

**Germinação, crescimento, estaquia e idades de
cortes do mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.)**

VALÉRIA GOMES MOMENTÉ

FORTALEZA-CEARÁ

2002

M751g Momenté, Valéria Gomes
Germinação, crescimento, estaquia e idades de cortes
do mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.)/
Valéria Gomes Momenté.-
Fortaleza: 2002
79p. il.-

Tese de (Doutorado) em Fitotecnia
Orientador: Renato Innecco.

1. *Ageratum conyzoides* L. 2. Enraizamento 3.
Produção de mudas 4. Colheita
I. Universidade Federal do Ceará.

C.D.D. 632
C.D.U. 633.88

Germinação, crescimento, estaquia e idades de cortes do mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.)

VALÉRIA GOMES MOMENTÉ

TESE SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO FITOTECNIA, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

FORTALEZA-CE

2002

Esta tese foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção de Grau de Doutor em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca de Ciências e Tecnologia da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Valéria Gomes Momenté
Autora

TESE APROVADA EM 14/11/2002.

Prof. Renato Innecco, D.Sc.
Orientador

Prof. Sebastião M. Filho, D.Sc.
Conselheiro

Prof. Abdellatif K. Benbadis, Ph.D
Conselheiro

Prof. José Magno Q. Luz, D.Sc.
Conselheiro

Prof. Arie Fitzgerald Blank, D.Sc.
Conselheiro

A Deus,

OFEREÇO

***“O todo poderoso fez em mim grandes coisas e a maior de todas é me
fazer ver minha pequenez e minha impotência para todo o bem!”***

(Santa Terezinha do Menino Jesus)

Ao meu pai Aleixo
À minha mãe Terezinha
Aos meus irmãos e irmãs
Aos meus sobrinhos

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Ceará-UFC, em especial ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade de realização do curso de pós-graduação.

À Fundação Universidade do Tocantins - UNITINS, pela oportunidade concedida neste treinamento de longa duração.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES-PICDT), pela concessão da bolsa de estudos durante o curso.

Ao professor Renato Innecco pela orientação, pelos ensinamentos, amizade e apoio na realização do curso.

Aos membros da banca Sebastião Medeiros Filho, Abdellatif Kemaleddine Benbadis, Arie Fitzgerald Blank, José Magno Queiroz Luz, pelos comentários e sugestões.

Ao corpo docente do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará pelos ensinamentos transmitidos e pela contribuição à minha formação acadêmica.

À Maria Eleuza Faria que não mediu esforços para me ajudar em todos os momentos solicitados.

Às grandes amigas Ana da Silva Ledo, Erneida Coelho de Araújo, Polyana Aparecida Ehlert pela sincera amizade e convivência.

Aos grandes companheiros, Aurélio Miguel Antas, Desirre Gonzaga da Frota Rocha, Katinha, Melchior da Silva e Uberlando Tiburtino Leite.

Aos amigos do curso, Antônio Marcos Esmeraldo Bezerra, Edilza Maria Felipe Vasquez, Eduardo Ossamu Nagao, Ewerton Cordeiro, Francisco Roberto de Azevedo, Gleidson Vieira Marques, Joaquim Torres Filho, José Miranda, Maria Arlene Pessoa da Silva, Maria da Conceição Alves, Roberto César Mesquita, Renata Tuma Sabá, Sérgio de Oliveira Silva pela união e amizade.

A Maria Rosa de Souza Medeiros, Maiana C. Medeiros, Elana C. Medeiros e Sebastião Medeiros Filho, pela convivência nos momentos bons e difíceis.

A todos que fazem parte do Laboratório de Análise de Sementes, principalmente a ótima equipe de trabalho: Francisco J. C. Moreira, Fred D. B. da Silva, Marciano Góes, Tarsio T. L. Alves.

Ao Setor de Horticultura do Centro de Ciências Agrárias da UFC pela oportunidade da realização dos trabalhos.

Aos funcionários da Fazenda Experimental do Vale do Curú - UFC, pela contribuição na realização dos experimentos.

Aos funcionários do Departamento de Fitotecnia da UFC, Deocleciano Ivo Xavier e Eliane de Lima Marcelino pela atenção dispensada durante o Curso.

À Ana Cristina, bibliotecária da Biblioteca de Ciências e Tecnologia-UFC, pelo apoio e atenção dispensada.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	02
2.1. Descrição botânica.....	03
2.2. Distribuição geográfica.....	04
2.3. Composição química.....	06
2.4. Aspectos terapêuticos.....	08
2.5. Utilização na agricultura.....	09
2.6. Germinação.....	11
2.7 Crescimento inicial de mudas.....	14
2.8. Crescimento e desenvolvimento.....	16
2.9. Enraizamento de estacas.....	18
2.10. Idades de cortes.....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.1. Experimento 1: Germinação de sementes de mentrasto oriundas de quatro locais.....	26
3.2. Experimento 2: Germinação de sementes de mentrasto submetidas a pré-embebição em ácido giberélico e água.....	27
3.3. Experimento 3: Crescimento inicial de mudas de mentrasto “forma florífera” em bandejas de isopor sob condições controladas de casa de vegetação.....	29
3.4. Experimento 4: Crescimento e desenvolvimento de plantas mentrasto “forma vegetativa”.....	29
3.5. Experimento 5: Enraizamento de estacas de mentrasto “forma vegetativa” em três substratos.....	30
3.6. Experimentos 6 e 7: Idades de cortes de dois tipos de mentrasto.....	31
3.6.1. Mentrasto “forma florífera”.....	31
3.6.2. Mentrasto “forma vegetativa”.....	32
3.7. Análises estatísticas.....	34

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1. Experimento 1: Germinação de sementes de mentrasto oriundas de quatro locais.....	35
3.2. Experimento 2: Germinação de sementes de mentrasto submetidas à pré-embebição em ácido giberélico e água.....	39
4.3. Experimento 3: Crescimento inicial de mudas de mentrasto “forma florífera” em bandejas de isopor sob condições controladas de casa de vegetação.....	41
4.4. Experimento 4: Crescimento e desenvolvimento de plantas mentrasto “forma vegetativa”.....	47
4.5. Experimento 5: Enraizamento de estacas de mentrasto “forma vegetativa” em três substratos.....	54
4.6. Experimentos 6 e 7: Idades de cortes de dois tipos de mentrasto.....	57
4.6.1. Mentrasto “forma florífera”.....	57
4.6.2. Mentrasto “forma vegetativa”.....	59
5. CONCLUSÕES	62
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

LISTA DE TABELAS

	Página	
1	Resumo da análise de variância do peso de 100 sementes de mentrasto "forma florífera" provenientes de quatro localidades, em função de diferentes concentrações de GA ₃ . Fortaleza-CE, UFC, 2001.....	35
2	Médias do peso de 100 sementes de mentrasto "forma florífera" provenientes de quatro localidades combinadas com diferentes concentrações de GA ₃ . Fortaleza-CE, UFC, 2001.....	36
3	Resumo da análise de variância da percentagem de germinação (GER), índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), de mentrasto "forma florífera" provenientes de quatro localidades, em função de diferentes concentrações de GA ₃ . Fortaleza-CE, UFC, 2001.....	36
4	Médias da percentagem de germinação (GER), índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de mentrasto "forma florífera" provenientes de quatro localidades combinadas com diferentes concentrações de GA ₃ . Fortaleza-CE, UFC, 2001.....	37
5	Resumo da análise de variância da percentagem de germinação (GER), índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), de mentrasto "forma florífera" submetidos a diferentes tratamentos de superação de dormência. Fortaleza-CE, UFC, 2001.....	39
6	Médias da percentagem de germinação (GER), índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de mentrasto "forma florífera" submetidos a diferentes tratamentos de superação de dormência. Fortaleza-CE, UFC, 2001.....	40
7	Resumo da análise de variância da altura da planta (AP), comprimento de raiz (CR), número de folhas (NF), peso da matéria fresca e seca da parte aérea (PFPA, PSPA) e das raízes (PFR, PSR), para crescimento inicial de mudas de mentrasto "forma florífera" em sete idades de avaliação. Fortaleza-CE, UFC, 2001.....	42

8	Resumo da análise de variância da percentagem de enraizamento (ENR) e de sobrevivência (SOB), comprimento de raiz (CR), número de folhas (NF) para estaquia de mentrasto "forma vegetativa" em três substratos. Fortaleza-CE, UFC, 2001.....	54
9	Médias da percentagem de enraizamento e de sobrevivência, comprimento de raiz e número de folhas de estacas basais e apicais de mentrasto "forma vegetativa" combinadas com diferentes substratos. Fortaleza-CE, UFC, 2001.....	55
10	Resumo da análise de variância da produtividade de matéria fresca e seca e de óleo essencial de mentrasto "forma florífera" em sete idades de cortes. Pentecoste-CE, UFC, 2001.....	57
11	Resumo da análise de variância da produtividade de matéria fresca e seca e de óleo essencial de mentrasto "forma vegetativa" em cinco idades de cortes. Pentecoste-CE, UFC, 2002.....	59

LISTA DE FIGURAS

	Página
1	Altura (cm) de plântulas de mentrasto "forma florífera" (<i>A. conyzoides</i> L.) cultivados durante 80 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE..... 42
2	Comprimento da raiz (cm) de plântulas de mentrasto "forma florífera" (<i>A. conyzoides</i> L.) cultivados durante 80 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE..... 43
3	Número de folhas por planta de mentrasto "forma florífera" (<i>A. conyzoides</i> L.) cultivados durante 80 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE..... 43
4	Peso da matéria fresca da parte aérea (g) de plântulas de mentrasto "forma florífera" (<i>A. conyzoides</i> L.) cultivados durante 80 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE..... 44
5	Peso da matéria fresca da raiz (g) de plântulas de mentrasto "forma florífera" (<i>A. conyzoides</i> L.) cultivados durante 80 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE..... 44
6	Peso da matéria seca da parte aérea (g) de plântulas de mentrasto "forma florífera" (<i>A. conyzoides</i> L.) cultivados durante 80 dias..... 45
7	Peso da matéria seca da raiz (g) de plântulas de mentrasto "forma florífera" (<i>A. conyzoides</i> L.) cultivados durante 80 dias..... 45
8	Altura média (cm) das plantas de mentrasto "forma vegetativa" (<i>A. conyzoides</i> L.) avaliadas durante 161 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE..... 48
9	Taxa de crescimento absoluto (cm/dia) das plantas de mentrasto "forma vegetativa" (<i>A. conyzoides</i> L.) avaliadas durante 161 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE..... 48
10	Diâmetro horizontal (cm) das plantas de mentrasto "forma vegetativa" (<i>A. conyzoides</i> L.) avaliadas durante 131 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE..... 49

11	Diâmetro vertical (cm) das plantas de mentrasto “forma vegetativa” (<i>Ageratum conyzoides</i> L.) avaliadas durante 146 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.....	49
12	Crescimento e desenvolvimento de mentrasto “forma vegetativa”. A - germinação em bandeja plástica; B - mudas repicadas para bandejas de isopor 72 células; C e D – mudas transplantadas em canteiro; E – crescimento das plantas; F – avaliações.....	52
13	Crescimento e desenvolvimento de mentrasto “forma vegetativa”. A – 100 dias após a semeadura; B –140 dias após a semeadura; C - 180 dias após a semeadura; D - 220 dias após a semeadura.....	53
14	Produtividade de matéria fresca ($t.ha^{-1}$) de plantas de mentrasto “forma florífera” (<i>Ageratum conyzoides</i> L.) em sete idades de cortes.....	58
15	Produtividade de matéria seca ($t.ha^{-1}$) e de óleo essencial ($l.ha^{-1}$) de plantas de mentrasto “forma florífera” (<i>A. conyzoides</i> L.) em sete idades de cortes.....	58
16	Produtividade de matéria fresca ($t.ha^{-1}$) de plantas de mentrasto “forma vegetativa” (<i>A. conyzoides</i> L.) em cinco idades de cortes.	60
17	Produtividade de matéria seca ($t.ha^{-1}$) e de óleo essencial ($l.ha^{-1}$) de plantas de mentrasto “forma vegetativa” (<i>A. conyzoides</i> L.) em cinco idades de cortes.....	60

RESUMO

O mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) vem sendo utilizado em vários estados brasileiros como medicamento fitoterápico. Informações sobre os aspectos tecnológicos de cultivo e exploração comercial e racional desta espécie são escassos. Neste contexto, os objetivos deste trabalho foram estudar a germinação de sementes, crescimento inicial das mudas em bandejas de isopor sob condições controladas de casa de vegetação, crescimento e desenvolvimento das plantas, propagação assexuada por meio da estaquia e idades de cortes de mentrasto. Foram realizados dois testes de germinação, o primeiro com sementes de mentrasto “forma florífera” provenientes de diferentes localidades (Cachoeira Dourada-GO, Botucatu-SP, Fortaleza-CE e Pentecoste-CE) combinados com três concentrações de GA₃ (0, 50 e 100 mg/L). O segundo com sementes de mentrasto “forma florífera” submetidas a pré-tratamentos com ácido giberélico nas concentrações (50, 100 e 200 mg/L) e água. Para o estudo do crescimento e desenvolvimento de mentrasto “forma vegetativa” dez mudas foram plantadas no espaçamento de 1,0 x 1,0 m e analisadas quinzenalmente a partir de 41 até 176 dias após a semeadura. O experimento de crescimento inicial de mudas de mentrasto “forma florífera” constou de sete tratamentos (38, 45, 52, 59, 66, 73 e 80 dias após a semeadura) e quatro repetições, com dez plantas por parcela. Para o experimento de enraizamento de estacas de mentrasto “forma vegetativa” foram testados dois tipos de estacas (apical e basal) combinados com três substratos: Plantagro[®]; Plantagro[®] + vermiculita, na proporção de (1:1 v/v); Plantagro[®] + vermiculita + solo na proporção de (3:2:2 v/v) com quatro repetições e doze estacas por parcela. Foram conduzidos dois experimentos distintos para avaliação de idades de cortes, um com o mentrasto da “forma florífera” e outro com a “forma vegetativa”. Para a “forma florífera” iniciou-se aos 50 dias após a semeadura, seguindo intervalos regulares de 15 dias até

atingir os 140 dias. Os tratamentos da "forma vegetativa" iniciaram-se aos 90 dias após a semeadura, seguindo intervalos regulares de 15 dias até atingir os 150 dias. Os resultados obtidos permitiram verificar que, o local de origem da semente de mentrasto "forma florífera" influencia a percentagem e a velocidade de germinação; os pré-tratamentos com GA₃, proporcionam incremento na germinação de sementes de mentrasto "forma florífera"; o mentrasto "forma vegetativa" não apresenta fase reprodutiva no período de 240 dias, nos meses de outubro a maio, nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE; as mudas de mentrasto "forma florífera" devem ser transplantadas entre 52 a 59 dias após a semeadura; a estaca apical é viável na produção de estacas de mentrasto "forma vegetativa"; o substrato composto por Plantagro®+vermiculita (1:1 v/v) resulta na produção de muda através de estaquia, de boa qualidade; a melhor época de corte de mentrasto "forma florífera" e "forma vegetativa" ocorre aos 80 e 135 dias após a semeadura.

ABSTRACT

Mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) plants have been used as phytotherapy medicine in many states of Brazil, the majority of technological and commercial aspects need to be further studied. In order to increase the knowledge about this species this work had the focus in the germination process, plant growing and development, seedling development, asexual propagation and different court ages. There were performed two distinct germination tests, the first one used *Ageratum* seeds, in the florific form, obtained from Cachoeira Dourada-GO, Botucatu-SP, Fortaleza-CE and Pentecoste-CE counties, combined with three different GA₃ concentrations (0, 50 and 100 mg/L). In the second test, were used *Ageratum* seeds, in the florific form, after immersion in different concentrations of giberelic acid (50, 100 and 200 mg/L) and water. To study the vegetative form of *Ageratum* plants, ten plants were cultivated using the 1.0 x 1.0 m-distance and analysed every 15 days, starting 41 days and finishing 176 after sowing. The experiment, which analysed *Ageratum* plants in the florific form, used seven treatments (38, 45, 59, 66, 73 and 80 days after sowing) and four repetitions with ten plants each plot. In the experiment with *Ageratum* cuttings, in the vegetative form, that analysed the capacity of the cuttings in producing roots were used two different cuttings (apical and basal) combined with three substrates Plantagro®, Plantagro® + vermiculite in the 1:1 (v/v) proportion; Plantagro® + vermiculite + soil in the 3:2:2 (v/v) proportion, with four repetitions and 12 cuttings per parcel. *Ageratum* plants in both florific and vegetative forms were used for analysing the best age for making the cuttings. In the florific form treatments the cuttings were removed every 15 days, starting at 50 days and finishing at 140 days after sowing. In the vegetative form treatments the cuttings were removed every 15 days, starting at 90 days and finishing at 150 days after sowing. According to the results, the origin of seeds in *Ageratum* plants in florific form influenced the seed

germination and velocity index. The GA₃ pre-treatments provoked an increased on germination of *Ageratum conyzoides* florific seeds. *Ageratum conyzoides* plants in the vegetative form not presented a reproductive stage during 240 days. The period of October through May, on environmental conditions of Fortaleza-CE, the seedlings of *Ageratum* in florific form should be transplanted from 52 through 59 days after sowing; herb apical cuttings are useful for rooting *Ageratum conyzoides* in the vegetative form. The substrate Plantagro® + vermiculite (1:1 v/v) promoted seedlings production by rooting; as well as seedlings of good quality. The best period for *Ageratum conyzoides* cutting production using florific form and vegetative form occurred at 80 and 135 days after sowing.

1. INTRODUÇÃO

O crescente interesse pelos fitoterápicos tem ampliado o uso de plantas medicinais principalmente pelo fato do menor custo, desses fármacos. Há, portanto, necessidade de que a flora medicinal utilizada pela população seja melhor e amplamente estudada para que seus mecanismos de ação e efeitos farmacológicos sejam determinados e suas ações tóxicas conhecidas.

A necessidade de se cultivar plantas medicinais, considerando a produção de matéria fresca e principalmente o teor de princípios ativos, é importante pelo fato de que a síntese desses compostos pode sofrer alterações conforme as técnicas de cultivo (Ming, 1996).

Acompanhando essa demanda crescente por plantas medicinais, há necessidade de se estabelecer técnicas agronômicas de manejo e cultivo das mesmas, visando suprir os mercados nacional e internacional com material vegetal em quantidade e qualidade.

Dentre as diversas plantas medicinais, o mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) vem sendo utilizado em vários Estados brasileiros como medicamento fitoterápico (Matos, 1988). Segundo os registros etnofarmacológicos, são atribuídas propriedades medicamentosas contra inapetência, flatulência, cólicas intestinais e menstruais e no tratamento caseiro do reumatismo, também em preparação para uso local em compressas e fricções, para tratamento de dores nas articulações especialmente as de origem reumática (Matos, 2000).

Informações sobre os aspectos tecnológicos de cultivo e exploração comercial e racional desta espécie são escassos. Neste contexto, considerando a importância farmacológica do mentrasto, os objetivos deste trabalho foram: verificar o efeito da origem da semente e de pré-embebição em ácido giberélico GA₃ e água na germinação, além de avaliar o

crescimento inicial de mudas em bandejas de isopor sob condições controladas de casa de vegetação, crescimento e desenvolvimento de plantas, a propagação assexuada por meio da estaquia e idades de cortes em mentrasto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Descrição botânica

O mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) pertence à família Asteraceae, tribo Eupatorieae (Correa Júnior et al., 1994). O *Ageratum* é derivado do grego “a - geras”, significando que não envelhece, referindo-se a longevidade das flores ou ainda a perenidade das plantas. O epíteto específico “*conyzoides*” deriva do grego “konyza”, que era o nome dado à planta *Inula helenium*, na Grécia à qual é parecida (Kissmann e Groth, 1993).

O *A. conyzoides* apresenta vários nomes populares: câmara-opela, catinga-de-barão, catinga-de-barrão, catinga-de-bode, catinga-do-bode, erva-de-Santa-Lúcia, erva-de-São-João, erva-de-São-José, erva – Maria, Maria-Preta, mentraço, picão-roxo, agerato, camará-apeba, camará-iapó, camará-japê, erva-de Santa-Maria, Macela-de São-João, Macela-francesa e matruço (Kissmann e Groth, 1993; Corrêa Júnior et al., 1994; Castro e Chemale, 1995; Matos, 1998).

É considerada uma planta anual, herbácea, ereta, caules revestidos de pêlos alvos, medindo 30 a 80 cm de altura, com propagação por sementes e raiz principal pivotante com raízes secundárias abundantes distribuídas superficialmente no solo. As inflorescências são terminais, em forma de capítulos. Apresenta folhas distintas pecioladas, opostas, ovais, subobtusas, base truncada ou largo cuneiforme até curto-cordiforme, medindo 3-9 centímetros de comprimento, membranáceas, crenadas e tênues, que exalam um suave odor quando amassadas. As inflorescências são terminais em forma de capítulos reunidos em corimbo no ápice dos ramos, 30-50 flores, pedicelados. O involúcro é campanulado, largo, 15-50 escamas, lineares, verdes, glabras, agudas, imbricadas, receptáculo

convexo, nu. A corola apresenta 2mm, longa nigrescente, cilindro glabra e ciliada nos ângulos, com cinco páleas, lineares e acuminadas (Jaccoud 1961; Lorenzi 1982; Corrêa Júnior et al., 1994).

