



# PLANTAS MEDICINAIS

**Maria Eugênia da Silva Cruz**

Eng. Agr., M.Sc. em Fitotecnia e  
Doutoranda em Agronomia  
macruz@wnet.com.br

**Márcia de Holanda Nozaki**

Graduanda em Agronomia  
manozaki@hotmail.com

**Marcelo Augusto Batista**

Graduando em Agronomia  
mabode@hotmail.com

Fundação Universidade Estadual de  
Maringá  
Centro de Ciências Agrárias  
Departamento de Agronomia

## Plantas medicinais e Alelopatia

Fotos cedidas pelos autores

O ser humano, apesar de ocupar o topo da cadeia alimentar, é um dos únicos “animais” capaz de prejudicar a própria saúde, com a justificativa de que está protegendo-se das mazelas existentes na agricultura. A “Revolução Verde” (décadas de 60/70), caracterizada por sistemas de alta produtividade e dependente de insumos químicos, notadamente inseticidas, fungicidas, herbicidas e fertilizantes, impulsionou o desenvolvimento de nações predominantemente agrícolas como o Brasil.

Os benefícios advindos dessas práticas ou técnicas agrícolas foram muitos, mas também foram muitos os males que proporcionaram ao meio ambiente e ao próprio ser humano. O uso indiscriminado e excessivo de agrotóxicos é resultado de uma visão equivocada do processo agrícola, que gerou, como consequência, a crescente resistência de pragas, microrganismos fitopatogênicos e ervas daninhas aos produtos sintéticos, aumentando a dependência de insumos químicos por parte de produtores e impulsionando a indústria à descoberta e formulação de novos princípios ativos, formando um ciclo vicioso de alto custo eco-

nômico e ambiental – contaminação e degradação de solos e águas, desertificação, salinização, redução da biodiversidade e desequilíbrios ecológicos, levando finalmente à insustentabilidade dos sistemas de produção agrícola (Coutinho, 1996).

É de grande interesse reduzir infestações de plantas consideradas invasoras, pois elas representam um dos principais problemas da produ-

ção agrícola. O controle dessas espécies deve ser efetuado não com o intuito de erradicá-las completamente, pois, se hoje são consideradas problemáticas ou inúteis, em um futuro próximo, poderão se apresentar com aspectos favoráveis às necessidades humanas (Gavilanes et al., 1988).

A agricultura sustentável ou alternativa, que pode ser definida como aquela agricultura que utiliza recursos

naturais racionalmente, visando a suprir as necessidades das gerações presentes e futuras, abrange a utilização de compostos químicos presentes nas plantas e que são resultantes do metabolismo primário e secundário. O primeiro grupo comporta as substâncias indispensáveis à planta e que se formam graças ao processo fotossintético. O segundo grupo, oriundo do metabolismo secundário, aparentemente sem atividade na planta, possui efeitos terapêuticos notáveis. Tais substâncias, denominadas princípios ativos ou compostos secundários, são os

óleos essenciais (ou essências naturais), resinas, alcalóides, flavonóides, taninos, princípios amargos, entre outros (Di Stasi, 1996).

Óleos essenciais são misturas de substâncias orgânicas voláteis, de consistência semelhante ao óleo, definíveis por um conjunto de propriedades, entre as quais se destacam: cheiro, sabor, elevada concentração. Desde a pré-história, nossos antepassados



**Figura 1** - Ensaio para avaliar o efeito do extrato bruto aquoso-infusão (IN) de plantas medicinais sobre a germinação de sementes de picão (*Bidens pilosa*). 1. *Tetradenia riparia*; 2. *Rosmarinus officinalis*; 3. *Baccharis trimera*; 4. *Ruta graveolens*; 5. *Artemisia camphorata* e, ao centro, a testemunha (T)

**Tabela 1** - Germinação de sementes e peso da matéria fresca de picão (*Bidens pilosa*), submetidas à aplicação de extrato bruto aquoso-infusão de plantas medicinais (*Artemisia absinthium* e *Cymbopogon citratus*), diariamente e em dias alternados.

Tratamentos	Germinação 1%	1%	Matéria fresca
	(nº médio de sementes)		(gramas)
Alternado	8,317	A	0,525
Diário	14,541	B	0,449
Testemunha	25,019	C	0,397

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade

**Tabela 2** - Germinação de sementes e peso da matéria fresca de picão (*Bidens pilosa*), submetidas à aplicação de extrato bruto aquoso-infusão de plantas medicinais (*Artemisia absinthium* e *Cymbopogon citratus*), diariamente e em dias alternados.

