

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS ITAQUI  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE  
PLANTAS MEDICINAIS E CONDIMENTARES SOBRE  
A GERMINAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO INICIAL  
DO MELOEIRO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Keilor da Rosa Dorneles**

**Itaqui, RS, Brasil  
2012**

**Keilor da Rosa Dorneles**

**EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS  
E CONDIMENTARES SOBRE A GERMINAÇÃO E O  
DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MELOEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciana Zago Ethur

Itaqui, RS, Brasil  
2012

Dorneles, Keilor da Rosa.

Efeito alelopático de extratos de planta medicinais e condimentares sobre a germinação e desenvolvimento inicial do meloeiro / Keilor da Rosa Dorneles. 20/06/2012.

Número de folhas 40: tamanho (30 cm)

Trabalho de Conclusão de Curso de Agronomia Universidade Federal do Pampa, data. Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Zago Ethur.

1. *Cucumis melo* L. 2. Metabólitos secundários. 3. Princípio ativo. I. Ethur, Luciana Zago. II. Título.

**Keilor da Rosa Dorneles**

**EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS  
E CONDIMENTARES SOBRE A GERMINAÇÃO E O  
DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MELOEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 20 de Junho de 2012.  
Banca examinadora:

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciana Zago Ethur  
Orientadora  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Renata Silva Canuto de Pinho  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Adriana Pires Soares Bresolin  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente agradeço a Deus pelas oportunidades que me foram dadas na vida, principalmente por ter conhecido pessoas e lugares interessantes, mas também por ter vivido fases difíceis, que foram componentes do meu aprendizado.

Aos meus familiares, especialmente meus pais Luiz Braga Dorneles e Ramona da Rosa Dorneles e também aos meus irmãos que sempre me apoiaram.

A Chris Laine Howes pela paciência, apoio e colaboração durante as etapas da minha graduação.

Agradeço a Professora Orientadora Dr. Luciana Zago Ethur pela orientação e pelo apoio que recebi para que eu realizasse este trabalho.

Aos professores, minha gratidão pela forma de conduzir o curso em todas as etapas.

E a todos os colegas de curso pelo convívio e pelos momentos de amizade.

## EPÍGRAFE

O único lugar aonde o sucesso vem antes  
do trabalho é no dicionário.  
*Albert Einst*

## RESUMO

### EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS E CONDIMENTARES SOBRE A GERMINAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MELOEIRO

Autor: Keilor da Rosa Dorneles

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Zago Ethur

Local e data: Itaquí, 01 de Junho de 2012.

Alelopatia se refere à capacidade que determinada planta tem de interferir tanto positivamente, como negativamente, sobre o desenvolvimento de outra planta através dos seus metabólitos secundários. Objetiva-se com esse trabalho verificar a atividade alelopática de extratos aquosos de folhas do falso boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews.), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), manjericão (*Ocimum basilicum* L.) e manjerona (*Origanum majorana* L.) sobre a germinação e o desenvolvimento inicial do meloeiro. Foram utilizadas apenas as folhas para a produção dos extratos aquosos, nas concentrações de 2 e 8%. Para analisar a influência dos extratos na germinação, as sementes de melão foram distribuídas em placas de petri forradas com papel para germinação, umedecido com extrato ou água, e mantidos em câmara climatizada. A avaliação constou da porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de parte aérea (CPA) e raiz (CR). Para a segunda análise da influência dos extratos no crescimento inicial, as sementes de melão foram germinadas sobre água destilada e transferidas para *gerbox* contendo papel para germinação umedecido com extrato ou água, permanecendo em câmara climatizada. A avaliação constou do comprimento de raiz e parte aérea e da massa fresca das plântulas. Ocorreram interações entre os fatores extratos vegetais e concentrações dos extratos aquosos para o índice de velocidade de germinação, parte aérea, raiz e massa verde, porém não ocorreram interações entre os fatores extratos vegetais e concentrações dos extratos aquosos para a germinação. Diante dos resultados obtidos pode-se inferir que quanto à germinação do meloeiro não ocorre interferência alelopática dos extratos aquosos usados, porém para o índice de velocidade de germinação ocorre inibição causada pelo extrato aquoso de alecrim. Para o desenvolvimento inicial, os extratos aquosos de falso boldo e alecrim inibem e os de manjericão e manjerona estimulam o desenvolvimento da parte aérea e raiz do meloeiro.

Palavras chave: *Cucumis melo* L., metabólitos secundários, princípio ativo.

## ABSTRACT

### ALLELOPATHIC EFFECT OF EXTRACTS OF MEDICINAL AND CULINARY PLANT ON GERMINATION AND DEVELOPMENT INITIAL MELON

Author: Keilor da Rosa Dorneles

Advisor: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Zago Ethur

Data: Itaquí, June 01, 2012.

Allelopathy refers to the ability of certain plant has to interfere both positively and negatively on the growth of another plant through the secondary metabolites. The objective with this study was to evaluate the allelopathic activity of aqueous extracts of leaves of the false boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews.), rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), Basil (*Ocimum basilicum* L.) and marjoram (*Origanum majorana* L.) on the germination and early development of melon. Only the leaves were used for the production of the extracts, at concentrations of 2 to 8%. To analyze the influence of extracts on germination, melon seeds were distributed in petri dishes lined with germination paper, moistened with extract or water, and kept in an incubator. The evaluation consisted of germination (PG), germination speed index (GSI), length of shoot and root. To analyze the influence of extracts on the growth, melon seeds were germinated on distilled water and transferred to incubator containing germination paper moistened with extract or water, remaining in an incubator. The evaluation consisted of the root length and shoot and fresh weight of seedlings. There were significant interactions between the factors plant extracts and concentrations of aqueous extracts for the index of germination rate, shoot, root and green mass, but there were no interactions between the factors plant extracts and concentrations of aqueous extracts for germination. Based on these results we can infer that the germination of melon does not occur allelopathic interference of aqueous extracts used, but for the index of germination speed occurs inhibition by aqueous extract of rosemary. For the initial development, the aqueous extracts and rosemary inhibit false boldo and basil and marjoram stimulate the development of shoot and root of melon.