Estudos anatômicos e farmacognósticos da espécie, detalhando características de diversas partes da planta, foram realizados por Jaccoud (1961) e Oliveira et al. (1993). Ambos observaram a presença de canais secretores nas raízes, caules e folhas que secretam óleos essenciais. A presença de pêlos glandulares foi observada nas folhas e flores que também secretam óleos essenciais.

2.2. Distribuição geográfica

O gênero tem como distribuição geográfica as Américas e adjacências do Caribe, entretanto o *A. conyzoides* L. apresenta distribuição pantropical. A maioria dos táxons reconhecidos encontram-se no México, América Central, Caribe e sul da Flórida e somente quatro táxons ocorrem na América do Sul (Johnson, 1971; Ming, 1996).

Além do homem, o vento é citado como a via principal de dispersão e introdução de *A. conyzoides* subsp. *conyzoides*, pelo pouco peso das sementes e a presença do papus aristado dos frutos (Johnson, 1971).

Para Corrêa Júnior et al. (1994) e Matos (2000), o mentrasto é uma planta silvestre e ruderal das regiões tropicais e subtropicais, ocorrendo em terrenos férteis desde úmidos até secos, elevados e sombreados.

Entretanto, Castro e Chemale (1995) citam que o mentrasto é nativo do Brasil (regiões tropicais da América do Sul), nas regiões tropicais e subtropicais brasileiras ocorrendo em antigas lavouras, margens de caminhos, beira de matas, pomares e campos sujos, quase sempre em locais úmidos e parcialmente sombreados. O mentrasto só não é encontrado no extremo sul do Brasil.

A grande ocorrência mundial de *A. conyzoides* L. é citada por Kissmann e Groth (1993), principalmente nas regiões tropicais e

subtropicais. Essa situação, segundo Baker (1965), deve-se ao conjunto das características da espécie: grande plasticidade fenotípica, ciclo anual, florescimento rápido, florescimento em noites com altas ou baixas temperaturas, autocompatibilidade e economia de pólen; podendo adaptar-se às mais diversas condições ecológicas.

Apesar da autocompatibilidade, a possibilidade de trocas genéticas por polinização cruzada também é grande, uma vez que é uma espécie muito visitada por abelhas, conforme atesta o trabalho de Jhansi e Ramanujam (1987).

Em contraste com as espécies perenes, o *A. conyzoides* L. pode crescer e florescer em uma larga faixa de temperatura, de amena a tropical. Em certos casos pode florescer com dois pares de folhas e também em diversos fotoperíodos (Ming, 1996). Esse mesmo autor relata que as plantas dessa espécie são muito plásticas. Podem se apresentar como plantas muito finas com somente um capítulo que irá produzir sementes em condições ambientais extremas ou, por outro lado, podem crescer até 70 cm de altura com centenas de capítulos em ambientes úmidos e bem iluminados.

A larga distribuição dessa espécie em vários ambientes também se deve a existência de indivíduos diplóides e tetraplóides e de dois ecótipos, um de dias curtos e outro de fotoperíodo neutro ao nível do tetraplóide (Kaul e Neelangini, 1989).

A sua ampla distribuição mundial e sua grande adaptabilidade levam a dificuldades na sua identificação no campo, inclusive em seu exato enquadramento taxonômico. A correta identificação botânica, em nível de tipos ecológicos, poderá ser feita pela contagem cromossômica e ou testes moleculares. Com essa larga adaptabilidade, a planta apresenta também diferença com relação à matéria fresca produzida, condicionada às características edafoclimáticas de cada local, com plantas variando de 0,20 a 1,20m de altura no seu florescimento (Ming, 1996).

2.3. Composição química

Conforme relatos de Guenther (1948), o mentrasto possui um óleo essencial, composto comum em espécies da família Asteraceae. Vários componentes desse óleo essencial já foram identificados, tais como cromenos, (precoceno I e II), ésteres fenólicos, cumarinas, flavonas, mono e sesquiterpenos (Kasturi e Manithomas, 1967; Bauer e Silva, 1969; Adesogan e Okunade, 1979).

A identificação de outros compostos do *A. conyzoides* foi obtida por Vyas e Mulchandani (1984), na Índia, quando foram identificados novos flavanóides polioxigenados (ageconyflavonas A, B e C) a partir de extratos etanólicos de partes internas da planta. Esses autores afirmaram que plantas do gênero *Ageratum* contêm cromenos, benzofuranos, terpenóides e flavonóides, entre eles conyzoriguna, agecony flavonas, lindero flavona B, eupalestina, nobiletina e sinensetina.

Correa (1984) reportou que *A. conyzoides* L. contém resina, um princípio amargo e um óleo essencial nas folhas, que a 13°C apresenta densidade variando de 0,98 a 1,016.

Em função da variabilidade genética da espécie, o mentrasto apresenta produção de diferentes compostos em condições ambientais diversificadas. O *A. conyzoides* L. coletado no Norte da França contém principalmente éster fenólico e do sul da Índia contém compostos não fenólicos (Borthakur et al., 1987).

De acordo com pesquisas de Akah (1988) o mentrasto contém taninos não identificados, saponinas e flavanóides.

Foram identificados na Nigéria 51 componentes do óleo essencial das folhas de *A. conyzoides*, sendo: 13 mono terpenóides hidrocarbonetos (5,0%), 7 monoterpenóides oxigenados (1,4%), 15 sesquiterpenóides hidrocarbonetos (4,3%), 4 sesquiterpenóides oxigenados (0,8%), 3 fenilpropanóides e benzenóides (2,33%), 6 cromenos (85,2%) e 3 cromanos (0,9%), sendo que somente seis já haviam sido encontrados em óleo

essencial do gênero, o restante, são compostos novos (Ekundayo et al., 1988).

Em um estudo da fração alcaloidal das folhas de *A. conyzoides* L., foi isolado o alcalóide 1,2 - desifropirrolizidínico, licopsamina, além de outros três alcalóides pirrolizidínicos não identificados (Trigo et al., 1988). Em plantas da África do Sul também foi verificada a presença de alcalóides pirrozilidínicos (Wiedenfeld e Roder, 1991).

Gonzáles et al. (1991) identificaram na Colômbia 11 cromenos de extrato hexânico na parte aérea, sendo que um deles é novo o 6-angeloyloky-7- methoxy - 2,2 - dimethylcromeno. Além dos cromenos, foram identificados sitosterol, sesamina e óxido de caryofileno.

Segundo Aalbersberg e Singh (1991) o *A. conyzoides* é rico em sesquiterpenos e agerticromenos (6-7 dimetoxo -2, 2- dimetilcromeno). Em plantas do Japão foi verificada a presença de um composto flavônico na parte aérea, a hexametoxiflavana (Horie et al., 1993).

Na República dos Camarões, observou-se em cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massas, que o óleo essencial de folhas apresentava 81 % de precoceno I e 0,2% de precoceno II (Menut et al., 1993).

Mensah et al. (1993), a partir de óleo essencial extraído da parte aérea de *A. conyzoides* em Gana, identificaram 57 componentes (96,35% do óleo) sendo que os maiores componentes foram: 6-demetoxiageratocromeno (precoceno I), com 80,29% e beta-clorofileno, com 7,04%.

Outro constituinte do óleo essencial de *A. conyzoides* L. na Índia é o benzofuran que fornece além dos precocenos I e II conhecidos, quatro novos compostos, um derivado de isodihydrocuparin, um cromeno, cromano e um cromanone (Pari et al., 1998).

Para Ahamed et al. (1999) a parte aérea de *A. conyzoides* no Egito contém um novo cromeno glucosídio, 2,2 - dimetilcromeno 7-O-beta-glucopyranosideo, junto com um conhecido derivado de benzofuram. As estruturas foram identificadas por meio da espectroscopia de ressonância magnética nuclear (NMR) alta. Os mesmos autores

identificaram a presença de 11 cromenos, silosterol, (+) sesamin e caryofileno óxido, sendo que, um cromeno foi novo e oito foram detectados pela primeira vez nesta espécie.

Yadava e Kumar (1999) estudaram na Índia uma nova isoflavona glicosídeo, 5,7,2',4 - tetrahidroxí - O, O' - O (2,3- dimetilallyl) isoflavona 5-O- alfa- L rhamnopyranosyl- (1→4) alfa-L- rhamnopyranoside (1), que foi isolada de caules de *A. conyzoides* L. Já Wiedenfeld e Andrade-Cetto (2001) isolaram no México quatro alcalóides pirrodilizínicos em *A. houstonianum* Mill.

Como pode ser constatada a espécie apresenta um grande espectro de compostos ativos, como alcalóides, cumarinas e óleos essenciais. A presença de alcalóides, principalmente do grupo pirrolizidínicos, que são hepatotóxicos, deve ser considerada, em estudos farmacológicos visando produção de medicamento (Ming, 1996).

2.4. Aspectos terapêuticos

O mentrasto é muito usado em diversos Estados brasileiros como medicamento. Para Oliveira et al. (1993) o uso popular do mentrasto no Brasil se deve às suas atividades antiinflamatórias, antidesintérica, antiespasmódica e febrífuga.

O chá de folhas e flores de *A. conyzoides* L., em Curitiba, é utilizado como antiespasmódico, antipirético, antidesintérica e diurético. Banhos, compressas e fricções são recomendadas para dores reumáticas, neste último caso, pode ser usado o extrato alcoólico (Negrelle et al., 1988).

Trabalhos realizados na Universidade de Campinas (UNICAMP) e na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) verificaram o efeito analgésico desta planta no tratamento de artrose, sem causar efeitos colaterais (Brasil, 1989).

Ming (1996) relata que o uso popular do mentrasto em praticamente todo o Brasil já o qualifica como uma das espécies prioritárias para pesquisa,

principalmente porque trabalhos farmacológicos e clínicos atestam sua eficácia no uso popular.

Em nível mundial o mentrasto tem sido reportado para reumatismo, dor de cabeça, cólicas, vermífugo, cicatrizante, relaxante muscular, dentre outras aplicações (Menut et al., 1993; Bioka et al., 1993; Achola et al., 1994).

Segundo os registros etnofarmacológicos, são atribuídas ao mentrasto propriedades medicamentosas contra inapetência, flatulência, cólicas intestinais e menstruais e no tratamento caseiro do reumatismo, também em preparação para uso local em compressas e fricções, para tratamento de dores nas articulações especialmente as de origem reumática (Matos, 2000).

Esse autor relata ainda que apesar de recentes pesquisas terem registrado a presença de alcalóides isopirrolizidínicos, o que tornaria esta planta imprópria para uso medicinal por via oral, os ensaios de toxicidade aguda e subcrônica demonstraram ausência de atividade tóxica.

2.5. Utilização na agricultura

O mentrasto é uma planta infestante, em cerca de 50 países, é considerada como planta daninha e é relatada como invasora em 40 espécies cultivadas (Lorenzi, 1982). Porém algumas plantas podem inibir seu crescimento. Conforme Zaidan et al. (1985) as sementes de mentrasto têm sua germinação inibida por exsudato de sementes de trevo branco (*Melilotus alba*).

Batish et al. (1997) estudando a atividade herbicida do Phathenin, um constituinte do *Phathernin hysterothorus*, no *A. conyzoides* "in vitro", verificaram a inibição da germinação em concentrações variando de 0,02 a 0,1 mg/ml sugerindo a utilização de Phathenin como um herbicida seletivo.

Diversos trabalhos reportam também a ação alelopática do *A. conyzoides*. Jha e Dhakal (1990), no Nepal, observaram que o extrato aquoso da parte aérea (15g de parte aérea em 100ml de água por 24 horas)

e de raízes (3g de raízes em 100ml de água por 24 horas) inibiram a germinação de sementes de trigo e arroz.

Segundo Kong et al. (1999) as folhas frescas e o óleo volátil de *A. conyzoides* inibiram o crescimento de plântulas de diversas culturas como rabanete, fava e centeio, confirmando seu potencial alelopático.

Kato-Noguchi (2001) observou que o resíduo obtido de um extrato aquoso dos brotos de planta de *A. conyzoides* inibiu a germinação e o crescimento de raízes e brotos de *Amaranthus caudatus*, *Digitaria sanguinalis* e alface (*Lactuca sativa*). Os resultados sugerem que os resíduos podem conter aleloquímicos.

Na agricultura o mentrasto pode ser usado, na forma de extrato aquoso das folhas, como repelente de insetos (traças), conforme Pereira (1929), citada por Jaccoud (1961).

Este é um dos usos agrônômicos mais promissores do mentrasto, ou seja, como inseticida natural, devido à presença dos compostos terpênicos chamados precocenos que têm atividade hormonal juvenilizante (Ming, 1996).

Vyas e Mulchandani (1980) afirmam que 2,2-dimetil cromenos (precoceno I e II) isolados de plantas do gênero *Ageratum* aceleram precocemente a metamorfose da larva do inseto, resultando em forma juvenis ou adultos diminutos e moribundos. Essa potencialidade é reforçada por Borthakur et al. (1987) e Ekundayo et al. (1988).

Saxena et al. (1992), em ensaios com o mosquito *Culex quinquefasciatus*, na Índia, verificaram que extratos acetônicos de *A. conyzoides*, quando aplicados em larvas no 4º instar e fêmeas adultas produziram resultados expressivos. Em larvas, foram observados indivíduos anormais, intermediários entre larva e pupa desmelanizados e inibição de crescimento e adultos com músculos das asas deformados. Nas fêmeas adultas, houve perda de fecundidade, menor postura de ovos e produção de ovos defeituosos.

Saxena et al. (1994) verificaram defeitos no desenvolvimento e no índice de crescimento de *C. quinquefasciatus* quando larvas foram tratadas

com extrato étereo de *Ageratum conyzoides*, confirmando seu potencial juvenilizante.

Outros ensaios também foram realizados na Índia com larvas de *Anopheles stephensi*. A aplicação de extrato etanólico de *A. conyzoides* diminuiu a população do inseto, causando morte ou produzindo anormalidades no desenvolvimento da pupa (Saxena e Saxena, 1992).

Ensaio conduzido também na Índia mostrou que o óleo essencial de *A. conyzoides* provocou alta mortalidade de ninfas (91%) de *Schistocera gregaria* (Pari et al., 1998).

Soluções de óleos essenciais de *A. conyzoides*, *Chromolaena odorata* e *Lantana camara* foram testados para verificar a eficácia no controle do weevil (tipo de besouro) de grão de milho, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae). Os resultados mostraram que os óleos essenciais das folhas das espécies acima citadas podem ser explorados para controle do inseto em grãos armazenados (Bouda et al., 2000).

2.6. Germinação

Quando se trata da propagação sexuada, o conhecimento do processo germinativo constitui um estudo básico. Ikuta e Barros (1996) enfatizam que para o estabelecimento de métodos de propagação por sementes é primordial conhecer o comportamento da espécie e seu processo germinativo.

Neste sentido, o estudo da germinação de sementes de espécies nativas assume papel relevante na pesquisa científica, visto que ocorrem variações significativas das espécies em função da época e do local de origem (Rosa, 1998).

Conforme Carvalho e Nakagawa (2000), dentre os fatores que podem influenciar o comportamento da semente no processo de germinação e, conseqüentemente, o da planta resultante, a origem da semente é o menos estudado.

A origem das sementes pode ter muita influência sobre seu comportamento durante, pelo menos, a fase de germinação. Isto tem sido verificado não apenas nos poucos trabalhos de pesquisa desenvolvidos sobre o assunto, mas também pela observação empírica de agricultores (Carvalho e Nakagawa, 2000).

O relato do efeito do local de origem na semente foi apresentado por (Mayer e Poljakoff-Mayber, 1966). De acordo com esses autores, o local onde a semente é produzida pode provocar modificação quantitativa na composição química da semente.

Além do local de origem afetar a germinação, existem sementes que mesmo viáveis não germinam em boas condições de água, gases (O_2) e temperatura. Essas sementes são denominadas dormentes e precisam de tratamento especial para germinar.

Para Bewley e Black (1985), a dormência é um fenômeno intrínseco da semente, funcionando como mecanismo natural de resistência aos fatores adversos do meio, podendo manifestar-se de duas formas distintas: dormência imposta pela casca e dormência embrionária. Quanto à dormência embrionária, as afirmações são fundamentadas em suposições ou evidências. No entanto, para a superação desse tipo dormência, deve-se alterar certos constituintes da semente para que ocorra modificação fisiológica no eixo embrionário. A manutenção da semente em condições de altas ou baixas temperaturas (pós-maturação), mudança nas condições luminosas e a utilização de reguladores de crescimento visando a alteração do balanço hormonal são algumas das técnicas utilizadas.

Com relação à dormência fisiológica, existem na literatura inúmeras evidências mostrando a utilização de compostos químicos na superação desse tipo de dormência. Dentre eles, as giberelinas têm sido incluídas em alguns testes de viabilidade (ISTA, 1985). Metivier (1986) ressaltou o papel das giberelinas tanto na superação da dormência quanto no controle de hidrólise de reserva, da qual depende o embrião em crescimento.

Estudos da germinação de sementes de lavanda (*Lavandula angustifolia* Miller) realizados por Aoyama et al. (1996) e de alfavaca cravo

(*Ocimum gratissimum* L.) por Ehlert (2000), mostraram o aumento da porcentagem de germinação com o aumento da concentração de GA₃.

Melo et al. (2002) testaram o efeito da luz e GA₃ em sementes de sambacaita [*Hyptis pectinata* (L.) Poit]. E verificaram que aumentou a germinação de 0% para 10% com incremento na concentração de 0 mg/L para 200 mg/L de GA₃. Na presença de luz os autores não observaram diferença significativa das sementes quando testaram níveis de GA₃.

Em estudos conduzidos por Pemadasa e Kangatharalingam (1977) observou-se que o *A. conyzoides* é uma espécie fotoblástica positiva, na presença do papus aristado a germinação é maior e a germinação diminui à medida que a profundidade de enterrio é aumentada, chegando a zero quando maior que dois centímetros.

Marks e Nwachuku (1986) obtiveram 61% de germinação sob luz constante também, também classificaram a espécie como fotoblástica positiva e verificaram que o número de sementes viáveis decresce com o período de enterrio, chegando quase a zero depois de doze meses.

Estudos relacionados à germinação de *A. conyzoides* L. também foram realizados por Ladeira et al. (1987) que constataram índices de 60 a 70%. Entretanto, Magalhães et al. (1989) alcançaram apenas 45% de germinação.

Sauerborn e Koch (1988), verificaram que a semente da espécie tem na faixa de 20-25° C, a temperatura ótima para germinação, podendo também germinar na faixa mínima de 10-15° C e máxima de 30-35° C, explicando sua maior ocorrência em altas altitudes na Alemanha. Observaram ainda que as sementes depois de armazenadas por um ano, em ambiente seco, somente germinaram quando expostas à luz.

Avaliação no desempenho germinativo de sementes de mentrasto *A. conyzoides* L. foi realizado por Lopes (1998). O autor verificou que melhor comportamento foi obtido com o germinador regulado à temperatura de 25°C obtendo-se germinação máxima de 80,02%.

Teófilo et al. (1999), avaliando a qualidade das sementes de mentrasto durante o armazenamento, verificaram que as sementes

acondicionadas em saco multifoliado ou em garrafa permaneceram viáveis por um período de doze meses, quando mantidas em câmara com temperatura de 10-12° C e 45% de umidade relativa do ar.

2.7. Crescimento inicial de mudas

A análise de crescimento permite avaliar o crescimento inicial da planta como um todo e a contribuição dos diferentes órgãos no crescimento total, tornando a análise do crescimento uma ferramenta importante para a ampliação do conhecimento da biologia de uma planta, inclusive, permitindo o desenvolvimento de técnicas de manejo (Benincasa, 1988).

O crescimento pode ser medido por meio do aumento do comprimento, largura, área, volume ou massa (Bidwel, 1979). O autor relata que na descrição de crescimento fórmulas matemáticas vêm sendo utilizadas, porém, a maioria das plantas superiores não segue o modelo de crescimento por longo tempo. Elas desenvolvem rapidamente o crescimento meristemático, posteriormente o crescimento unidirecional toma lugar, passando a aumentar o comprimento.

Uma das formas de analisar, com bastante precisão, as variações no padrão de crescimento das plantas em relação a um atributo (altura, matéria seca, área foliar) é a utilização de equações de regressão, que podem representar a progressão do crescimento ao longo do ciclo (Benincasa, 1988).

Quando se pretende explorar economicamente uma determinada espécie vegetal, o ponto de partida deve ser o estudo das formas de propagação e se elas apresentam viabilidade para o estabelecimento de um sistema produtivo. Sendo assim, para viabilizar o cultivo racional do mentrasto, é indispensável o estudo de métodos de propagação.

Neste contexto, o estudo da propagação de espécies de interesse econômico é uma das primeiras etapas no desenvolvimento de tecnologia agrícola de novas culturas, pois este exige a determinação do método de

propagação que produzirá maior eficiência econômica na instalação e condução da lavoura (Scheffer, 1992).