Tratamentos	Germinação 1%	1%	Matéria fresca	1%
	(nº médio de sementes)		(gramas)	
Diário	3,982	A	0,059	A
Alternado	8,982	AB	0,109	AB
Testemunha	17,735	B	0,136	B

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade

dos utilizavam essas substâncias com finalidades diversas. Assim, os óleos essenciais não são novidade, não se tratando também de um modismo; trata-se de uma colheita antiga e permanente da natureza generosa aliada à aspiração humana de uma vida mais saudável (Worwood, 1995).

Essas substâncias se encontram nas plantas sob a forma de complexos, cujos componentes se completam e reforçam a sua ação sobre o organismo. Mesmo quando a planta medicinal possui somente um princípio ativo, este apresenta um efeito benéfico superior ao produzido pela mesma substância obtida por síntese química. Davis (1996) e Worwood (1995) citam várias propriedades medicinais atribuídas aos óleos essenciais, sendo as principais: adstringente, analgésico, antidepressivo, antipirético, antiviral, bactericida, bacteriostático, béquico, citofilático, desodorante, estimulante, fungicida, fungistático, imunoestimulante. Entretanto, a avaliação desses compostos com finalidades diversas, como, por exemplo, no controle de microrganismos patogênicos de plantas cultivadas, ou ainda como herbicida natural, é recente, visto que são poucos

os trabalhos nesse campo.

A função dessas substâncias nas plantas tem sido amplamente debatida, havendo alguma concordância em que se trata de substâncias de defesa da planta. Carneiro & Fernandes (1996) citam que, em ambientes adversos, as plantas 'escolhem' onde aplicar mais sua energia e seus recursos. Na reprodução, no crescimento ou na produção de compostos químicos para se defenderem dos insetos herbívoros, microorganismos patogênicos e ou-



**Figura 2** - Planta medicinal mil folhas (*Achillea millefolium*), que possui em sua composição os aleloquímicos 1,8-cineol,  $\alpha$ -pineno, limoneno e quercetina, entre outros

tros inimigos naturais. Compostos secundários de plantas podem desempenhar muitos papéis nas interações plantas-herbívoros-predadores - a defesa é apenas um deles - pois podem ser usados para atrair polinizadores, para proteção contra a luz ultravioleta, como suporte estrutural e como estoque temporário de nutrientes.

A alelopatia, termo proposto por Molish, em 1937, refere-se a interações bioquímicas, tanto inibitórias como estimulatórias, entre todos os tipos de plantas (Almeida, 1988; Rice, 1984). A acumulação de substâncias com efeitos alelopáticos tem sido verificada em todos os órgãos vegetais, havendo uma tendência de acúmulo nas folhas, sendo que a liberação desses compostos pode ocorrer por exsudação radicular, lixiviação ou volatilização. Gushman et al. (1990) demonstraram que o citronelol, constituinte do óleo essencial de espécies cítricas, inibiu a germinação de sementes e o crescimento inicial da invasora conhecida por leiteiro (*Euphorbia heterophylla*). Inoue et al. (1998a), ao avaliar o efeito de suspensões aquosas de óleo essencial e de extratos brutos da planta medicinal capim limão (*Cymbopogon citratus*) no controle de fungos fitopatogênicos em sementes de trigo, verificou que a porcentagem de germinação das sementes, decresceu à medida que a concentração (0,5 a 4,0% - p/v) dos produtos avaliados aumentou. Os mesmos autores (Inoue et al. 1998b) verificaram inibição total da germinação de sementes de soja tratadas com suspensão aquosa do óleo essencial de losna (*Artemisia absinthium*), capim limão (*C. citratus*) e eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) na concentração de 5% e suspensão aquosa de óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum*), na concentração de 3%.