Keywords: *Cucumis melo* L, secondary metabolites, active principle.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Seleção de sementes germinadas com 2 mm de radícula (A) e transferência de sementes germinadas para *gerbox* contendo papel próprio para germinação, umedecido com extrato de manjeriço (B).....24

Figura 2: Plântulas de meloeiro que germinaram e desenvolveram-se sobre extratos aquosos de plantas medicinais e condimentares, nas concentrações de 2% (A) e de 8% (B).....27

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Germinação (%) e índice de velocidade de germinação de sementes de melão sob diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas de plantas medicinais e condimentares.....25
- Tabela 2: Comprimento de parte aérea (cm) e comprimento de raiz (cm) de plântulas de meloeiro sob diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas de plantas medicinais e condimentares.....26
- Tabela 3: Comprimento de parte aérea (cm), comprimento de raiz (cm) e massa verde (g) de plântulas de meloeiro sob diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas de plantas medicinais e condimentares.....28

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	17
2.1 Alelopatia: Conceito e Características.....	17
2.2 Plantas medicinais e condimentares.....	18
2.2.1 Alecrim.....	19
2.2.2 Falso Boldo.....	19
2.2.3 Manjerição.....	20
2.2.4 Manjerona.....	20
2.3 Meloeiro.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1 Produção do extrato.....	22
3.2 Germinação do meloeiro.....	22
3.3 Desenvolvimento inicial do meloeiro.....	23
3.4 Análise estatística.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	25
4.1 Germinação do meloeiro .....	25
4.2 Desenvolvimento inicial do meloeiro.....	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.. .....	29
6 REFERÊNCIAS .....	30
7 APÊNDICE .....	34

## 1 INTRODUÇÃO

Algumas espécies vegetais com o passar dos anos sofreram mutações e seleção natural em busca de defesas vegetais aos inúmeros inimigos potenciais presentes na natureza. Formando assim substâncias conhecidas como metabólitos secundários, ou seja, aleloquímicos que podem vir acarretar interferências positivas ou negativas quando em contato com outras espécies vegetais, esse fenômeno é definido como alelopatia (FERREIRA & BORGHETTI, 2004).

É quase impossível enumerar cada um dos compostos hoje considerados alelopáticos, devido à grande diversidade e quantidade (RIZVI et al.1992). Entre os compostos com atividades alelopáticas, destacam-se: taninos, glicosídeos cianogênicos, alcalóides, sesquiterpenos, flavonóides, ácidos fenólicos e outros (KING; AMBIKA, 2002). Essas substâncias químicas são produzidas em diferentes órgãos das plantas, como raízes, folhas, flores, frutos e sua concentração nos tecidos dependem de diversos fatores, como temperatura, pluviosidade, luminosidade, entre outros. (DELACHIAVE; RODRIGUES; ONO, 1999).

Os metabólitos podem ser naturalmente liberados no meio ambiente por diferentes vias de eliminação, quais sejam: volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição de resíduos. Para que a ação seja eficaz a liberação dos aleloquímicos deve ser contínua, de modo que seus efeitos persistam até as culturas subsequentes (RODRIGUES et al., 1999).

Por muito tempo a importância dos metabólitos secundários vegetais era desconhecida. Eram considerados apenas como produtos finais do metabolismo sem função aparente ou mesmo resíduos. Porém de acordo com a demanda atual por pesquisas, em busca de substâncias naturais menos prejudiciais ao meio ambiente, tem se dado atenção as espécies vegetais para uso medicinal e condimentar. Essas plantas apresentam compostos químicos utilizados na medicina popular e gastronomia, porém seus efeitos na agricultura são desconhecidos podendo ser prejudiciais ou até mesmo ser incorporados na agricultura como defensivo agrícola reduzindo o uso excessivo de agroquímicos (NUNES & ARAUJO, 2003).

As plantas medicinais e condimentares: falso boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), manjericão (*Ocimum basilicum* L.) e manjerona (*Origanum majorana* L.) são amplamente utilizadas na medicina popular

e na culinária local, na região de Itaqui – RS. Essas plantas já foram utilizadas em experimentos relacionados à alelopatia (Rosado et al., 2009) e na área de fitossanidade. Cruz et al.(1998) que verificaram que o tratamento de sementes de soja com extrato aquoso de manjeriço reduziu significativamente a incidência de *Penicillium* sp e de *Aspergillus* sp., porém não existem trabalhos com a cultura do meloeiro.

O melão (*Cucumis melo* L.) pertence à família Cucurbitácea, sendo originário da África e da Ásia. No Brasil, foi introduzida pelos escravos no século XVI e pelos emigrantes europeus no século XIX. A expansão da cultura se deu principalmente pelas regiões sul e sudeste do país. É uma planta herbácea e rasteira que produz um fruto saboroso e aromático que é muito apreciado e de popularidade crescente no Brasil e no mundo, sendo consumido em larga escala na Europa, Japão e Estados Unidos (SENAR, 2007).

O maior produtor mundial de melão é a China e o Brasil ocupa a décima primeira posição na produção. Porém, em relação à América do Sul, em 2007 o Brasil ocupou o primeiro lugar em produção e produtividade de melão (FAO, 2009). Em 2005, tornou-se a segunda fruta mais exportada pelo país, com o mercado internacional estimado em 1,6 milhões de toneladas por ano (SENAR 2007).

Objetivou-se com esse trabalho verificar a atividade alelopática de extratos aquosos de folhas do falso boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e manjerona (*Origanum majorana* L.) sobre a germinação e o desenvolvimento inicial do meloeiro.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Alelopatia: conceito e características

O termo "alelopatia" foi criado em 1937, pelo pesquisador alemão Hans Molisch, com a reunião das palavras gregas "*allélon*" e "*pathos*", que significam respectivamente, *mútuos* e *prejuízo*. A alelopatia caracteriza interações bioquímicas entre todos os tipos de plantas, inclusive micro-organismos. Tais interações ocorrem devido à ação de substâncias químicas (aleloquímicos) produzidos via metabolismo secundário das plantas e que são liberados no meio ambiente (RICE, 1984)

A produção destas determinadas substâncias químicas pelas plantas, tem como função principal a autodefesa contra os inúmeros inimigos presentes na natureza (MACÍAS et al., 2007). A característica de produzir e liberar essas substâncias foram adquiridos através de longo processo de evolução e representa um importante mecanismo ecológico que influencia direta e indiretamente as plantas adjacentes (CHOU, 2006).