Na propagação de plantas é fundamental que desde a emergência das plântulas até seu estabelecimento no local definitivo, estas se desenvolvam de maneira a não sofrer retardo no crescimento por ocasião do transplântio (Hartmann et al., 1997).

Vale ressaltar que, a escolha de um método de propagação depende dos fatores econômicos e das características botânicas da espécie em questão. Sendo assim, é fundamental o conhecimento dos padrões de crescimento inicial das plantas que despertam interesse para seu cultivo (Filgueira, 2000).

O desenvolvimento das plântulas segue um padrão característico de cada família, gênero ou espécie. Neste desenvolvimento, intervêm duas características principais: tipo de crescimento e vigor das plântulas (Romero, 1989).

Marques (1998), estudando análise da qualidade de sementes e do crescimento inicial de marcela (*Achyrocline satureioides* Lam. DC.- Asteraceae), verificou que o crescimento inicial de marcela é lento, e as plantas apresentaram condições de serem transplantadas somente após 60 dias de cultivo.

Em contrapartida, Bezerra et al. (2001 b) trabalhando com crescimento inicial de plantas de macela do Ceará *Egletes viscosa* L. propagadas por sementes, constataram um rápido crescimento da planta entre 15 e 45 dias após a semeadura e observaram que a semeadura em bandejas e posterior repicagem para bandejas de isopor foi eficiente para produção de mudas.

Com relação ao mentrasto, Correia Júnior et al. (1994) recomendam o transplântio para o campo com seis a oito folhas definitivas.

2.8. Crescimento e desenvolvimento

O modelo fenológico de determinada espécie é muito importante por tratar de seus fenômenos físicos e biológicos associados ao clima (precipitação, insolação e temperatura) e aos fatores edáficos. Os fenômenos biológicos repetitivos relacionam-se diretamente a um ou mais fatores ecológicos, representando uma estratégia adaptativa que permite a superação de um problema pela população da espécie considerada (Martins, 1982).

Segundo Mattos (2000) o conhecimento fenológico de uma planta, em determinado ambiente constitui o ponto inicial para o domínio tecnológico de todas as demais etapas do desenvolvimento da espécie. Este estudo possibilita elucidar os vários fenômenos periódicos da planta, determinando épocas, caracteres e interação de seus processos biológicos no ecossistema da região.

Uma boa compreensão da fenologia da planta é fundamental para o planejamento das tarefas culturais. A informação fenológica deve ter um caráter quantitativo e deve cobrir todo o período de manifestação da característica: início, plenitude e declínio (Fournier, 1974).

Os eventos fenológicos envolvem, nas plantas superiores, a germinação, crescimento, indução, estabelecimento e quebra de dormência, produção e queda de folhas, indução e desenvolvimento de gemas florais, antese, produção e maturação de frutos e dispersão de diásporos, entre outros fenômenos (Martins, 1982).

Vários estudos fenológicos foram realizados em espécies medicinais como: hortelã-rasteira *Mentha x villosa* Huds, agrião-do-brejo (*Eclipta alba* Haask) e confrei (*Symphytum officinale* L.) por Nascimento et al. (1996 a, b, c).

Silva (1998) estudando os aspectos fenológicos de arnica (*Lychnophora pinaster* Mart.), verificou um comportamento sazonal com relação seus aspectos vegetativos, reprodutivos e dispersão de frutos, em função das variações climáticas.

Em macela do Ceará *Egletes viscosa* L., Souza (1998) observou um crescimento sigmoidal da planta, atingindo uma altura máxima de 47,3cm, um período de floração de 3,9 a 5,5 meses, cujos picos de capítulos fechados, abertos e senescentes ocorreram aos 148, 159 e 208 dias, respectivamente, sendo o ciclo da planta da ordem de 6,7-8,3 meses.

No estudo de fenologia de um quimiotipo de macela (*Egletes viscosa* L.), existente no Ceará, realizado por Bezerra et al. (2001 a), foi verificado um crescimento lento desta espécie, situado entre 7 e 21 dias após o transplante (DAT), seguido de um rápido crescimento (21 e 56 DAT) e a último, dos 56 aos 77 DAT, caracterizado pela redução na sua velocidade até a paralisação do crescimento da planta. O crescimento lateral da copa revelou que a planta apresenta um certo equilíbrio entre os dois diâmetros, estabilizando-se em torno de 93,0cm de diâmetro vertical a 99,5cm de diâmetro horizontal. A fase reprodutiva deu-se aos 32 DAT, enquanto as fenofases capítulos verdes, maduros e secos tiveram início aos 35, 56 e 70 DAT, respectivamente.

Arrigoni-Blank et al. (2002), estudaram a germinação de sementes, fenologia e atividade antideematogênica de coraçãozinho [*Peperomia pellucida* (L.) H. B. K.] e verificaram que o ciclo é de aproximadamente 100 dias. Mostrou-se que o extrato aquoso dessa espécie tem efeito antideematogênico somente nas fenofases plena vegetação início da floração e nos períodos de inverno e primavera do Estado do Sergipe.

Com relação ao mentrasto, Matos (2000) relata que esta espécie apresenta duas formas distintas da planta quando cultivada a partir de sementes. Sendo uma designada como “forma florífera” por desenvolver poucas folhas e muitas inflorescências e outra bastante rica em folhagem e que raramente produz ramos floríferos, designados como “forma vegetativa”.

Nascimento et al. (1996d) estudando a fenologia de mentrasto “forma florífera”, observaram que em duas estações: seca e chuvosa do estado do Ceará, verificou que a planta é uma erva ereta anual, com folhas deltóides de aspecto fosco/áspero disposta em inserção-oposta cruzada, de folhagem perenifólia, constituindo uma copa irregular de caule tipo haste.

Os mesmos autores verificaram que nas duas estações, o florescimento ocorreu em torno de 65 dias após a semeadura, sendo que, na estação seca o ciclo total foi de 125 dias, enquanto que, na estação chuvosa, o mesmo prolongou-se até 135 dias.

2.9. Enraizamento de estacas

O fato da “forma vegetativa” do mentrasto apresentar-se bastante rica em folhagem e raramente produzir ramos floríferos indica a necessidade de se estabelecer um método de propagação vegetativa.

A propagação assexual ou vegetativa tem sido definida como a produção de mudas a partir de partes vegetativas como caules, raízes, folhas, etc. Esse processo é devido a capacidade que certos órgãos vegetais possuem a capacidade de se recomparam, quando cortados e colocados em condições favoráveis, dando origem a um novo indivíduo com características idênticas às de seu genitor (Ono e Rodrigues, 1996).

A propagação vegetativa permite a manutenção do valor agrônomo de uma cultivar ou um clone, sendo uma técnica de fácil execução e de ampla aplicação na horticultura que, além de possibilitar a redução da fase juvenil, pode manter a capacidade de floração pré-existente na planta mãe (Pardo, 1998).

Dentre os métodos de propagação vegetativa, a estaquia é ainda a técnica de maior viabilidade econômica para o estabelecimento de plantios clonais, pois permite, a um custo menor, a multiplicação de genótipos selecionados em um curto período de tempo (Paiva e Gomes, 1993). Vale ressaltar que a propagação vegetativa tende a perda de variabilidade genética e torna-se essencial implantar estratégias de conservação de germoplasma,

Entende-se por estaca qualquer segmento da planta mãe com pelo menos uma gema vegetativa, capaz de originar uma nova planta, estacas

podem ser obtidas de ramos, raízes e folhas com habilidade de formar raízes adventícias (Hartmann et al., 1997).

Essas estacas devem ser provenientes de ramos terminais de maturação recente, de plantas sadias e vigorosas, sendo o vigor e a sanidade especialmente importantes como fatores condicionantes da facilidade para o enraizamento das espécies (Reuther et al., 1973). Esses autores recomendam ainda a não utilização de plantas matrizes com deficiência em nutrientes ou atacadas por pragas e insetos ou pulverizadas com óleo mineral.

Vários fatores influenciam o processo de indução e enraizamento de estacas, destacando-se o vigor e idade da planta-mãe, idade e posição dos ramos, nutrição da planta-matriz, época de coleta da estaca e meio ambiente (Hartmann et al., 1997).

Com relação ao tipo de estaca, estudos demonstram que a utilização de estacas dos tipos herbáceas, basal e lenhosas, com folha presente ou ausente, assim como a época de coleta destas estacas influenciam consideravelmente o enraizamento da mesma (Bezerra e Lerderman, 1995).

A presença das folhas garante a sobrevivência das estacas, tanto pela síntese de carboidratos através da fotossíntese, como pelo fornecimento de auxinas e outras substâncias, que são importantes no processo de formação das raízes, estimulando a atividade cambial e a diferenciação celular (Lionakis, 1981). Trabalho relacionando a presença de folhas em estacas foi realizado por Morales (1990), que obteve melhores respostas em estacas com folhas.

Em estudo de estaquia de alecrim pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) utilizando o AIB, Mendonça (1997) verificou que as estacas terminais apresentaram maior enraizamento. Já Ehlert (2000) trabalhando com alfavaca cravo (*Ocimum gratissimum* L.), observou que os maiores enraizamentos ocorreram nas estacas medianas sem folha e apical com folhas.

Momenté et al. (2001) em estudo de enraizamento de estacas da arnica brasileira (*Solidago chilensis* Meyen) (ou *S. microglossa* DC.)

observaram que as estacas apicais de arnica com duas folhas cortadas a metade apresentaram melhor desempenho. Resultados semelhantes foram obtidos por Rocha et al. (2001), em erva-cidreira brasileira (*Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown) quimiotipo I (mirceno-citral) os autores verificaram que as estacas apicais com folhas cortadas a metade apresentaram uma melhor percentagem de enraizamento e maior acúmulo de matéria seca da parte aérea.

Souza et al. (2001), observaram que as estacas apicais de alfavaca cravo (*Ocimum gratissimum* L.) em substrato de solo vegetal foram os melhores tratamentos para a propagação vegetativa.

Já Nascimento et al. (2002), avaliando a consistência da estaca e número de gemas de camará (*Lantana câmara* L.) em função do ambiente, verificaram que as estacas herbáceas com três gemas em casa de vegetação apresentaram melhor desenvolvimento.

Trabalho semelhante foi realizado por Silva et al. (2002) que estudaram a influência do ambiente, consistência da estaca e número de gemas no enraizamento de estacas caulinares de erva – cidreira brasileira *L. alba* quimiotipo II (citral, limoneno) e observaram que as combinações das estacas lenhosas com três gemas em casa de vegetação tiveram melhor desempenho.

Além do tipo de estaca outro fator importante para um bom enraizamento é o substrato. Para regeneração das raízes, as estacas podem ser cultivadas em vários tipos de substratos como vermiculita, areia, perlite, serragem de madeira, casca de arroz, casca de troncos de árvores, solo e ainda pode-se misturar dois ou mais substratos em diferentes proporções (Hartmann et al., 1997).

Para um manejo aprimorado na produção de mudas e de estacas, estes substratos vêm sendo estudados, proporcionando melhores condições de desenvolvimento e formação de mudas de qualidade (Silva Júnior e Visconti, 1991; Silva Júnior e Giorgi, 1992).

Deve-se ressaltar a importância da mistura de diferentes componentes para a composição de um substrato estável e adaptado à

obtenção de mudas de boa qualidade em curto período de tempo e em virtude de poucas informações de substratos para a produção de mudas de espécies olerícolas e para espécies medicinais (Menezes Júnior, 1998).

Segundo Hartmann et al. (1997) e Correia (1998), o substrato deve ser firme e denso de forma a sustentar a estaca durante o enraizamento, possuir boa capacidade de retenção de água para que a freqüência de irrigação seja baixa, ser poroso para permitir a drenagem do excesso de água e promover a aeração adequada, ser isento de doenças, nematóides e outros patógenos nocivos, possuir baixo teor de sais, suficiente provimento de nutrientes e devidamente esterilizado.

A vermiculita é normalmente um bom agente na melhoria das condições físicas do solo (Túllio Júnior et al., 1986). Também é muito importante por deixar o solo ou substrato mais leve, facilitando a formação do sistema radicular das mudas (Sganzerla, 1995).

Outro tipo de substrato usado é o comercial que consiste de uma combinação de materiais orgânicos leves, esterilizados, corrigidos e enriquecidos com nutrientes solúveis. A textura deve possibilitar o alastramento natural das raízes, a formação de um bloco no formato da célula para sua fácil retirada na hora do transplante (Sganzerla, 1995).

Após o cultivo, as estacas devem ser colocadas em locais com alta umidade, luminosidade mediana e temperaturas não elevadas. O importante é a manutenção da umidade que pode ser realizada por meio de cobertura com polietileno ou ripado, que são métodos mais simples e menos eficientes. O melhor método é a construção de uma câmara com nebulização totalmente fechada com polietileno, ou com laterais abertas, mantendo a umidade alta e constante do local (Hartmann et al., 1997).

2.10. Idades de cortes

As espécies medicinais, no que se refere à produção de substâncias com atividade terapêutica, apresentam alta variabilidade. Ehlert (2000)

ênfatiça que a variaçãõ na concentraçãõ do princípio ativo de uma planta ocorre em funçãõ tanto de fatores intrínsecos como também ambientais, ocorrendo variações desde a época de colheita até ao horário em que se realiza o corte.

O ponto de colheita pode variar de acordo com os órgãõs da planta ,estággio de desenvolvimento, época do ano e horário da colheita (Andrade e Casali, 1999).

O estádio de desenvolvimento da planta interfere no melhor momento para a colheita, principalmente nas plantas que possuem ciclos longos ou sãõ perenes, pois a máxíma concentraçãõ é atingida em uma determinada idade do vegetal. Outro fator que também interfere é o horário de corte, pois a concentraçãõ das substâncias também varia ao longo do dia (Seiffert et al., 1999). A *Peperomia pellucida* apresenta efeito medicinal somente no inverno e primavera do Estado do Sergipe (Arrigoni-Blank et al., 2002).

A colheita, para se obter o máxímo de teor de princípio ativo, deve-se atender a alguns cuidados, de acordo com o órgãõ da planta a ser colhido. Conforme recomendaçãõ de Seiffert et al. (1999) a colheita deve ser realizada em período não chuvoso, pela manhã após a secagem do orvalho nas folhas. O material deve ser colocado em cestas ou caixas tomando cuidado para não amassá-los. Evitar colheita de plantas doentes ou deformadas e também evitar a incidência de raios solares, sendo que o material colhido deve ser submetido à secagem rapidamente.

A prática da colheita, especialmente para plantas produtoras de óleo essencial deve ser bem planejada, observando-se conjuntamente os fatores ambientais e biológicos para a obtençãõ de um produto de ótima qualidade, além de colher com tempo bom, de céu claro, e após a secagem do orvalho, cuidados importantes para a manutenção da qualidade pós-colheita do produto (Corrêa Júnior, et al. 1991).

Ming (1996), estudando a produçãõ de matéria fresca e teor de óleo essencial em funçãõ de fases de desenvolvimento, calagem e adubações mineral e orgânica em *A. conyzoides* verificou que a colheita, de toda a parte

aérea deve ser feita na pré-floração. A floração ocorre cerca de 90 dias após o transplante.

Randhawa e Kaur (1996), verificaram que, na Índia, as maiores produções de óleo essencial em três variedades de *Mentha arvensis* L. foram obtidas quando os cortes foram efetuados aos 120 e 135 dias e que o conteúdo de mentol aumentou dos 120 aos 150 dias. Concluíram ainda, que a época ideal de corte depende principalmente das condições de temperatura após o plantio.

Ram e Kumar (1997), estudando diferentes épocas de corte na *M. arvensis*, concluíram que os máximos rendimentos de matéria fresca e óleo essencial são obtidos quando a cultura é colhida aos 110 dias após o plantio.

Estudos referentes à época de corte de hortelã - rasteira (*Mentha x villosa* Huds.) foram realizados por Cruz (1999) em Pentecoste-CE. O autor observou que na estação chuvosa os cortes devem ser realizados aos 118 dias de idade da planta, e na estação seca aos 111 dias de idade, devido a maior produção de óleo essencial e seu principal constituinte (óxido de piperitenona). A produção dobrou na estação seca em relação à chuvosa, permanecendo praticamente igual nas duas estações com relação à matéria seca.

Mattos et al. (2002a,b) avaliaram a determinação de época ideal de corte do agrião-do-brejo - *Eclipta prostrata* (L.) L. e confrei - *Symphytum officinale* L. e verificaram que os mesmos devem ser cortados aos 105 dias (135 dias de idade) e 120 dias (150 dias de idade) ocasião de máximas produções de matéria fresca (25,02 e 20,11 ton/ha) e seca (5,52 e 2,42 ton/ha) respectivamente.

Em estudo sobre o teor e a composição química do óleo essencial de *L. alba*, Ventrella (2000) obteve variação tanto no teor quanto na proporção dos componentes do óleo essencial em função das épocas de colheita e de níveis de sombreamento, concluindo que a época de colheita e as condições mais adequadas de cultivo dependem do interesse no rendimento ou na qualidade do óleo essencial.

Mesmo com estes resultados ainda é válida a afirmação de Ming (1996) em que há a necessidade de mais pesquisas na área agrônômica visando estabelecer um sistema de produção em larga escala de matéria fresca e extração de metabólitos provenientes do mentrasto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes, no Setor de Horticultura do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Ceará (UFC) e na Fazenda Experimental do Vale do Curú (FEVC), município de Pentecostes-CE, localizada entre os paralelos 3° 45' de latitude sul e os meridianos 39° 15' e 39° e 3' Wgr e altitude de 60 m de altura (Lima e Moreira, 1973). O clima é quente e úmido, apresentando temperatura média de 26,8°C, umidade relativa do ar 73% e precipitação pluviométrica média anual de 723,3 mm, com as máximas ocorrendo no mês de março.

No experimento de germinação de sementes de mentrasto "forma florífera" avaliou-se sementes recém colhidas (julho 2001) de Cachoeira Dourada-GO, Botucatu-SP, Fortaleza-CE e Pentecoste-CE, determinou-se ainda o peso de 100 sementes e o teor de água. No segundo experimento de germinação de sementes de mentrasto "forma florífera" submetidas à pré-embrição com ácido giberélico e água, sementes recém colhidas (abril 2001) foram provenientes da (FEVC)-Pentecoste-CE.

No crescimento inicial de mudas em bandejas sob condições controladas de casa de vegetação e idades de cortes de mentrasto "forma florífera" as sementes foram obtidas da (FEVC)-Pentecoste-CE.

As sementes de mentrasto "forma vegetativa" utilizadas nos experimentos de crescimento e desenvolvimento de plantas, estaquia e idades de cortes, as sementes foram provenientes do Horto de Plantas Medicinais da UFC.

3.1. Experimento 1: Germinação de sementes de mentrasto oriundas de quatro locais

Para o experimento de avaliação de germinação de sementes de mentrasto “forma florífera” provenientes das diferentes localidades, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 3, sendo testados quatro locais (Cachoeira Dourada – GO, Botucatu-SP, Fortaleza-CE e Pentecoste-CE) combinados com três concentrações de GA₃ (0, 50 e 100 mg/L), as sementes foram pré-embebidas em solução de GA₃ por 30 minutos.

Cada tratamento constou de 200 sementes (divididas em quatro repetições de 50) semeadas em placas de Petri sobre dois papéis de filtros previamente umedecidos com água destilada (proporção de 2:1 volume de água em ml/papel em gramas) e em seguida, colocadas em câmara de germinação com temperatura de $\pm 25^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 8 horas de luz/16 horas de escuro.

As avaliações foram realizadas diariamente até os 30 dias após a semeadura. As variáveis avaliadas foram: percentagem de germinação, índice de velocidade e tempo médio de germinação.

Para determinação do peso de 100 sementes, dividiu-se uma amostra de 400 sementes em quatro repetições de 100. Em seguida pesou-se cada repetição, efetuando-se os cálculos, os resultados foram expressos em gramas, com três casas decimais.

O teor de água foi determinado tomando-se duas sub-amostras de 0,050g de sementes, as quais foram colocadas em cápsulas de alumínio e levadas para estufa a $105^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas (Brasil, 1992). O resultado final foi obtido por meio das médias aritméticas das percentagens das duas sub-amostras.

Para o cálculo do percentual de umidade em cada repetição, usou-se a seguinte fórmula (Brasil, 1992):

Umidade (%) = $[(Pu-Ps)/(Pu-T)] \times 100$ em que:

Pu= Peso da semente úmida;

Ps= Peso da semente após a secagem; e

T= peso do recipiente.

3.2. Experimento 2: Germinação de sementes de mentrasto submetidas a pré-embebição em ácido giberélico e água

O experimento germinação de sementes de mentrasto “forma florífera” submetidas à pré-tratamentos com ácido giberélico e água, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: pré-embebição por trinta minutos em soluções de ácido giberélico (GA_3) a 50 mg/L, 100 mg/L e 200 mg/L, em água destilada por três horas, em água corrente por 24 horas e a testemunha (sem pré-embebição). Cada tratamento constou de 200 sementes (divididas em 4 repetições de 50) semeadas em placas de Petri sobre dois papéis de filtros previamente umedecidos com água destilada (proporção de 2:1 volume de água em ml/papel em gramas). Em seguida, foram colocadas em câmara de germinação com temperatura de 25°C e fotoperíodo 8 horas de luz/16 horas de escuro. As avaliações foram realizadas diariamente até os 30 dias após a semeadura. As variáveis avaliadas foram: percentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação.

