teor e composição do óleo essencial de cinco acessos de mentrasto. **Química Nova**, São Paulo v.27, n.1, p.55-57, 2004. Acesso em 10 de mar de 2010.

CLEMENT, C.R. Melhoramento de espécies nativas. PP. 423-441. In: Nass, L.L.; Valois, A.C.C., Melo I.S. VALADARES, M.C. (Eds). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso. 2001.

COCHRAN, W. G.; COX, G. M. **Diseños Experimentales**. Editorial Trilhas: México. 1976.

CRAVEIRO, A. A. et al. **Óleos essenciais de plantas do nordeste**. Fortaleza: UFC- Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, 1981.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético** – Viçosa: UFV 1994.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético** – Viçosa: UFV v. 1, 2003.

CRUZ, C. D., CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora UFV. v. 1 2 2003.

CRUZ, C. D.; **Princípios de genética quantitativa**. Viçosa: UFV 2005.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: Estatística experimental e matrizes**. Viçosa (MG), Editora UFV. 2006.

MUNIZ, F. R. S. et al **Parâmetros genéticos e fenotípicos em populações segregantes de soja**. Rev. Brasileira ol. Fibros, Campina Grande v. 6, n. 3, p. 609-616, ano: 2002 < <http://www.cnpa.embrapa.br> >. Acesso em: 12 de jul de 2009.

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Trad. De Silva, M. A. & Silva, J. L Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1987. .

FARIAS NETO et al. Variabilidade Genética em Progênies jovens de Açaizeiro. 2005.

FREITAS, J. A. et al Herdabilidade do teor de zingibereno e densidades de tricomas glandulares em cruzamento interespecífico de tomateiro **Revista Brasileira de Horticultura** v. 18, suplemento jul 2000. p – 621.

HARTWIG et al. Correlações fenotípicas entre caracteres agronômicos de interesse em cruzamentos dialélicos de aveia branca. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 273-278, jul-set, 2006. Acesso em 13 de abr 2009.

KUREK, A.J.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C. et al. Coeficiente de correlação entre caracteres agronômicos e de qualidade de grãos e sua utilidade na seleção de plantas de aveia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.3, p.371-376, 2002. Acesso em 12 de abr de 2010.

LAMEIRA, O. A.; DE SOUZA, F. L. B.; PARACAMPO, N. E. N. P. **Coleta, conservação, caracterização, documentação e uso de plantas medicinais e aromáticas de ocorrência na Amazônia Oriental**. Disponível em: < <http://plataformarg.cenargen.embrapa.br> >. 2004. Acesso em: 21 de abril 2009.

LAKSHMAMMA, P.; PRAYAGA, L.; MOHAN, Y. C.; LAVANYA, C. Genetic variability and character association in castor (*Ricinus communis* L.) **National Journal of Plant Improvement**, v. 7, n. 2, p. 122-126, 2005. Acesso em 16 de jan 2010.

MAGALHÃES, J. F. G. et al. Analgesic and antiinflammatory activities of *Ageratum conyzoides* in rats. **Phytotherapy Research**, v.11, p.183-188, 1998. Acesso em 14 de fev de 2009.

MARIOT, M.P. et al. Variabilidade genética para caracteres morfológicos e fisiológicos em espinheirasanta (*Maytenus ilicifolia* (Schrad.) Planch. e *M. aquifolium* Mart.) **Rev. Brasileira de Plantas Mediciniais** Botucatu, v.11, n.3, p.310-316, 2009.

MARQUES NETO, J. F. et al. Efeitos de “*Ageratum conyzoides*, Linee” no tratamento da artrose. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, SP, v.28, n.4, p.109-114, 1988. Acesso em 12 de jun de 2008.

MÉNDEZ, R. J. Refinamento de la técnica de selección masal moderna **Agrociência**. Montevidéo - Uruguai, v. 6, p. 87-97 1957.

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. (469–473). Disponível em < <http://www.hort.purdue.edu> >. Acesso em: 22 de maio 2009.

SANTOS NETO, A.L.S.; et al., Variabilidade morfológica de acessos de *Ocimum* sp. do Banco Ativo de Germoplasma da UFS. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v.20, n.2, julho, Suplemento 2. 2002

OLIVEIRA, J.E.Z.; AMARAL, C.L.F.; CASALI, V.W.D. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro**: recursos genéticos e perspectivas do melhoramento de plantas medicinais, 2003. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br>>. Acesso em 07 mai 2010.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**. Goiânia: Editora da UFG, 1993.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P.; **Genética na Agropecuária**, 3. ed. rev., UFLA, Lavras, 2004.

ROBINSON, H. F.; COMSTOCK, R. E.; HARVEY, P. H. Genotypic correlations in corn and their implications in selection. **Agronomy Journal**, Madison, v. 43, p. 282-284, 1951.