São vários os compostos secundários de plantas medicinais e aromáticas que possuem propriedade alelopática (**Figura 1**). Entre elas podemos citar as espécies mil folhas (*Achillea millefolium* - **Figura 2**) e capim limão (*Cymbopogon citratus* - **Figura 3**), que possuem, entre seus constituintes, os aleloquímicos 1,8-cineol, alfa-

pineno, limoneno e quercetina; as plantas cânfora (*Artemisia camphorata* – Figura 4), losna (*A. absinthium* – Figura 5) e alecrim (*Rosmarinus officinalis* – Figura 6), que possuem o ácido clorogênico, tido como um aleloquímico (Keeler & Tu, 1991; Duke, 1992; Lydon & Duke, 1989; Russell, 1986). Souza et al. (1998), verificaram que extratos aquosos na concentração de 10%, das plantas medicinais capim limão (*Cymbopogon citratus*) e vetiver (*Vetiveria zizanioides*) inibiram significativamente a germinação de sementes de mentrasto (*Ageratum conyzoides*) e de picão (*Bidens pilosa*), não afetando a germinação das sementes de algodão e milho. Verificaram também que os extratos de ambas espécies medicinais estimularam o desenvolvimento da radícula de algodão e de milho e inibiram o alongamento da radícula de bel-droega (*Portulaca oleracea*) e de picão (*B. pilosa*).

Plantas medicinais que possuem, entre seus princípios ativos, óleos essenciais, têm-se revelado promissoras no controle de plantas invasoras. É certo que o efeito alelopático provocado, em alguns casos, sobre sementes de plantas cultivadas e de importância econômica, não é desejável. Para atingir esse objetivo, trabalhos adicionais avaliando-se diferentes espécies vegetais, dosagens e métodos de aplicação ou concentrações distintas, bem como a determinação da atividade biológica dos compostos secundários, contribuirão de forma significativa para a aquisição de conhecimentos que conduzirão à manutenção do equilíbrio ambiental e de uma agricultura mais saudável.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Obtenção de extrato bruto, óleo essencial e água destilada aromatizada de plantas medicinais

#### A. Extrato bruto aquoso (EBA):

Folhas frescas das plantas medicinais alecrim (*Rosmarinus officinalis*), arruda (*Ruta graveolens*),



**Figura 3** - Planta medicinal capim limão (*Cymbopogon citratus*), que possui em sua composição os aleloquímicos 1,8-cineol,  $\alpha$ -pineno, limoneno e quercetina, entre outros

cambará (*Lantana camara*), cânfora (*Artemisia camphorata*), capim limão (*Cymbopogon citratus*), carqueja (*Baccharis trimera*), cipó mil homens (*Aristolochia triangularis*), citronela (*Cymbopogon winterianus*), erva cidreira brasileira (*Lippia alba*), eucalipto (*Eucalyptus citriodora*), incenso (*Tetradenia riparia*), losna (*Artemisia absinthium*), melissa (*Melissa officinalis*), menta (*Mentha pulegium*) e mil folhas (*Achillea millefolium*) foram trituradas em água destilada, por 1 min, no liquidificador. Os homogenatos foram filtrados em gaze, obtendo-se então os extratos brutos aquosos (EBA).



**Figura 4** - Planta medicinal cânfora (*Artemisia camphorata*), que possui em sua composição o aleloquímico ácido clorogênico

#### B. Extrato bruto aquoso – infusão (IN):

Folhas frescas das plantas citadas acima foram imersas em água à temperatura de 100° C, permanecendo em repouso até o completo esfriamento, após o que procedeu-se a filtragem do produto, obtendo-se assim a infusão (IN).

#### C. Óleo essencial (OE):

A extração do óleo essencial das plantas já citadas foi realizada por destilação por vapor (arraste com vapor d'água). O conjunto utilizado na extração do óleo essencial (Figura 7) constituiu-se de: a) um alambique (tanque cilíndrico de aço inoxidável, com capacidade de 2000 g), onde foram depositadas as folhas que receberam o vapor gerado por autoclave, b) um condensador de bola (70 cm de comprimento), c) um funil separador (500 ml).

#### D. Água destilada aromatizada (ADA):

A água destilada aromatizada (ADA) ou hidrolato é um subproduto da destilação a vapor de óleos essenciais vegetais, que contém os princípios ativos de solubilidade em água e pequeno teor de óleo essencial, cerca de 0,2 gramas/litro (Lavabre, 1993).

### Efeito alelopático em espécies vegetais cultivadas

#### A. Sementes de trigo:

Sementes de trigo (*Triticum aestivum*) foram tratadas com *C. citratus*, aplicado na forma de extrato bruto aquoso (EBA) nas concentrações de 5, 10, 15, 20 e 25% (p/v) e extrato bruto aquoso-infusão (IN) nas concentrações de 5, 10, 15, 20 e 25% (p/v). As avaliações foram realizadas após um período de 8 dias em germinador a 27° C, examinando-se individualmente as sementes. A testemunha constituiu-se de sementes de trigo umedecidas com água destilada.

