



ARTIGO

Efeito de extratos de casca de café (*Coffea arabica* L.) na germinação e crescimento de pepino (*Cucumis sativus* L.)

Dayane May¹, Cíntia Mara Ribas de Oliveira¹,
Ledyane Dalgalo Rocha² e Leila Teresinha Maranhão^{1*}

Recebido: 01 de setembro de 2010

Recebido após revisão: 15 de dezembro de 2010

Aceito: 10 de janeiro de 2011

Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1712>

RESUMO: (Efeito de extratos de casca de café (*Coffea arabica* L.) na germinação e crescimento de pepino (*Cucumis sativus* L.)). A alelopatia é o processo pelo qual produtos do metabolismo secundário de um determinado vegetal são liberados, podendo inibir ou estimular o crescimento de outras plantas relativamente próximas. Este estudo teve por objetivo avaliar o potencial alelopático do extrato bruto da casca de café (*Coffea arabica* L.) sobre a germinação e desenvolvimento de sementes de pepino (*Cucumis sativus* L.). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 10 repetições e 5 concentrações dos extratos (0, 5, 10, 15 e 20%) aplicadas em vasos contendo substrato comercial e 20 sementes de *C. sativus* em cada vaso. Testou-se, ainda, o efeito alelopático sobre sementes de *C. sativus* em placas de Petri, forradas com papel filtro e com os extratos a 25, 50, 75 e 100%, em blocos casualizados e com 6 repetições cada. O controle foi feito com água destilada nos dois bioensaios. A aplicação do extrato de casca de café no primeiro bioensaio estimulou o aumento da biomassa de *C. sativus*, conforme aumentou a concentração. O extrato mais concentrado, no segundo bioensaio, inibiu o desenvolvimento da radícula em todos os tratamentos, em comparação ao controle. O extrato de casca de café em baixas concentrações estimulou a germinação e desenvolvimento de *C. sativus* e em altas concentrações inibiu seu crescimento e desenvolvimento. Devido ao potencial alelopático comprovado que o resíduo possui, torna-se de grande importância que estudos sugiram novas opções de uso da casca de café e práticas de manejo, para prevenção à poluição de ecossistemas.

Palavras-chave: efeito alelopático, *Coffea arabica*, bioensaio, *Cucumis sativus*.

ABSTRACT: (Effect of coffee (*Coffea arabica* L.) husks extracts in the emergence and growth of cucumber (*Cucumis sativus* L.)). The allelopathy is the effect of inhibiting or stimulating the plant growth, for substances produced by another plant. This study aimed to evaluate the allelopathic potential of the crude extract of the coffee husks on the germination and development of seeds of cucumber (*Cucumis sativus* L.). The experimental design was in randomized blocks with 10 replicates of 5 concentrations of extracts (0, 5, 10, 15 and 20%) applied in pots containing commercial substrate and 20 seeds of *C. sativus* in each one. It also tested the allelopathic effect on seeds of *C. sativus* placed in Petri plates, lined with filter paper and the extracts of 25, 50, 75 and 100% in randomized blocks with 6 replicates for each treatment. The control was carried out with distilled water for both biotests systems. The application of coffee husks extracts on the commercial substrate stimulated the *C. sativus* biomass development, as the concentration increased. The most concentrated extract, in Petri plates systems, inhibited the development of the radicle in all treatments comparing to the control. Despite of the aqueous extract of coffee husks has shown to be at low concentrations as germination stimulus, when it was applied in high concentrations, inhibition events were observed.

Key words: agro industrial residues, *Coffea arabica*, biotests, *Cucumis sativus*.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café. A produção de 42,5 milhões de sacas beneficiadas (de 60 kg), no período da safra de 2006/2007, foi equivalente à produção de outros seis países juntos: o Vietnã, Colômbia, Indonésia, Etiópia, Índia e México (Abic 2009). Só no Paraná, por exemplo, foram produzidas na safra de 2008, 2,6 milhões de sacas beneficiadas, gerando 144 mil toneladas de resíduos de casca de café.

Os resíduos vegetais como a casca de café e de arroz são comumente empregados em diferentes cultivos para controle de plantas invasoras (Santos *et al.* 2001). Outro benefício da aplicação de casca de café é fornecer nutrientes para aumentar a produtividade, já que este resíduo é

um excelente fornecedor de matéria orgânica, além de ser fonte natural de potássio e nitrogênio (Costa *et al.* 2007). O acúmulo desses resíduos forma, porém, uma cobertura morta no solo com potencial alelopático (Santos 2006), que pode interferir positiva ou negativamente no ecossistema. A alelopatia é a inibição ou estímulo do crescimento de plantas vizinhas à planta que possui este potencial. Esta pode ser impactante, por exemplo, por interferir na estrutura das populações vegetais, devido a alterações das condições naturais de uma comunidade.

A decomposição de resíduos vegetais destaca-se como a fonte de aleloquímicos mais importantes, entretanto, esse processo de liberação não é uniforme, variando conforme o ecossistema (Reigosa *et al.* 1999). As subs-

1. Universidade Positivo (UP), Mestrado Profissional em Gestão Ambiental. Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5.300, CEP 81280-330, Curitiba, PR, Brasil.