ROSSMANN, H. Estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos de uma população de soja avaliada em quatro anos. Piracicaba: USP-ESALQ. 80f (Tese de doutorado). 2001.

SANTOS, A. S. et al. **Descrição de Sistema e de Métodos de Extração de Óleos Essenciais e Determinação de Umidade de Biomassa em Laboratório** Comunicado técnico 99. Novembro Belém do Pará 2004.

SARTÓRIO, M. L. et al **Cultivo orgânico de plantas medicinais** – Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2000.

SHIMAKURA, S.E. & RIBEIRO JÚNIOR, P.J. **Estatística descritiva: interpretação do coeficiente de correlação**. Departamento de Estatística da Universidade Federal do Paraná. Disponível em: < <http://leg.ufpr.br/~paulojus> > (30 de janeiro 2009). Acessado em 10 maio de 2010.

SILVA, A. H. B. **Caracterização morfo-biométrica, seleção e variabilidade genética para caracteres qualitativos e quantitativos em progênies de *Physalis angulata* L** - Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade Estadual de Feira de Santana – Feira de Santana- BA, 2007.

SOUZA M.C.M et al. Variabilidade genética para características agronômicas em progênies de alface tolerantes ao calor. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 26, p. 354-358. 2008.

VALOIS, A. C. C., MIRANDA FILHO, J. B. Estimação de componentes de variância na cultivar de milho central mex **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 19, p. 479-488.

VENCOVSKY, R. BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética. 1992.

YAMAMOTO, P.Y. **Interação genótipo x ambiente na produção e composição de óleos essenciais de *Lippia alba* (Mill.) N. E.Br., 70f**. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agronômico (IAC), Campinas, 2006.

YOKOMIZO, G. K.; FARIAS NETO, J. T. Caracterização fenotípica e genotípica de progênies de pupunheira para palmito **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 67-72. 2003.

ZUCCHI, M.I. **Diversidade genética em espécies medicinais**. Disponível em: < <http://www.infobibos.com/Artigos/2009> >. Acesso em: 22 abr 2010.

ANEXO 01

Croqui do experimento de seleção massal com teste de progênie da espécie *Ageratum conyzoides* L (Mentrasito). Látice retangular 8 X9. Feira de Santana, BA, julho de 2010.

Bloco X				1,0 m				
X1	1	2	3	4	5	6	7	8
X2	9	10	11	12	13	14	15	16
X3	17	18	19	20	21	22	23	24
X4	25	26	27	28	29	30	31	32
X5	33	34	35	36	37	38	39	40
X6	41	42	43	44	45	46	47	48
X7	49	50	51	52	53	54	55	56
X8	57	58	59	60	61	62	63	64
X9	65	66	67	68	69	70	71	72

Bloco Y				1,0 m				
Y1	9	17	25	33	41	49	57	65
Y2	1	18	26	34	42	50	58	66
Y3	2	10	27	35	43	51	59	67
Y4	3	11	19	36	44	52	60	68
Y5	4	12	20	28	45	53	61	69
Y6	5	13	21	29	37	54	62	70
Y7	6	14	22	30	38	46	63	71
Y8	7	15	23	31	39	47	55	72
Y9	8	16	24	32	40	48	56	64

Bloco Z				1,0 m				
Z1	16	23	30	37	45	52	59	66
Z2	2	17	32	39	46	54	61	68
Z3	4	11	26	33	48	55	63	70
Z4	6	13	20	35	42	49	64	72
Z5	8	15	22	29	44	51	58	65
Z6	1	9	24	31	38	53	60	67
Z7	3	10	18	25	40	47	62	69
Z8	5	12	19	27	34	41	56	71
Z9	7	14	21	28	36	43	50	57

72 Progênieis, 12 Plantas/Progênie, 10 Plantas úteis/Progênie. Fonte (COCHRAN, 1976)

ANEXO 02

Resultados médios das avaliações das características: altura da planta (AP) cm, diâmetro da planta (\emptyset P) cm, e do caule (\emptyset C) mm, número de ramos (NR), matérias fresca (MF) e seca (MS), e rendimento de óleo essencial (RO) % das 72 progênes (PR) selecionadas da espécie *Ageratum conyzoides* L (mentrasto), Feira de Santana, BA. Julho, 2010.

