

Avaliação de *Pteridium aquilinum* (Dennstaedtiaceae) e *Urtica dioica* (Urticaceae) como alternativas ao equilíbrio populacional de afídeos em cultivos orgânicos no Sul do Brasil

Lovatto, Braga Patrícia^{1,3}; Carlos Rogério Mauch¹; Eduardo Alexis Lobo²; Gustavo Schiedeck³

¹Universidade Federal de Pelotas/UFPEL, Pelotas, RS, Brasil; ²Universidade de Santa Cruz do Sul/UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil; ³Estação Experimental Cascata – EEC, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil; ⁴biolovatto@yahoo.com.br

Lovatto, Braga Patricia; Carlos Rogério Mauch; Eduardo Alexis Lobo; Gustavo Schiedeck (2016) Avaliação de *Pteridium aquilinum* (Dennstaedtiaceae) e *Urtica dioica* (Urticaceae) como alternativas ao equilíbrio populacional de afídeos em cultivos orgânicos no Sul do Brasil. Rev. Fac. Agron. Vol 115 (2): 265-271.

A samambaia *Pteridium aquilinum* L. Kunh (Dennstaedtiaceae) é uma espécie cosmopolita, espontânea, considerada indicadora de solos ácidos, alelopática e utilizada para o manejo de insetos, ácaros e nematóides quando incorporada em extratos e biofertilizantes. A espécie *Urtica dioica* L. (Urticaceae) ocorre como espontânea no Brasil, sendo utilizada como medicinal, indicadora de solos férteis, hospedeira de inimigos naturais, e aplicada sobre os cultivos na forma de extratos fitoprotetores ou preparados biodinâmicos. Nesse sentido, ressalta-se que a grande maioria das indicações de uso para as duas espécies botânicas citadas referem-se ao conhecimento empírico acumulado, sendo escassos os trabalhos de investigação científica envolvendo a sua bioatividade sobre os agroecossistemas. Nesse sentido, o trabalho buscou avaliar a ação dos extratos aquosos de *P. aquilinum* (10% p/v) e *U. dioica* (5% p/v) sobre a repelência, mortalidade, sobrevivência, produção de ninfas e taxa instantânea de crescimento populacional do afídeo *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae) em couve. Simultaneamente ao extrato bruto das plantas, foram avaliadas as diluições 30 e 10%, além da testemunha água destilada e do produto teste AGV Xispa-praga. Os extratos de *P. aquilinum* resultaram em ação repelente e inseticida, redução da prole e sobrevivência, bem como r_1 negativa, sugerindo o declínio populacional dos afídeos expostos aos tratamentos. Já os extratos elaborados a partir de *U. dioica* apresentaram ação repelente, diminuição da prole e da sobrevivência de ninfas. Na análise conjunta dos resultados, as duas espécies avaliadas revelaram-se como estratégias botânicas promissoras para o manejo de afídeos em cultivos orgânicos de brássicas, legitimando as informações advindas do saber popular.

Palavras-chave: urtiga, samambaia, afídeos, brássicas, saber popular

Lovatto, Braga Patricia; Carlos Rogério Mauch; Eduardo Alexis Lobo; Gustavo Schiedeck (2016) Evaluation of *Pteridium aquilinum* (Dennstaedtiaceae) and *Urtica dioica* (Urticaceae) as alternatives to populational aphid balance in organic crops in southern Brazil. Rev. Fac. Agron. Vol 115 (2): 265-271.

The fern *Pteridium aquilinum* L. Kunh (Dennstaedtiaceae) is a cosmopolitan species, allelopathic, considered as indicator of acid soils and also used for management of insect populations, mites and nematodes, as incorporated in extracts and biofertilizers. *Urtica dioica* L. (Urticaceae) is a perennial herb from Europe, introduced in Brazil for medical purposes, growing in nitrogen-rich soils, hostess of natural enemies, when applied on crops as extracts or biodynamic preparations. It's important to note that vast majority of the intended use for these two botanical species, refers to the accumulated empirical knowledge, highlighting that there are few scientific researches involving its bioactivity on agroecosystems. In this sense, this study aimed to evaluate the effect of aqueous extracts of *P. aquilinum* (10% w / v) and *U. dioica* (5% w / v) on the repellency, mortality, survival, production of nymphs and instantaneous rate of growth population of the aphid *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae) in kale. Simultaneously to the crude extract of plants, the dilutions of 30 and 10% were evaluated, beyond the distilled water as control and the product AGV Xispa-praga. The *P. aquilinum* extract resulted in repellent and insecticide action, reduction of the offspring and survival, as well as r_1 negative, suggesting decline of the aphids populations exposed to treatment. Yet, the extract made from *U. dioica* showed repellent action, decreasing the offspring and survival of nymphs. In general, the two species studied are considered as promising botanical strategies for managing aphids in organic crops of brassica, legitimizing information coming from the popular knowledge.

Keywords: botanical species, aphid population control, brassica, popular knowledge.