2. Universidade Feevale, Mestrado Acadêmico em Qualidade Ambiental. Campus II, RS 239, 2.755, CEP 93352-000, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: maranhao@up.com.br

tâncias alelopáticas são quimicamente identificadas como terpenos, fenóis, taninos e alcalóides. São produzidas pelas raízes, folhas, resíduos vegetais como a casca, e contaminam o solo onde caem (Sariego 2003). Segundo Chou & Kuo (1986), existem diversas rotas de liberação dessas substâncias para o ambiente, incluindo-se a volatilização pelas partes aéreas das plantas, lixiviação das superfícies do vegetal por intermédio da chuva, orvalho e neblina, a exsudação pelas raízes, a decomposição de resíduos vegetais e lixívia de serrapilheira.

Os resíduos vegetais como a casca de café e de arroz são comumente empregados em diferentes cultivos para controle de plantas invasoras (Santos *et al.* 2001). Outro benefício da aplicação de casca de café é fornecer nutrientes para aumentar a produtividade, já que este resíduo é um excelente fornecedor de matéria orgânica, além de ser fonte natural de potássio e nitrogênio (Costa *et al.* 2007). O acúmulo desses resíduos forma, porém, uma cobertura morta no solo com potencial alelopático (Santos 2006), que pode interferir positiva ou negativamente no ecossistema. A alelopatia é a inibição ou estímulo do crescimento de plantas vizinhas à planta que possui este potencial. Esta pode ser impactante, por exemplo, por interferir na estrutura das populações vegetais, devido a alterações das condições naturais de uma comunidade.

O emprego de extrato aquoso em testes alelopáticos tem como objetivo simular o que acontece na natureza (Santos *et al.* 2002). Determinadas classes de substâncias presentes no extrato da casca de café poderão interferir na germinação de plantas cultivadas (Andrade 2009).

Os testes de germinação geralmente são realizados com plantas indicadoras de alelopatia como alface (*Lactuca sativa* L.) (Barbosa *et al.* 2001, Alves 2004, Maraschin-Silva & Aquila 2006, Ferreira *et al.* 2007), pepino (*Cucumis sativus* L.) (Petacci *et al.* 2001, Barbosa *et al.* 2001, Gatti *et al.* 2003, Barreiro *et al.* 2005) e tomate (*Solanum lycopersicum* L.) (Fuentes & Zamorano 2005). Desta forma, este estudo teve por objetivo identificar efeitos alelopáticos do extrato aquoso de casca de café sobre a germinação e desenvolvimento de sementes de pepino.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no período de janeiro a setembro de 2008, no laboratório de Bioquímica da Universidade Positivo (UP), Curitiba, PR, sob mesmas condições de luminosidade para não ocorrer interferência nos resultados.

Para determinação da atividade alelopática da casca de café foram realizados dois bioensaios: um em substrato comercial (vaso) e outro com placas de petri. Foram realizados estes dois bioensaios para observar a atividade alelopática das diferentes concentrações do extrato da casca de café.

As cascas de café empregadas nestes bioensaios e a caracterização fitoquímica preliminar do extrato foram oriundas do processo de beneficiamento do grão de café e cedidas pela Cooperativa Agroindustrial Consolata

(Copacol)-PR.

O bioensaio em substrato comercial teve delineamento casualizado, com 10 repetições e 5 concentrações dos extratos, a 0, 5, 10, 15 e 20%, originando-se respectivamente os tratamentos denominados 1, 2, 3, 4 e 5, aplicadas em vasos plásticos de 2 L contendo substrato comercial peneirado e 20 sementes de *C. sativus* semeadas separadamente em cada vaso. As sementes de pepino Topseed Garden® utilizadas encontravam-se previamente tratadas com o fungicida thiram (dissulfeto tetrametil-tiuram).

O preparo dos extratos aquosos foi realizado pelo método de maceração, em que os resíduos de casca de café foram pulverizados e colocados na proporção de 600 g /3.000 mL de água destilada, durante 24 h. Após a filtragem da solução inicial a 20%, foram obtidas as demais concentrações por diluição. A solução a 0%, constituída apenas de água destilada, foi usada como controle. Na superfície de cada vaso foram aplicados 150 mL de cada solução de extrato. A irrigação manual foi realizada a cada dois dias na capacidade de campo de 85%. Estes procedimentos seguiram a metodologia utilizada por Santos *et al.* (2002).

A germinação foi avaliada pela emissão da plântula na superfície do solo e após 10 dias foram deixadas somente duas plantas em cada vaso. Após 30 dias, foram avaliados os seguintes parâmetros: comprimento da raiz, biomassa total úmida e seca. A análise estatística foi feita pelo teste de Tukey (5%), com auxílio do programa Assisat Software-Statistical Assistance, versão 7.5 beta (2008). Estes procedimentos seguiram a metodologia utilizada por Santos *et al.* (2002).