Constantemente a alelopatia é confundida como processo de competição, porém o que diferencia os dois é que a competição reduz ou remove do ambiente um fator de crescimento necessário a ambas as plantas, como luz, água e nutrientes, ou seja, fatores abióticos. A alelopatia, ao contrário, ocorre pela adição de um fator biótico ao meio (SOUZA et al., 2003).

É quase impossível enumerar cada um dos compostos hoje considerados alelopáticos, devido à grande diversidade e quantidade (RIZVI et al. 1992). Porém entre os compostos que se destacam temos: taninos, glicosídeos cianogênicos, alcaloides, sesquiterpenos, flavonoides, ácidos fenólicos e outros, como os principais responsáveis por efeitos alelopáticos (KING & AMBIKA 2002).

Essas substâncias químicas são produzidas em diferentes órgãos das plantas, como raízes, folhas, flores e frutos (DELACHIAVE; RODRIGUES; ONO, 1999) sendo sua concentração nos tecidos dependem de diversos fatores, dentre os quais: temperatura, pluviosidade e luminosidade.

Os aleloquímicos podem ser naturalmente liberados no meio ambiente por diferentes vias de eliminação, as quais são: volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição de resíduo (RICE 1984). Devido a isso, para que a ação da alelopatia seja eficaz deve ocorrer à liberação dos aleloquímicos de forma

contínua, de modo que seus efeitos persistam até as culturas subsequentes (RODRIGUES et al., 1999).

Efeitos fisiológicos ocasionados por interações alelopáticas frequentemente observados são: inibição da percentagem e velocidade da germinação e redução do crescimento inicial das plantas (PEDROL; GONZÁLES; REIGOSA, 2006). Contudo, alguns autores demonstraram que estes compostos podem atuar como promotores de crescimento nos vegetais (DELACHIAVE; ONO; RODRIGUES, 1999). A ação direta dos metabólitos secundários é caracterizada por alterações no metabolismo e crescimento da planta como: no mecanismo de divisão e alongamento celular, rotas hormonais, fotossíntese e respiração. Efeitos indiretos compreendem alterações em propriedades do solo, interferindo na absorção de nutrientes, como também na população e atividade de micro-organismos (FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

Inúmeras pesquisas estão sendo realizadas com o intuito de compreender os mecanismos de ação dos aleloquímicos, o entendimento dos efeitos alelopáticos e dos mecanismos de ação de várias substâncias são importantes para se entender às interações entre plantas, tanto nos ecossistemas naturais, como nos agrícolas (RODRIGUES et al., 1993).

## **2.2 Plantas medicinais e condimentares**

Uma planta é considerada como medicinal por possuir substâncias que têm ação farmacológica, ou seja, possui atuação dos componentes químicos das plantas no organismo (CARRICON. 1995). Essas substâncias são denominadas princípios ativos e são usados desde o início da civilização, sendo utilizadas pelo homem como fonte de alimento e com propósitos terapêuticos.

No Brasil, a utilização de plantas medicinais para o tratamento de enfermidades está ligada às culturas indígena, negra e dos imigrantes europeus. Nos dias atuais, as plantas representam uma valiosa fonte de metabólitos secundários, os quais são utilizados principalmente pelas indústrias farmacêuticas e alimentícias (RAO & RAVISHANKAR, 2002).

De acordo com O Atlas Mundial da Biodiversidade, elaborado pela Organização das Nações Unidas, até hoje só se avaliou o potencial farmacêutico de 1% das 250 mil plantas existentes no mundo (ZACHE, 2001). Do total de espécies catalogadas no planeta, 55 mil são encontradas naturalmente no Brasil. Muitas destas espécies podem ser utilizadas para fins terapêuticos e medicinais,

pois contêm princípios ativos eficazes no tratamento de certas patologias (GUERRA & NODARI, 2004).

São consideradas plantas condimentares, aquelas usadas no tempero para realçar o sabor e o aspecto dos alimentos. Muitas vezes os condimentos podem ser usados como conservantes (CORRÊA JUNIOR, 1994).

Esses compostos químicos são utilizados na medicina popular ou na gastronomia onde sua preparação e seu uso apropriado trazem muitos benefícios. Seus efeitos na agricultura são desconhecidos podendo ser prejudiciais ou até mesmo ser incorporados na agricultura como defensivo agrícola reduzindo o uso excessivo de agroquímicos (NUNES & ARAUJO, 2003).

### **2.2.1 Alecrim**

Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) é uma planta de porte subarbustivo lenhoso, ereto e pouco ramificado de até 1,5 m de altura, com folhas pequena, fina e muito aromática, as flores tem coloração azulado-claro, pequenas e de aromas forte e muito agradável (LORENZI, H.; MATOS, F., 2006).

Pertence à família Lamiaceae e é originário da região mediterrânea e cultivada em quase todos os países de clima temperado. Toda a planta exala um aroma forte e agradável e é utilizada com fins culinários, medicinais e religiosos (LORENZI, MATOS, 2006).

As partes da planta utilizadas são folhas e flores para preparação de xaropes, pó e óleos essenciais, usados em tratamento terapêuticos como: dores reumáticas, gases intestinais, cicatrização de feridas, anti-séptico (KAUPAS. 2001).

Sua composição química é formada por: terpenos, diterpenos, triterpenos, flavonóides, ácido cafeico, ácido rosmarínico (BRUNETON. 2001).

### **2.2.2 Falso boldo**

Falso boldo (*Plectranthus barbatus*) é uma erva ou subarbusto de ciclo perene com folhas pecioladas, elípticas e aveludadas de sabor muito amargo e suas flores são de coloração azulada a arroxeadas (LORENZI, HARRI; MATOS, 2006).

Pertencente à família Lamiaceae é de origem africana. No Brasil está presente em quase todas as regiões do país sendo cultivado em hortas e jardins. Suas folhas são muito utilizadas para a preparação de chá indicado nos tratamentos contra má digestão, diarreia, fadiga do fígado, distúrbios intestinais e ressaca

alcoólica. Princípios ativos encontrado em folhas frescas da planta são 0,1 % de óleo essencial rico em guaieno e fenchona além de triterpenóides e esteroides (BALBACH. 2004).