#### B. Sementes de soja:

Sementes de soja (*Glycine max*) permaneceram imersas em água destilada aromatizada (ADA) das plantas

*R. graveolens*, *M. pulegium*, *B. trimera*, *A. millefolium* e *A. absinthium* por um período de 30 minutos. Após este período, as placas de Petri contendo as sementes tratadas permaneceram por 8 dias em germinador, a temperatura de 28°C e luz constante. Foi realizada a avaliação examinando-se individualmente as sementes quanto às características de germinação.

Em placas de Petri colocou-se um recipiente contendo 2 ml de água destilada aromatizada das plantas acima citadas. Sementes de soja foram dispostas em papel de filtro umedecido com água destilada ao redor do recipiente contendo a ADA, caracterizando o tratamento fumigação. As placas de Petri foram devidamente vedadas e colocadas em germinador a 28° C, por um período de 8 dias, após o que procedeu-se a avaliação da germinação.

As testemunhas constituíram-se de sementes de soja, que permaneceram imersas em água destilada por um período de 30 minutos, antes de serem levadas ao germinador e sementes de soja colocadas sobre papel de filtro contido em placas de Petri, ao redor de um recipiente contendo 2 ml de água destilada.

### **Efeito alelopático em espécies vegetais invasoras**

#### **A. Ensaio com EBA na concentração de 20% (p/v):**

Sementes de picão (*Bidens pilosa* – Figura 8) foram colocadas para germinar em placas de Petri contendo papel de filtro umedecido com extratos brutos aquosos (EBA) na concentração de 20% (p/v) das plantas *A. millefolium*, *C. citratus*, *A. triangularis*, *A. absinthium*, *B. trimera*, *T. riparia*, *A. campforata*, *R. graveolens*, *R. officinalis* e *C. winterianus*. Após um período de 14 dias em germinador, à temperatura de 28°C ± 2°C, avaliou-se a germinação das sementes de picão. Sementes de *B. pilosa* colocadas em placas de Petri, sobre papel de filtro umedecido com água destilada constituiu a testemunha.

#### **B. Ensaio com EBA em distintas concentrações:**

Extratos brutos aquosos das plan-



**Figura 5** - Planta medicinal cânfora (*Artemisia absinthium*), que possui em sua composição o aleloquímico ácido clorogênico

tas *R. officinalis*, *A. millefolium*, *A. absinthium* e *A. triangularis*, na concentração de 10 e 20% (p/v), foram aplicados em sementes de picão (*B. pilosa*) contidas em placas de Petri, que permaneceram por um período de 14 dias em germinador à temperatura de 28°C ± 2°C. Após esse período, avaliou-se a germinação das sementes. A testemunha constituiu-se de sementes de *B. pilosa* tratadas com água destilada.

#### **C. Ensaio com EBA na concentração de 30%:**

Sementes de picão (*B. pilosa*) e guanxuma (*Sida rhombifolia*) foram tratadas com EBA das plantas *C. citratus* e *E. citriodora*, na concentração de 30% (p/v). Devidamente acondicionadas sobre papel de filtro contido em placas de Petri, as sementes tratadas permaneceram em germinador, a 28°C ± 2°C, por um período de 14 dias. Após este período, realizou-se a avaliação da germinação das sementes. Como testemunha, sementes de as ambas espécies invasoras foram colocadas para germinar em papel



**Figura 6** - Planta medicinal alecrim (*Rosmarinus officinalis*), que possui em sua composição o aleloquímico ácido clorogênico

umedecido com água destilada.

### **D. Ensaio in vivo**

Duas plantas medicinais (*C. citratus* e *A. absinthium*) foram utilizadas para avaliar o efeito alelopático sobre sementes e plantas de picão (*B. pilosa*). Utilizou-se vasos contendo uma mistura de solo e areia na proporção de 3:1. Em cada vaso, foram semeadas 50 sementes de picão. De cada planta medicinal obteve-se: extrato bruto aquoso (EBA), na concentração de 20% (p/v), e infusão (IN), na concentração de 20% (p/v). Os dois produtos (EBA e IN) foram aplicados nos vasos contendo as sementes, utilizando-se pulverizador manual. Tanto o EBA como a IN foram aplicados diariamente e em dias alternados. A testemunha constituiu-se de pulverizações com água.