O efeito alelopático também foi testado sobre sementes de *C. sativus* colocadas em placas de Petri. Neste bioensaio, foram preparados extratos aquosos pelo método de maceração, em que os resíduos de casca de café foram pulverizados e colocados na proporção de 3.000 g /3.000 mL de água destilada durante 24 h. Após a filtragem da solução inicial a 100%, foram obtidas as demais concentrações por diluição: 25, 50, 75 e 100%. A solução a 0%, constituída apenas de água destilada, foi usada como controle negativo.

Para a germinação utilizou-se sementes de pepino Topseed Garden® em placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, previamente esterilizadas, revestidas com duas folhas de papel filtro previamente esterilizados, originando-se respectivamente os tratamentos denominados 1, 2, 3, 4 e 5. Em cada placa de petri previamente tratadas com o fungicida thiram (dissulfeto tetrametil-tiuram) foram colocadas 10 sementes de *C. sativus*. Para cada tratamento, foram feitas 6 repetições, sendo dispostos em delineamento inteiramente casualizados. Em cada placa, no total, foram adicionados 3 mL de cada extrato ou de solução.

A germinação foi verificada com cinco dias e os parâmetros observados foram: número de sementes germinadas, comprimento eixo hipocótilo-radícula (cm), formação de zona pilífera e zona ramificada, anomalia de plântulas, necrose da radícula, escurecimento da coifa da

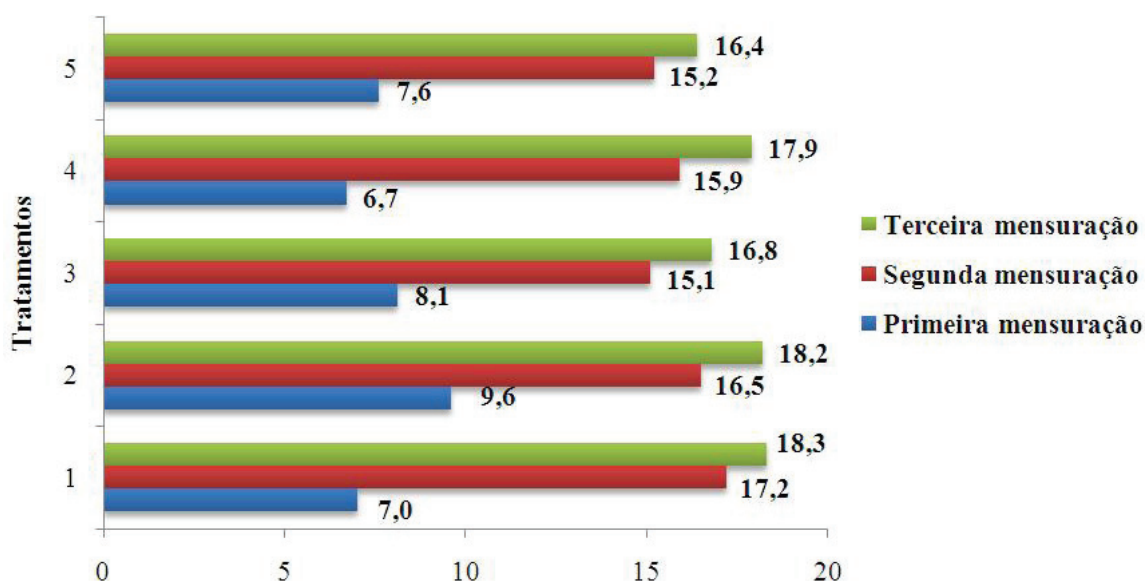


Figura 1. Número de sementes de *C. sativus* germinadas nas diferentes concentrações de extrato de casca de café e controle no bioensaio feito com substrato comercial. As médias se referem às três mensurações realizadas aos 5º, 10º e 15º dias após a emissão da plântula na superfície do solo.

radícula, espessamento da radícula e formação de fungos na placa de Petri. A análise estatística foi feita pelo teste de Tukey (1%), com auxílio do programa Assistat Software-Statistical Assistance, v. 7.5 beta (2008), em consonância com a metodologia utilizada por Santos *et al.* (2002), Gatti *et al.* (2003) e Barreiro *et al.* (2005).

Para a caracterização fitoquímica preliminar das cascas de café, foram preparados extratos hidroalcoólico e aquoso a 20%, obtidos pelo método de maceração. O preparo do extrato hidroalcoólico foi feito com 20 g dos resíduos de casca de café para 100 mL de etanol 70% por 24 horas. O extrato aquoso foi preparado com 20 g de resíduo em água destilada por 24 h. Foi medido o pH dos extratos de casca de café e realizada a pesquisa de classes de substâncias, de acordo com Costa (2002) para: ácidos fixos, alcalóides, aminogrupos, cumarinas, esteróides e/ou triterpenos, glicosídeos antociânicos, glicosídeos antraquinônicos, glicosídeos cianogenéticos, glicosídeos flavônicos, glicosídeos saponínicos e taninos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No bioensaio 1, não houve influência do extrato de casca de café em relação à germinação das sementes de *C. sativus*, pois todos os tratamentos não diferiram significativamente pelo teste de Tukey (Fig. 1). No entanto, o tratamento com extrato a 5%, demonstrou maior índice de germinação com 91% de sementes germinadas durante as três avaliações.