### 2.2.3 Manjericão

Manjericão (*Ocimum basilicum* L) pertence à família Lamiaceae é originário da Índia. É considerada uma planta perene, aromática e medicinal. Apresenta caule ereto e ramificado atingindo cerca de 1 metro de altura. Suas folhas são delicadas, ovaladas e apresentam sabor doce e picante, com aroma característico. Sua polinização é cruzada e os frutos são do tipo aquênio, de coloração preto-azulada. Ocorrem mais de 60 variedades diferentes de manjericão, com as mais diversas variações (PATRO, 2012).

No Brasil o manjericão é cultivado principalmente por pequenos produtores para a comercialização de suas folhas verdes e aromáticas, usadas frescas ou secas como aromatizante ou como condimento. Também é utilizado para a obtenção de óleo essencial no qual apresenta propriedades inseticidas e repelentes. Na região do Mediterrâneo o manjericão é plantado em beirais das janelas para repelir mosquitos e moscas domésticas (VIEIRA. 1992).

Na medicina popular, as suas folhas são utilizadas no preparo de chás por suas propriedades tônicas e digestivas, sendo frequentemente utilizadas no tratamento de enjoos, vômitos e dores de estômago. São indicados ainda para problemas respiratórios e reumáticos. Sua constituição química é formada através de ácido caféico, cineol, estragol, eugenol, flavonoides e taninos (PEREIRA; MOREIRA. 2011).

### 2.2.4 Manjerona

Manjerona (*Origanum majorana* L.) planta herbácea aromática da família *Lamiaceae* usada na culinária, com propriedades medicinais, bactericidas e antifúngicas. Pouco lenhosa e flexível forma pequenas touceiras de 30 a 60cm de altura, as folhas são pequenas, ovais e pecioladas, de coloração verde-acinzentada. A manjerona pode se propagar por sementes, divisão de touceiras ou estaquia. É uma planta perene em regiões de clima quente, porém, em climas muito frios é anual por não suportar temperaturas muito baixas (CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M. C; MING, L. C.2006).

Tem como seu local de origem o norte da África e Oriente Médio. No Brasil é utilizada na culinária como tempero e condimento, podendo ser usada para fins terapêuticos contra problemas digestivos e falta de apetite. Pesquisas realizadas com a manjerona identificaram ação alelopática sobre o crescimento de *Panicum maximum* devido aos compostos: terpenos e fenólicos, encontrados em seu óleo essencial (ALVES, 2009).

### 2.3 Meloeiro

O melão (*Cucumis melo* L.) pertence à família *Cucurbitácea*, sendo originário da África e da Ásia. No Brasil, foi introduzido pelos escravos no século XVI e pelos imigrantes europeus no século XIX. A expansão da cultura se deu principalmente pelas regiões sul e sudeste do país.

É uma planta herbácea e rasteira que produz um fruto saboroso e aromático que é muito apreciado e de popularidade crescente no Brasil e no mundo, sendo consumido em larga escala na Europa, Japão e Estados Unidos (SENAR, 2007). O maior produtor mundial é a China, o Brasil ocupa a décima primeira posição na produção. Porém, em relação à América do sul em 2007 o Brasil ocupou o primeiro lugar em produção e produtividade de melão (FAO, 2009). Em 2005, tornou-se a segunda fruta mais exportada pelo país, com o mercado internacional estimado em 1,6 milhões de toneladas por ano (SENAR, 2007).

No País, planta-se principalmente cultivares de melão do grupo *Inodorus*, tipo “amarelo”, entretanto, há uma tendência de mercado no aumento da demanda por melões do grupo *Cantalupensis*, aromáticos, de polpa salmão, com bom sabor e maior teor de açúcar (°Brix) (CRISÓSTOMO, et al, 2002).

O melão é consumido “in natura”, como ingrediente de saladas com frutas ou outras hortaliças e na forma de suco. O fruto maduro possui propriedades medicinais, é tido como: calmante, refrescante, alcalinizante, mineralizante, oxidante e diurético (BALBACK, 2005).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia do Campus Itaquí/UNIPAMPA.

As sementes de melão usadas pertencem a cultivar gaúcho caipira, sem tratamento com agroquímicos, da Empresa Isla.

#### 3.1 Produção de extratos

Para os experimentos foram utilizadas quatro espécies de plantas: falso boldo (*Plectranthus barbatus*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), manjerição (*Ocimum basilicum*) e manjerona (*Origanum majorana*).

Os extratos aquosos foram preparados pelo processo de turbólise (emprego do liquidificador industrial na trituração de partes vegetais). Para isso foram utilizadas apenas as folhas das plantas nas proporções de 2 e 8 g para 98 e 92 mL de água destilada e esterilizada, na qual foram trituradas em liquidificador por 3 min em temperatura ambiente ( $\pm 25$  °C), constituindo os extratos brutos nas concentrações de 2 e 8%. Posteriormente, a solução foi filtrada em papel filtro por 24h. Os líquidos filtrados constituíram os extratos utilizados nos bioensaios. Para o tratamento controle, a fim de verificar a ação dos extratos, foi utilizada água destilada e esterilizada.

#### 3.2 Germinação do meloeiro

Foram usadas placas de Petri de 9 cm de diâmetro, contendo duas folhas de papel para germinação esterilizadas, umedecidas com 7 mL de extratos aquosos das quatro plantas e mais o tratamento controle apenas com água destilada, totalizando cinco tratamentos para cada concentração de extrato.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, organizado em fatorial 5 (diferentes extratos) x 2 (concentrações de extrato) e x 4 (repetições). Cada tratamento foi composto por 100 sementes, com quatro repetições de 25 sementes de melão distribuídas em fileiras nas placas. As placas permaneceram em câmara climatizada do tipo BOD, a 25 °C, com fotoperíodo de 12 h.

A avaliação constou da percentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento de parte aérea e raiz. A germinação foi avaliada após 5 dias da implantação do experimento e foram consideradas germinadas com 2 mm

de protusão de radícula (FERREIRA & AQUILA, 2000). O índice de velocidade de germinação foi avaliado de acordo com Borrella et al. (2011) pela seguinte fórmula.

$$VG (\%) = \Sigma (Gt/D) / \Sigma (Gc/D \times 100)$$

Onde:

Gt = número de sementes germinadas diariamente do tratamento.

Gc = número de sementes germinadas diariamente do controle.

D = número de dias correspondente.

Foram selecionadas 10 plântulas normais com 6 dias, por repetição, para realizar a medição de parte aérea e raiz, utilizando-se régua graduada, sendo os valores expressos em centímetros (NAKAGAWA, 1999).