Ao término do experimento, as sementes germinadas foram contadas e realizou-se o corte das plantas aos 32 dias após o término das aplicações dos produtos (EBA e IN), visando a obtenção do peso de matéria fresca.

## **RESULTADOS**

### **A. Efeito alelopático em espécies vegetais cultivadas**

A planta medicinal *C. citratus*, utilizada no tratamento de sementes de trigo, afetou a germinação das mesmas, havendo variação quanto à forma de utilização e concentração do produto (**Figura 9, 9a e 9b**). Pode-se verificar que o extrato bruto aquoso-infusão (IN), na concentração de 15% (p/v), foi o mais efetivo, visto que estimulou a germinação das sementes de trigo, sendo tal resultado superior a germinação obtida na testemunha. Os demais tratamentos efetuados com IN, nas concentrações de 5 e 15% (p/v), foram similares ao resultado obtido na testemunha. Entretanto, quando a concentração do IN foi de 20 e 25% (p/v), e quando utilizou-se extrato bruto aquoso (EBA) nas diferentes concentrações, obteve-se percentual de germinação inferior ao obtido na testemunha, revelando, neste caso, um efei-



**Figura 7** - Conjunto utilizado na extração de óleos essenciais por arraste a vapor

to alelopático inibitório.

Os resultados da germinação de sementes de soja estão representados na **Figura 10**. Pode-se verificar que a água destilada aromatizada (ADA) de todas as plantas medicinais utilizadas, nas duas formas de tratamento (fumigação e imersão) proporcionaram porcentagem de germinação muito superior à germinação obtida na testemunha. Verifica-se também que o tratamento de fumigação (F) promoveu maiores percentuais de germinação do que o tratamento de imersão (IM). Os maior valor de germinação de sementes de soja foi obtido com o tratamento de fumigação com ADA da planta medicinal *A. absinthium*, seguindo-se o tratamento com ADA de *R. graveolens* e *A. millefolium*.

### B. Efeito alelopático em espécies vegetais invasoras

Verifica-se, na **Figura 11**, que todos os tratamentos com os extratos brutos aquosos (EBA) na concentração de 20% (p/v), das plantas medicinais avaliadas, proporcionaram inibição da germinação das sementes de *B. pilosa*, diferindo do tratamento testemunha, cujo percentual de germinação foi maior. Pode-se verificar que os EBA de *C. winterianus* e *R. officinalis* proporcionaram a menor taxa de germinação, por conseguinte, o maior efeito alelopático inibitório da germinação das sementes desta erva invasora.

Os resultados obtidos na utilização de EBA em distintas concentrações (10 e 20% (p/v)) estão represen-

tados na **Figura 12**, onde se verifica que todos os tratamentos inibiram a germinação de sementes de *B. pilosa*. O EBA da planta medicinal *R. officinalis*, proporcionou os menores percentuais de germinação, confirmando o resultado acima citado. O EBA dessa planta medicinal, na concentração de 20% (p/v), promoveu a maior taxa de inibição da germinação, sendo superior à inibição ocorrida com o EBA na concentração de 10% (p/v). Tal resultado difere do obtido com as demais plantas medicinais (*A. millefolium*, *A. absinthium* e *A. triangularis*), cujos EBA, na concentração de 10% (p/v), proporcionaram maiores inibições da germinação do que os EBA na concentração de 20% (p/v). O EBA da planta *A. millefolium*, na concentração de 10% (p/v), promoveu inibição de 90% da germinação de sementes



**Figura 8** – Picão (*Bidens pilosa*) é uma planta invasora de difícil controle. É também uma espécie medicinal, possuindo propriedades antibacterianas, antidesintéricas, antiinflamatórias, antimicrobianas. É também adstringente, diurética, emoliente e hepatoprotetora

de *B. pilosa*, enquanto o EBA dessa mesma espécie vegetal, na concentração de 20% (p/v), promoveu inibição de 9%.

Nas **Figuras 13** e **14** pode-se visualizar o resultado obtido quando se utilizou EBA das plantas medicinais *C. citratus* e *E. citriodora*, na concentração de 30%, sobre a germinação de sementes de *B. pilosa* e *Sida rhombifolia*. Verifica-se que os EBA das duas espécies vegetais medicinais inibiram totalmente a germinação de sementes de *B. pilosa* e cerca de 60% da germinação de sementes de *Sida rhombifolia* (guanxuma). Assim, vê-se que o potencial alelopático das plantas medicinais difere em face da espécie vegetal invasora.