Para os dois experimentos utilizou-se um soprador, modelo Dakota, para a limpeza das sementes e, em seguida, as mesmas foram tratadas com hipoclorito de sódio a 2% por 5 minutos. Após este período o material foi lavado em água destilada para retirar o excesso de hipoclorito e submetido à secagem em temperatura ambiente sob papel absorvente.

Durante a condução dos dois experimentos a umidade do papel de filtro em todos os tratamentos foi completada com água destilada. A leitura iniciou-se aos quatro dias após a sementeira, sendo consideradas sementes germinadas aquelas que apresentavam a emergência da radícula e da parte aérea, seguindo os critérios estabelecidos nas Regras de Análise de Sementes (Brasil, 1992).

Para a determinação do índice de velocidade de germinação (IVG), a contagem das plântulas foi realizada diariamente na mesma hora, a partir do início do teste de germinação até o término do experimento 30 dias após a sementeira (DAS), sendo as plântulas normais avaliadas e retiradas da placa de Petri e calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962).

$$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 \dots + G_n/N_n \quad \text{onde:}$$

IVG = Índice de velocidade de germinação;

G_1, G_2, G_n = Número de plântulas normais computadas na primeira contagem e na última contagem;

N_1, N_2, N_n = Número de dias de sementeira à primeira contagem, segunda e última contagens.

O tempo médio de germinação foi calculado segundo Labouriau (1983).

$$T = \sum n_i \times t_i / n_i \quad \text{onde:}$$

T = Tempo médio de germinação (dias);

n_i = Número de sementes germinadas no intervalo entre cada contagem;

t_i = tempo médio decorrido entre o início da germinação e a i-ésima contagem.

3.3. Experimento 3: Crescimento inicial de mudas de mentrasto “forma florífera” em bandejas de isopor sob condições controladas de casa de vegetação

Para a avaliação do crescimento inicial de mudas de mentrasto “forma florífera”, procedeu-se a sementeira a lanço no dia 19/06/2001 em bandeja de plástico contendo substrato Plantagro®. Aos 23 dias após a sementeira (12/07/2001) realizou-se a repicagem das mudas para bandejas multicélulas de poliestireno com 128 células de formato tronco piramidal invertido de aproximadamente 36cm³ por célula contendo uma mistura solo + Plantagro® + Vitasolo® na proporção de 2:1:1 v/v. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos (épocas de avaliação) e quatro repetições, usando 10 plantas por parcela. As avaliações foram realizadas em mudas dentro das bandejas de poliestireno com 128 células aos 38, 45, 52, 59, 66, 73 e 80 dias após a sementeira.

As variáveis avaliadas foram: altura da planta (cm), comprimento de raiz (cm), número de folhas por planta, peso da matéria fresca e seca da parte aérea (g) e das raízes (g). Os pesos da matéria seca da parte aérea e das raízes foram obtidos após a secagem em estufa a 80°C até atingir peso constante.

3.4. Experimento 4: Crescimento e desenvolvimento de plantas mentrasto “forma vegetativa”

Sementes de mentrasto “forma vegetativa”, foram semeadas no dia 08/10/2001 em bandejas de plástico com substrato Plantagro® e 17 dias após a sementeira (24/10/2001) as plântulas foram repicadas para bandejas multicélulas de poliestireno com 72 células de formato tronco piramidal

invertido de aproximadamente 115cm³ por célula tendo como substrato a mistura de solo + Plantagro® + Vitasolo® na proporção de 2: 1: 1 v/v.

Aos 41 dias após a semeadura (19/11/2001) dez mudas foram transplantadas no espaçamento de 1,0 x 1,0 em canteiros de 1m de largura por 10 m de comprimento. Utilizando-se esterco curtido na adubação do canteiro na proporção de 3000 Kg/ha. Foram realizadas capinas manuais durante a condução do experimento, visando mantê-los sem a competição com plantas invasoras. As irrigações foram realizadas diariamente até o término do trabalho.

As avaliações foram realizadas quinzenalmente, iniciando-se aos 41 (DAS) e encerrando aos 176 (DAS).

As variáveis avaliadas foram: altura da planta (cm), diâmetro horizontal-DH (cm) onde a avaliação foi realizada paralela ao canteiro, diâmetro vertical-DV (cm) a medição foi perpendicular ao canteiro, número de hastes e ciclo da planta. A altura e os diâmetros foram obtidos com trena.

A duração da fase vegetativa foi determinada usando como referência os seguintes eventos: fase vegetativa da data de semeadura a senescência da planta.

3.5. Experimento 5: Enraizamento de estacas de mentrasto “forma vegetativa” em três substratos

O experimento foi implantado no dia 16/01/2002, foram utilizadas estacas de plantas cultivadas no Setor de Horticultura do CCA. Utilizaram-se estacas com comprimento variando de 10 a 15 cm com duas folhas cortadas transversalmente ao meio.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3, sendo testados dois tipos de estacas (apical e basal) combinados com três substratos (Plantagro®; Plantagro® + vermiculita, na

proporção de 1:1 v/v; Plantagro® + vermiculita + solo na proporção de 3:2:2 v/v) com quatro repetições e 12 estacas por parcela.

Os substratos mistos foram preparados, por meio de homogeneização manual. Os três substratos foram colocados em bandejas multicélulas de poliestireno com 72 células de formato tronco piramidal invertido de aproximadamente 115cm³ por célula.

Após o plantio das estacas nas bandejas, estas foram levadas para uma casa de vegetação com sombrite 50% e nebulização intermitente, visando manter umidade do local. Aos 21 dias após a instalação do experimento, as estacas foram retiradas e cuidadosamente lavadas em água corrente evitando-se a perda de raízes, avaliando-se a percentagem de enraizamento e sobrevivência de estacas, comprimento média da maior raiz (cm) e número de folhas por estaca.

3.6. Experimentos 6 e 7: Idades de cortes de dois tipos de mentrasto

Foram conduzidos dois experimentos distintos para avaliação idades de cortes, um com o mentrasto da “forma florífera” e outro com a “forma vegetativa”.

3.6.1. Mentrasto “forma florífera”

Para o experimento de mentrasto “forma florífera” procedeu-se a sementeira a lanço em 16/01/2001 em bandeja de plástico contendo substrato Plantagro®. Aos 20 dias após a sementeira (05/02/2001) realizou-se a repicagem das mudas para bandejas multicélulas de poliestireno com 128 células de formato tronco piramidal invertido de aproximadamente 36cm³ por célula, contendo uma mistura solo + Plantagro® + Vitasolo® na proporção de 2:1:1 v/v. O transplante das mudas para o campo foi realizado aos 30 dias após a sementeira 15/02/2001.

Os tratamentos da “forma florífera” constaram de sete idades de cortes (50, 65, 80, 95, 110, 125 e 140) iniciando-se aos 50 (DAS), seguindo intervalos regulares de 15 dias até atingir os 140 (DAS).

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos e três repetições. A área experimental total foi de 21m², sendo cada parcela constituída de 16 plantas com quatro plantas úteis e área total e útil de 1,0m² e espaçamento de 0,25 x 0,25m.

As variáveis avaliadas em cada idade de corte foram: produtividade de matéria fresca (t.ha⁻¹), produtividade de matéria seca (t.ha⁻¹), produtividade de óleo essencial (l.ha⁻¹).

3.6.2. Mentrasto “forma vegetativa”

Para o experimento de mentrasto “forma vegetativa” procedeu-se a sementeira a lanço no dia 08/10/2001 em bandeja de plástico contendo substrato Plantagro[®]. Aos 16 dias após a sementeira (24/10/2001) realizou-se a repicagem das mudas para bandejas multicélulas de poliestireno com 72 células de formato tronco piramidal invertido e de aproximadamente 115cm³ por célula, contendo uma mistura solo + Plantagro[®] + Vitasolo[®] na proporção de 2:1:1 v/v. O transplante das mudas para o campo foi realizado aos 50 dias após a sementeira 27/11/2001.

Os tratamentos da “forma vegetativa” constaram de cinco idades de cortes (90, 105, 120, 135 e 150), iniciando-se aos 90 (DAS), seguindo intervalos regulares de 15 dias até atingir os 150 (DAS). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. A área experimental total foi de 40 m², sendo cada parcela constituída de oito plantas úteis, com área útil de 2,0 m² e espaçamento de 0,50 x 0,50.

A adubação de plantio foi a mesma nos dois experimentos com esterco curtido na proporção de 3000 Kg/ha. Foram realizadas capinas

manuais durante a condução dos dois experimentos, visando mantê-los sem a competição com plantas invasoras, realizou-se irrigações diárias.

As variáveis avaliadas em cada idade de corte foram: produtividade de matéria fresca ($t.ha^{-1}$), produtividade de matéria seca ($t.ha^{-1}$), produtividade de óleo essencial ($l.ha^{-1}$).

A produtividade de matéria fresca para os dois experimentos foi obtida pelo corte rente ao solo das plantas inteiras da área útil, pesando-se o material em balança digital, obtendo-se o peso da matéria fresca/área útil e, em seguida, os dados foram transformados para ($t.ha^{-1}$).

Para a determinação da umidade nos dois experimentos utilizaram-se duas amostras de 20g de material fresco recém colhido, que foram submetidos ao processo de secagem em estufa por 24 horas a $105^{\circ}C$, até a obtenção do peso constante. A percentagem de umidade de cada amostra foi calculada pela fórmula abaixo:

$$\% \text{ de umidade} = [(\text{peso fresco} - \text{peso seco}) / \text{peso fresco}] \times 100$$

A produção de matéria seca foi determinada pela seguinte fórmula:

$$MS = MV - (MV \times U (\%)) \text{ em que:}$$

MS = Matéria seca;

MV = Matéria verde; e

U (%) = percentagem de umidade.

Para determinação da composição química nos dois experimentos foi utilizada uma amostra de 1 kg de massa verde para cada tratamento e o volume de óleo expresso em $ml.Kg^{-1}$ de matéria fresca foi transformado para $l.ha^{-1}$. A avaliação da produção de óleo essencial procedeu-se a extração do óleo essencial por meio de arraste a vapor, conforme (Alencar, Craveiro e Matos, 1984).

3.7. Análises estatísticas

Os dados obtidos das variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Realizou-se a análise de regressão polinomial para as diferentes épocas de avaliação do crescimento e desenvolvimento, crescimento inicial das mudas e idades de cortes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Experimento 1: Germinação de sementes de mentrasto oriundas de quatro locais

Verifica-se na Tabela 1 que houve efeito significativo para locais de origem das sementes para a variável peso de 100 sementes.

TABELA 1- Resumo da análise de variância do peso de 100 sementes de mentrasto "forma florífera" provenientes de quatro localidades, em função de diferentes concentrações de GA₃. Fortaleza-CE, UFC, 2001.

Fontes de variação	G.L.	Quadrados Médios
		Peso de 100 sementes
Locais de origem	3	0,0000275**
Erro	12	0,0000009
CV %		10,1

* * - Significativo em nível de 1% pelo teste F.

As sementes provenientes de Cachoeira Dourada-GO apresentaram peso de 100 sementes superior às de Botucatu-SP e estas foram superiores as sementes de Fortaleza-CE e Pentecoste-CE (Tabela 2), sugerindo que sementes de mentrasto mais pesadas apresentam maior germinação e maior índice de velocidade de germinação. Esse fato está de acordo com Gelmond (1972), que constatou em algodoeiro que as sementes mais pesadas, além de ter propiciado um melhor desenvolvimento das plântulas, aumentou de forma significativa o percentual de emergência em campo.

O teor de água das sementes de mentrasto provenientes de Cachoeira Dourada-GO foi de 7%, Botucatu-SP 8%, Fortaleza-CE 9% e Pentecoste-CE 11%.

TABELA 2-Médias do peso de 100 sementes de mentrasto "forma florífera" provenientes de quatro localidades provenientes de quatro localidades, em função de diferentes concentrações de GA₃. Fortaleza-CE, UFC, 2001.

Locais	Peso de 100 sementes
Cachoeira Dourada-GO	0,013 a
Botucatu-SP	0,010 b
Fortaleza-CE	0,008 c
Pentecoste-CE	0,007 c

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey em nível 5 % de probabilidade.

Foram detectados efeitos significativos de locais de origem das sementes e da concentração de GA₃ sobre a percentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, não havendo interação significativa entre os fatores. Para o tempo médio de germinação não foram detectados efeitos significativos dos fatores testados (Tabela 3).

TABELA 3- Resumo da análise de variância da percentagem de germinação (GER), índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), de mentrasto "forma florífera" provenientes de quatro localidades, em função de diferentes concentrações de GA₃. Fortaleza-CE, UFC, 2001.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados Médios		
		GER	IVG	TMG
Locais (L)	3	7041,50**	35,27**	0,09 ^{NS}
Concentrações (C)	2	203,39**	1,02**	0,92 ^{NS}
L x C	6	40,81 ^{NS}	0,16 ^{NS}	2,13 ^{NS}
Erro	36	32,59	0,17	1,03
CV %		23,2	9,1	17,9

** - Significativo em nível de 1% pelo teste F; ns – não significativo.

As sementes de Fortaleza-CE e Pentecoste-CE apresentaram percentual de germinação e índice de velocidade de germinação inferior a Cachoeira Dourada-GO e Botucatu-SP (Tabela 4).

TABELA 4-Médias da percentagem de germinação (GER), índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de mentrasto "forma florífera" provenientes de quatro localidades combinadas com diferentes concentrações de GA₃. Fortaleza-CE, UFC, 2001.

GA ₃ (mg/L)	Locais de origem				Médias
	Cachoeira Dourada -GO	Botucatu - SP	Fortaleza - CE	Pentecoste - CE	
..... % Germinação.....					
0	56	18	5	3	21 B
50	58	20	14	5	25 AB
100	63	29	13	7	28 A
Médias	59 a	23 b	11 c	6 c	-
.....Índice de Velocidade de Germinação.....					
0	3,81	1,09	0,24	0,31	1,36 B
50	4,19	1,25	0,85	0,36	1,66 AB
100	4,34	1,90	0,79	0,43	1,86 A
Médias	4,11 a	1,41 b	0,63 c	0,37 c	-
.....Tempo Médio de Germinação (dias).....					
0	7,87	7,75	5,50	8,62	7,43 A
50	8,00	7,60	9,37	5,85	7,70 A
100	7,60	8,00	9,00	8,95	8,38 A
Médias	7,82 a	7,78 a	7,95 a	7,80 a	-

Médias seguidas pela mesma letra na coluna e na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey em nível 5 % de probabilidade.

Estes resultados podem estar relacionados a diferenças genéticas dos materiais estudados, como também pode ser devido ao efeito da temperatura, pois nas condições de Fortaleza-CE e Pentecoste-CE a temperatura é mais elevada do que nas outras regiões, assim o florescimento das plantas nestes dois locais pode ter sido mais precoce e muito intenso, prejudicando o acúmulo das reservas nas sementes. Segundo Guimarães (1999) a semente é um forte dreno na planta, que necessita de acumular reservas para cumprir seu papel de perpetuar a espécie.

Estes resultados também reforçam os relatos de Carvalho e Nakagawa (2000), de que a origem das sementes pode ter influência sobre seu comportamento durante, pelo menos, a fase de germinação. Isto tem sido verificado não apenas nos trabalhos de pesquisa desenvolvidos sobre o assunto, mas também pela observação empírica de agricultores.

O potencial de emergência de plântulas pode ser verificado por meio de testes de vigor. Dessa forma, o índice de velocidade de germinação que é o vigor das sementes indicou que as sementes mais vigorosas foram as provenientes de Cachoeira Dourada-GO (Tabela 4). Estes resultados estão de acordo com Mayer e Poljakoff-Mayber (1966), ao reportarem que o local onde é produzida a semente pode induzir modificação quantitativa na composição química da mesma, sendo assim, sementes provenientes de localidades diferentes apresentam vigor diferenciado.

As sementes tratadas com 100 mg/L de GA₃ obtiveram 28% de germinação e 1,86 de índice de velocidade de germinação, diferindo estatisticamente das sementes sem tratamento com GA₃ (Tabela 4). Estes resultados estão de acordo com Aoyama et al. (1999) e Ehlert (2000) que estudando o efeito do ácido giberélico em lavanda (*Lavandula angustifolia* Miller) e alfavaca cravo (*Ocimum gratissimum* L.), respectivamente, verificaram que este regulador de crescimento aumentou a percentagem e índice de velocidade de germinação.

Observou-se que o tempo médio de germinação do mentrasto foi de, aproximadamente, oito dias, não havendo diferenças significativas para os locais de origem e para concentração de GA₃ (Tabela 4). Esses resultados

discordam de Bezerra et al. (2001c) em estudo de germinação de sementes de macela do Ceará (*Egletes viscosa* L.–Asteraceae) oriundas de plantas cultivadas e silvestres, onde verificaram que tempo médio de germinação situou-se entre 21,2 e 20,8 dias.

3.2. Experimento 2: Germinação de sementes de mentrasto submetidas à pré-embebição em ácido giberélico e água

Para as variáveis percentagem e índice de velocidade de germinação foram detectadas diferenças significativas, porém não foi verificado efeito significativo dos tratamentos no tempo médio de germinação de sementes de mentrasto “forma florífera” (Tabela 5).

TABELA 5- Resumo da análise de variância da percentagem de germinação (GER), índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), de mentrasto “forma florífera” submetidos a diferentes tratamentos de superação de dormência. Fortaleza-CE, UFC, 2001.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados Médios		
		GER	IVG	TMG
Tratamento	5	536,967**	3,020**	3,430 ^{ns}
Erro	18	47,056	0,274	5,902
CV (%)		29,3	33,4	29,6

** - Significativo em nível de 1% pelo teste F; ns – não significativo.

Verificou-se que os tratamentos com 200, 100 e 50 mg/L de GA₃, proporcionaram as maiores percentagens de germinação (38, 32 e 32 %, respectivamente), sendo superiores à testemunha (11%) e aos tratamentos com água destilada por três horas e água corrente por 24 horas, apresentando efeito positivo na superação da dormência das sementes (Tabela 6). Os tratamentos com água destilada por três horas e água

corrente por 24 horas não promoveram um aumento na percentagem de germinação, quando comparados com a testemunha.

TABELA 6 - Médias da percentagem de germinação (GER), índice de velocidade (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de mentrasto "forma florífera" submetidos a diferentes tratamentos de superação de dormência. Fortaleza-CE, UFC, 2001.

Tratamentos	GER	IVG	TMG
Testemunha	11 b	0,7 c	7,4 a
GA ₃ 50 mg/L	32 a	2,2 a	8,3 a
GA ₃ 100 mg/L	32 a	2,0 ab	7,0 a
GA ₃ 200 mg/L	38 a	2,7 a	8,1a
Água Destilada 3h	16 b	1,0 bc	9,2 a
Água Corrente 24h	14 b	0,7 c	9,2 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey em nível 5 % de probabilidade.

Estes resultados estão de acordo com Aoyama et al. (1999) e Ehlert (2000) que estudando o efeito do ácido giberélico em lavanda (*Lavandula angustifolia* Miller) e alfavaca cravo (*Ocimum gratissimum* L.), os quais verificaram que este regulador de crescimento aumentou a percentagem de germinação.

As percentagens de germinação de 38% e 11% com e sem a utilização do regulador de crescimento respectivamente, são consideradas baixas em relação a outros trabalhos com a mesma espécie. Estudos de germinação de mentrasto sem a utilização de reguladores de crescimento foram realizados por Marks e Nwachuku (1986) que obtiveram 61% de germinação sob luz constante, classificando a espécie como fotoblástica positiva. Ladeira et al. (1987) constataram índices de germinação de 60 a 70%. Lopes (1998) verificou que o melhor desempenho foi obtido com o germinador regulado à temperatura de 25°C, obtendo percentagem de

germinação de 80,02%. Magalhães et al. (1989) obtiveram apenas 45% de germinação. A baixa germinação no presente trabalho pode estar relacionada à qualidade fisiológica do lote de sementes estudado.

Quanto à velocidade de germinação foi observado um incremento na velocidade de germinação nas sementes tratadas com GA₃ (Tabela 6). Resultados semelhantes foram obtidos por Aoyama et al. (1999) e Ehlert (2000) em lavanda (*Lavandula angustifolia* Miller) e Alfavaca cravo (*Ocimum gratissimum* L.), respectivamente. O GA₃ resultou em aumento da germinação de sementes de sambacaita (*Hyptis pectinata*) quando no escuro.

O tempo médio de germinação situou-se no período de 7,0 a 9,2 dias (Tabela 6). Esses resultados discordam de Bezerra et al. (2001c) em estudo de germinação de sementes de macela do Ceará (*Egletes viscosa* L. – Asteraceae) oriundas de plantas cultivadas e silvestres, onde verificaram que tempo médio de germinação situou-se entre 21,2 e 20,8 dias.

