

Desempenho de extratos aquosos de *Solanum fastigiatum* var. *acicularium* Dunal. (Solanaceae) no manejo de *Brevicoryne brassicae* Linnaeus (Hemiptera: Aphididae)

Performance of aqueous extracts of *Solanum fastigiatum* var. *acicularium* Dunal. (Solanaceae) in the wielding of *Brevicoryne brassicae* Linnaeus (Hemiptera: Aphididae)

LOVATTO, Patrícia 1; VOOS, José Guilherme 2, STROHSCHOEN, Eduardo 3; DALLA COLLETTA Vanessa 4; STAUB, Jair 5; LOBO, Eduardo Alexis 6

¹ Programa de Pós Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Pelotas/RS, Brasil, biolovatto@yahoo.com.br; ² Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul/Rs, Brasil; ³ Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul/RS, Brasil; ⁴ Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul/RS, Brasil; ⁵ Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor – CAPA, Santa Cruz do Sul/RS, Brasil; ⁶ Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul/RS, Brasil

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi investigar a eficiência de extratos de jurubeba (*Solanum fastigiatum* var. *acicularium*) no controle do pulgão-da-couve (*Brevicoryne brassicae*) em experimentos de campo na cultura da couve (*Brassicae oleraceae* var. *acephala*). Para a elaboração dos extratos foram utilizadas folhas da planta maceradas e submetidas à técnica de extração a quente por decocção, sendo os extratos pulverizados nos cultivos após o resfriamento. O delineamento experimental foi feito em blocos ao acaso, com 10 repetições, sendo que cada parcela constou de uma linha de cultura com 20 plantas e as avaliações realizadas a cada 10 dias através da contagem do número de pulgões vivos. Os resultados indicaram que houve uma diferença significativa ($P < 0,0001$) entre o número de pulgões observados nas plantas controle e naquelas que receberam tratamento com os extratos, demonstrando a eficiência dos extratos da planta (*S. fastigiatum* var. *acicularium*) no controle do pulgão-da-couve.

PALAVRAS-CHAVE: inseticida botânico, *Solanum* sp., pulgão-da-couve.

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the efficiency of jurubeba (*Solanum fastigiatum* var. *acicularium*) extracts in the cabbage-aphid (*Brevicoryne brassicae*) control in field cabbage crops (*Brassicae oleraceae* var. *acephala*) experiments. In order to obtain the extracts, the fresh material infusion technique was used, and the extracts were sprayed on the crops after cooling. The random blocks experimental design was utilized, with 10 replicates. Each parcel consisted in a culture line with 20 plants, and the evaluation was conducted every 10 days counting the number of insects alive. The results indicated a significant difference ($P < 0,0001$) between the number of aphids observed in the control plants and those that received the treatment with extracts, showing the efficiency of the plant extracts (*S. fastigiatum* var. *acicularium*) in the cabbage-aphid control.

KEY WORDS: botanical insecticide, *Solanum* sp., cabbage-aphid.

Introdução

A preservação da produtividade agrícola requer a produção sustentável de alimentos. De acordo com a afirmação de Gliessmann (2000), a sustentabilidade é alcançada através de práticas agrícolas alternativas, orientadas pelo conhecimento em profundidade dos processos ecológicos que ocorrem nas áreas produtivas.

Segundo o autor, o fundamental é que a agricultura adote práticas de manejo ambientalmente consistentes, incluindo o controle alternativo em substituição aos produtos sintéticos, pois, somente assim, poder-se-á atingir a meta da sustentabilidade, utilizando-se da agroecologia como ponte entre a conservação de ecossistemas e o uso adequado da terra.

Nesse sentido, várias técnicas vêm sendo empregadas para o controle alternativo e manejo integrado de pragas. Entre elas, cita-se a utilização de inimigos naturais como fungos, bactérias, vírus e outros insetos, ou o uso de substâncias repelentes ou inseticidas, naturalmente produzidas por algumas plantas (GOMERO, 1994; VIEIRA & FERNANDES, 1999).