### 3.3 Desenvolvimento inicial do meloeiro

Primeiramente as sementes de melão foram colocadas para germinar em placas de Petri, forradas com duas folhas de papel para germinação esterilizado, umedecidas com 7 mL de água destilada e deixadas em câmara BOD por 24h, a 25 °C, com fotoperíodo de 12 h.

Posteriormente foi feita a padronização das plântulas, com a seleção de plântulas com 2 mm de radícula que foram transferidas para caixas *gerbox*, forradas com duas folhas de papel próprio para a germinação e esterilizado e umedecido com 15 mL de extratos aquosos ou água destilada no caso da testemunha (FIGURA 2) (BORELLA et al., 2011), constituindo 5 tratamentos para cada concentração de extrato, com quatro repetições de 5 plântulas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, organizado em fatorial 5 (diferentes extratos) x 2 (concentrações de extrato), com quatro repetições.

As *gerbox* foram deixadas na câmara BOD por um período de 7 dias, após esse tempo foram feitas as avaliações: comprimento da parte aérea e da raiz e massa verde. Foram realizadas as medições de todas as plântulas, utilizando régua graduada, obtendo-se o valor médio, expresso em centímetros (NAKAGAWA, 1999); para a massa fresca foram utilizadas 5 plântulas, por repetição, pesadas em balança analítica de precisão de 0,0001 (NAKAGAWA, 1999).



Figura 1 - Seleção de sementes germinadas com 2 mm de radícula (A) e transferência de sementes germinadas para *gerbox* contendo papel próprio para germinação, umedecido com extrato de manjericão (B).

### 3.4 Análise estatística

Os dados em porcentagem foram transformados em arco-seno  $\sqrt{\%/100}$  (Santana & Ranal, 2004) e submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do software Assistat 7.6.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Germinação do meloeiro

Ocorreram interações entre os fatores extratos vegetais e concentrações dos extratos aquosos para o índice de velocidade de germinação (IVG). Os resultados foram expressivos, ocorrendo significativa redução do número de sementes de melão germinadas por dia em relação à testemunha (TABELA 1). O extrato de alecrim a 8% apresentou uma redução 42% em relação ao IVG quando comparado com a testemunha. Já quando levado em consideração a concentração dos extratos o alecrim demonstrou redução do IVG com a maior concentração do extrato, chegando ser 46% menor na concentração de 8% quando comparado com a concentração de 2%. O extrato de manjerição na concentração maior apresentou uma redução de IVG de 15% quando comparada com a de 2%.

Tabela 1- Germinação (%) e índice de velocidade de germinação de sementes de melão sob diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas de plantas medicinais e condimentares.

Extratos Vegetais	Germinação (%)		Índice de Velocidade de Germinação	
	Concentrações dos extratos		Concentrações dos extratos	
	2%	8%	2%	8%
Testemunha	84,3 <sup>ns</sup>	84,3 <sup>ns</sup>	46,4 aA*	46,4 aA
Alecrim	84,3 <sup>ns</sup>	81,4 <sup>ns</sup>	48,0 aA	25,6 bB
Falso Boldo	85,9 <sup>ns</sup>	87,1 <sup>ns</sup>	48,0 aA	44,4 aA
Manjerição	84,3 <sup>ns</sup>	90,0 <sup>ns</sup>	47,7 aA	40,2 aB
Manjerona	84,3 <sup>ns</sup>	87,1 <sup>ns</sup>	43,9 aA	39,3 aA
CV (%)	7,29		9,51	

ns= Não foi aplicado o teste de comparação de médias por que o F de interação não foi significativo.

Testemunha= água destilada esterilizada.

ANOVA: página 34, 35

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Quanto à germinação não foi verificada interação significativa. Segundo Ferreira e Borghetti (2004), o efeito alelopático não se dá, freqüentemente, sobre a porcentagem de germinação final, mas sim, sobre a velocidade de germinação ou sobre outro parâmetro, como o comprimento médio de raiz primária.

Estes resultados colaboram com o verificado por Piña-Rodrigues e Lopes (2001), que obtiveram a velocidade de germinação reduzida de *Tabebuia alba* tratada com extrato de *Mimosa caesalpiniaefolia*, porém sem efeito na porcentagem de germinação. De modo semelhante Barreiro, Delachiave e Souza (2005)

observaram que extratos de barbatimão não afetaram a porcentagem de germinação de sementes de pepino, porém reduziram significativamente sua velocidade de germinação.

Para o comprimento de parte aérea e comprimento de raiz ocorreu interação entre os fatores extratos vegetais e concentração dos extratos. Os resultados foram expressivos, ocorrendo significativa redução do comprimento da parte aérea e raiz das plântulas de melão em relação à testemunha (TABELA 2) (FIGURA 2). O extrato de alecrim a 2% apresentou a menor média com uma redução de 31% em relação ao comprimento de parte aérea quando comparado com a testemunha e o extrato de falso boldo a 8% apresentou redução de 75% quando comparado com a testemunha para parte aérea e 74% para comprimento de raiz.

Tabela 2 - Comprimento de parte aérea (cm) e comprimento de raiz (cm) de plântulas de meloeiro sob diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas de plantas medicinais e condimentares.

Extratos Vegetais	Comprimento Parte Aérea (cm)		Comprimento de Raiz (cm)	
	Concentrações dos extratos		Concentrações dos extratos	
	2%	8%	2%	8%
Testemunha	1,6 abA*	1,6 abA	2,0 bA*	2,0 cA
Alecrim	1,1 bA	0,8 bcA	2,2 bA	2,5 bcA
Falso Boldo	1,9 abA	0,4 cB	3,1 abA	0,8 dB
Manjericão	2,4 aA	1,8 aB	3,5 aA	3,6 abA
Manjerona	2,2 aA	1,9 aA	3,7 aA	3,9 aA
C V (%)	26,71		21,44	

Testemunha= água destilada esterilizada.