C. sativus não demonstrou sensibilidade no teste de alelopatia quando cultivado em substrato comercial, ou seja, o extrato aquoso de casca de café não inibiu e não estimulou a germinação das sementes de *C. sativus*. Petacci *et al.* (2001) observaram as taxas de inibição da germinação entre *Brassica oleracea* L. (couve) e *C. sativus*, quando submetidos ao extrato etanólico de *Stryphnodendron polyphyllum* Mart. (barbatimão) verificando maior sensibilidade de *B. oleracea* ao teste de alelopatia em relação ao *C. sativus*. Entretanto, *C. sativus* demonstrou rápido desenvolvimento, o que facilitou o

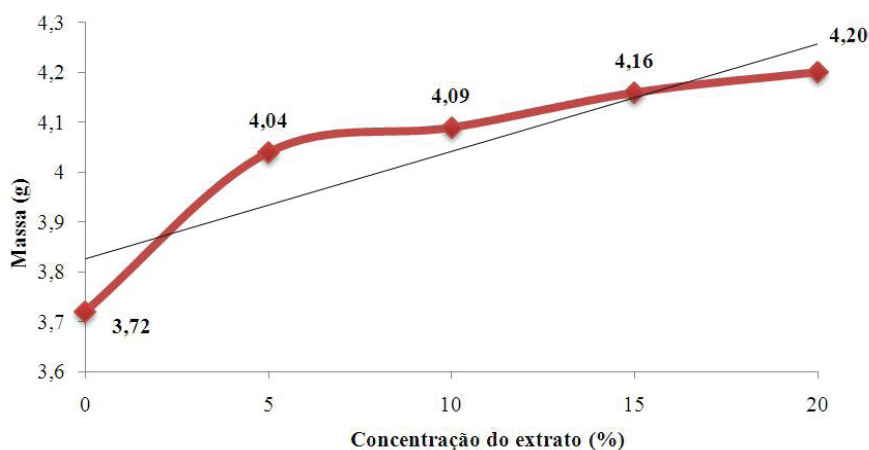


Figura 2. Aumento da biomassa de *C. sativus*, observado com substrato comercial, conforme maior concentração de extrato de casca de café.

uso desta espécie como bioindicadora.

Em relação à biomassa, os resultados obtidos demonstram que o extrato aquoso da casca de café teve um efeito estimulante sobre o crescimento de *C. sativus*, aumentando sua biomassa conforme aumenta a concentração do extrato. Dados da biomassa seca de *C. sativus* variaram de

3,72 g do tratamento controle, a 4,20 g do tratamento com o extrato a 20%, diferindo significativamente pelo teste de Tukey, no trigésimo dia de avaliação (Fig. 2). Santos *et al.* (2002) observaram aumento na biomassa seca em *Amaranthus viridis* L. (caruru-de-mancha) decorrente da aplicação do extrato de casca de café concentrado a