Dentro deste contexto, convém ressaltar que o uso de plantas com propriedades inseticidas é uma prática muito antiga, sendo que até a descoberta dos inseticidas organossintéticos, na primeira metade do século passado, as substâncias extraídas de vegetais eram amplamente utilizadas no controle de insetos (ROEL, 2001; GALLO et al., 2002). As variações na eficiência do controle, devido às diferenças na concentração do ingrediente ativo entre as plantas e, principalmente, o baixo efeito residual fez com que os inseticidas vegetais fossem gradativamente substituídos pelos sintéticos.

Entre as plantas utilizadas para o controle de insetos estão, o alho (*Allium sativum*), fruta do conde (*Annoma squamosa*), artemísia (*Artemisia ludoviciana*), mamona (*Ricinus cummunis*), louro (*Laurus nobilis*), coentro (*Coriandrum sativum*), arruda (*Ruta graveolens*), maria-preta (*Cordis*

verbenaceae), erva-de-santa-maria (*Chenopodium ambrosioides*), mentrasto (*Ageratum conyzoides*), cardo-santo (*Argemone mexicana*), quebra-pedra (*Euphorbia prostata*), guanxuma (*Sida rhombifolia*), gerânio (*Pelargonium zonale*), hortelã (*Mentha peperita*), esporinhas (*Delphinium sp.*), alamadra (*Allamandra nobilis*), eucalipto (*Eucalyptos spp.*), cravo-de-defuntos (*Tagetes sp.*), urtiga (*Urtica urens*), crisântemo (*Chrysanthemum cinerariaefolium*), fumo (*Nicotiana tabacum*), cinamomo (*Melia azedarach*), mandioca (*Manihot esculenta*) e nim (*Azadirachta indica*) (GUERRA et al., 1985).

Entre as plantas que apresentam metabólitos secundários com provável bioatividade sobre os insetos destacam-se as solanáceas. Esta família, segundo Kissmann & Groth (1995), tem como característica primordial a síntese de compostos tóxicos bioativos. Segundo os autores, os compostos tóxicos produzidos por estas plantas podem variar de gênero a gênero e mesmo de espécie para espécie, sendo que em uma mesma planta podem ser encontrados diversos tipos de compostos, cujas proporções e teores variam de acordo com a fase de desenvolvimento, nível nutricional, temperatura e umidade disponível. Os alcalóides constituem o grupo predominante de compostos nessas plantas e estão divididos conforme os efeitos diferenciados que exercem sobre os organismos.

Neste sentido, Lovatto et al. (2004), investigaram plantas silvestres da família Solanaceae, endêmicas na Região do Vale do Rio Pardo, RS, Brasil, evidenciando a ação repelente e inseticida de *S. fastigiatum* var. *acicularium* sobre *B. brassicae*.

A jurubeba (*S. fastigiatum* WILLD.) é uma planta comum no Rio Grande do Sul, sendo que a folha é utilizada na medicina popular e os frutos servem de alimentos para morcegos que atuam como polinizadores da espécie. A planta é infestante de pastagens e a sua ingestão tem

causado patologias em bovinos. É uma espécie perene, reproduzida por semente, sendo que o florescimento ocorre desde o fim do inverno até o outono seguinte, e os frutos desenvolvem-se lentamente (KISSMANN & GROTH, 1995).

De acordo com os mesmos autores, a planta ocorre em clareiras, bordas de matas, margens de banhados e outros locais inundados, sendo heliófita. Desenvolve-se em diferentes tipos de solo, com preferência por locais com boa umidade. Na Região do Vale do Rio Pardo, RS, a planta é encontrada em grandes aglomerações na zona rural e urbana, sendo observada em terrenos abandonados, beira de estradas, campos de pastagens, ocorrendo preferencialmente em locais com boa luminosidade.

A espécie compreende duas variedades: a *S. fastigiatum* var. *fastigiatum* Willd., variedade sem espinho, e *S. fastigiatum* var. *acicularium* Dunal., variedade com espinho.

Diante da necessidade de experimentos complementares que comprovassem os resultados obtidos pelos autores nos testes realizados em laboratório, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade inseticida da jurubeba (*S. fastigiatum* var. *acicularium*) sobre o pulgão-da-couve (*B. brassicae*) em experimentos de campo com a couve (*B. oleraceae* var. *acephala*).