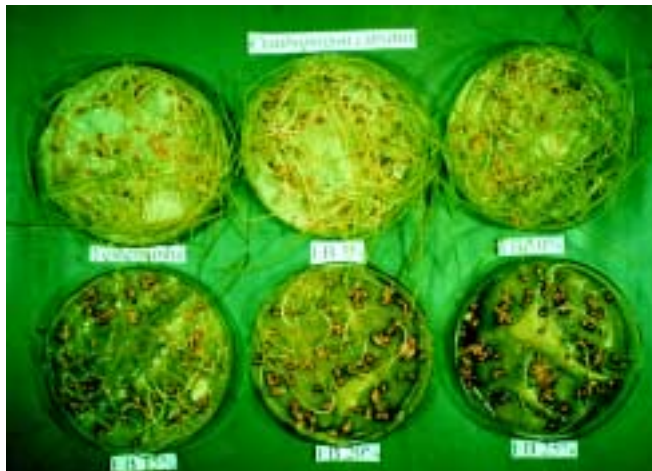
### C. Ensaio *in vivo*

Os resultados obtidos mediante aplicação *in vivo* do extrato bruto aquoso (EBA) e infusão (IN) de *C. citratus* e *A. absinthium*, estão representados nas **Tabelas 1** e **2**. Houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que a aplicação de EBA em dias alternados proporcionou menor número de sementes germinadas, consequentemente, maior efeito alelopático. Com relação ao peso de matéria fresca das plantas de *B. pilosa* (**Tabela 1**), verifica-se que não houve diferença entre os tratamentos e a testemunha. Na **Tabela 2**, podemos verificar que o tratamento na forma de infusão (IN), quando as aplicações foram diárias, proporcionaram menor número médio de germinação. Os resultados obtidos na avaliação do peso de matéria fresca das plantas de *B. pilosa*, indicam também que as aplicações diárias proporcionaram menor peso fresco, com efeito prejudicial sobre as plântulas, atrasando o seu desenvolvimento.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos confirmam o efeito alelopático de plantas medicinais sobre sementes de espécies vegetais cultivadas e invasoras, não sendo este efeito somente de inibição, mas também estimulando a germinação. A forma de preparo, o método de aplicação e a concentração dos produtos oriundos de plantas medicinais são fatores decisivos na obtenção de re-

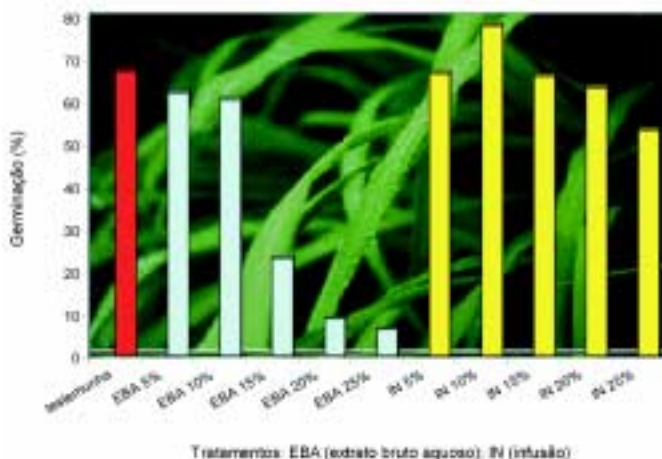
**Figura 9 a** - Germinação de sementes de trigo submetidas a tratamentos com extrato bruto aquoso (EBA) de capim limão (*Cymbopogon citratus*)



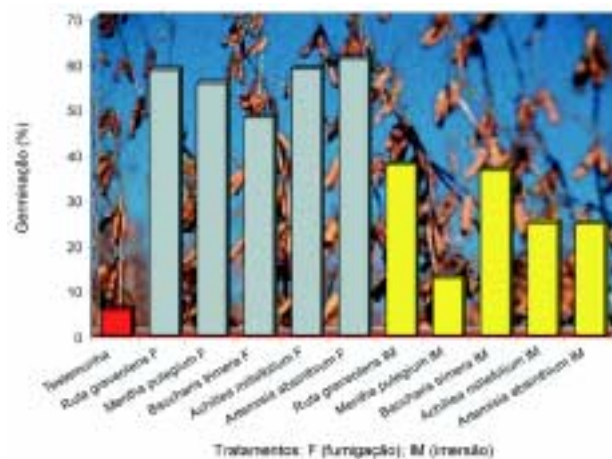
**Figura 9 b** - Germinação de sementes de trigo submetidas a tratamentos com infusão (IN) de capim limão (*Cymbopogon citratus*)