ANOVA: página 36,37

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

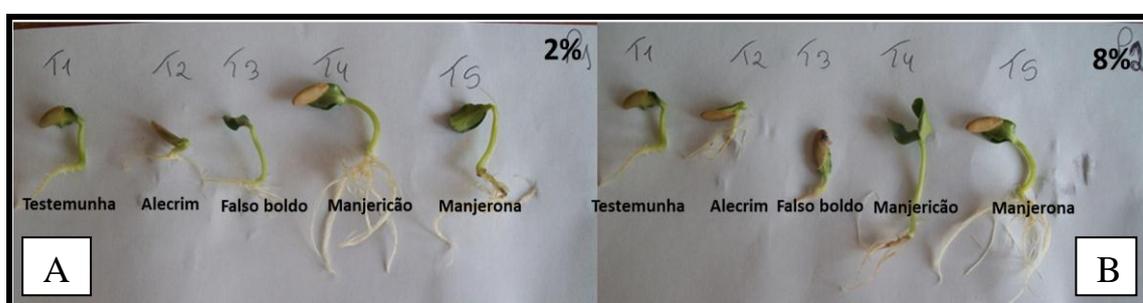


Figura 2- Plântulas de meloeiro que germinaram e desenvolveram-se sobre extratos aquosos de plantas medicinais e condimentares, nas concentrações de 2% (A) e de 8% (B).

Os extratos de manjeriço e manjerona estimularam o desenvolvimento das plântulas de melão tanto da parte aérea quanto da raiz chegando a serem 75% e 80%, respectivamente, maiores que a testemunha.

Levando em consideração à concentração dos extratos o do falso boldo demonstrou redução do comprimento de parte aérea quando elevada a sua concentração, chegando ser 79% menor a 8% quando comparado com a concentração de 2%. O extrato de manjeriço com o aumento da concentração de 2% para 8% ocasionou redução no crescimento da parte aérea em 25%.

Jacobi e Ferreira (1991) e Correa (1996) também observaram em seus experimentos que a parte aérea e as raízes apresentaram respostas diferentes ao aleloquímicos, demonstrando que os mesmos afetam mais o desenvolvimento e/ou crescimento do que a germinação. Segundo Hong *et al.* (2004), o maior crescimento das plântulas em menores concentrações de extratos pode ser um mecanismo de proteção.

## **4.2 Desenvolvimento inicial do meloeiro**

Para comprimento de parte aérea, comprimento de raiz e massa verde ocorreu interação entre os fatores extratos vegetais e concentração dos extratos. Os resultados foram expressivos, ocorrendo significativa redução do comprimento da parte aérea, raiz e massa verde das plântulas de melão em relação à testemunha (TABELA 3). O extrato de manjeriço a 2% estimulou o desenvolvimento da raiz do meloeiro, em torno de 113% a mais do que a testemunha, já na concentração de 8% reduziu em 50% o comprimento da parte aérea e 57% a massa verde quando comparado com a testemunha. O extrato de falso boldo a 2% inibiu em 6,6% o desenvolvimento da raiz quando comparado com o tratamento testemunha e o extrato de alecrim a 2% apresentou redução de 28% quando comparado com a testemunha para massa verde.

Tabela 3 - Comprimento de parte aérea (cm), comprimento de raiz (cm) e massa verde (g) de plântulas de meloeiro sob diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas de plantas medicinais e condimentares.

Extratos vegetais	Comprimento Parte Aérea (cm)		Comprimento de Raiz (cm)		Massa verde (g) **	
	Concentrações dos extratos		Concentrações dos extratos		Concentrações dos extratos	
	2%	8%	2%	8%	2%	8%
Testemunha	3,4 aA*	3,4 aA	1,5 bA*	1,5 aA	0,7abA*	0,7aA
Alecrim	2,6 aA	3,1 aA	2,0 abA	1,5 aA	0,5bA	0,5abA
Falso Boldo	3,4 aA	3,4 aA	1,4 bB	2,2 aA	0,8aA	0,6abA
Manjeriçã	3,6 aA	1,7 bB	3,2 aA	1,1 aB	0,7abA	0,3bB
Manjerona	3,4 aA	3,6 aA	1,9 bA	2,1 aA	0,7abA	0,6abA
CV (%)	15,99		31,56		22,28	

Testemunha= água destilada esterilizada.

ANOVA: página 38, 39, 40

\*\*5 Plântulas de meloeiro.

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Levando em consideração à concentração dos extratos, o extrato de manjeriçã inibiu o comprimento de parte aérea em 47%, raiz em 65% e massa verde em 65% quando elevada a sua concentração a 8%.

Para Medeiros & Lucchesi (1993), extratos de ervilhaca (*V. sativa*) não interferiram na matéria seca de plântulas de alface. Gatti *et al.* (2004) citam que estas variações podem ser explicadas devido a um investimento diferenciado de matéria orgânica, ou na raiz ou na parte aérea, influenciada diretamente pelo tipo e concentração do extrato.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante dos resultados obtidos pode-se inferir que quanto à germinação do meloeiro não ocorre interferência alelopática dos extratos aquosos usados, porém para o índice de velocidade de germinação ocorre inibição causada pelo extrato aquoso de alecrim.

Para o desenvolvimento inicial, os extratos aquosos de falso boldo e alecrim inibem e os de manjerição e manjerona estimulam o desenvolvimento da parte aérea e raiz do meloeiro.

Os extratos aquosos testados sobre o meloeiro apresentam resultados divergentes para os parâmetros avaliados, quando comparadas as duas concentrações utilizadas. Portanto, necessita-se desenvolver mais estudos sobre o efeito ocasionado pelos extratos aquosos do falso boldo, alecrim, manjerona e manjerição sobre o meloeiro.