Material e Métodos

Área de Estudo

O trabalho foi realizado no período de janeiro a dezembro de 2006 numa área experimental dentro de uma propriedade familiar de base ecológica localizada no Município de Vera Cruz, Vale do Rio Pardo (29°38'24.18"S 52°34'49.26"O), RS, Brasil.

Extratos vegetais

A coleta da planta, conforme sugerido por Costa (1994) foi realizada no início da manhã, dando preferência às plantas adultas com

desenvolvimento completo e integridade vegetal. Estes cuidados, na coleta e escolha das plantas, garantem a homogeneidade dos resultados, uma vez que os metabólitos secundários, variam, dependendo do período em que são coletadas, estágio de desenvolvimento e condições fisiológicas.

Os extratos vegetais foram obtidos a partir de plantas presentes na área experimental e elaborados concomitantemente à coleta das plantas teste. Para obtenção dos extratos foram utilizadas folhas da planta, submetidas à técnica de extração a quente por decocção do material fresco conforme indicação de maior eficiência feita por Lovatto et al. (2004). Para tanto as folhas frescas foram maceradas e adicionadas à água quente (para elaboração dos extratos, assim como para pulverização das testemunhas, optou-se pela utilização de água da propriedade, proveniente de poço artesiano). Após este procedimento, o extrato foi mantido em recipiente tamponado até o resfriamento do mesmo. Ressalta-se que os extratos foram elaborados e pulverizados no mesmo dia da coleta das plantas, pois em testes anteriores verificou-se a instabilidade do mesmo, decompondo-se em 24 horas. Conforme indicado por Claro (2001), ao extrato foi adicionado 200 g de farinha de trigo, visando facilitar a sua adesão às plantas pulverizadas.

A concentração da planta teste utilizada foi de 10%, sendo que foram utilizadas 400 g de folhas para 4.000 mL de água. A proporção de extrato preparada foi suficiente para pulverização de 200 plantas até o quarto mês da leitura quando esta proporção foi ampliada para 500 g mL⁻¹ considerando o aumento da área foliar no cultivo. O tratamento foi aplicado através de jato dirigido (aproximadamente 20 mL de extrato por planta) para solo, colo e folhas da planta utilizando-se um pulverizador manual equipado com bico leque. No total foram realizadas 10 aplicações do extrato

Desempenho de extratos aquosos

com intervalo de dez dias.

Área experimental

A área experimental foi constituída por *B. oleracea* var. *acephala* (Cruciferae) para os testes envolvendo as populações de afídeos *B. brassicae*. As mudas utilizadas no cultivo experimental foram cultivadas em uma propriedade de produção orgânica localizada em São Martinho (29°36'09.5"S 52°26'03.8"O), zona rural do Município de Santa Cruz do Sul, a qual fornece mudas para os agricultores de base ecológica vinculados ao Centro de Apoio aos Pequenos Agricultores - CAPA/Núcleo Santa Cruz do Sul, e Cooperativa Regional de Agricultores Familiares Ecologistas do Vale do Rio Pardo - ECOVALE, garantindo a ausência de aditivos químicos sintéticos na manutenção das mesmas. O delineamento experimental foi feito em blocos ao acaso, com dois tratamentos (extrato e água) e 10 repetições. As parcelas ficaram distanciadas por 50 cm e constaram de uma linha com 20 plantas de couve, espaçadas por 30 cm. As mudas destinadas aos testes envolvendo efetividade do extrato foram previamente tratadas com o mesmo na ocasião do transplante. Já as mudas que serviram de testemunhas foram pulverizadas com água antes de transplantadas. Como tratamento testemunha (controle) utilizou-se a mesma água utilização para elaboração dos extratos (poço artesianos).

As avaliações foram realizadas a cada 10 dias contando-se o número de pulgões vivos encontrados em 10 plantas, tomadas aleatoriamente para a avaliação em cada parcela. A avaliação foi feita a partir da contagem de pulgões existentes na superfície foliar (face adaxial e abaxial), bem como nos talos das plantas.

Análise de Dados

Os dados foram submetidos ao teste "U" de Mann-Whitney utilizando o programa estatístico

GraphPad InStat® ver. 3.00 para Win 95/NT (SIEGEL, 1975; ZAR, 1996).