4.3. Experimento 3: Crescimento inicial de mudas de mentrasto “forma florífera” em bandejas de isopor sob condições controladas de casa de vegetação

Houve diferenças significativas das idades de avaliação em todas as variáveis analisadas (Tabela 7). As variáveis peso da matéria fresca da parte aérea e das raízes e peso da matéria seca das raízes se ajustaram melhor a regressão linear ($R^2= 0,9646$, $R^2= 0,983$, $R^2= 0,9751$, respectivamente). A altura da planta, comprimento de raiz e peso da matéria seca da parte aérea foram ajustadas a regressão quadrática ($R^2=0,9544$, $R^2=0,9479$, $R^2=0,9893$, respectivamente) e o número de folhas à regressão cúbica ($R^2=0,8696$).

TABELA 7- Resumo da análise de variância da altura da planta (AP), comprimento de raiz (CR), número de folhas (NF), peso da matéria fresca e seca da parte aérea (PFPA, PSPA) e das raízes (PFR, PSR), para crescimento inicial de mudas de mentrasto "forma florífera" em sete idades de avaliação. Fortaleza-CE, UFC, 2001.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados médios						
		AP	CR	NF	PFPA	PFR	PSPA	PSR
Tratamentos	(6)	(72,4)**	(8,7)**	(53,4)**	(74,5)**	(41,0)**	(0,961)**	(0,5)**
R. Linear	1	400,6**	30,0**	250,8**	431,4**	242,0**	5,586**	3,2**
R. quadrática	1	13,8*	19,6**	20,5**	4,8 ^{ns}	1,6 ^{ns}	0,119*	0,03 ^{ns}
R. cúbica	1	1,9 ^{ns}	0,04 ^{ns}	8,2**	2,1 ^{ns}	0,4 ^{ns}	0,007 ^{ns}	0,03 ^{ns}
D. Regressão	3	5,9*	0,90 ^{ns}	13,7**	12,9**	0,7 ^{ns}	0,018 ^{ns}	0,003
Resíduo	21	1,8	0,69	0,59	1,95	2,23	0,022	0,02
CV (%)		15,9	9,8	7,7	23,1	37,2	22,8	29,0

* - Significativo em nível de 5% pelo teste F; ** - Significativo em nível de 1% pelo teste F; ns – não significativo.

Na primeira avaliação da análise de crescimento, aos 38 dias após semeadura, as plantas apresentavam somente folhas cotiledonares, sendo assim, a altura da planta, o comprimento de raiz e o número de folhas apresentaram baixos valores (Figuras 1, 2, 3).

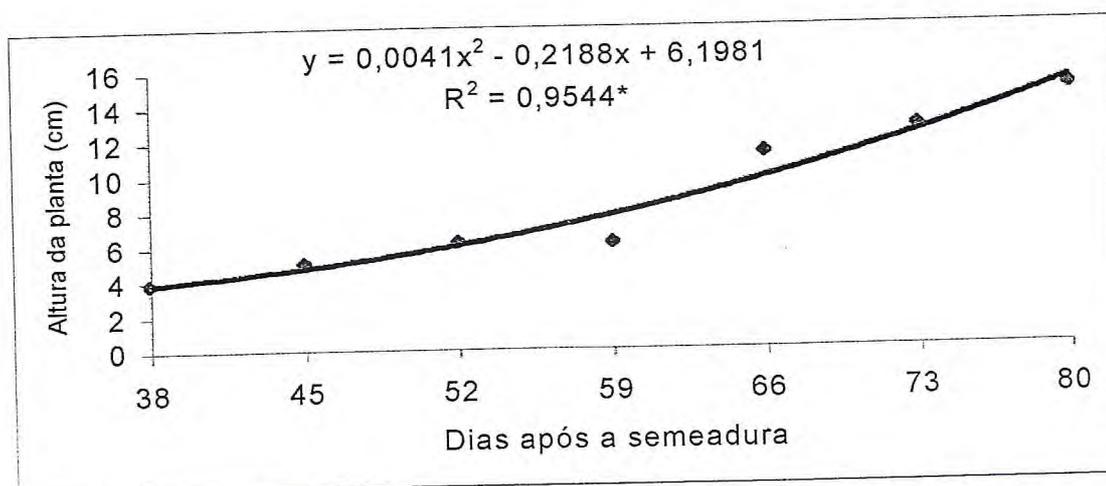


FIGURA 1 – Altura (cm) de plântulas de mentrasto "forma florífera" (*A. conyzoides* L.) cultivados durante 80 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.

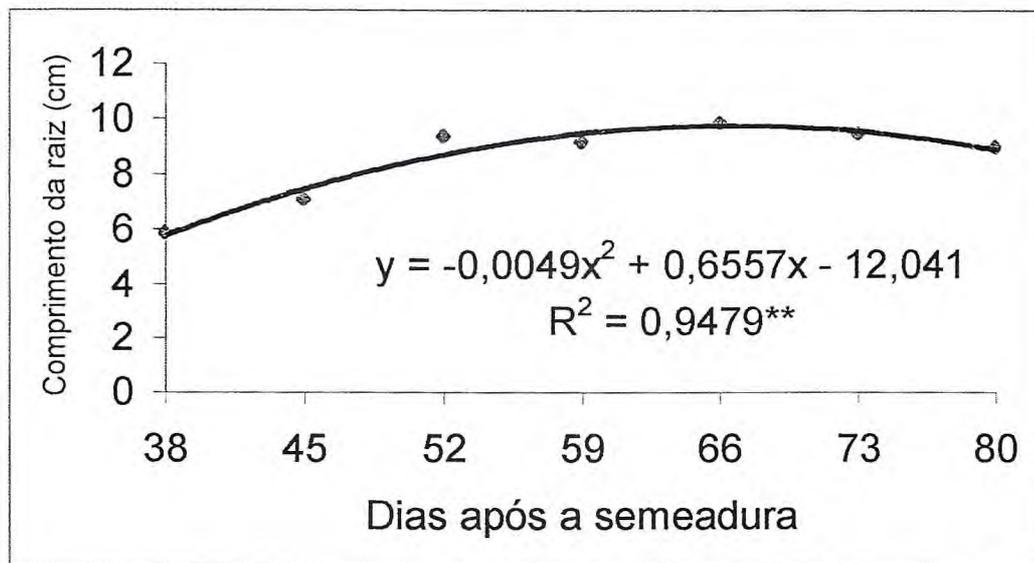


FIGURA 2 – Comprimento da raiz (cm) de plântulas de mentrasto "forma florífera" (*A. conyzoides* L.) cultivados durante 80 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.

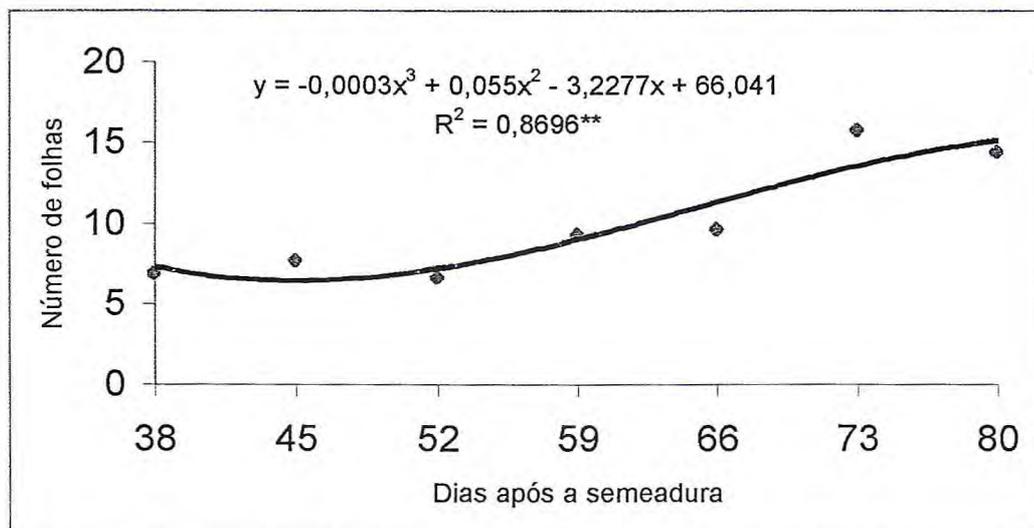


FIGURA 3 – Número de folhas por planta de mentrasto "forma florífera" (*A. conyzoides* L.) cultivados durante 80 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.

O aumento mais rápido no acúmulo de matéria fresca e seca da parte aérea e das raízes foi observado a partir dos 52 aos 59 dias após sementeira (Figuras 4, 5, 6 e 7).

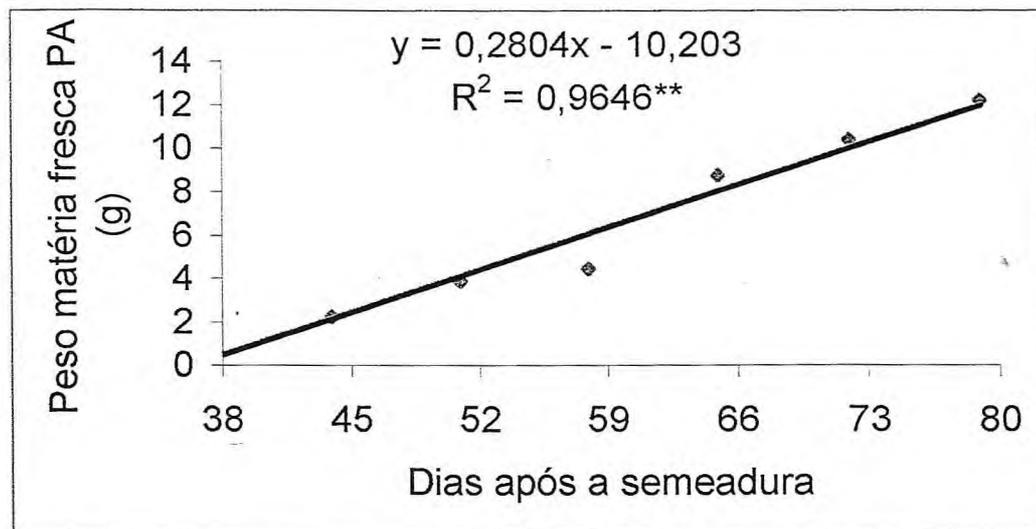


FIGURA 4 – Peso da matéria fresca da parte aérea (g) de plântulas de mentrasto “forma florífera” (*A. conyzoides* L.) cultivados durante 80 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.

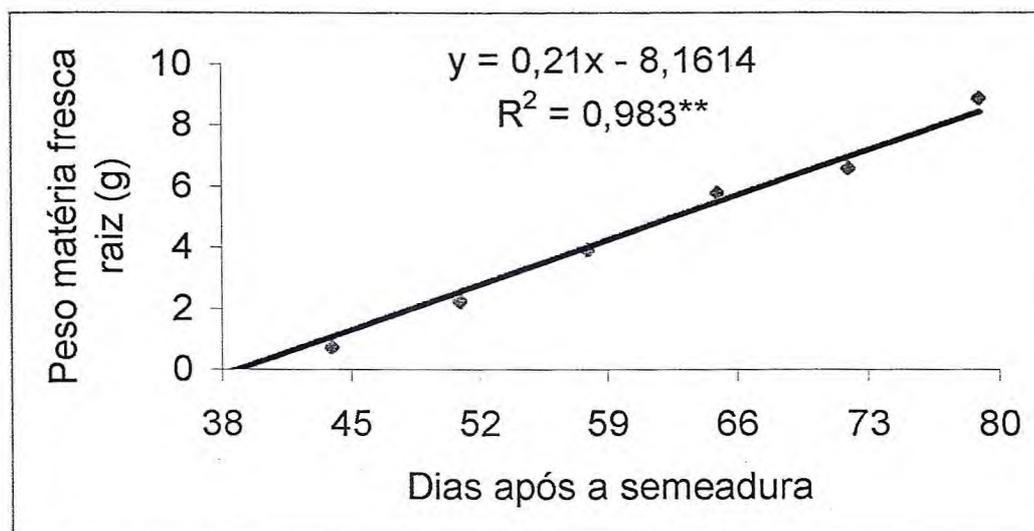


FIGURA 5 – Peso da matéria fresca da raiz (g) de plântulas de mentrasto “forma florífera” (*A. conyzoides* L.) cultivados durante 80 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.

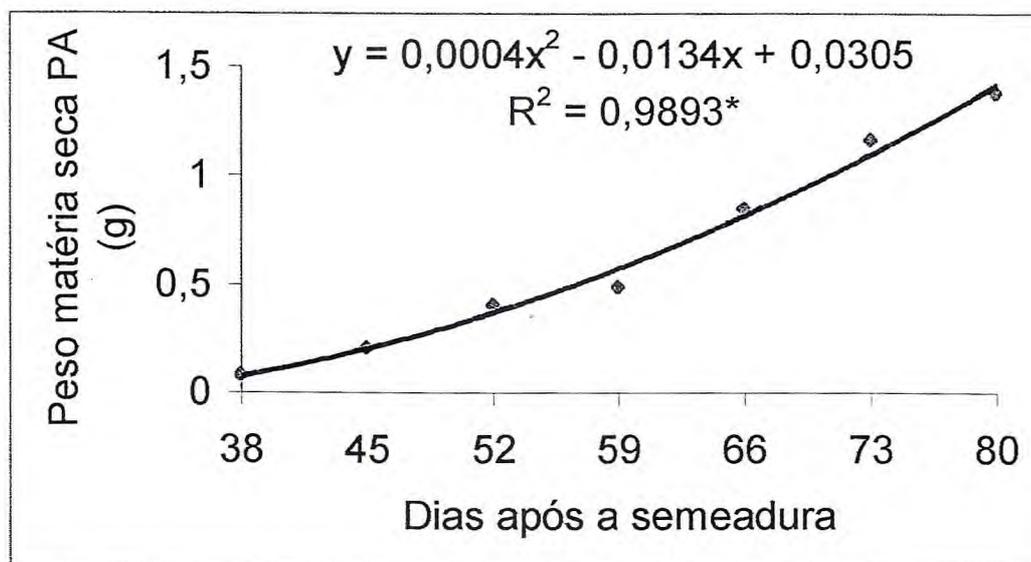


FIGURA 6 – Peso da matéria seca da parte aérea (g) de plântulas de mentrasto “forma florífera” (*A. conyzoides* L.) cultivados durante 80 dias.

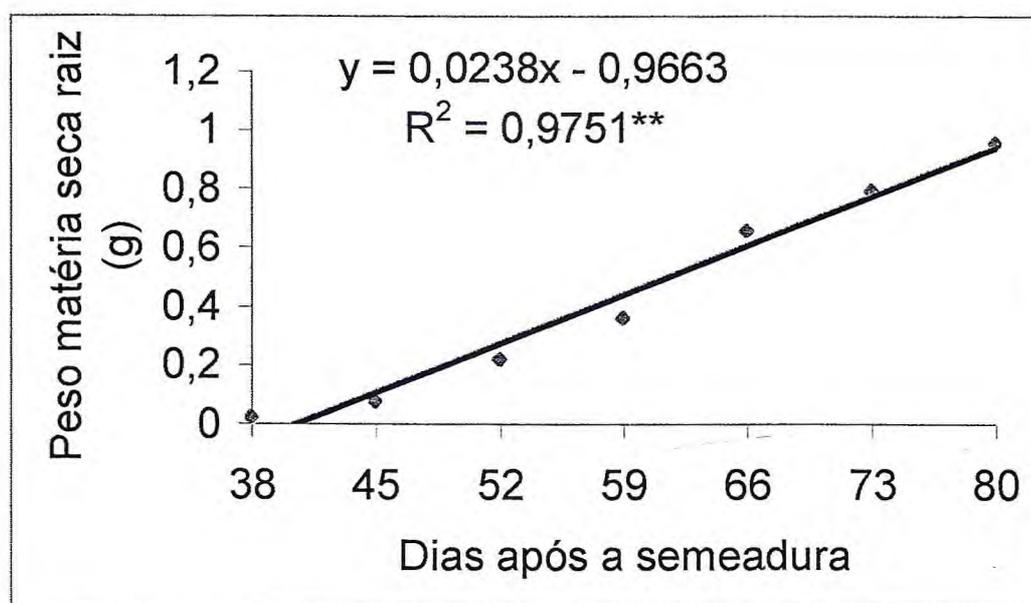


FIGURA 7 – Peso da matéria seca da raiz (g) de plântulas de mentrasto “forma florífera” (*A. conyzoides* L.) cultivados durante 80 dias.

Esses resultados indicam que nessa fase as células aumentaram suas atividades de crescimento e divisão. Para Felipe (1986), as células novas formadas nos meristemas desenvolvem-se primeiro por crescimento plasmático, ou seja, pela síntese de citoplasma. Sendo assim, o maior aumento na matéria fresca foi verificado primeiramente devido a maior quantidade de tecidos jovens e no conteúdo de água. Com o aumento do grau de diferenciação dos tecidos foi ocorrendo maior síntese de matéria vegetal, em função do engrossamento das paredes secundárias das células, e maior assimilação de substâncias fotossintetizadas.

Desta forma, o aumento de matéria vegetal foi observado nas mudas de mentrasto a partir dos 52 dias após a semeadura, isso indica que o crescimento inicial de mentrasto é lento, considerando que as plantas apresentaram condições de transplântio somente dos 52 aos 59 dias após a semeadura. Resultados semelhantes foram observados por Marques (1998) em estudo de análise de crescimento inicial de marcela do Rio Grande do Sul (*Achyrocline satureioides* Lam. DC.).

Com relação ao crescimento inicial as plântulas de mentrasto apresentaram 6,0cm de altura e 9,0cm de comprimento de raiz (Figuras 1 e 2) e seis a oito folhas definitivas (Figura 3) no intervalo de 52 a 59 dias após a semeadura. Estes resultados podem sugerir que o melhor período de transplântio é dos 52 aos 59 dias após a semeadura, concordando com Correa Júnior et al. (1994) que recomendam o transplântio de mudas de mentrasto com seis a oito folhas definitivas.

A partir de 66 a 80 dias após a semeadura, houve um incremento na altura da planta, número de folhas, pesos da matéria fresca e seca da parte aérea e das raízes (Figuras 1, 3, 4, 5, 6 e 7). Nesta fase algumas plantas encontravam-se com flores, e outras em processo de senescência, não sendo possível à utilização das mesmas como mudas para posterior transplântio. Resultados semelhantes foram encontrados por Bezerra et al. (2002) em estudo de propagação sexuada de macela *Egletes viscosa* L. crescimento inicial da planta. Os autores verificaram que quanto mais tempo

as plantas permaneceram nas bandejas, sua parte aérea ficou mais comprometida devido à exaustão dos nutrientes retirados do substrato.

Os resultados mencionados acima indicam que o crescimento inicial de mentrasto é lento e que é possível produzir mudas para um cultivo intensivo.

4.4. Experimento 4: Crescimento e desenvolvimento de plantas mentrasto “forma vegetativa”

O conhecimento do crescimento de uma planta em determinado ambiente constitui o ponto inicial para o domínio tecnológico de todas as demais etapas e desenvolvimento da espécie (Mattos, 2000).

Sendo assim realizou-se estudo para verificar o efeito do crescimento de plantas de mentrasto “forma vegetativa” e observou-se que efeito para altura da planta é representado por uma regressão cúbica (Figura 8), cujo coeficiente de determinação $R^2 = 0,9977$ representando um bom ajuste. Na mesma figura observa-se que o crescimento ocorreu a taxas crescentes de 41 a 86 dias após a semeadura (DAS) e que de 101 a 176 houve crescimento, mas este ocorreu a taxas decrescentes.

Estes resultados tornam-se evidentes na Figura 9 na qual avaliou a taxa de crescimento absoluto (TCA), que é a variação ou incremento entre duas amostragens ao longo do ciclo da planta (Benicasa, 1988). Verifica-se a taxa de crescimento de (0,48 a 1,43 cm/dia) dos 56 a 86 (DAS) respectivamente, de 101 a 176 (DAS) o crescimento ocorreu a taxas decrescentes (1,06 a 0 cm/dia) respectivamente.

Estes resultados não concordam com Bezerra et al. (2001a) em estudo de fenologia de um quimiotipo de macela do Ceará (*Egletes viscosa*), no qual os autores verificaram que crescimento inicial foi lento, situado entre 7 e 21 dias após o transplante (DAT), seguido de um rápido crescimento (21 e 56 DAT) e a último, dos 56 aos 77DAT, caracterizado pela paralisação do

crescimento da planta. Discordam também aos relatos de Ferri (1986), o qual verifica que a curva de crescimento é composta de três fases: a) período inicial de crescimento lento ou fase de latência; b) é o período de crescimento exponencial ou logarítmico; c) período final de crescimento lento.