## 6 REFERÊNCIAS

- ALVES, J. N. **Caracterização dos extratos de *origanum majorana L.* na inibição de *Panicum maximum***. 2009. 102f. Dissertação de Mestrado – Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.
- BALBACH, A. A **Flora nacional na medicina doméstica**. 23ª ed. Itaquaquecetuba: EDEL, 1991. Vol.II BALMÉ, F. Plantas Mediciniais.ª, ed. São Paulo: Hemus, 2004.
- BALBACK, A. **As frutas na medicina doméstica**. 12 ed. São Paulo: A. Edificação do Lar, [s.d.] 370p. 2005.
- BARREIRO, A. P.; DELACHIAVE, M. E. A.; SOUZA, F. S. **Efeito alelopático de extratos de parte aérea de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) na germinação e desenvolvimento da plântula de pepino**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu, v. 8, n. 1, p. 4-8, 2005.
- BORELLA, J; MARTINAZZO, E.G; AUMONDE, Z.T. **Atividade alelopática de extratos de folhas de *Schinus molle L.* sobre a germinação e o crescimento inicial do rabanete**. Revista Brasileira de Biociências. Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 398-404, jul./set. 2011. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1766>. Acesso em 15 out.2011
- BRUNETON, J. **Farmagonosia, fitoquímica**. Plantas Medicinales. Ed.I ACRIBIA S.A/ Zaragosa, Espanha, 2. ed , 1099 pp., 2001.
- CARRICONDE, C.; MORES, D.; VON FRITSCHEN, M.; CARDOSO JR., E. L. **Plantas medicinais & plantas alimentícias**. Vol. I Olinda. Centro Nordestino de Medicina Popular / UFRPE, 1995.
- CORRÊA JÚNIOR, C. SCHEFFER, M. C; MING, L. C. **Cultivo agroecológico de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 1 ED. BRASÍLIA, DF: MDA, 2006, 75P:IL.
- CORRÊA JUNIOR, C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2. Ed. Jaboticabal, FUNEP, 1994.
- CHOU, C. H. Introduction to allelopathy. In: REIGOSA, M. J.; PEDROL, N.; GONZÁLEZ, L. (Eds). **Allelopathy: A physiological process with ecological implications**. Dordrecht: Springer, 2006. p.1-9.
- CRISÓSTOMO, L. A.et al. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no nordeste**. EMBRAPA, Fortaleza-CE, 21p. 2002.
- CRUZ, M.E.S. BATISTA, M.A & INOVE, N.H. Eficácia das plantas medicinais *Ocimum basilicum*, *lavanda officinalis*, no controle de fungos de sementes. **Anais**. São Paulo: 15º Simpósio de plantas medicinais do Brasil, 1998. p.53.

DELACHIAVE, M. E. A.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. **Efeitos alelopáticos de losna (*Artemisia absinthium* L.) na germinação de sementes de pepino, milho, feijão e tomate.** Revista Brasileira de Sementes, v. 21, n. 1, p. 265- 269; 1999.

DELACHIAVE, M.E.A.; ONO, E.O.;RODRIGUES, J.D.,**Efeitos alelopáticos de grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) na germinação de sementes de pepino, milho, feijão e tomate.** Revista Brasileira de Sementes, v. 21, n. 1, 194-197 p.1999 a.

Edição especial. RAO, S.; RAVISHANKAR, G. A. **Plant cell cultures: chemical factories of secondary metabolites.** Biotechnology Advances, v. 20, p. 101-153, 2002.

FAO. **Agricultural production, primary crops.** Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 28 fev. 2012.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. **Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia.** Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v. 12, p. 175-204, 2000.

FERREIRA, A.G. Interferência: competição e alelopátia. In: FERREIRA, A.G. & BORGHETTI, F. **Germinação, do básico ao aplicado.** Porto alegre, 2004. Cap.16, p.251-261.

GATTI, A. B.; PEREZ, S. C. J. G. A.; Lima, M. I. S. 2004. Efeito alelopático de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botanica Brasilica**, 18 (3): 459-472.

GUERRA, Miguel Pedro; NODARI, Rubens Onofre. Biodiversidade: aspectos biológicos, geográficos, legais e éticos. In: SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira et al. (org.) **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 5.ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da Universidade UFRGS/Editora da UFSC, 2004. Capítulo 1. pp. 13-25

HONG, N.H., XUAN, T.D., EIJI, T. & KHANH, T.D. 2004. **Paddy weed control by higher plants from Southeast Asia.** *Crop Prot.*, 23:255–261.

KAUPAS, P. **O poder de cure de vitaminas, minerais e outros suplementos.** Editora Rider's Digest Brasil Ltda/ Rio de Janeiro; 1 Edição/ 416 pp./ 2001.

KING, S. R.; AMBIKA, R. **Allelopathic plants.** 5. *Chromolaena odorata* (L.). *Allelopathy Journal*, v. 9, n. 1, p. 35-41, 2002.

LORENZI, HARRI; MATOS, FRANCISCO JOSÉ DE ABREU - **Plantas medicinais no Brasil - nativas e exóticas cultivadas** - Instituto Plantarum - SP, 2006.

MACÍAS, F. A. et al. **Allelopathy – a natural alternative for weed Control.** *Pest Management Science*, v. 63, p. 327-348, 2007.

MANO, Ana Raquel de Oliveira. **Efeito alelopático do extrato aquoso de sementes de cumaru (*amburana cearensis* s.) Sobre a germinação de sementes, desenvolvimento e crescimento de plântulas de alface, picão-preto e carrapicho.** Tese de dissertação, Fortaleza – Ceará, 2006.

MEDEIROS, A. R. M.; LUCCHESI, A. A. 1993. **Efeitos alelopáticos da ervilhaca (*Vicia sativa* L.) sobre a alface em testes de laboratório.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, 28 (1): 9-14.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina: ABRATES, 1999. P.2:1- 2:21.

NUNES, A.P.M.; ARAUJO, A.C. **Ausência de genotoxicidade do esteviosídeo em E. Coli.** In. X Semana de Iniciação Científica da UERJ, Rio de Janeiro, Anais. p.15, 2003.

PATRO, R. **Manjeriço - *ocimum basilicum*** disponível em:< <http://www.jardineiro.net.>>. ACESSO EM: 18 ABR. 2012.

PEDROL, N.; GONZÁLEZ, L.; REIGOSA, M. J. Allelopathy and abiotic stress. In: REIGOSA, M. J.; PEDROL, N.; GONZÁLEZ, L. (Eds). **Allelopathy: A physiological process with ecological implications.** Dordrecht: Springer. 2006. p.171-209.

PEREIRA, R. C; MOREIRA, A.M. **Manjeriço: cultivo e utilização.** Fortaleza: EMBRAPA agroindústria tropical, 2011.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M; LOPES, B. M. **Potencial alelopático de *Mimosa caesalpinaefolia* Benth sobre sementes de *Tabebuia alba* (Cham.) Sandw.** *Floresta e Ambiente*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 130-136, 2001.

RICE, E. L. 1984. **Allelopathy.** 2nd ed. Academic Press: New York. 422 p.

RIZVI, S.J.H., HAQUE, H., SINGH, V.K. & RIZVI, V. 1992. A discipline called allelopathy. In: RIZVI, S.J.H. & RIZVI, V. (Eds.). **Allelopathy: basic and applied aspects.** London: Chapman & Hall. 504 p.