Resultados e discussão

Verificou-se que o número total de pulgões contados no grupo de plantas controle foi de 5.420 indivíduos, enquanto que no grupo de plantas experimental foi de 2.450, tendo sido constatada uma diferença estatística significativa ($P < 0,0001$) entre os grupos. Em ambos os casos o desvio-padrão foi relativamente baixo, atingindo um coeficiente de variação igual a 26.5% e 24.2%, respectivamente.

Estes dados vêm corroborar com os resultados obtidos por Lovatto et al. (2004), os quais ressaltaram que o extrato da jurubeba (*S. fastigiatum* var. *acicularium*) controlou o pulgão-da-couve (*B. brassicae*) em condições de laboratório.

Considerando as variáveis climáticas observa-se que as médias de pulgões se mantiveram relativamente estáveis nos meses mais frios, quando os afídeos diminuem sua taxa metabólica reservando energias para os meses de verão (GALLO et al. 2002), onde as infestações nos cultivos tornam-se problemáticas em função do aumento populacional (Figura 1). Assim, quando a temperatura diária começou a elevar-se no mês de outubro, referente às duas últimas leituras, o número de pulgões continuou estável nas plantas tratadas com o extrato de *S. fastigiatum* var. *acicularium*, porém, elevou-se consideravelmente nas plantas controle.

Nesse sentido, com relação à dinâmica populacional deste inseto, a ação dos inimigos naturais reduz a sua densidade (CHEN & HOPPER, 1997), porém as condições meteorológicas têm sido consideradas por vários autores como as mais importantes variáveis atuando direta ou indiretamente sobre suas populações (DIXON, 1987; RISCH, 1987; PONS et al. 1993; DEBARAJ & SINGH, 1996), com

destaque para a temperatura, que influi na longevidade e nas taxas de desenvolvimento e de reprodução dos afídeos (DIXON, 1987).

De fato, estas observações vão ao encontro da descrição feita por Mariconi (1983), que aponta o clima quente como propício à reprodução contínua por partenogênese destes insetos, e o inverno como responsável por uma baixa populacional em consequência de uma taxa reprodutiva bem mais lenta. Assim, segundo Wellings & Dixon (1987), quando as condições climáticas são favoráveis por um período de tempo prolongado, os insetos rapidamente atingem nível de surto a não ser que estejam sendo controlados por algum fator externo, como é o caso da pulverização com extratos de plantas bioativas, ou pela presença abundante de inimigos naturais.

Nesse contexto, ressalta-se que entre os metabólitos presentes na jurubeba (*S. fastigiatum* var. *acicularium*) estão os alcalóides esteroidais (COSTA, 1994), os quais se encontram sob a

forma de jurubina e solanocapsina, substâncias que apresentam a capacidade de desencadear atividades antimicrobianas, antifúngicas e nocivas a muitos insetos e moluscos (ROBBERS et al., 1996). Ainda, de acordo com Sanford et al. (1996), tem-se observado atividade deterrente de alimentação e tóxica para a maioria dos insetos nos alcalóides esteroidais presentes nesta planta, fato que pode estar associado aos resultados até o momento obtidos nos testes de laboratório e de campo.

Mordue & Nisbet (2000) citam que o alongamento de fases do ciclo biológico e a ocorrência de deformações e morte durante as fases de vida dos insetos são alguns dos efeitos dos extratos vegetais já constatados em diversos trabalhos. Assim os efeitos fisiológicos causam interferência no crescimento e nos processos de metamorfose, além de prejudicarem a reprodução e outros processos celulares. Esses autores classificam os efeitos fisiológicos em: indiretos –