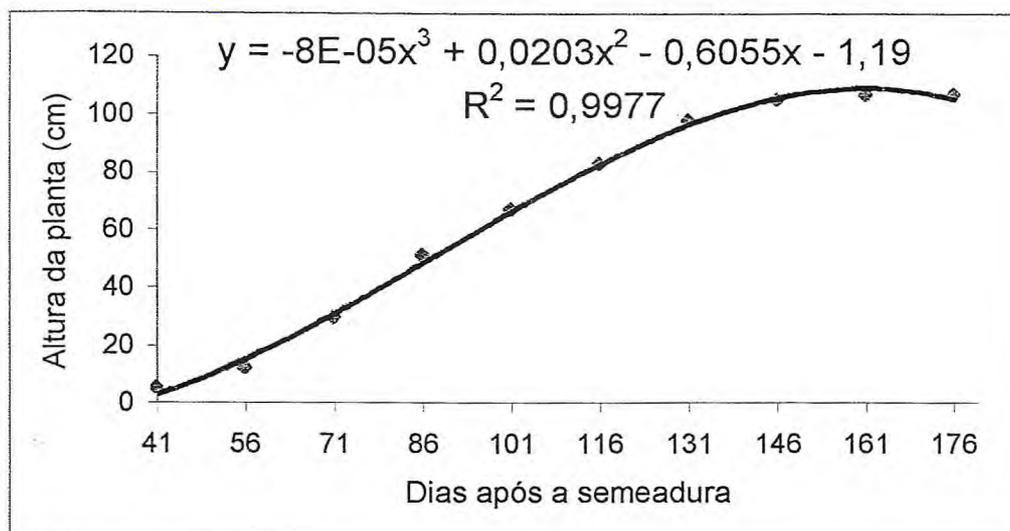


FIGURA 8 – Altura média (cm) das plantas de mentrasto "forma vegetativa" (*A. conyzoides* L.) avaliadas durante 161 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.

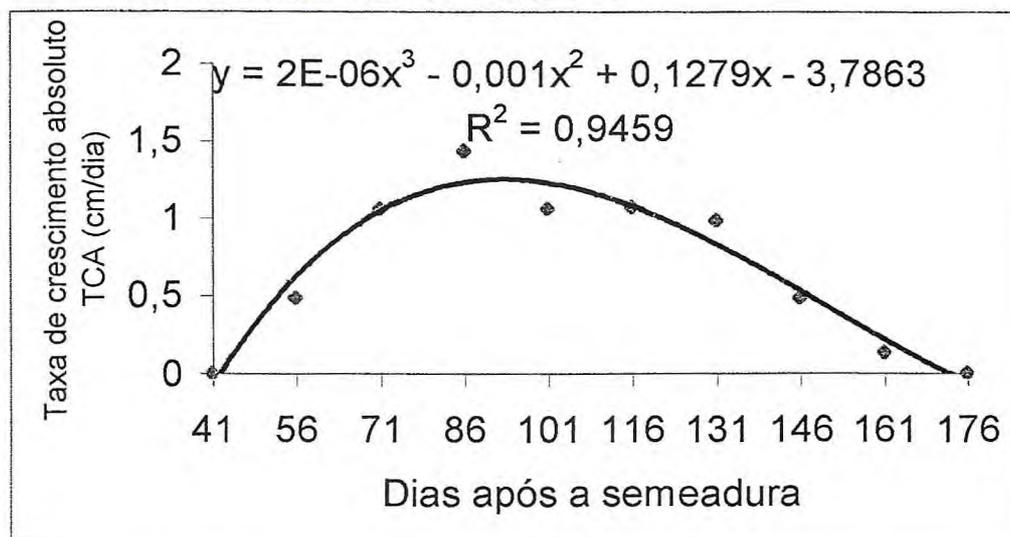


FIGURA 9 – Taxa de crescimento absoluto (cm/dia) das plantas de mentrasto "forma vegetativa" (*A. conyzoides* L.) avaliadas durante 161 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.

Para as variáveis diâmetro horizontal (DH) e diâmetro vertical (DV) os efeitos são representados por regressões cúbicas (Figuras 10 e 11). Os coeficientes de determinação $R^2 = 0,9869$ e $R^2 = 0,9957$, respectivamente, apresentaram um bom ajuste aos modelos encontrados.

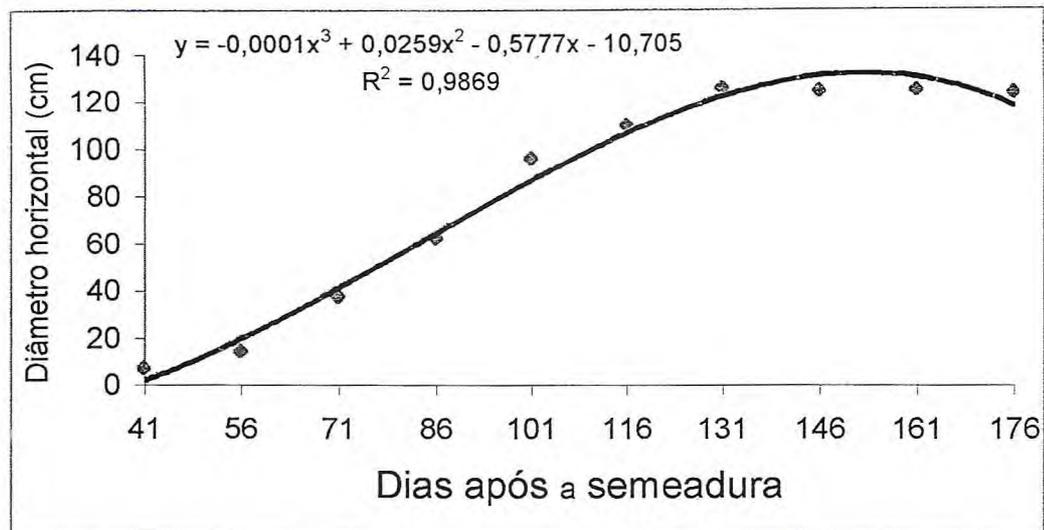


FIGURA 10 – Diâmetro horizontal (cm) das plantas de mentrasto “forma vegetativa” (*A. conyzoides* L.) avaliadas durante 131 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.

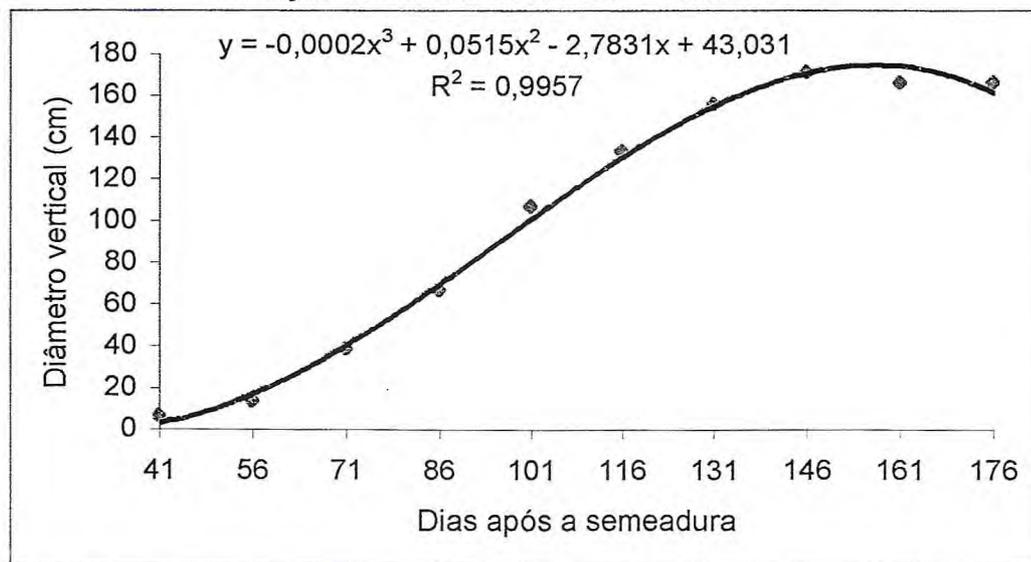


FIGURA 11 – Diâmetro vertical (cm) das plantas de mentrasto “forma vegetativa” (*Ageratum conyzoides* L.) avaliadas durante 146 dias nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.

O crescimento lateral da copa da planta apresentou um DH de 126 cm aos 131 DAS (Figura 10), o DV foi de 171 cm aos 146 DAS (Figura 11). Estas variáveis indicam o crescimento lateral que a planta pode atingir e podem ser indicativos do espaçamento a ser adotado em um plantio comercial. Verificou-se com estes dados, um certo equilíbrio entre os dois diâmetros. Comportamento semelhante ocorreu no trabalho de fenologia de macela do Ceará *Egletes viscosa* L. desenvolvido por Bezerra et al. (2001a) que verificaram diâmetros estabilizando-se em torno de 93,0cm (DV) a 99,5cm (DH).

O padrão de crescimento da planta está relacionado com a emissão de hastes secundárias e terciárias durante a sua fase vegetativa. O mentrasto “forma vegetativa” apresentou 174 e 171 números de hastes secundárias e terciárias por planta, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Bezerra et al. (2001a) os quais verificaram que a fase vegetativa da macela do Ceará *Egletes viscosa* L. apresentou apenas os ramos secundários e terciários.

As avaliações de altura da planta, diâmetro horizontal e vertical foram realizados até os 176 dias após a semeadura, pois a partir deste período houve uma paralisação no crescimento das plantas, com redução no tamanho, devido a senescência das mesmas.

Não foi detectada a fase reprodutiva no mentrasto “forma vegetativa” (emissão de inflorescências) até os 240 dias após a semeadura (Figuras 12 e 13). Estes resultados concordam com relatos de Matos (2000) de que esta espécie apresenta duas formas distintas da planta. Uma designada como “forma florífera”, por desenvolver poucas folhas e muitas inflorescências e outra bastante rica em folhagem e que raramente produz ramos floríferos, designada como “forma vegetativa”.

Nascimento et al. (1996d) estudando a fenologia de mentrasto “forma florífera”, observaram que em duas estações: seca e chuvosa no Estado do Ceará, verificou que a planta é uma erva ereta anual, com folhas deltóides de aspecto fosco/áspero disposta em inserção oposta cruzada, de folhagem perenifolia, constituindo uma copa irregular de caule tipo haste.

Os mesmos autores verificaram que nas duas estações, o florescimento ocorreu em torno de 65 dias após a semeadura, sendo que, na estação seca o ciclo total foi de 125 dias, enquanto que, na estação chuvosa, o mesmo prolongou-se até 135 dias.

Devida a ampla distribuição mundial e grande adaptabilidade do mentrasto, existem dificuldades na sua identificação no campo e no exato enquadramento taxonômico. A correta identificação botânica, em nível de tipos ecológicos, poderá ser feita pela contagem cromossômica e através de testes moleculares. Com essa larga adaptabilidade, a planta apresenta também grandes diferenças de matéria fresca produzida, em função das características edafoclimáticas de cada local, com plantas podendo atingir entre 0,20 a 1,20m de altura no período de florescimento (Ming, 1996).

A ocorrência da "forma vegetativa" pode ser devida a larga distribuição dessa espécie em vários ambientes e também a existência de indivíduos diplóides tetraplóides e dois ecótipos, um de dias curtos e outro de fotoperíodo neutro ao nível tetraplóide (Kaul e Neelangini, 1989).

Trabalhos com outras espécies foram realizados por Arrigoni-Blank et al. (2002), os quais estudaram a germinação de sementes, fenologia e atividade antideematogênica de coraçãozinho [*Peperomia pellucida* (L.) H. B. K.] e verificaram que o ciclo é de aproximadamente 100 dias. Mostrou-se que o extrato aquoso dessa espécie tem efeito antideematogênico somente nas fenofases de plena vegetação, início da floração e nos períodos de inverno e primavera do Estado do Sergipe.

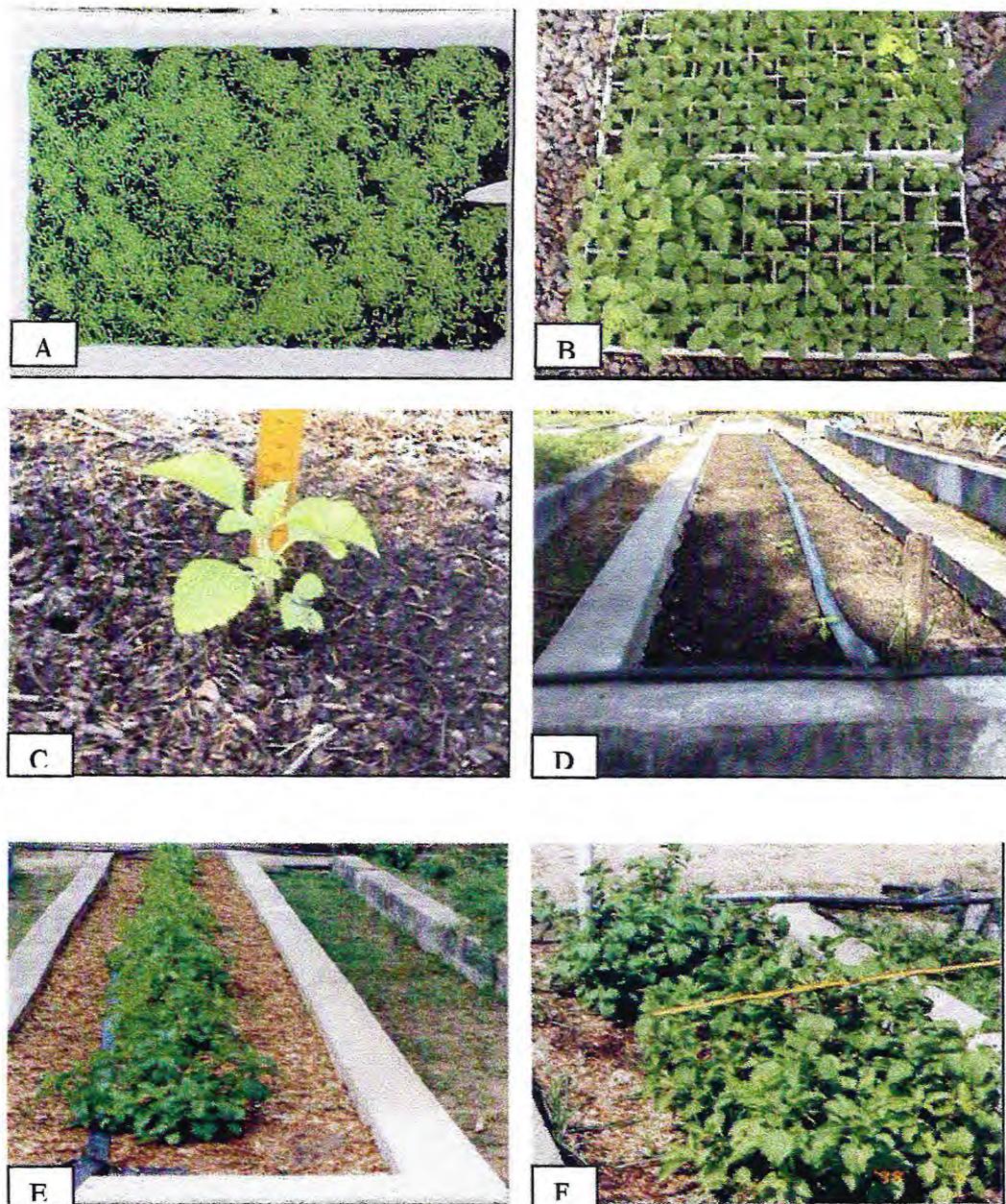


FIGURA 12- Crescimento e desenvolvimento de mentrasto “forma vegetativa”. A - germinação em bandeja plástica; B - mudas repicadas para bandejas de isopor 72 células; C e D – mudas transplantadas em canteiro; E – crescimento das plantas; F – avaliações.

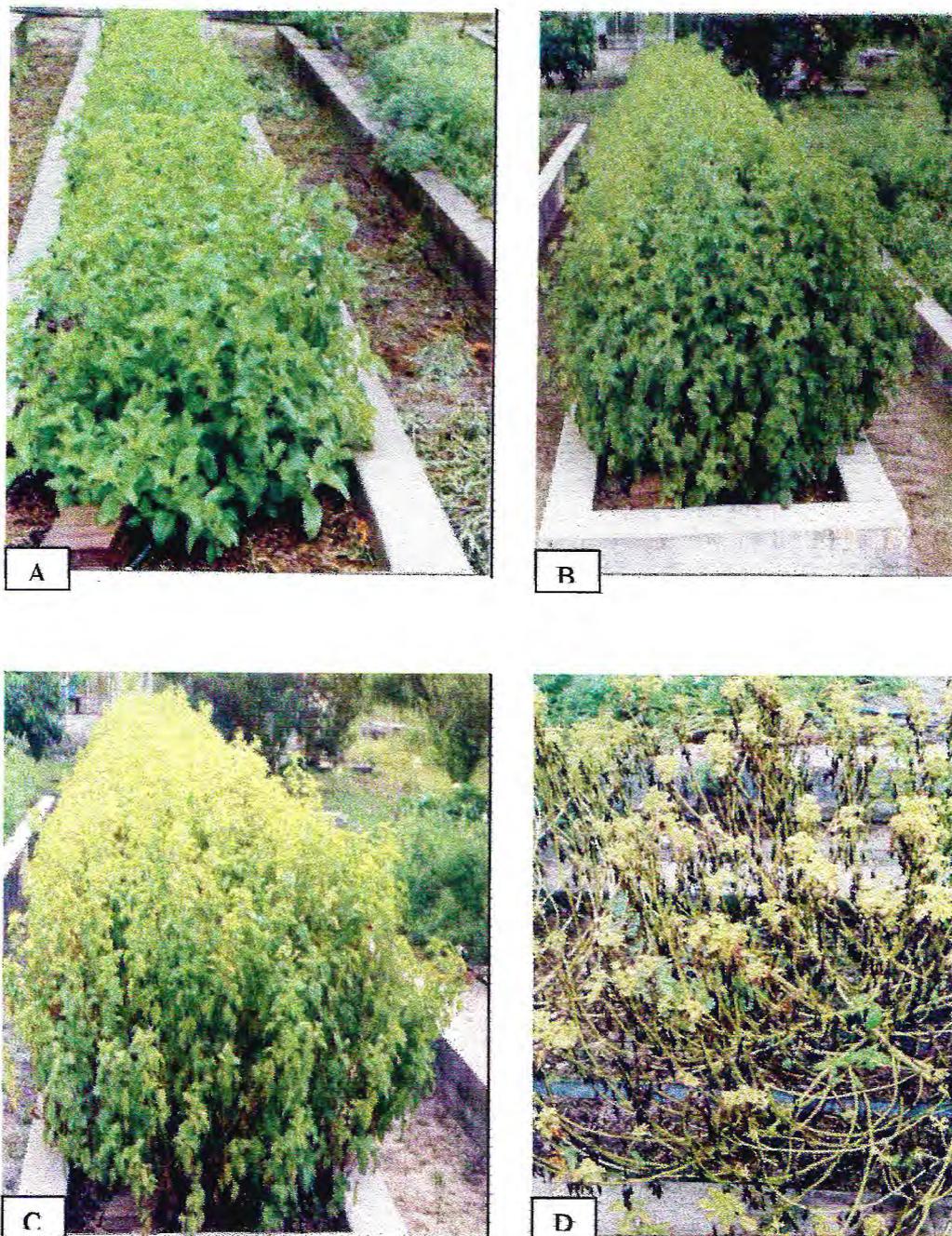


FIGURA 13- Crescimento e desenvolvimento de mentras to "forma vegetativa". A - 100 dias após a sementeira; B - 140 dias após a sementeira; C - 180 dias após a sementeira; D - 220 dias após a sementeira.

4.5. Experimento 5: Enraizamento de estacas de mentrasto “forma vegetativa” em três substratos

Não ocorreram efeitos significativos do tipo de estaca, do substrato e nem da interação entre estes nas percentagens de enraizamento e de sobrevivência de estacas. No entanto, estes efeitos foram significativos para o comprimento de raiz e número de folhas (Tabela 8).

TABELA 8- Resumo da análise de variância da percentagem de enraizamento (ENR) e de sobrevivência (SOB), comprimento de raiz (CR), número de folhas (NF) para estaquia de mentrasto “forma vegetativa” em três substratos. Fortaleza-CE, UFC, 2001.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados Médios			
		ENR	SOB	CR	NF
Estaca (E)	1	12,04 ^{ns}	637,16 ^{ns}	16,81*	77,04**
Substrato (S)	2	182,41 ^{ns}	403,24 ^{ns}	22,03*	12,12*
E x S	2	1122,02 ^{ns}	235,41 ^{ns}	13,88*	22,79**
Erro	18	345,87	529,55	2,80	1,20
CV(%)		32,6	33,2	19,6	26,6

* - Significativo em nível de 5% pelo teste F; ** - Significativo em nível de 1% pelo teste F; ns – não significativo.

As estacas basais no substrato Plantagro® apresentaram 75% de enraizamento com uma diferença numérica de 25 a 30% em relação aos demais substratos (Tabela 9). O substrato Plantagro® pode ter propiciado boa fixação das plantas, promovendo maior sustentação e regulando o suprimento de água e ar para as raízes, possibilitando bom desenvolvimento da estaca (Taveira, 1996). Para percentagem de sobrevivência das estacas, o Plantagro® promoveu uma boa percentagem de sobrevivência de estacas apicais (79,1 %) e basal (75,1%).

TABELA 9- Médias da porcentagem de enraizamento e de sobrevivência, comprimento de raiz e número de folhas de estacas basais e apicais de mentrasto "forma vegetativa" combinadas com diferentes substratos. Fortaleza-CE, UFC, 2001.

Estacas	Substratos			Médias
	Plantagro	Plantagro + Vermiculita	Plantagro + Vermiculita + Solo	
.....Porcentagem de enraizamento %.....				
Apical	49,9	64,5	58,5	57,6 A
Basal	75,0	43,8	50,0	56,2 A
Médias	62,5a	54,2 a	54,2a	-
.....Porcentagem de sobrevivência de estacas %.....				
Apical	79,1	68,8	75,0	74,3 A
Basal	75,1	64,7	52,1	64,0 A
Médias	77,1 a	66,7 a	63,5 a	-
..... Comprimento de raiz (cm).....				
Apical	6,4 bA	11,0 aA	10,8 aA	9,4 A
Basal	7,3 aA	9,4 aA	6,4 aB	7,7 A
Médias	6,9 a	10,2 a	8,6 a	-
.....Número de folhas.....				
Apical	3,2 cA	9,0 aA	5,5 bA	5,9 A
Basal	3,0 aA	2,0 aB	2,0 aB	2,3 A
Médias	3,1 a	5,5 a	3,7 a	-

Médias seguidas pela mesma letra (maiúscula) na coluna e (minúscula) na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey em nível 5 % de probabilidade.

As estacas apicais, em média apresentaram sobrevivência de 74,3%. Este resultado pode ser devido ao fato de que os tecidos juvenis contêm mais promotores de enraizamento que os adultos, ou seja, esse tipo de estaca apresenta níveis endógenos de auxinas suficientes para induzir o enraizamento (Hartmann, 1997).

As estacas apicais cultivadas nas misturas de Plantagro® + vermiculita e Plantagro® + vermiculita + solo, apresentaram maior comprimento de raiz (Tabela 9).

O que contribuiu para o maior enraizamento das estacas apicais foi que, na maioria delas as folhas permaneceram vivas, o que não ocorreu com as estacas basais. Segundo Lionakis (1981), a presença das folhas garante a sobrevivência das estacas, tanto pela síntese de carboidratos através da fotossíntese, como pelo fornecimento de auxinas e outras substâncias, que são importantes no processo de formação das raízes, por estimular a atividade cambial e a diferenciação celular.

Resultados relacionados com melhor desempenho de estacas apicais foram encontrados em trabalhos com alecrim pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) (Mendonça, 1997), com amica brasileira (*Solidago chilensis* Meyen) (Momenté et al., 2001), erva cidreira brasileira [*Lippia alba* (Mill.)] quimiotipo I (mirceno-citral) (Rocha et al., 2001) e *Ocimum gratissimum* L. (Souza et al., 2001).

Já Nascimento et al. (2002), avaliando consistência de estacas e número de gemas em camará (*Lantana camara*) em função do ambiente, verificaram que as estacas herbáceas com três gemas, em casa de vegetação, apresentaram melhor desenvolvimento.

Em contrapartida, Silva et al. (2002) estudando a influência do ambiente, consistência da estaca e número de gemas no enraizamento de estacas caulinares de erva cidreira brasileira [*Lippia alba* (Mill.)] quimiotipo II (citral, limoneno), observaram que as combinações das estacas lenhosas com três gemas, em casa de vegetação, tiveram melhor desempenho.

A composição do substrato Plantagro® + vermiculita (1:1v/v) induziu um maior número médio de folhas em estacas apicais (9,0) quando comparado com o Plantagro® + vermiculita + solo (5,5) e Plantagro® (3,2) (Tabela 9). Isso reforça que o substrato regula o suprimento de água e ar para as raízes e a vermiculita é importante por deixar o solo ou substrato mais leve, facilitando a formação do sistema radicular das estacas e a indução de folhas (Sganzerla, 1995).

4.6. Experimentos 6 e 7: Idades de cortes de dois tipos de mentrasto

4.6.1. Mentrasto “forma florífera”

Ocorreram efeitos significativos das idades de cortes de mentrasto “forma florífera” na produtividade de matéria fresca, de matéria seca e produtividade de óleo essencial (Tabela 10).

TABELA 10 - Resumo da análise de variância da produtividade de matéria fresca e seca e de óleo essencial de mentrasto “forma florífera” em sete idades de cortes. Pentecoste-CE, UFC, 2001.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados médios		
		Produtividade de Matéria fresca	Produtividade de Matéria seca	Produtividade de óleo essencial
	2	17,28 ^{ns}	4,80 ^{ns}	6,86*
Tratamento	6	2973,04**	102,07**	232,69**
R. Linear	1	4906,71**	475,29**	58,21**
R. quadrática	1	9931,44**	64,96**	1140,61**
R. cúbica	1	2403,55**	65,27**	15,40 ^{ns}
D. regressão	3	198,66 ^{ns}	2,31 ^{ns}	60,64*
Resíduo	12	101,28	2,62	7,48
CV (%)		23,2	19,9	19,6

* - Significativo em nível de 5% pelo teste F; ** - Significativo em nível de 5% pelo teste F; ns – não significativo.

As produtividades de matéria fresca e seca de mentrasto “forma florífera” se ajustaram a regressão cúbica $R^2= 0,9665$ e $R^2= 0,9887$ (Figura 14 e 15). A produtividade de óleo essencial se ajustou melhor a regressão quadrática e $R^2= 0,8587$ (Figura 15).

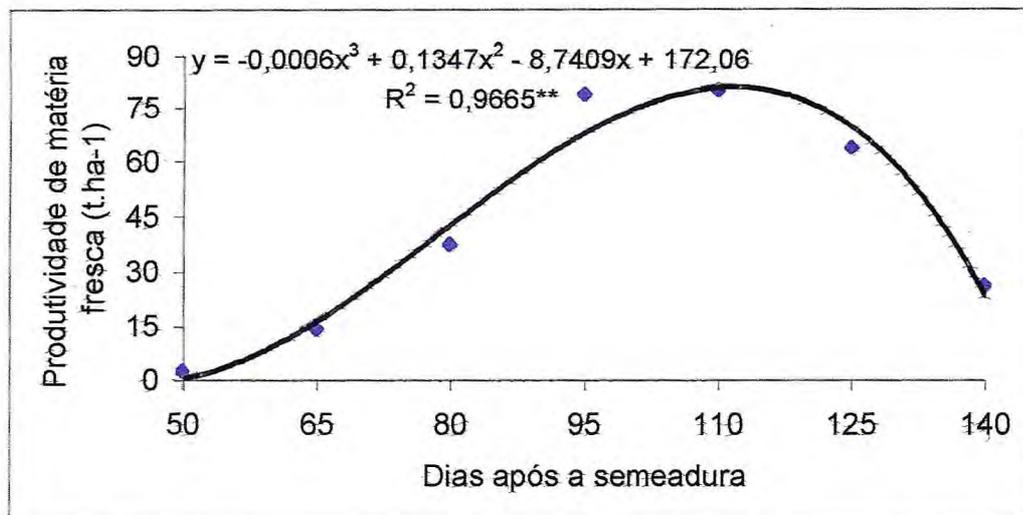


Figura 14 - Produtividade de matéria fresca (t.ha⁻¹) de plantas de mentrasto "forma florífera" (*Ageratum conyzoides* L.) em sete idades de cortes.

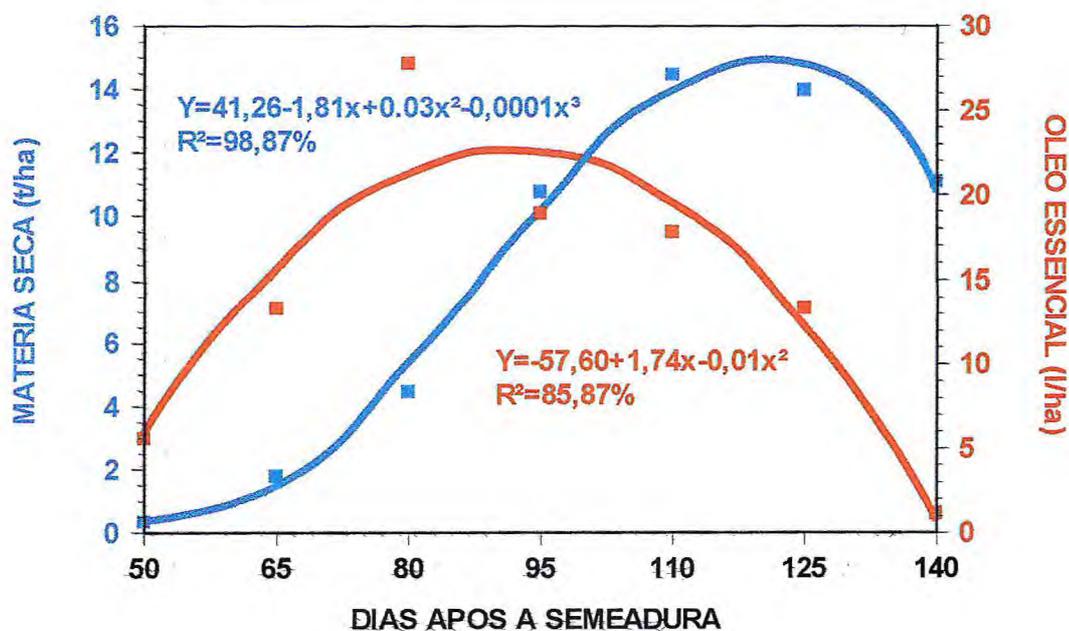


Figura 15 - Produtividade de matéria seca (t.ha⁻¹) e de óleo essencial (l.ha⁻¹) de plantas de mentrasto "forma florífera" (*A. conyzoides* L.) em sete idades de cortes.

4.6.2. Mentrasto “forma vegetativa”

Verificou-se que houve efeito significativo das idades de cortes de mentrasto “forma vegetativa” em todas as variáveis analisadas (Tabela 11).

TABELA 11 - Resumo da análise de variância da produtividade de matéria fresca e seca e de óleo essencial de mentrasto “forma vegetativa” em cinco idades de cortes. Pentecoste-CE, UFC, 2002.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados médios		
		Produtividade de Matéria fresca	Produtividade de Matéria seca	Produtividade de óleo essencial
Bloco	3	388,15**	6,76**	3,83 ^{ns}
Tratamento	4	490,17**	9,41**	11,57**
R. Linear	1	1246,30**	29,18**	11,02*
R. quadrática	1	544,54**	6,85**	0,87 ^{ns}
R. cúbica	1	2,74 ^{ns}	0,003 ^{ns}	34,23**
D. regressão	1	167,13 ^{ns}	1,61 ^{ns}	0,17 ^{ns}
Resíduo	12	39,59	0,49	1,84
CV (%)		26,3	22,4	32,7

* - Significativo em nível de 5% pelo teste F; ** - Significativo em nível de 5% pelo teste F; ns – não significativo.

A regressão quadrática foi a que melhor explicou a produtividade de matéria fresca e seca do mentrasto “forma vegetativa” (Figuras 16 e 17) e para o óleo essencial, foi a regressão cúbica (Figura 17).

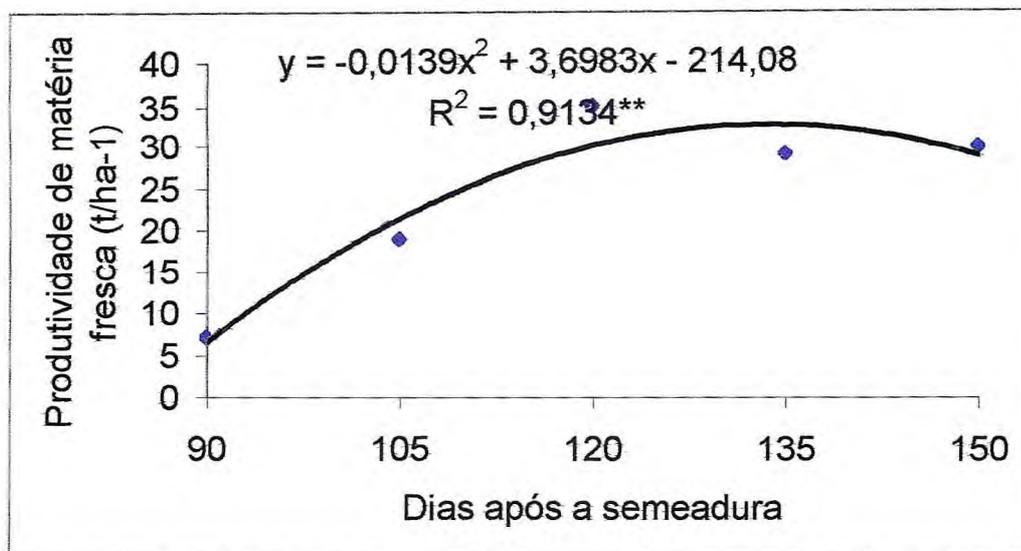


FIGURA 16 - Produtividade de matéria fresca ($t \cdot ha^{-1}$) de plantas de mentrasto "forma vegetativa" (*A. conyzoides* L.) em cinco idades de cortes.

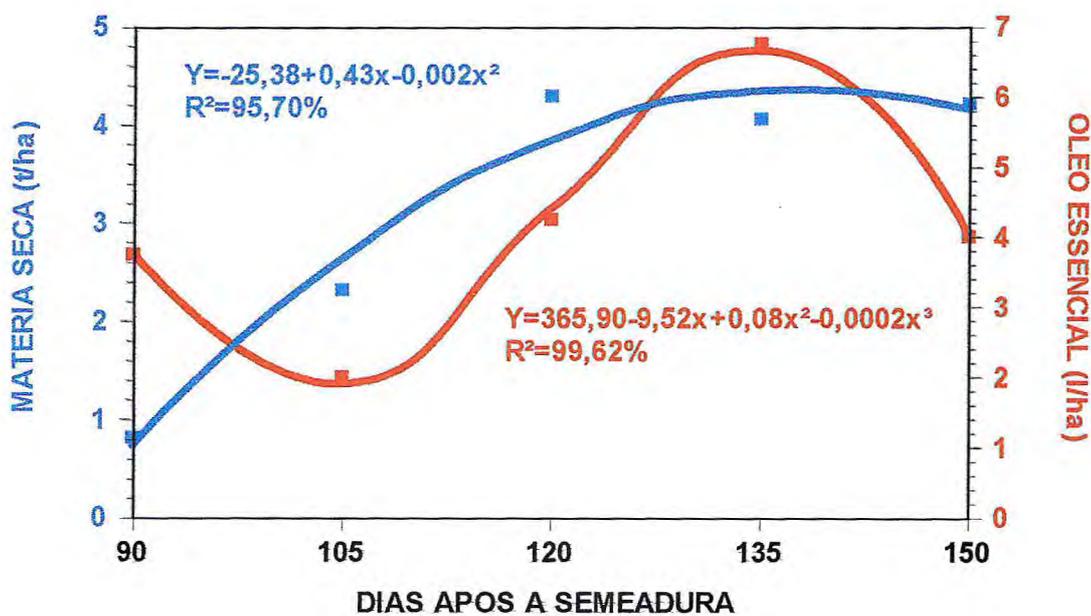


FIGURA 17 – Produtividade de matéria seca ($t \cdot ha^{-1}$) e de óleo essencial ($l \cdot ha^{-1}$) de plantas de mentrasto "forma vegetativa" (*A. conyzoides* L.) em cinco idades de cortes.

As maiores produtividades de matéria fresca ocorreram aos 110 dias para a “forma florífera” e aos 120 dias para a “forma vegetativa” (Figuras 14 e 16). Estes resultados indicam que a “forma florífera” e “forma vegetativa” produzem maiores quantidades de matéria fresca nas fases intermediárias do ciclo vital da planta, ou seja, quando elas estão bem estabelecidas no campo.

Para a produtividade de óleo essencial, as maiores quantidades extraídas foram aos 80 dias e 135 dias para “forma florífera” e “forma vegetativa”, respectivamente (Figuras 15 e 17). Na “forma florífera” o pico de produtividade de óleo foi no início do ciclo e na “forma vegetativa” foi mais próxima a fase final do ciclo. Estes dados reforçam os relatos de Ehlert (2000) de que a variação na concentração do princípio ativo de uma planta ocorre em função de fatores intrínsecos como também de fatores ambientais, ocorrendo variações desde a época de colheita até ao horário em que se realiza o corte.

Na Figura 15 observa-se que no mentrasto “forma florífera” houve um incremento na produtividade de matéria seca até os 110 dias ocorrendo a partir desse período uma queda na produtividade, já que as plantas se encontravam em fase de senescência. No mentrasto “forma vegetativa” a produtividade de matéria seca foi mais elevada no intervalo de 120 a 150 dias. Nesta fase as plantas estavam com boa conformação, não ocorrendo queda de produtividade aos 150 dias após a semeadura.

5. CONCLUSÕES

O local de origem da semente de mentrasto "forma florífera" influencia a percentagem e a velocidade de germinação.

Os pré-tratamentos com GA₃, proporcionam incremento na germinação de sementes de mentrasto "forma florífera".

O mentrasto "forma vegetativa" não apresenta fase reprodutiva no período de 240 dias, nos meses de outubro a maio, nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.

As mudas de mentrasto "forma florífera" devem ser transplantadas entre 52 a 59 dias após a sementeira.

A estaca apical é viável na produção de estacas de mentrasto "forma vegetativa".

O substrato composto por Plantagro®+vermiculita (1:1 v/v) resulta na produção de muda através de estaquia, de boa qualidade.

A melhor época de corte de mentrasto "forma florífera" e "forma vegetativa" ocorre aos 80 e 135 dias após a sementeira, respectivamente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AALBERSBERG, W.G.L.; SING, Y. Essential oil of fujian *Ageratum conyzoides* L. **Flavour and Fragrance Journal**, v.6, n.2, p.117-120, 1991.

ACHOLA, K.J.; MUNENGE, R.W.; MWAURA, A.M. Pharmacological properties of root and aerial part extracts of *Ageratum conyzoides* on isolated ileum and heart. **Fitoterapia**, v. 65, n. 4, p. 322-325, 1994.

ADESOGAN, E.K.; OKUNADE, A.L. A new flavone from *Ageratum conyzoides* L.. **Phytochemistry**, v.18, p.1863-1864, 1979.

AHAMED, A.A., ABOU-DOUH, A.M.; MOHAMED, A.E.H.H., HASSAN, M.E. ; KARCHESY, J. A new chromene glucoside from *Ageratum conyzoides*. **Planta Medica**, v.65, n.2, p.171-172, 1999.

AKAH, P.A. Haemostatic activity of aqueous leaf extract of *Ageratum conyzoides* L. **International Journal of Crude Drug Research**, v.6, n.2, p.97-101, 1988.

ALENCAR, J.W.; CRAVEIRO, A.A.; MATOS, F.J.A . Kovats indices as a presentation routine in mass spectra searches of volatiles. **Journal of Natural Products**, London, n.47, p.890-892, 1984.

ANDRADE, F.M.C.; CASALI, V.W.D. **Plantas medicinais e aromáticas: relação com ambiente, colheita e metabolismo secundário**. Viçosa: UFV/DFT, 1999. 139p.

AYOAMA, E.M.; ONO, E.O.; FURLAN, M.R. Estudo da germinação de sementes de lavanda (*Lavandula augustifolia* Miller). **Scientia Agrícola**, v.53, n.2/3, p.267-272, 1996.

ARRIGONI – BLANK, M.F.; OLIVEIRA, R.B.; MENDES, S.S.; SILVA, P. A.; ANTONIOLLI, A.R.; VILLAR, J.C.; CAVALCANTI, S. H.; BLANK, A.F. Seed germination, phenology, and antiedematogenic activity of *Peperomia pellucida* (L.) H. B. K. **BMC Pharmacology**, v.2, n.12, 2002. 14p. (<http://www.biomedical.com/1471-2210/2/12>).

BAKER, H.G. Characteristics and modes of origin of weeds. In: BAKER, H.G. – **The genetics of colonizing species**. New York: Academic Press, and London. 1965. 588p.

BATISH, D.R.; KOHLI, R.K.; SINGH, H.P. ; SAXENA, D.B. Studies on herbicidal activity of parthenium hysterophorus, towards billgoat weed (*Ageratum conyzoides*). **Current Science**, v.73, n.4, p.369-371, 1997.

BAUER, L.; SILVA, G.A.A.B. Benzo – 1,2 pirona no óleo essencial de *Ageratum conyzoides*. **Tribuna Farmacêutica**, v. 37, n. 2, p. 144-150, 1969.

BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.

BEZERRA, A.M.E.; MEDEIROS FILHO, S.; SILVEIRA, E.R. Fenologia de um quimiotipo de macela existente no Ceará. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.2, suplemento CD-ROM, 2001a.

BEZERRA, A.M.E.; FREITAS, J.B.S.; MEDEIROS FILHO, S. Crescimento inicial de plantas de macela propagada por sementes. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n.2, Suplemento CD-ROM, 2001b.

BEZERRA, A.M.E.; FREITAS, J.B.S.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes de macela oriundas de plantas cultivadas e silvestres. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n2, suplemento CD-ROM, 2001c.

BEZERRA, A.M.E.; ALVES, T. T. L.; OLIVEIRA, M. R.; MEDEIROS FILHO, S. Propagação sexuada de macela: crescimento inicial da planta. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, suplemento CD-ROM, 2002.

BEZERRA, J.E.F.; LEDDERMAN, I.E. Propagação vegetativa por estaquia da aceroleira. In: SÃO JOSÉ, A. R.; ALVES, R.E. **Acerola no Brasil, produção e mercado**. Vitória da Conquista: Diz/UESB, 1995. 160p.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination**. Berlin e New York: Springer-Verlag, 1985. 367p.

BIDWELL, R.G.S. **Plant physiology**. 2. ed. New York, Mcmillan. 1979. 726p.

BIOKA, D.; BANYKWA, F.F.; CHOUDHURI, M.A. Analgesic effects of a crude extract of *Ageratum conyzoides* in the rat. **Acta Horticulture**, n.332, p.171-176, 1993.

BORTHAKUR, N.; BARUAH, A.K.S.; BHAGAT, S.D. Search for precocenes in *Ageratum conyzoides* Linn. of Northeast India, **Journal of the Indian Chemical Society**, v.64, n.9, p.580-581, 1987.

BOUDA, H.; TAPONDJOU, L.A.; FONTEM, D.A.; GUMEDZOE, M. Y.D. Effect de oils from leaves of *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara* and *Chromolaena odorata* on the mortality of *Sitophilus zeamais* (Coleóptera, Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, v.37, n.2, p.103-109, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde, Central de Medicamentos *Ageratum conyzoides*, In: Programa de Pesquisas de Plantas medicinais; primeiros resultados, Brasília, 1989, p.1.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: LAVARVI/ SNAD. 1992. 365p.

CARVALHO, N.M. de.; NAKAGAWA, J. **Sementes ciência, tecnologia e produção**. 4ª ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

CASTRO, L.O. de.; CHEMALE, V.M. **Plantas Medicinais condimentares e aromáticas. Descrição e Cultivo**. Guaíba: Agropecuária, 1995, 95p.

CORRÊA JUNIOR., C., MING, L. C., SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Curitiba: EMATER - Paraná, 1991. 162p.

CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. **Cultivo de Plantas Medicinais, Condimentares e Aromáticas**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994, 162p.

CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, IBDF, 1984. v.2, 139 p.

CORREIA, E. Aspectos de propagação sexuada e vegetativa da arnica brasileira (*Solidago chilensis* Meyen – Asteraceae). In: Ming, L.C. (Coord.) **Plantas Medicinais, Aromáticas e Codimentares: avanços na pesquisa agrônômica**. Botucatu: UNESP, 1998. v.2, p.193-208.

CRUZ, G.F. **Desenvolvimento de sistema de cultivo para hortelã – rasteira** (*Mentha x villosa* Huds). 1999. 35p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

EHLERT, P.A.D. **Aspectos agronômicos da Alfavaca Cravo** (*Ocimum gratissimum* L.). 2000. 44p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

EKUNDAYO, O.; SHARMA, S.; RAO, E.V. Essential oil of *Ageratum conyzoides*. **Planta Medica**, v.54, n.1, p.55-57, 1988.

FERRI, M.G. **Fisiologia Vegetal**. 2ª ed. São Paulo, E.P.U. v. 2, p.401.1986.

FELIPPE, G.M. Desenvolvimento. In: FERRI, M.G. **Fisiologia Vegetal**. 2ª ed. São Paulo, E.P.U. v. 2, p.401.1986.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 402 p. 2000.

FOURNIER, L. A. Um método quantitativo par la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, v.24, n.4, p.422-423, 1974.

GELMOND, H. Relationship between seed size and seedling vigour in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). **Proceedings of the International Seed Test Association**, v.37, n.3, p.797-802. 1972.

GONZÁLES, A.G.; THOMAS, G.; RAM, P. Chomenes for *Ageratum conyzoides*. **Phytochemistry**, v.30, n.4, p.1137-1139, 1991.

GUENTHER, E. **The essential oils**. v.1d. Van Nostrand Company, Inc. Princeton, New Jersey. 1948. 170p.

GUIMARÃES, R.M. **Produção e tecnologia de sementes**. Lavras: UFLA, 1999. 132p.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES, F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation principles and practices**. New Jersey, USA: Prentice Hall International, Inc. 6 ed., 1997. 770p.

HORIE, T.; TOMINAGA, H.; KAWAMURA, Y. Revised structure of a natural flavone from *Ageratum conyzoides*. **Phytochemistry**, v.32, n.4, p.1076-1077, 1993.

IKUTA, A.R.Y.; BARROS, I.B.I. Influência da temperatura e da luz sobre a germinação de marcela (*Achyrocline satureioides*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.12. p.859-862, 1996.

ISTA-INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. International Rules for Seed Testing. Rules 1985. **Seed Science and Technology**, v.13, n.2, p.299-355, 1985.

IJHA, S.; DHAKAL, M. Allelopathic effects of vários extracts of some herbs on rice and weat. **Journal of the Institute of Agricultural Animal Science**, v.11, n. p.121-123, 1990.

JACCOUD, R.J.S. Contribuição para o estudo farmacognóstico de *Ageratum conyzoides* L. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.42, n.11/12, p. 177-197, 1961.

JHANSI, P.; RAMANUJAM, C.G.K. Pollen analysis of extracted and squeezed honey of hyderabad-India. **Geophytology**, v.17, n.2, p.237-240, 1987.

JOHNSON, M.F. A monograph of the genus *Ageratum* L. (Compositae – Eupatoriae). **Annual Missouri Botany Garden**, v.58, n.1, p.6-88, 1971.

KASTURI, T.R.; MANITHOMAS, T. Essential oil of *Ageratum conyzoides* L. – Isolation and structure of two new constituents. **Tetrahedron letters**, n.27, p. 2573-2575, 1967.

KATO-NOGUCHI, H. Assessment of the allelopathic potential of *Ageratum conyzoides*. **Biologia Plantarum**, v.44, n.2, p.309-311, 2001.

KAUL, M.L.H.; NEELANGINI, Male sterility in diploid *Ageratum conyzoides* L. **Cytologia**, v.54, n.3, p.445-448, 1989.

KISSMANN, G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: Basf Brasileira, 1993. T.2, 798p.

KONG, C.H.; HU, F.; XU, T. ; LU, Y.H. Allelopathic potential and chemical constituents of volatile oil from *Ageratum conyzoides*. **Journal of chemical Ecology**, v.25, n.10, p.2347-2356, 1999.

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 173 p.

LADEIRA, A.M.; Z Aidan, L.B.P.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, R.C.L. *Ageratum conyzoides* L. (compositae): germinação, floração e ocorrência de derivados fenólicos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Hoehnea**, v.15, p.53-62, 1987.

LIMA, F.A.M.; MOREIRA, E.G.S. **Levantamento detalhado de solos da fazenda experimental do Vale do Curú (parte alta)–2ª- aproximação**. Fortaleza, UFC/CCA–Departamento de Tecnologia Agrícola, 1973. 63p.

LIONAKIS, S.M. **Physiological studies on growth and dormancy of the kiwifruit plant (*Actinidia chinensis* Planch)**. 1981. 138p. Thesis (Ph.D Thesis) - University of London.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**. Nova Odessa: H. Lorenzi, 1982. 390p.

LOPES, A.M.L. **Avaliações de desempenho germinativo de sementes de mentrasto ("*Ageratum conyzoides*" L.)**. 1998. 70p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

MAGALHÃES, P.M.; MONTANARI, I.; FERREIRA, G.M. **Large scale cultivation of *Ageratum conyzoides* L.** UNICAMP-CPQBA, 1989, s.p. (datilografado).

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p.176- 177, 1962.

MARKS, M.K.; NWACHUKU, A.C. Seed-bank characteristics in a group of tropical weed. **Weed Research**, v.26, n.3, p.151-157, 1986.

MARQUES, F.C. Análise da qualidade de sementes e do crescimento inicial de marcela *Achyrocline satureioides* Lam. DC. (Asteraceae). In: MING, L.C. (Coord.) **Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica**. Botucatu: UNESP, 1998. v.1, p.43-69.

MARTINS, F.R. O balanço hídrico seqüencial e o caráter semidecíduo da floresta do parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita de Passa Quatro (SP). **Revista Brasileira de Estatística**, v.43, n.170, p.353-391, 1982.

MATOS, F.J.A. Plantas medicinais: boldo, colônia e mentrasto. **O povo: Universidade Aberta**, Fortaleza, 27 jan. 1988, p.2-3.

MATOS, F.J.A. **Farmácias vivas**. Fortaleza: UFC, 1998. 219p.

MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**. 2ª edição. Fortaleza: IU, 2000. 346p.

MATTOS, S.H. **Estudos fitotécnicos da *Mentha arvensis* L. var. *piperacens* Holmes como produtora de mentol no Ceará**. 2000. 97p. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MATTOS, S.H.; INNECCO, R.; ROCHA, M.F.A. Determinação da época ideal de corte do agrião-do-brejo. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, suplemento CD-ROM, 2002a.

MATTOS, S.H.; INNECCO, R.; ROCHA, M.F.A. Determinação da idade de corte do confrei. **Horticultura Brasileira, Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, suplemento CD-ROM, 2002b.

MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. London: Pergamon Press, 1966. 236p.

MÉLO, D.L.F.M. de; PEREIRA, R.C.da S.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; BLANK, A.F.; BARBOSA JÚNIOR A.M.; SILVA-MANN,R. Influência da luz e do ácido giberélico na germinação de sementes de sambacaita [*hyptis pectinata* (L.) Poit.]. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, Suplemento, CD-ROM, 2002..

MENDONÇA, C.S. **Efeito do Ácidoindolbutírico no enraizamento de estacas de Alecrim-Pimenta (*Lippia sidoides* Cham.)**. 1997. 43p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MENEZES JÚNIOR, F.O.G. **Caracterização de diferentes substratos e seu efeito na produção de mudas de alface e couve-flor em ambiente protegido**. 1998. 83p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MENSAH, M.; RAO, E.V.; SINGH, S.P. The essential oil of *Ageratum conyzoides* L. from Ghana. **Journal Essential Oil Research**, v.5, n. 1, p.113-115, 1993.

MENUT, C.; SHARMA, S.; LUTHRA, C. Aromatic plants of tropical central África, Part X- Chemical composition of essential oils of *Ageratum houstonianum* Mill. and *Ageratum conyzoides* L. from Cameroon. **Flavour Fragrance Journal**, v.8, n.1, p.1-4, 1993.

METIVIER, J.R. Citocininas e giberelinas. In: FERRI, M.G. **Fisiologia vegetal**. 2.ed. São Paulo: EDUSP, 1986. v.2, p.93-162.

MING, L.C. **Produção de matéria fresca e teor de óleo essencial em função de fases de desenvolvimento, calagem e adubações mineral e orgânica em *Ageratum conyzoides* L.** 1996. 65p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal)-Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu.

MOMENTÉ, V.G.; ALENCAR, H.A.; ROCHA, M.F.A.; NAGAO, E. O.; INNECCO, R.; CRUZ, G.F.; MATTOS, S.H. Enraizamento de estacas da arnica brasileira. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.2, suplemento CD-ROM, 2001.

MORALES, G.C.F. **Influência do AIB e da presença de folhas no enraizamento de estacas de laranjeira “Valência” e tangerineiras “Montenegrinas”.** 1990. 72p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

NASCIMENTO, I.B.; BEZERRA, A.M.E.; SILVA, S.O.; ALVES, T.T. L.; INNECCO, R. Estaquia em camará em função do ambiente, consistência da estaca e número de gemas. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, suplemento CD-ROM, 2002.

NASCIMENTO, M.M.; MATTOS, S.H.; CHAVES, F.C.M.; MATOS, F.J.A.; FREITAS, J.B.S.; INNECCO, R. Fenologia da hortelã-rasteira (*Mentha x villosa* Huds). In: Congresso Brasileiro de Medicina e Terapias Naturais, II, 1996, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: Instituto Médico Seraphis, 1996a. p.83.

NASCIMENTO, M.M.; MATTOS, S.H.; CHAVES, F.C.M.; MATOS, F.J.A.; FREITAS, J.B.S.; INNECCO, R. Determinações fenológicas do mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) nas estações seca e chuvosa do Estado do Ceará. In: Congresso Brasileiro de Medicina e Terapias Naturais, II, 1996, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: Instituto Médico Seraphis, 1996b. p.88.

NASCIMENTO, M.M.; MATTOS, S.H.; CHAVES, F.C.M.; MATOS, F.J.A.; FREITAS, J.B.S.; INNECCO, R. Fenologia do agrião-do-brejo (*Eclipta alba* Haask) In: Congresso Brasileiro de Medicina e Terapias Naturais, II, 1996, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: Instituto Médico Seraphis, 1996c. p.90.

NASCIMENTO, M.M.; MATTOS, S.H.; CHAVES, F.C.M.; MATOS, F.J.A.; FREITAS, J.B.S.; INNECCO, R. Aspectos fenológicos do confrei (*Synphytum officinale* L.) In: Congresso Brasileiro de Medicina e Terapias Naturais, II, 1996, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: Instituto Médico Seraphis, 1996d. p.90.

NEGRELLE, R.R.B.; SBALCHIERO, D.; CERVI, A.C. **Espécies vegetais utilizadas na terapêutica popular no município de Curitiba, Paraná, Brasil.** Universidade Federal do Paraná, 1988. 31p. (apostila)

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

ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares.** FUNEP, Jaboticabal, 1996. 83p.

PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. **Propagação vegetativa de espécies florestais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 40p. (mimeografada).

PARDO, V.A. Estaquia de marcela *Achyrocline satureoides* sob diferentes períodos de enraizamento e doses de ácido indolbutírico. In: MING, L.C. (Coord.) **Plantas Medicinais, Aromáticas e Codimentares: avanços na pesquisa agrônômica.** Botucatu: UNESP, 1998. v.1, p.71-87.

PARI, K.; RAO, P.J.; SUBRAMANYAM, B.; RASTHOGI, J.N.; DEVAKUMAR, C. Benzofuran and other constituents of the essential oil of *Ageratum conyzoides*. **Phytochemistry**, v.49, n.5, p.1385-1388, 1998.

PEMADASA, M.A.; KANGATHARALINGAM, N. Factors affecting germination of some composites. **Chylon Journal Science**, v.12, n.2, p.157-168, 1977.

RAM, M.; KUMAR, S. Yield improvement in the regenerated transplanted mint *Mentha arvensis* L. by recycling the organic wastes and manures. **Elservier Science Limited**, v.59, n.2/3, p. 141-149, 1997.

RANDHAWA, G.S.; KAUR, S. Optimization of harvesting time and row spacing for the quality oil in japonese mint (*Mentha arvensis* L.) varieties. **Acta Horticulture**, v.8, p. 615-622, 1996.

REUTHER, W.; BATCHELOR, L.D.; WEBBER, H.J. **The citrus industry**. 2 ed. Califórnia: University of Califórnia, 1973. v.3, 37p.

ROCHA, M.F.A.; MOMENTÉ, V.G.; ALENCAR, H.A.; NAGAO, E.O.; INNECCO, R.; CRUZ, G.F.; MATTOS, S.H. Enraizamento de estacas de erva cidreira quimiotipo I (mirceño-citral). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, suplemento CD-ROM, 2001.

ROMERO, F.B. **Semillas – Biología y Tecnología**. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 637p.

ROSA, S.G.T. Caracterização das sementes de *Maytenus ilicifolia* Mart ex Reiss, espinheira – santa e viabilidade de sua propagação sexuada. In: MING, L.C. (Coord.) **Plantas Mediciniais, Aromáticas e Codimentares: avanços na pesquisa agronômica**. Botucatu: UNESP, 1998. v.2, p.33-51.

SAUERBORN, J.; KOCK, W. Untersuchungen zur keimungsbiologie von sechs tropischen segetalaten. **Weed Research**, v.28, n.1, p.47-52, 1988.

SGANZERLA, E. Nova agricultura. **A fascinante arte de cultivar com os plásticos**. 5.ed. ver. ed. atual. Guaíba: Agropecuária, 1995. 342p.

SAXENA, R.C.; DIXIT, O.P.; SUKUMARAN, P. Laboratory assessment of indigenous plant extracts for anti-juvenile hormone activity in *Culex quinquefasciatus*. **Indian Journal Medica Research**, v.2, n.95, p.204-206, 1992.

SAXENA, R.C.; JAYASHREE, S.; PADMA, S. ; DIXIT, O P. Evaluation of growth disrupting of *Ageratum conyzoides* crude extract on culex-quinquefasciatus (Diptera, Culicidae). **Journal of Enviromental Biology**, v.15, n.1, p.67-74, 1994.

SAXENA, A.; SAXENA, R.C. Effects of *Ageratum conyzoides* extract the developmental stages of malaria vector, *Anopheles stephensi* (Diptera, Culicidae). **Journal of Enviromental Biology**, v.13, n.3, p.207-209, 1992.

SCHEFFER, M.C. Roteiro para estudos de aspectos agronômicos das plantas medicinais selecionadas pela fitoterapia do SUS-PR/CEMEPR. **Sob Informa**, v.10, n.2, p.29-31, 1992.

SEIFFERT, M.; TEIXEIRA, V.B.; MALUF, W.R. **Colheita e o preparo de plantas medicinais para a comercialização**. Lavras, 1999. 4 p. (Boletim Técnico de Hortaliças, 35)

SILVA JUNIOR, A.A.; GIORGI, E. **Substratos alternativos para produção de mudas de tomate**. Florianópolis: EPAGRI, 1992. 23 p. (Boletim Técnico, 59).

SILVA JUNIOR, A.A.; VISCONTI, A. Recipientes e substratos para produção de mudas de tomate. **Agropecuária Catarinense**, v.4, n.4, p.20-23, 1991.

SILVA, M.P. da. Arnica de campos rupestres *Lychnophora pinaster* Mart. Asteraceae aspectos da fenologia e da germinação de aquênios. In: MING, L.C. (Coord.) **Plantas Medicinais, Aromáticas e Codimentares: avanços na pesquisa agronômica**. Botucatu: UNESP, 1998. v.II, p.1-18.

SILVA, S.O.; BEZERRA, A.M.E.; MOREIRA, F.J.C.; ALVES, T.T.L.; SILVA, F.D.B.; NASCIMENTO, I.B.; INNECCO, R. Influência do ambiente, consistência da estaca e número de gemas no enraizamento de estacas caulinares de erva – cidreira quimiotipo II (cital, limoneno). **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, suplemento CD-ROM, 2002.

SOUZA, C.B. **Aspectos fenológicos e agronômicos da macela** (*Egletes viscosa* Cass.). Teresina: UFPI, 1998. 34 p. Monografia de graduação.

SOUZA, P.B.L.; AYALA-OSUNA, J.T.; GOMES, J.E. Propagação vegetativa de *Ocimum gratissimum* L. sob diferentes substratos. In: Jornada Paulista de Plantas Medicinais; natureza, Ciência e Comunidade, V, 2001, Botucatu/SP. **Anais...** Botucatu:UNESP, 2001. p.67.

TAVEIRA, J.A.M. Produção de mudas: substratos. **Serviço Nacional de Aprendizagem Rural**. Curitiba: SENAR, 1996. 88p. Manual do Instrutor.

TEÓFILO, E.M.; RAFAEL, M.S.S.; BEZERRA, A.M.E. Avaliação da qualidade das sementes de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L - ASTERACEAE) durante o armazenamento. CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, XI, Curitiba, 1999. **Resumos...** Curitiba: Informativo ABRATES, 1999, p.190.

TRIGO, J.R.; CAMPOS, S.; PEREIRA, A.M. Presença de alcalóides pirrolizidínicos em *Ageratum conyzoides* L. In: Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 1988, São Paulo, SP. **Resumos...** São Paulo, Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 1988. p.13.

TÚLLIO JÚNIOR, A.A.; NOGUEIRA, R.R.; MINAMI, K. Uso de diferentes substratos na germinação e formação de mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.). **O Solo**, n.78, p.15-18, 1986.

VENTRELLA, M.C. **Produção de folhas, óleo essencial e anatomia foliar quantitativa de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. (Verbenaceae) em diferentes níveis de sombreamento e épocas de colheita.** Botucatu, 2000. 84p. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

VYAS, A.V.; MULCHADANI, N.B. Biosynthesis of precocenes I and II, anti-juvenile hormones. **Phytochemistry**, v.19, n.3, p. 2597-2598, 1980.

VYAS, A.V.; MULCHANDANI, N.B. Structure reinvestigation of conyzorigun, a new chromone from *Ageratum conyzoides*. **Journal of the Chemical Society – Perkin Transactions 1**, v. 1, p.2945-2947, 1984.

YADAVA, R. N.; KUMAR, S. A novel isoflavone from the stems of *Ageratum conyzoides*. **Fitoterapia**, v.70, n.5, p.475-477, 1999.

WIEDENFELD, H.; RODER, E. Pyrroizidine alkaloids from a *Ageratum conyzoides*. **Planta Medica**, v.57, n.6, p.578-579, 1991.

WIEDENFELD, H.; ANDRADE-CETTO, A. Pyrrolizidine alkaloids from *Ageratum houstonianum* Mill. **Phytochemistry**, v.57, p.1269-1271, 2001.

Z Aidan, L.B.P.; BUCKERIDGE, M.S.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, R.C.L. Composição do exsudato de sementé de *Melilotus alba* Ders. e seu efeito na germinação de sementes. **Hoehnea**, v.12, p.21-30, 1985.