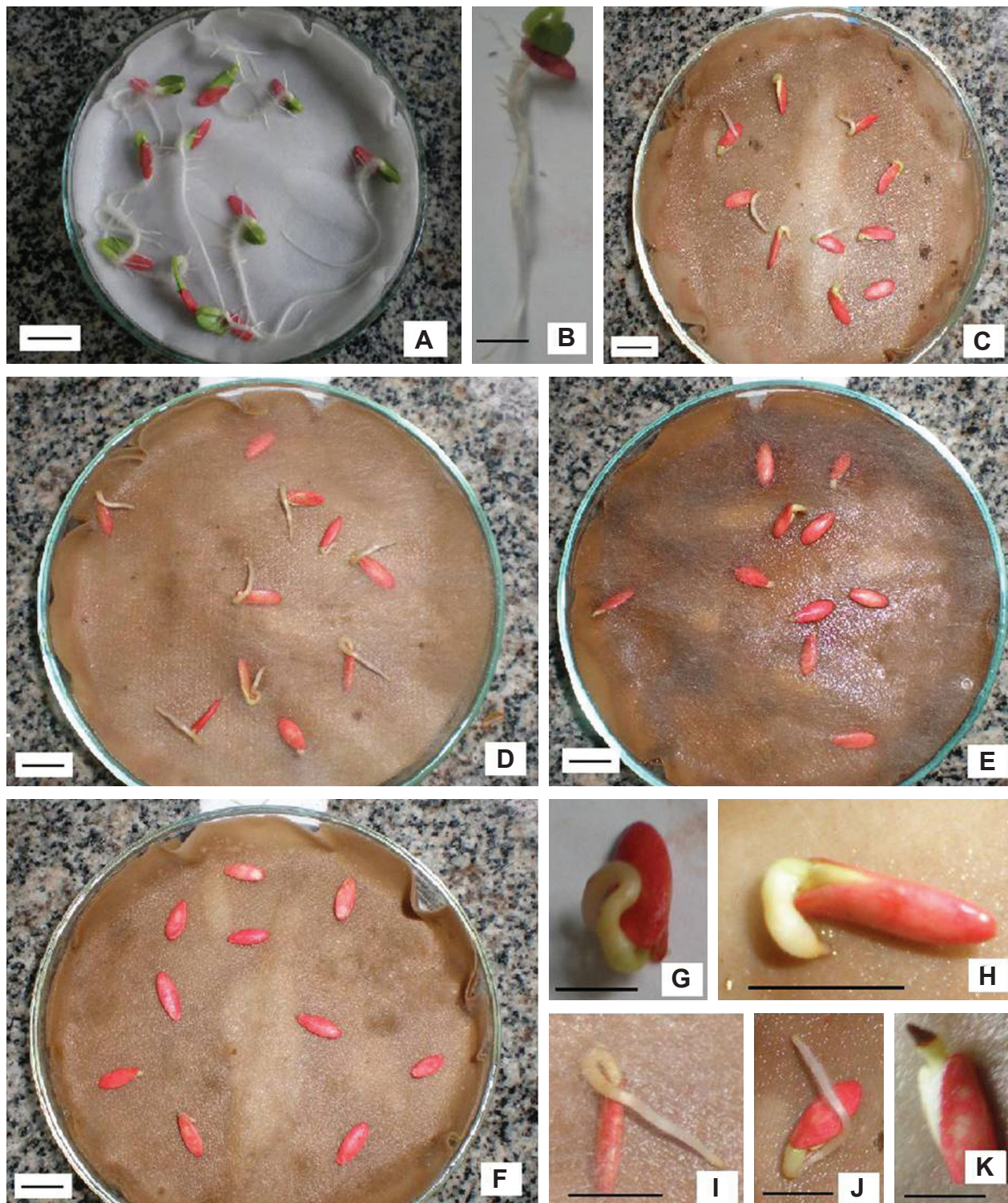


Figura 3. Teste alelopático em sementes de *Cucumis sativus* com o extrato aquoso da casca de café. A. Tratamento controle. B. Plântula do tratamento controle. C. Extrato 5%. D. Extrato 10%. E. Extrato 15%. F. Extrato 20%. G e H. Espessamento e deformação da radícula nos tratamentos com extrato 15 e 5%, respectivamente. I e J. Detalhe da radícula nos tratamentos com extrato 10 e 15%, respectivamente. K. Escurecimento do ápice da radícula no tratamento com extrato 5%. Escalas: 1 cm.

Tabela 1. Médias $\pm$ desvio padrão da germinação e sintomas de *Cucumis sativus*, cultivado em placas de Petri com extratos a 25%, 50%, 75%, 100% e o controle (0%), com água destilada.

Parâmetro avaliado / Tratamento	0%	25%	50%	75%	100%
Número de sementes germinadas	9,8 $\pm$ 0,4	8,5 $\pm$ 0,83	8 $\pm$ 0,9	6,8 $\pm$ 2,85	2,5 $\pm$ 1,37
Comprimento eixo hipocótilo-radícula (cm)	3,2 $\pm$ 0,7	0,53 $\pm$ 0,16	0,78 $\pm$ 0,3	0,37 $\pm$ 0,28	0,04 $\pm$ 0,03
Presença de zona pilífera e zona ramificada	9,1 $\pm$ 0,75	0	0	0	0
Anomalia do epicótilo	0	8,5 $\pm$ 0,83	5,4 $\pm$ 1,5	5 $\pm$ 2,6	2,4 $\pm$ 1,2
Necrose da radícula	0	0	0	0	0
Escurecimento da coifa da radícula	0	8,5 $\pm$ 0,83	3,83 $\pm$ 1,7	4,4 $\pm$ 2,4	2,4 $\pm$ 1,2
Engrossamento da radícula	0	6,16 $\pm$ 1,16	5,4 $\pm$ 1,5	5,1 $\pm$ 2,7	1,5 $\pm$ 1,3
Presença de fungos na placa*	não	sim	sim	sim	sim

20%, mesma concentração de extrato que foi aplicada ao *C. sativus*. Conforme Santos *et al.* (2002), a casca de café causou efeito linear crescente na produção de matéria seca de *A. viridis*. Em contrapartida, no presente estudo, o comprimento da raiz de *C. sativus*, diminuiu significativamente pelo teste de Tukey nos tratamentos com maior concentração de extrato. Estes resultados estão em concordância com a afirmação de Lorenzi (2000), de que a ação alelopática de extratos aquosos pode ser tanto inibitória como estimulante ao crescimento de outras plantas.

No bioensaio 2, feito em placas de Petri, a germinação de *C. sativus* foi visivelmente afetada pelo aumento da concentração do extrato aquoso da casca de café (Fig. 3). A análise estatística mostrou que o extrato aquoso interferiu significativamente pelo teste de Tukey no processo germinativo das sementes de *C. sativus*, já a partir da concentração do extrato a 25%, foram observadas tanto inibição da germinação, quanto anomalias do epicótilo e radícula de plântulas com sintomas intensificados nas concentrações de 50, 75 e 100% (Tab. 1).

A aplicação do extrato da casca de café em placas de Petri não inibiu totalmente a germinação nos tratamentos com *C. sativus*. Contudo, houve redução de formação de plântulas normais e maior sensibilidade na raiz, podendo ser observadas necroses e anomalias, como engrossa-

mento e encurvamento. Santos *et al.* (2002) também observaram maior sensibilidade das raízes à influência alelopática do extrato de casca de café, mesmo em concentrações muito baixas. Todavia, o presente estudo demonstrou o aumento da biomassa de *C. sativus* no bioensaio com substrato comercial e extrato da casca de café, quando utilizado nas concentrações até 20%. Relacionando com a alelopatia, o extrato da casca de café, em baixa concentração estimula o desenvolvimento de plântulas (Macias *et al.* 2003). Resultados semelhantes foram observados por Santos *et al.* (2002) no aumento do crescimento, desenvolvimento produção de matéria seca de *A. viridis* decorrente do estímulo exercido pelo extrato aquoso da casca de café.

Quando o tratamento foi feito apenas com a água destilada, houve 98,4% de germinação de sementes. As plântulas desenvolveram-se saudáveis, o que tornou possível a observação de zona pilífera e ramificações da raiz. Não foram observadas anomalias no epicótilo, nem necrose, escurecimento, encurvamento ou engrossamento da raiz. Também não foi observada a formação de fungos nas placas de Petri avaliadas.

Os demais tratamentos, com o extrato da casca de café a 25, 50, 75 e 100%, demonstraram índices de germinação correspondentes a 85, 80, 68,4 e 25%, respectivamente, havendo redução no desenvolvimento das

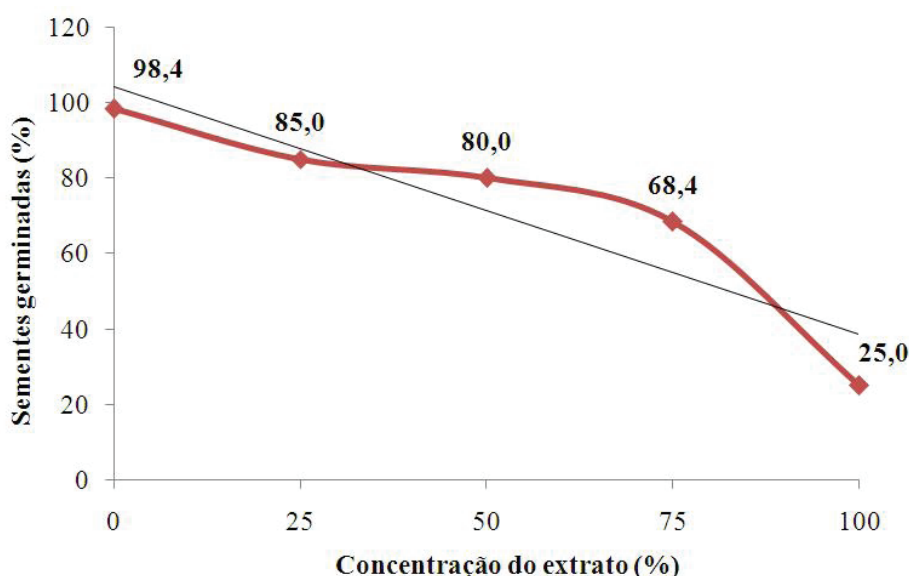


Figura 4. Porcentagem de sementes germinadas correspondente a cada tratamento feito com diferentes concentrações de extrato aquoso da casca de café no bioensaio feito em placa de petri.

Tabela 2. Caracterização fitoquímica preliminar do extrato aquoso da casca de café.

Metabólitos secundários	Resultados
Ácidos fixos	++
Alcalóides	++
Aminogrupos	+++
Cumarinas	+++
Esteróides e/ou triterpenos	++
Glicosídeos antocianínicos	-
Glicosídeos antraquinônicos	-
Glicosídeos cianogenéticos	-
Glicosídeos flavônicos	+++
Glicosídeos saponínicos	+
Taninos	+++

Obs.: (-) resultado negativo; (+) apresenta traços; (++) resultado positivo; (+++) resultado fortemente positivo.

plântulas. Estes tratamentos apresentaram anomalias, como escurecimento, engrossamento e encurvamento da radícula, além de ter sido observada a formação de fungos em todas as placas de Petri. Observou-se menor germinação como aumento da concentração dos extratos (Tab. 1), como também redução significativa no comprimento do eixo hipocótilo-radicular. Em relação ao controle, não foi constatada a formação de zona pilífera ou ramificada nestes tratamentos. No tratamento com o extrato concentrado a 100%, houve uma placa em que nenhuma semente germinou.

Os resultados obtidos neste bioensaio demonstraram o potencial alelopático do extrato aquoso de casca de café, tendo em vista sua influência na germinação de sementes, inibição do crescimento e formação de anomalias em *C. sativus*. O estudo de Pires *et al.* 2010 mostrou que doses de extrato aquoso de casca de café exercem efeitos negativos acentuados no percentual de germinação, no índice de velocidade de germinação, na contagem final e na quantidade de matéria seca das plântulas, sendo a casca de café um efetivo inibidor do crescimento das plântulas de *Lactuca sativa* e *Calopogonium mucunoides* e *Sihilosanthes capitata*.