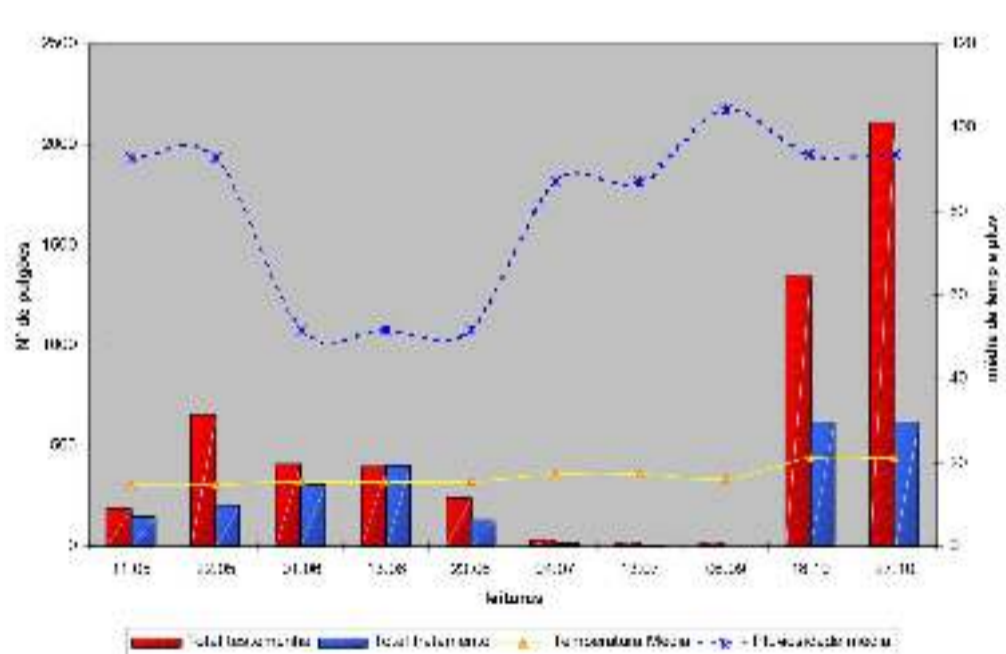


Figura 1. Número total de pulgões no grupo controle e no grupo experimental, relacionadas à temperatura e índice pluviométrico.

Desempenho de extratos aquosos

aqueles que são decorrentes da interferência hormonal do ingrediente ativo; e diretos – quando há inibição da divisão celular e síntese de proteínas, com o inseticida atuando diretamente sobre células e tecidos.

Pelo exposto, pode-se inferir que o extrato da planta exerceu atividade controladora sobre a população de afídeos no experimento realizado em campo. Entretanto, não foi possível constatar o tipo de efeito fisiológico exercido pelo extrato sobre a população de insetos-alvo, fato que deverá ser elucidado com a realização de experimentos mais específicos.

Apesar dos resultados obtidos nesta pesquisa confirmarem a eficiência do extrato de jurubeba no controle de *B. brassicae* em couve, o conhecimento sobre o arsenal bioquímico da planta capaz de influenciar na biologia do inseto-alvo ainda é incipiente, fazendo com que esta seja uma nova etapa de pesquisa a ser elucidada.

Conclusões

As avaliações a campo realizadas com os extratos aquosos das folhas de *S. fastigiatum* var. *acicularium* confirmaram os resultados obtidos em testes de laboratório sobre condições controladas, legitimando a eficiência desempenhada pela espécie no controle do inseto alvo deste estudo, o pulgão, *B. brassicae*. Nesse sentido, o extrato aquoso da espécie *S. fastigiatum* var. *acicularium*, poderá vir a aderir às alternativas tecnológicas que respeitam as premissas da sustentabilidade, uma vez que o seu impacto sobre a fauna benéfica seja investigado e considerado insignificante, possibilitando assim a conversão do uso indiscriminado de substâncias químicas sintéticas por substâncias naturalmente produzidas pela planta investigada, repercutindo em baixo impacto econômico e ambiental.

Sem dúvida, as propriedades químicas contidas na planta devem ser minuciosamente exploradas, bem como sua ação testada sobre outros insetos. Desta forma, a realização de novos

experimentos revela-se como uma atividade de pesquisa promissora e necessária, considerando a relevância dos resultados obtidos até o momento.

Agradecimentos

Ao Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor – CAPA/Núcleo Santa Cruz do Sul, a Cooperativa Regional de Agricultores Familiares Ecologistas do Vale do Rio Pardo – ECOVALE e em especial a Família Wagner de Linha Floresta – Vera Cruz, RS, por ceder parte de sua propriedade para realização dos experimentos.