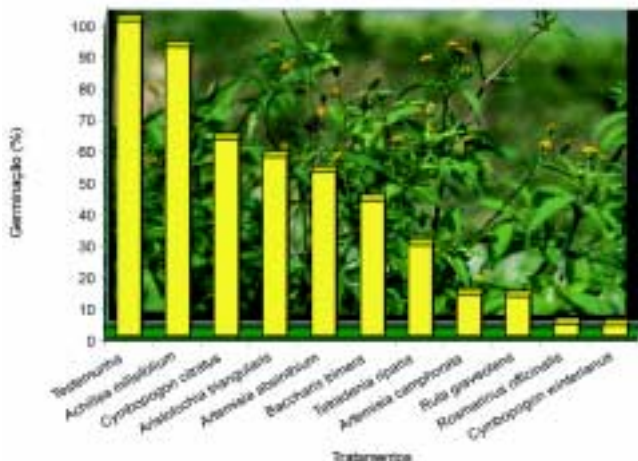
**Figura 9** - Germinação de sementes de trigo submetidas a tratamentos com extrato bruto aquoso (EBA) e infusão (IN) de capim limão (*Cymbopogon citratus*)



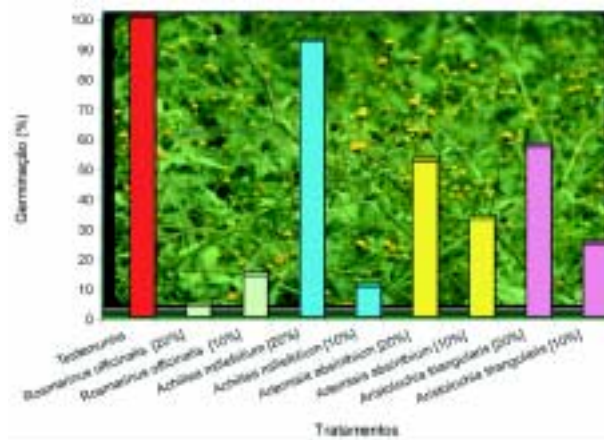
**Figura 10** - Germinação de sementes de soja submetidas a tratamentos com água destilada aromatizada de plantas medicinais



**Figura 11** - Germinação de sementes de picão (*Bidens pilosa*) submetidas a tratamentos com extratos aquosos de plantas medicinais

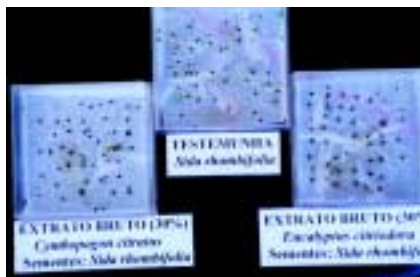


**Figura 12** - Germinação de sementes de picão (*Bidens pilosa*) submetidas a tratamentos com extratos aquosos de plantas medicinais à distintas concentrações.





**Figura 13** - Germinação de sementes de picão (*Bidens pilosa*) submetidas a tratamento com extrato bruto aquoso (EBA) de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) e capim limão (*Cymbopogon citratus*)



**Figura 14** - Germinação de sementes de guanxuma (*Sida rhombifolia*) submetidas a tratamento com extrato bruto aquoso (EBA) de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) e capim limão (*Cymbopogon citratus*)

sultados promissores, pois princípios ativos vegetais são instáveis e não se distribuem de forma homogênea na planta. É comum que os óleos essenciais contenham mais de duzentos componentes, e muitas vezes os componentes vestigiais são essenciais para a sua atividade biológica, que pode ser alterada pela ausência de apenas um deles. Ressalta-se também que nem sempre altas concentrações proporcionam melhores resultados.

Plantas da mesma espécie, cultivadas em diferentes localidades, normalmente possuem os mesmos componentes, mas as percentagens em que estão presentes podem diferir (Robbers et al., 1997). A presença de diferentes substâncias aleloquímicas nas plantas medicinais utilizadas, bem como o objetivo a ser atingido são variáveis de acordo com as espécies vegetais utilizadas. Ao colhermos uma planta medicinal devemos estar cientes de que fatores de ordem genética, ambiental e técnica influenciam a síntese de princípios ativos, podendo ocorrer variações tanto na qualidade

como na quantidade de complexos químicos.