RODRIGUES, L. R. A.; ALMEIDA, A. R. P.; RODRIGUES, T. J. D. Alelopatia em forrageiras e pastagens. In: **Simpósio sobre ecossistema de pastagens**, 2., 1999, Jaboticabal. Anai. Jaboticabal: FUNEP, p. 100-129, 1999.

ROSADO, L.D.S.; RODRIGUES, H.C.A.; PINTO, J.E.B.P.; CUSTÓDIO, T.N.; PINTO, L.B.B.; BERTOLUCCI, S.K.V. Alelopatia do extrato aquoso e do óleo essencial de folhas do manjeriço “Maria Bonita” na germinação de alface, tomate e melissa. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.11, n.4, p.422-428, 2009.

SANTANA, D.G. & RANAL, M.A. **Análise estatística na germinação.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004. 248p. applied aspects. London: Chapman & Hall.1992. p. 1-10.

SENAR. **Cultivo de melão: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização** / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR – Brasília: SENAR, 2007. 104 p.

SOUZA, L.S. et al. **Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*)**. *Planta Daninha*, v.21, n.3, p.343-354, 2003.

VIEIRA, L. S. **Fitoterapia da Amazônia: manual de plantas medicinais**. 2ª ED. SÃO PAULO. Agronômica CERES, 1992. 347P.

ZACHÉ, Juliane. **Ao natural**. *Revista Isto é*. São Paulo, n. 1653, p. 103-108, 6 jun. 2001.

ZEIGER, E; & TAIZ, L; **Fisiologia Vegetal**, 3ª ed, Porto Alegre: ARTMED, pág. 311, 2004;

## APÊNDICE A – Análise Estatística

❖ ANOVA: Germinação do meloeiro: Índice de Velocidade de Germinação (IVG)

=====

ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011) - Homepage <http://www.assistat.com>  
 Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFMG - Atualiz. 05/03/2012

=====

Arquivo temporário Data 06/06/2012 Hora 11:49:59

EXPERIMENTO FATORIAL

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	4	402.37715	100.59429	6.2432 **
Fator2(F2)	1	364.51406	364.51406	22.6229 **
Int. F1x F2	4	831.56125	207.89031	12.9023 **
Tratamentos	9	1598.45246	177.60583	11.0228 **
Resíduo	30	483.37898	16.11263	
Total	39	2081.83144		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

## ❖ ANOVA: Germinação do meloeiro: Porcentagem de Germinação (PG)

=====

ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011) - Homepage <http://www.assistat.com>  
 Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCEG - Atualiz. 05/03/2012

=====

Arquivo temporário Data 06/06/2012 Hora 12:02:09

EXPERIMENTO FATORIAL  
 QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	4	99.72500	24.93125	0.6340 ns
Fator2(F2)	1	19.74025	19.74025	0.5020 ns
Int. F1xF2	4	84.18100	21.04525	0.5352 ns
Tratamentos	9	203.64625	22.62736	0.5754 ns
Resíduo	30	1179.74750	39.32492	
Total	39	1383.39375		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

## ❖ ANOVA: Germinação do meloeiro: Comprimento de Parte Aérea

ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011) - Homepage <http://www.assistat.com>  
 Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG - Atualiz. 05/03/2012

Arquivo temporário Data 06/06/2012 Hora 12:14:55

EXPERIMENTO FATORIAL  
 QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	4	8.63527	2.15882	13.7808 **
Fator2(F2)	1	3.30050	3.30050	21.0687 **
Int. F1xF2	4	2.87904	0.71976	4.5946 **
Tratamentos	9	14.81481	1.64609	10.5078 **
Resíduo	30	4.69962	0.15665	
Total	39	19.51444		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

## ❖ ANOVA: Germinação do meloeiro: Comprimento de Raiz

ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011) - Homepage <http://www.assistat.com>  
 Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG - Atualiz. 05/03/2012

Arquivo temporário Data 06/06/2012 Hora 12:33:01

EXPERIMENTO FATORIAL  
 QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	4	24.75729	6.18932	17.8281 **
Fator2(F2)	1	0.88209	0.88209	2.5408 ns
Int. F1xF2	4	9.53778	2.38445	6.8683 **
Tratamentos	9	35.17716	3.90857	11.2585 **
Resíduo	30	10.41500	0.34717	
Total	39	45.59216		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

## ❖ ANOVA: Desenvolvimento inicial do meloeiro: Comprimento de Parte Aérea

ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011) - Homepage <http://www.assistat.com>  
 Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG - Atualiz. 05/03/2012

Arquivo temporário Data 06/06/2012 Hora 12:45:50

EXPERIMENTO FATORIAL  
 QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	4	11.32391	2.83098	2.8254 *
Fator2(F2)	1	0.32220	0.32220	0.3216 ns
Int. F1xF2	4	8.65671	2.16418	2.1599 ns
Tratamentos	9	20.30282	2.25587	2.2514 *
Resíduo	30	30.05968	1.00199	
Total	39	50.36250		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

## ❖ ANOVA: Desenvolvimento Inicial do meloeiro: Comprimento de Raiz

=====

ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011) - Homepage <http://www.assistat.com>  
 Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG - Atualiz. 05/03/2012

=====

Arquivo temporário Data 06/06/2012 Hora 12:53:00

EXPERIMENTO FATORIAL  
 QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	4	1.65406	0.41351	1.1778 ns
Fator2(F2)	1	1.24609	1.24609	3.5493 ns
Int. F1xF2	4	10.06626	2.51657	7.1681 **
Tratamentos	9	12.96641	1.44071	4.1037 **
Resíduo	30	10.53230	0.35108	
Total	39	23.49871		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

## ❖ ANOVA: Desenvolvimento inicial do meloeiro: Massa verde

=====

ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011) - Homepage <http://www.assistat.com>  
 Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG - Atualiz.05/03/2012

=====

Arquivo temporário Data 06/06/2012 Hora 12:58:36

EXPERIMENTO FATORIAL  
 QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	4	0.30753	0.07688	4.7284 **
Fator2(F2)	1	0.16641	0.16641	10.2343 **
Int. F1xF2	4	0.25817	0.06454	3.9693 *
Tratamentos	9	0.73211	0.08135	5.0028 **
Resíduo	30	0.48780	0.01626	
Total	39	1.21991		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )