

Efeito alelopático de extratos de plantas medicinais e condimentares em meloeiro (*Cucumis melo* L.)

Allelopathic effects of medicinal plants extracts in the germination and in the early growth of melon (*Cucumis melo* L.)

Keilor da Rosa Dorneles¹, Bruna Canabaro Pozzebon², Luciana Zago Ethur³ e André Ricardo Zeist⁴

¹Mestrando, Departamento de Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, Brasil

²Mestranda, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

³Doutora, Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA, Itaqui, Brasil

⁴Mestrando, Universidade Estadual do Centro Oeste, Paraná, Brasil

Resumo

O trabalho objetivou analisar a atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de *Plectranthus barbatus*, *Rosmarinus officinalis*, *Ocimum basilicum* e *Origanum majorana* sobre a germinação e crescimento do meloeiro. Os extratos foram obtidos a partir das folhas das plantas nas concentrações de 2 e 8%. Foi analisada a influência dos extratos na germinação das sementes de melão sobre papel germitest umedecido com os respectivos extratos. Avaliou-se a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento de parte aérea e raiz. Para analisar a influência dos extratos no crescimento das plantas, as sementes foram pré-geminadas e transferidas para papel filtro umedecido com os extratos. A avaliação constou do comprimento de parte aérea e de raiz e massa verde das plântulas. Os resultados mostraram que a concentração dos extratos vegetais influencia no índice de velocidade de germinação, comprimento de parte aérea e de raiz, porém não interfere na porcentagem de germinação do meloeiro.

Palavras-chave: Alelopatia. Princípio ativo. Olericultura

Abstract

The work aimed to analyze the allelopathic activity of aqueous extracts of leaves of *Plectranthus barbatus*, *Rosmarinus officinalis*, *Ocimum basilicum*, and *Origanum majorana* in germination and in the growth of melon. The extracts were obtained from the leaves of the plants at concentrations of 2 and 8%. The influence of the extracts on seed germination of melon was analyzed in the moistened paper with the extracts. The evaluation consisted of germination percentage, germination velocity index, length of plant and root. To analyze the influence of the extracts on growth, seeds were pre-germinated and transferred to filter paper moistened with extracts. The evaluation included the length of plant and root and fresh weight of seedlings. The results showed that the concentration of plant extracts influence the germination velocity index, length of plant and root, but the extracts did not interfere in the germination of melon.

Keywords: Allelopathy. Active principle. Olericulture.

1 Introdução

Alelopatia é um fenômeno que envolve, direta ou indiretamente, benefícios ou efeitos adversos de uma planta sobre outra planta, favorecendo ou prejudicando a segunda mediante a liberação de substâncias químicas no ambiente (RICE, 1984; LI et al., 2010). Essas substâncias químicas são denominadas aleloquímicos e, quando liberadas no ambiente, estimulam ou inibem a germinação de sementes e/ou o desenvolvimento de plântulas do seu entorno (RODRIGUES; LOPES, 2001).

Existe grande diversidade de compostos considerados alelopáticos (RIZVI et al., 1992) e entre os que mais se destacam estão: os taninos, glicosídeos cianogênicos, alcaloides, sesquiterpenos, flavonoides e ácidos fenólicos e cianogênicos (KING; AMBIKA, 2002). Essas substâncias alelopáticas são produzidas em diferentes órgãos das plantas, como raízes, folhas, flores e frutos (DELACHIAVE et al., 1999), sendo sua concentração nos tecidos dependente de fatores como temperatura, pluviosidade e luminosidade. Além disso, a liberação dos aleloquímicos no ambiente pode ocorrer via volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição de resíduos (RICE, 1984), necessitando uma liberação de forma contínua para que a ação alelopática se torne eficaz (RODRIGUES et al., 1999).

Para investigar esse fenômeno, muitos pesquisadores têm realizado estudos com intuito de compreender os mecanismos de ação dos aleloquímicos, além dos efeitos alelopáticos de uma planta sobre outra e os mecanismos de ação de várias substâncias importantes que estão envolvidas nesse processo de interação, tanto em ecossistemas naturais como em ecossistemas agrícolas (RODRIGUES et al., 1999). De acordo com Azambuja et al. (2010), as formas pelas quais os efeitos alelopáticos desses compostos são pesquisados ocorre por meio do isolamento de substâncias químicas por cromatografia, e do uso de extratos brutos alcoólicos ou aquosos, obtidos de partes das plantas, que podem ser obtidos a frio ou com calor.

Existe na área agrícola uma busca constante por produtos que promovam o crescimento das plantas e o aumento da produtividade. O meloeiro 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 (ARAUJO; CORREIA, 2010). O Brasil está entre os dez maiores produtores de melão no mundo, porém, em relação à América do sul, em 2007 o país 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 (ARAUJO; CORREIA, 2010).

Dessa forma, o efeito alelopático pode ser utilizado em benefício de cultivos, sendo importante que as plantas

utilizadas sejam de fácil aquisição e que não sejam tóxicas ao homem e ao meio ambiente. Assim, objetivou-se com esse trabalho analisar 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.) na germinação e no crescimento inicial do meloeiro.

2 Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Solo da Universidade Federal do Pampa em Itaqui/RS. Para os experimentos, utilizaram-se sementes de melão da cultivar Gaúcho Caipira, sem tratamento com agroquímicos adquiridas no comércio local da cidade.

2.1 Produção dos extratos

Para os experimentos, foram utilizadas quatro espécies de plantas medicinais: falso boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews.), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e manjerona (*Origanum majorana* L.), coletadas em hortas domésticas do município de Itaqui/RS sem restrição de horário, de novembro de 2011 e janeiro de 2012.

Os extratos aquosos foram preparados pelo processo de turbólise (partes vegetais trituradas em liquidificador industrial), em que foram usadas somente as folhas frescas das plantas nas proporções de 2 e 8 g para 98 e 92 mL de água destilada e esterilizada, que foram trituradas em liquidificador por 3 min em temperatura ambiente ($\pm 25^{\circ}\text{C}$), formando os extratos brutos nas concentrações em % (p/v) 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.

2.2 Efeito dos extratos sobre a germinação do meloeiro

A germinação foi realizada em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, contendo duas folhas esterilizadas de papel próprio para a germinação, umedecidas com 7 mL de cada tratamento (extratos aquosos das plantas medicinais e tratamento controle com água destilada e esterilizada), perfazendo um total de cinco tratamentos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, organizado em fatorial 4 (diferentes extratos) \times 2 (concentrações de extrato) + 1 (testemunha - água), com quatro 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, a 25°C , com fotoperíodo de 12 h, por seis dias.

Foram avaliados a percentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de parte aérea e raiz. A germinação foi avaliada após cinco dias da implantação do experimento e foram consideradas germinadas as plântulas 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) através da fórmula (1):

$$IVG(\%) = \frac{\sum \left(\frac{Gt}{D}\right)}{\sum (Gc/D \times 100)} \quad (1)$$

onde:

Gt = número de sementes germinadas diariamente do tratamento.

Gc = número de sementes germinadas diariamente do controle.

D = número de dias correspondente.

Foram selecionadas em cada repetição, 10 plântulas normais com seis dias de desenvolvimento para realizar a mensuração do tamanho da parte aérea e raiz, utilizando-se régua graduada, sendo os valores expressos em centímetros (NAKAGAWA, 1999).

2.3 Efeito dos extratos sobre o crescimento inicial do meloeiro

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

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 filtro esterilizado e umedecido com 15 mL de extrato aquoso ou água destilada (testemunha) (BORELLA et al., 2011).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, organizado em fatorial 4 (diferentes extratos) x 2 (concentrações de extrato) + 1 (testemunha apenas água), com quatro repetições, com 5 plântulas por repetição.

As gerbox foram acomodadas em câmara climatizada por sete dias, e após esse tempo, foram mensurados comprimento da parte aérea e da raiz e massa verde. Foram realizadas as medições de todas as plântulas, utilizando régua graduada, sendo os valores expressos em centímetros; para a massa verde, foram utilizadas 5 plântulas, por repetição, pesadas em balança analítica de precisão de 0,0001 (NAKAGAWA, 1999).

2.4 Análise estatística

Os dados percentuais originais foram transformados em arco seno da raiz quadrada de x/100 (SANTANA-RANAL, 2004) e submetidos à análise de variância,

sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa estatístico ASSISTAT 7.6.

3 Resultados e discussão

Ocorreram interações entre os fatores extratos vegetais e concentrações dos extratos aquosos para 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 redução de 44% em relação ao IVG quando comparado à testemunha. Quando considerada a concentração dos extratos, os extratos de alecrim e manjerição apresentaram redução de 46% e 15% no IVG na concentração de 8% quando comparado com a concentração de 2%.

Quanto à germinação, não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos.

Esse resultado está de acordo com o que preconiza Ferreira (2004): o efeito alelopático não se dá frequentemente sobre a porcentagem de germinação final, mas sim sobre o índice de velocidade de germinação ou sobre outro parâmetro, como o comprimento médio da raiz primária.

Resultados semelhantes foram encontrados por Piña; Rodrigues e Lopes (2001), que observaram redução na velocidade de germinação de *Tabebuia alba* tratada com extrato de *Mimosa caesalpiniaefolia*, contudo sem efeito na porcentagem de germinação. Barreiro et al. (2005) observaram em seus estudos 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). O extrato de alecrim a 2% foi o que apresentou menor redução (28% da parte aérea) e o de boldo a 8%, a maior redução (74% da parte aérea e 57% da raiz), quando comparados com a testemunha. Os extratos de manjerição e manjerona estimularam o crescimento das plântulas de melão tanto da parte aérea quanto da raiz, em 75 e 80%, respectivamente, maiores que a testemunha (Tabela 2). Jacobi & Ferreira (1991) e Correa (1996) também observaram em seus experimentos que a parte aérea e as raízes apresentaram respostas diferentes dos 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. Os resultados foram expressivos ocorrendo significativa redução do comprimento da parte aérea,

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

| Tratamentos | Germinação (%) | | Índice de Velocidade de Germinação (IVG) | |
|-------------|----------------------------|-------|--|----------|
| | Concentrações dos extratos | | Concentrações dos extratos | |
| | 2% | 8% | 2% | 8% |
| Alecrim | 84.23ns | 81.34 | 48.02 aA** | 25.62 bB |
| Falso Boldo | 85.89 | 87.11 | 40.06 bA | 44.38 aA |
| Manjeriçã | 84.23 | 90.00 | 47.69 abA | 40.20 aB |
| Manjerona | 84.23 | 87.11 | 43.94 abA | 39.30 aA |
| Testemunha | 84.23 | | 46.44a* | |
| CV (%) | 7.25 | | 9.79 | |

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

Testemunha= água destilada esterilizada.

Médias seguidas por * apresenta diferença significativa quando comparada com a testemunha pelo teste de Dunnett.

** 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

Tabela 2 - Comprimento de parte aérea (cm) e comprimento de raiz (cm) de plântulas de meloeiro crescidas sobre papel filtro com concentrações de extratos aquosos de folhas de plantas medicinais e condimentares

| Tratamentos | Comprimento parte aérea (cm) | | Comprimento de raiz (cm) | |
|-------------|------------------------------|---------|----------------------------|----------|
| | Concentrações dos extratos | | Concentrações dos extratos | |
| | 2% | 8% | 2% | 8% |
| Alecrim | 1.13bA ** | 0.75 bA | 2.15 bA** | 2.52 bA |
| Falso Boldo | 1.93 aA | 0.40 bB | 3.09 abA | 0.86 cB |
| Manjeriçã | 2.43 aA | 1.69 aB | 3.52 aA | 3.61 abA |
| Manjerona | 2.21 aA | 1.99 aA | 3.68 aA | 3.97 aA |
| Testemunha | 1.58 a* | | 2.0b* | |
| CV(%) | 26.45 | | 21.58 | |

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

Testemunha= água destilada esterilizada.

Médias seguidas por * apresenta diferença significativa quando comparada com a testemunha pelo teste de Dunnett.

** 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

Tabela 3 - Comprimento de parte aérea, 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

| Tratamentos | Comprimento Parte aérea (cm) | | Comprimento de raiz (cm) | | Massa verde (g) | |
|-------------|------------------------------|-------|--------------------------|-------|-----------------|---------|
| | Concentrações dos extratos | | | | | |
| | 2% | 8% | 2% | 8% | 2% | 8% |
| Alecrim | 2.6bA** | 3.0aA | 2.0 bA** | 1.4aA | 0.54bA** | 0.54abA |
| Falso Boldo | 3.3abA | 3.4aA | 1.4 bA | 2.2aA | 0.84aA | 0.67aA |
| Manjeriçã | 3.6aA | 1.6bB | 3.2 aA | 1.0aB | 0.77aA | 0.35bB |
| Manjerona | 3.4abA | 3.6aA | 2.0 bA | 2.0aA | 0.66abA | 0.61aA |
| Testemunha | 3.37 a* | | 1.58 b* | | 0.73 ab* | |
| CV(%) | 16.86 | | 32.45 | | 19.15 | |

Testemunha= água destilada esterilizada.