As espécies vegetais medicinais utilizadas no presente trabalho são promissoras no controle de plantas invasoras, principalmente por sua ação alelopática direta na germinação de sementes, aliado ao fato de serem produtos naturais, cujos compostos químicos são rapidamente degradados no campo, não havendo a permanência de resíduos tóxicos que possam prejudicar o meio ambiente.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.S. **A alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1988. 60p. (IAPAR. Circular, 53)

CARNEIRO, M.A.A. & FERNANDES, G.W. Sexo, drogas e herbivoria. As relações conflituosas entre plantas e insetos. **Ciência Hoje**, v. 20, n. 118, p. 32-35, 1996.

COUTINHO, H. L. C. Diversidade Microbiana e Agricultura Sustentável [online]. CNPS/EMBRAPA. 1996. Disponível na Internet via www. url: <http://www.bdt.org.br/~marinez/padct.bio/cap9/1/heitor.html>. Arquivo capturado em 10 de dezembro de 1999.

DAVIS, P. **Aromaterapia**. São Paulo: Ed. Martins Fontes. 1996. 507 p.

DISTASI, L.C. **Plantas Medicinais: Arte e Ciência – Um Guia de Estudos Multidisciplinar**. São Paulo: Ed. Universidade Paulista. 1996a. 215p.

DUKE, J.A. **Handbook of phytochemical constituents of gras herbs and other economic plants**. Boca Raton, FL. CRC Press. 1992. 320p.

GAVILANES, M.L.; CARDOSO, C.; BRANDÃO, M. Plantas daninhas como medicamentosas de uso popular. **Informe Agropecuário**, v.13, n.150, p.21-29, 1988.

GUSMAN, A.B.; MUCILLO, G.; PIRES, M.H. Efeito do citrionelol sobre a germinação e desenvolvimento do amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla* L.). **Semina**, v.11, n.1, p. 20-24, 1990.

INOUE, M.H.; CRUZ, M.E.S.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Eficácia da planta medicinal capim limão no controle de fungos fitopatogênicos que incidem sobre sementes de trigo. Ponta Grossa, 5º Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes. v.1, p. 28. 1998 a. (Resumos)

INOUE, M.H.; CRUZ, M.E.S.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Eficácia de plantas medicinais no controle de fungos fitopatogênicos que incidem sobre sementes de soja. Ponta Grossa, 5º Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes. v.1, p. 33. 1998b. (Resumos)

KEELER, R.F.; TU, A.T. Toxicology of Plant and Fungal Compounds. In Dekker, M. (Ed). **Handbook of Natural Toxins**. New York: Inc. NY. 1991. v. 6, 665 p.

LAVABRE, M. **Aromaterapia: a cura pelos óleos essenciais**. Rio de Janeiro: Record. 1993. 172p.

LYDON, J.; DUKE, S. The potential of pesticides from plants. In CRAKER, L. & SIMON, J. (Eds). **Herbs, Spices & Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture, & Pharmacology**. Phoenix: Oryx Press. 1989. v. 4, p.1-41.

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

ROBBERS, J.E.; SPEEDIE, M.K.; TYLER, V.E. **Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology**. Baltimore, USA: Williams & Wilkins, 1997. 372 p.

RUSSELL, G. B., Phytochemical resources for crop protection. **New Zealand Journal Technology**, v.2, p. 127-134, 1986.

SILVA, I.; FRANCO, S. L. ; MOLINARI, S. L.; CONEGERO, C. I.; MIRANDA NETO, M. H.; CARDOSO, M. L. C.; SANTIANA, D. M. G. ; IWANKO, N. S. **Noções Sobre o Organismo Humano e Utilização de Plantas Medicinais**. Cascavel: Assoeste. 1995. 203p.

SOUZA, L.; CRUZ, M.E.S.; CONSTANTIN, J. Efeitos alelopático de espécies vegetais medicinais sobre espécies silvestres e cultivadas. Maringá, II Reunião Anual de Microbiologia agrícola e Plantas Medicinais da UEM. V.1, 1998. (Resumos)

WORWOOD, S. **Aromaterapia. Um Guia de A a Z para o uso terapêutico dos óleos essenciais**. São Paulo: Editora Best Seller. 1995. 251 p.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PET-Agronomia-UEM pelo apoio, e aos técnicos, de laboratório Reinaldo Bernardo, e de campo Delelmo Durante, pelo auxílio nos trabalhos desenvolvidos.