A aplicação do extrato da casca de café interferiu na germinação de *C. sativus*, já nos tratamentos a partir da concentração de 25%, intensificando nas concentrações de 50, 75 e 100%. A figura 4 mostra a porcentagem de sementes germinadas correspondente a cada tratamento feito com diferentes concentrações do extrato aquoso da casca de café.

Em relação ao uso de *C. sativus* como planta bioindicadora de alelopatia, outros estudos reforçam o observado também para o extrato de casca de café. Petacci *et al.* (2003) avaliaram o extrato etanólico de *Stryphnodendron polyphyllum* Mart. (barbatimão) sob a germinação e crescimento de sementes de *C. sativus*, e esta espécie demonstrou sensibilidade às variações de concentração de extrato etanólico aplicada. O estudo de Barreiro *et al.* (2007) também empregou o *C. sativus* como planta bioindicadora de alelopatia sob efeito de duas concentrações do extrato de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (50% e 100%), não obtendo interferência signi-

ficativa na porcentagem de germinação.

O presente estudo demonstrou anomalias nas plântulas de *C. sativus* quando submetida ao extrato aquoso de casca de café. As anomalias na radícula de *C. sativus* caracterizaram-se como redução no seu tamanho e interferência na formação, observando-se engrossamento, encurvamento e necrose. Alguns sintomas, como necrose e engrossamento raiz de *C. sativus*, também foram observados por Barreiro *et al.* (2005) no estudo alelopático com o extrato aquoso de *S. adstringens*.

A alelopatia avaliada nos bioensaios de germinação de *C. sativus* em substrato comercial e em placas de Petri, tanto em relação à inibição como ao estímulo do crescimento, pode ser decorrente dos aleloquímicos encontrados nos extratos de casca de café.

O pH do extrato de casca de café foi observado entre 5,0 e 6,0. Santos *et al.* (2002) obtiveram médias de pH entre 5,4 e 6,4. Os dados obtidos na caracterização fitoquímica preliminar realizada com o extrato hidroalcoólico da casca de café indicaram a presença de alcalóides, aminogrupos, cumarinas, esteróides e glicosídeos flavônicos. Em contrapartida, o extrato aquoso revelou a presença de ácidos fixos, aminogrupos, glicosídeos saponínicos e taninos (Tab. 2).

Com relação às principais classes de substâncias presentes na casca de café, os taninos exibiram resultado fortemente positivo, já esperado e caracterizado pelo sabor adstringente deste grupo (Leifa *et al.* 2000). Os taninos podem ser encontrados na casca de café com teores de até 1,83% (Barcelos *et al.* 1997).

Outros grupos evidentes foram as cumarinas e glicosídeos flavônicos, em que os resultados demonstraram fluorescência indicando reação positiva. Entre os alcalóides presentes na casca de café, a cafeína é o mais abundante, podendo ser encontrada com teores de até 0,86% (Barcelos *et al.* 1997).

Com a realização do presente estudo pode-se concluir que o extrato bruto obtido da casca de café propiciou tanto o estímulo quanto a inibição no desenvolvimento das plantas testadas. *C. sativus* quando cultivada em substrato comercial houve aumento da biomassa conforme a maior concentração do extrato; nos bioensaios de germinação de *C. sativus* em placas de Petri houve a formação de plântulas anormais e com maior sensibilidade na raiz, podendo ser observadas necroses e anomalias, como engrossamento e encurvamento. A caracterização fitoquímica do extrato aquoso de casca de café apontou como principais classes de substâncias presentes: ácidos fixos, alcalóides, aminogrupos, cumarinas, esteróides, glicosídeos flavônicos e taninos.

Tendo em vista que a casca de café é um resíduo agroindustrial gerado em larga escala, anualmente, e com a maior parte da destinação para agricultura, e o potencial alelopático que este possui, torna-se de grande importância que estudos sugiram novas opções de uso da casca de café e práticas de manejo, para prevenção à poluição de ecossistemas. A compostagem do resíduo casca de café e seu potencial de nutrição para cultivos