Médias seguidas por * apresenta diferença significativa quando comparada com a testemunha pelo teste de Dunnett.

** 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

raiz e massa verde das plântulas de melão, porém não diferindo da testemunha (Tabela 3). O extrato de manjeriço a 2% estimulou o desenvolvimento da raiz do meloeiro, em torno de 8% a mais do que a testemunha, já na concentração de 8%, reduziu em 54% o comprimento da parte aérea e 9% a massa verde quando comparado com a testemunha. O extrato de falso boldo a 2% inibiu em 10% o desenvolvimento da raiz quando comparado ao tratamento testemunha, e o extrato de alecrim a 2% apresentou redução de 26% quando comparado à testemunha para massa verde.

Levando em consideração a concentração dos extratos, o extrato de manjeriço inibiu o comprimento de parte aérea em 54%, raiz em 66% e massa verde em 54% quando elevada a sua concentração a 8%. Trabalhos desenvolvidos por Medeiros & Lucchesi (1993) com extratos de ervilhaca (*V. sativa*) mostraram que esses extratos 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.

4 Conclusões

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

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

Os extratos aquosos testados no meloeiro apresentam resultados divergentes para os parâmetros avaliados quando comparadas as duas concentrações utilizadas. Portanto, necessita-se desenvolver estudos sobre o efeito ocasionado pelos extratos aquosos do falso boldo, alecrim, manjerona e manjeriço sobre o meloeiro, inclusive a campo.

Referências

- ARAÚJO, J. L.P.; CORREIA, R. C. (2010). Sistema de produção de melão. Embrapa semiárido. Boletim técnico. ISSN 1807-0027 v. 6, Ago. 2010. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/index.htm>.
- ALVES, M. C. S.; MEDEIROS FILHO, A. S.; INNECCO, R.; TORRES, S. B. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.
- AZAMBUJA, N. et al.. Potencial alelopático de *Plectranthus barbatus* Andrews na germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. e de *Bidens pilosa* L. *Revista de Ciências Agroveterinárias*. Lages, v.9, n.1, p. 66-73, 2010.
- BARREIRO, A. P. et al. 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 Medicinai*s, Botucatu, v. 8, n. 1, p. 4-8, 2005.
- BORELLA, J. et al. 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>. 2011
- CORRÊA JUNIOR, C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2. Ed. Jaboticabal, FUNEP, 1994.
- DELACHIAVE, et al. 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, p. 194-197, 1999.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Faoestat. 2014. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>.
- FERREIRA, A.G. Interferência: competição e alelopatia. In: FERREIRA, A.G. & BORGHETTI, F. Germinação, do básico ao aplicado. Porto alegre. Cap.16, p.251-261, 2004.
- FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v. 12, p. 175-204, 2000.
- GATTI, A. B. et al. Efeito alelopático de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. *Acta Botanica Brasílica*, 18 (3): 459-472, 2004.
- HONG, N.H. et al. Paddy weed control by higher plants from Southeast Asia. *Crop Prot.*, 23: p. 255-261, 2004.
- JACOBI, U.S. & FERREIRA, A.G. Efeitos alelopáticos de *Mimosa bimucronata* (DC.) OK. Sobre espécies cultivadas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 26, p.935-943, 1991.
- KING, S. R.; AMBIKA, R. Allelopathic plants. 5. *Chromolaena odorata* (L.). *Allelopathy Journal*, v. 9,

n. 1, p. 35-41, 2002.

LI, Z. H. et al. Phenolics and Plant Allelopathy. *Molecules*, 15, ISSN p.1420-3049, 2010.

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

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. p.2:1- 2:21, 1999.

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

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

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

RODRIGUES, L. R. A. et al. Alelopatia em forrageiras e pastagens. In: *Simpósio sobre ecossistema de pastagens, 2.*, 1999, Jaboticabal. Anais. Jaboticabal: FUNEP, p. 100-129, 1999.

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, 2004.