Referências

- CHEN, K.; HOPPER K. R. *Diuraphis noxia* (Homoptera: Aphididae) population dynamics and impact of natural enemies in the Montpellier region of southern France. **Environmental Entomology**, v. 26, p. 866-875, 1997.
- CLARO, S. A. **Referências Tecnológicas para Agricultura Familiar Ecológica: a experiência da Região Centro Serra do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS ASCAR, 2001. 241p.
- COSTA, F. A. **Farmacognosia**. 4.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994. v. 2, 1117 p.
- DEBARAJ, Y.; SINGH, T. K. Aerial population fluctuation of cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) Ann. **Agric. Res.** v.17, p.308-310, 1996.
- DIXON, A. F. G. Parthenogenetic reproduction and the rate of increase in aphids, p. 269-287. In Minks, A. K. & P. Harrewijn (eds.), **Aphids: their biology natural enemies and control**. Amsterdam, Elsevier, v. 2, 1987.450p.
- GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 2002. 920p.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Tradução de Maria José Guazzelli. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 653p.
- GOMERO, O. L. (ed.). **Plantas para proteger cultivos: tecnologia para controlar pragas y enfermedades**. Lima: RAAA, 1994. 239p
- GUERRA, M. S. **Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus**

- produtos**. Brasília:EMBRATER, 1985, 166 p.
- HERNADEZ, C. R.; VENDRAMIM, J. D. Avaliação da bioatividade de extratos aquosos de Meliaceae sobre Spodoptera frugiperda. **Revista de Agricultura**, v. 72, p. 305-318, 1997.
- KISSMANN, K. G., GROTH D. **Plantas Infestantes e Nocivas: Plantas superiores – Dicotiledôneas**. São Paulo: Basf, 1995. Tomo III, 683 p.
- LOVATTO, P. B; GOETZE, M.; THOMÉ, G. C. Efeito de extratos de plantas da família Solanaceae sobre o controle de *Brevicoryne brassicae* em couve (*Brassica oleraceae* var. *acephala*). In: **Ciência Rural**, v. 34 nº4. Santa Maria: UFSM, 2004 p. 971-978.
- MARICONI, F. A. M. **Inseticidas e seu emprego no combate às pragas**. 7.ed. São Paulo: Nobel, 1983. Tomo H, 466p.
- MORDUE, A. J.; NISBET, A. J. Azadirachtin from de neem tree *Azadirachta indica*: its actions against insects. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 615-632, 2000.
- PONS, X.; COMAS J.; R. ALBAJES. Overwintering of cereal aphids (Homoptera: Aphididae) on durum wheat in a Mediterranean climate. **Environmental Entomology**, v. 22, p.381-387,1993.
- RISCH, S.J. Agricultural ecology and insect outbreaks, p. 217-233. In: BARBOSA, P.; SCHULTZ J. C. (eds.), **Insect outbreaks**. San Diego, Academic Press, 1987. 578 p.
- ROBBERS, E. J.; SPEEDIE K. M.; TYLER, E. V. **Farmacognosia e biotecnologia**. São Paulo: Premier, 1996. 372 p.
- ROEL, A.R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v.1, n.2, p.43-50, 2001.
- SANFORD, L. L. et al. Mortality of potato leafhopper adults on synthetic diets containing seven glycoalkaloids synthesized in the foliage of various Solanum species. **Potato Journal**, v. 73, p. 79-88, 1996.
- SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. São Paulo: MacGraw-Hill, 1975. 350p.
- SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. **Flora Ilustrada Catarinense, Solanáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 321 p.
- VIEIRA, P. C.; FERNANDES, J. B. Plantas Inseticidas. In: SIMÕES, C. M. O. (coord.) **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade/UFRGS / Ed. da UFSC, 1999. p.739-754.
- WELLINGS, P.W.; DIXON, A. F. G. The role of weather and natural enemies in determining aphid outbreaks, p. 313-346. In: BARBOSA P.; SCHULTZ J. C. (eds.), **Insect outbreaks**. San Diego, Academic Press, 1987. 578p.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Third Edition. Prentice-Hall International, INC: USA, 1996.