Progênie	AP cm	\emptyset C mm	\emptyset P cm	NR	MF	MS	RO %
1	70,97	8,38	37,23	11,67	149	43,14	0,46
2	64,77	7,45	40,17	12,33	124	45,15	0,15
3	67,06	9,79	42,60	13,69	218	55,61	0,38
4	58,35	7,67	34,40	11,87	135	46,66	0,31
5	59,05	6,05	36,13	9,59	80	29,44	0,09
6	59,72	5,97	30,80	10,19	73	27,29	0,17
7	58,99	5,65	37,27	9,85	69	33,87	0,36
8	57,60	6,21	36,00	9,70	95	37,16	0,23
9	51,73	6,39	37,17	10,00	87	33,39	0,18
10	54,35	5,87	34,10	9,78	72	31,77	0,13
11	56,26	5,93	33,77	10,64	56	23,64	0,23
12	49,83	5,75	30,13	9,57	68	27,89	0,24
13	61,27	6,37	36,93	10,24	80	30,81	0,09
14	60,36	6,56	33,17	7,37	59	29,90	0,17
15	55,14	5,03	31,40	11,15	54	24,79	0,09
16	60,77	6,29	41,07	11,41	120	38,03	0,20
17	58,73	6,32	38,87	10,19	102	41,40	0,15
18	49,56	5,81	36,37	10,62	77	33,96	0,20
19	63,23	6,21	37,33	11,07	82	27,58	0,09
20	77,52	7,28	44,23	11,67	104	37,53	0,16
21	71,34	7,14	45,97	11,48	129	40,86	0,38
22	77,10	7,12	39,53	12,41	107	28,84	0,10
23	79,64	7,04	46,67	11,96	143	40,52	0,21
24	78,98	8,11	48,57	11,70	142	47,52	0,29
25	67,63	6,95	45,83	10,15	74	31,06	0,28
26	62,10	6,28	40,80	9,63	58	25,83	0,22
27	70,54	6,41	39,73	10,07	100	30,79	0,05
28	63,40	5,85	32,87	10,93	76	24,72	0,23
29	66,90	5,88	33,67	10,59	63	24,73	0,18
30	69,06	5,95	42,23	10,89	102	33,89	0,23
31	67,21	5,30	34,43	9,52	47	20,93	0,10
32	66,77	5,84	40,63	10,07	94	34,17	0,14
33	69,69	7,70	44,67	11,93	178	56,97	0,18
34	69,79	4,20	39,17	6,48	65	30,37	0,09
35	65,18	5,54	35,27	9,04	44	20,29	0,14
36	63,66	5,80	35,70	9,85	72	25,08	0,19
37	77,17	7,62	47,00	11,67	107	38,14	0,37
38	80,68	8,09	47,83	12,07	119	39,38	0,31
39	67,93	6,63	36,63	11,37	74	26,95	0,30

40	75,24	7,28	42,83	12,93	117	35,56	0,37
41	70,99	7,17	44,43	11,85	109	35,56	0,25
42	80,27	7,84	47,07	13,91	98	35,08	0,42
43	77,05	7,50	45,37	12,70	110	33,87	0,22
44	87,05	7,41	46,90	12,48	78	32,05	0,25
45	75,25	6,94	41,77	10,81	84	30,06	0,16
46	68,69	6,28	39,57	10,98	46	20,57	0,06
47	64,37	5,59	36,87	9,41	69	24,27	0,13
48	68,71	6,47	41,70	10,19	72	30,41	0,25
49	75,10	7,87	45,03	11,11	140	43,86	0,26
50	71,66	7,49	48,13	11,52	91	27,51	0,14
51	74,89	4,79	46,17	7,52	47	16,70	0,19
52	64,14	6,17	43,97	10,70	84	29,29	0,20
53	63,85	6,14	38,43	9,48	52	25,54	0,16
54	66,78	5,21	37,63	10,22	50	21,00	0,18
55	65,46	7,01	34,40	11,15	93	31,89	0,36
56	67,02	6,90	37,27	10,85	88	25,91	0,25
57	73,36	6,99	47,80	11,22	112	32,32	0,44
58	68,81	7,54	42,57	11,44	100	32,04	0,09
59	62,86	6,41	36,67	10,52	92	32,09	0,33
60	59,57	6,22	31,93	9,76	73	21,97	0,22
61	54,50	6,69	30,67	10,26	56	16,86	0,12
62	62,45	5,71	36,80	9,81	45	16,74	0,16
63	56,06	6,02	39,17	9,00	47	17,43	0,08
64	69,60	6,90	42,50	11,00	67	24,14	0,17
65	73,72	6,69	41,53	11,70	113	32,70	0,21
66	68,12	7,44	42,60	11,78	111	33,40	0,35
67	66,99	6,57	39,47	10,93	91	31,16	0,20
68	66,47	6,80	40,40	9,67	122	36,70	0,26
69	78,00	6,97	42,47	11,56	98	30,70	0,24
70	69,51	7,35	43,43	9,97	129	42,67	0,15
71	51,52	5,62	32,87	10,44	69	22,20	0,14
72	71,33	6,78	47,60	11,30	83	25,29	0,32
Média	66,66	6,59	39,76	10,73	90,75	31,49	0,21