pode ser abordada em outros estudos, assim como testes com plantas invasoras. O potencial aleloquímico da casca do café pode também ser testado na criação de herbicidas naturais, menos agressivos ao ambiente, à base de casca de café.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao curso de Mestrado Profissional em Gestão Ambiental da Universidade Positivo (UP) pelo apoio à realização da presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. P. S., MELO, P. G. AQUINO, F. J. T., MORAIS, S. A. L., CHANG, R. SANTOS, D. Q. TERRONES, M. G. H. 2009. Avaliação do potencial alelopático e efeitos fitoquímicos obtidos da casca de café (*Coffea arabica*). In: XXXII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 2009, Fortaleza. *Anais...* Sociedade brasileira de Química. Disponível em: <http://sec.s bq.org.br/cdrom/32ra/lista_area_PN.htm>. Acesso em: 12 dez. 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ (ABIC). Indicadores da Indústria de Café do Brasil. 2009. Disponível em: <<http://www.abic.com.br/index.html>>. Acesso em: 29 jan. 2009.
- ALVES, M. C. S., MEDEIROS-FILHO, S., INNECCO, R. & TORRES, S. B. 2004. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39 (11): 1083-1086.
- BARBOSA, L. C. A., FERREIRA, M. L., DEMUNER A. J., SILVA, A. A. & PEREIRA R. C. 2001. Preparation and Phytotoxicity of Sorgoleone Analogues. *Química Nova*, 24(6): 751-755.
- BARCELOS, A. F., PAIVA, P. C. A., PÉREZ, JR. O., SANTOS, V. B. & CARDOSO, R. M. 2001. Composição química da casca e polpa desidratada de café (*Coffea arabica* L.) armazenadas em diferentes períodos. In: II SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2002, Vitória, ES. *Anais...* Brasília: Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do café. Embrapa Café, DF, 2: 636-639.
- BARREIRO, A. P., DELACHIAVE, M. E. A. & SOUZA, F. S. 2005. 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 Medicinais*, 8(1): 4-8.
- CHOU, C.H. & KUO, Y.L. 1986. Allelopathic exclusion of understory by *Leucena leucocephala* (Lam.). *Journal of Chemical Ecology*, 12(1): 1434-1448.
- COSTA, A. F. 2002. *Farmacognosia*. Lisboa: Fundação Calouste-Gulbenkian, v. 1, 1031 p.
- COSTA, R. S. C., LEÔNIDAS, F. C., RODRIGUES, V. G. S. & SANTOS, J. C. F. 2007. In: EMBRAPA RONDÔNIA: Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do café. Disponível em: <http://www.cpafr.embrapa.br/embrapa/Artigos/casca_cafe.htm>. Acesso em: 20 set. 2007.
- FERREIRA, M. C., SOUZA, J. R. P. & FARIA, T. J. 2007. Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picão-preto e alface. *Ciência e Agrotecnologia*, 31(4): 1054-1060.
- FUENTES, C. L. & ZAMORANO, C. 2005. Potencial alelopático de *Brassica rapa* subsp. campestris y *Lolium temulentum* sobre la germinación de semillas de tomate. *Agronomía Colombiana*, 23(2): 261-268.
- GATTI, A. B., PERES, S. C. J. C. de & LIMA, M. I. S. 2004. Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae*. O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. *Acta Botanica Brasilica*, 18(3): 425-430.
- LEIFA, F., PANDEY, A. & SOCCOL, C. R. 2000. Production of mushrooms on brazilian coffee industry residues. In: Tumor Sera., Carlos Ricardo Soccol., Ashok Pandey. Sevastianos Roussos. (Org.). *Coffee Biotechnology and Quality*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1: 427-436.
- LORENZI, H. 2000. *Manual de identificação de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional*. v. 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 339 p.
- MACÍAS, F. A.; MARÍN, D; OLIVEROS-BASTIDAS, A.; VARELA, R. M.; CARRERA, A. M. S. C. MOLINILLO, J. M. 2003. Allelopathy as a new strategy for sustainable ecosystems development, *Biological Sciences in Space*, 17: 18-23.
- MARASCHIN-SILVA, F. & AQUILA, M. E. A. 2006. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). *Acta Botanica Brasilica*, 20(1): 61-69.
- PETACCI, F., MOMESSO, M. A., NEVES, M. S. G., LATRÔNICO, A. H. & FREITAS, S.S. 2003. Potencial fitotóxico de frutos de *Stryphnodendron polyphyllum*. *Ecossistema*, 26(2): 187-189.
- PIRES; R. M. O. FRANÇA; A. C., NERY; M. C., SILVA; L. H. M. C., SANTOS, S. R., REIS, R. R. F., REIS, L. A. C. 2010. Potencial alelopático de cascas de café no crescimento de plantas. In: XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 2010, Ribeirão Preto. *Anais...* 1082-1086.
- REIGOSA, M. J., SÁNCHEZ-MOREIRAS, A. & GONZÁLEZ, L. 1999. Ecophysiological approach in allelopathy. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 18(5): 577 - 608.
- SANTOS, J. C. F., SOUZA, I. F., MENDES, A. N. G., MORAIS, A. R., CONCEIÇÃO H. E. O. & MARINHO, J. T. S. 2001. Influência alelopática das coberturas mortas de casca de café (*Coffea arabica* L.) e casca de arroz (*Oryza sativa* L.) sobre o controle do caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis* L.) em lavoura de café. *Ciência e Agrotecnologia*, 25(5): 1105-1118.
- SANTOS, J. C. F., SOUZA, I. F., MENDES, A. N. G., MORAIS, A. R., CONCEIÇÃO H. E. O. & MARINHO, J. T. S. 2002. Efeito de extratos de cascas de café e de arroz na emergência e no crescimento do caruru-de-mancha. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37(6): 783-790.
- SANTOS, J. C. F. 2006. In: AGRONLINE: Cobertura morta na lavoura de café. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=345>>. Acesso em 24 ago. 2007.
- SARIEGO, J. C. L. 2003. Fatores bióticos: as relações ecológicas. Disponível em: <http://paginas.terra.com.br/educacao/sariego/fatores_bioticos.htm>. Acesso em 21 set. 2007.