Recibido: 14/02/2015

Aceptado: 18/10/2016

Disponibile on line: 15/12/2016

ISSN 0041-8676 - ISSN (on line) 1669-9513, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, Argentina

INTRODUÇÃO

A espécie *Pteridium aquilinum* L. Kunth (Dennstaedtiaceae), denominada popularmente feto, samambaia-das-taperas, samambaia-dura, samambaia-verdadeira, samambaia-das-roças, samambaia-do-campo ou samambaia-das-queimadas (Lorenzi & Matos, 2008), é caracterizada morfológicamente pela formação de rizomas e por possuir folhas compostas e bipinadas (folíolos). É uma planta perene, rizomatosa, herbácea, ereta e ramificada, medindo entre 50 e 180 cm de altura, ocorrendo em solos ácidos e arenosos, de baixa fertilidade, infestando pastagens, beira de estradas, terrenos baldios e encostas de morros (Marçal, 2003; Costa, 2009). Com distribuição mundial (Vetter, 2009), é encontrada em todo Brasil, sendo a sua ocorrência relatada com frequência nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, onde é relacionada a intoxicações provocadas em ruminantes pela ingestão da planta (Anjos et al., 2009).

Além disso, *P. aquilinum* também é referida em alguns trabalhos como planta alelopática de ervas espontâneas (Gliessmann & Muller, 1978; Dolling et al., 1994), recomendada para composição de biofertilizantes (Gonçalves et al., 2004; Souza & Rezende, 2006) ou empregada empiricamente para o manejo de insetos e ácaros (Hertwig, 1986; Tidei et al., 1986; Lovatto, 2012), sendo utilizada como estratégia repelente para forrar caixotes de hortaliças (Santos & Sylvestre, 2000) e sob a forma de extratos pulverizada para o manejo de pulgões e lagartas nestes cultivos (Burg & Mayer, 1999). Do ponto de vista experimental, foi referenciada a eficiência dos extratos da planta sobre o manejo de fitonematóides, lepidópteros e afídeos (Neves et al., 2010; Gerhardt et al., 2012; Selvaraj et al., 2005).

Segundo Lorenzi & Matos (2008) a espécie *Urtica dioica* L. (Urticaceae) é de origem européia, introduzida para fins medicinais no Brasil onde se naturalizou, ocupando, em alguns casos, o *status* de planta invasora. As folhas são comestíveis, onde o consumo é indicado para dieta alimentar para perda de peso, sendo na medicina tradicional utilizada como anti-reumática, anti-séptica, bactericida, diurética, estimulante, afrodisíaca e vermífuga. Pelas suas características fisiológicas a espécie *U. dioica* é considerada planta indicadora de solos férteis e ricos em matéria orgânica, tolerando condições de luz difusa sendo o seu maior inconveniente o caráter urticante de suas folhas quando tocadas pela pele humana (Lorenzi & Matos, 2008). Na agricultura, as espécies do gênero *Urtica* spp., sobretudo a espécie *U. dioica*, vêm sendo utilizadas como hospedeiras de inimigos naturais (Alhmedi et al., 2006; Baverstock et al., 2011) ou sob a forma de extratos (Zamberlan & Froncheti, 1994; Burg & Mayer, 1999; Curado et al., 2007; Ortega et al., 2009; Cabral & Bareiro, 2011; Lovatto, 2012), inseridas em biofertilizantes (Gonçalves et al., 2004; Souza & Rezende, 2006) ou em preparados biodinâmicos (Wistinghausen et al., 2000), visando o fortalecimento e proteção dos cultivos contra insetos e doenças.

No tocante às informações sobre *P. aquilinum* e *U. dioica*, a grande maioria das indicações de uso agrícola para as espécies, referem-se ao conhecimento empírico acumulado, sendo escassos os trabalhos de

investigação científica envolvendo a sua bioatividade sobre organismos de importância agrícola. Desta forma, com intuito de ampliar o conhecimento sobre a ação dessas plantas, legitimar a utilização empírica das distintas espécies e contribuir para a conservação das mesmas, o presente trabalho buscou investigar a bioatividade de extratos aquosos de *P. aquilinum* e *U. dioica* sobre o afídeo *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae), inseto economicamente importante no cultivo de brássicas em sistemas de produção agrícola familiar.

MÉTODOS

A coleta e processamento de *P. aquilinum* e *U. dioica*, bem como os bioensaios de laboratório envolvendo as plantas, foram realizados na Estação Experimental Cascata – EEC (31°37'S, 052°31'W), Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, Brasil, entre outubro e dezembro 2011. Os extratos de *P. aquilinum* e de *U. dioica* foram elaborados a partir dos folíolos e da planta inteira (folhas, flores e ramos), respectivamente, secos e submetidos à técnica de infusão. Para a secagem as partes vegetais foram dispostas em estufa a 40°C por 24h, trituradas em cutter e armazenadas em frascos de vidro âmbar até a realização dos bioensaios, que ocorreram de duas a quatro semanas após o processamento.

O extrato bruto de *P. aquilinum* foi elaborado através da infusão de 10 g da planta seca em 100 mL de água destilada fervente (10% p/v), enquanto que para o extrato de *U. dioica* utilizou-se 5% (p/v) da planta seca para a mesmas condições do solvente. Os distintos extratos brutos foram diluídos, obtendo-se três diferentes formulações para cada espécie testada: extrato bruto (10% p/v para *P. aquilinum* e 5% p/v para *U. dioica*), diluído a 30% e 10%. As formulações vegetais foram confrontadas com o produto teste AGV Xispa-praga (5% v/v), insumo agrícola alternativo, desenvolvido e utilizado por agricultores e técnicos da região sul do Brasil para o manejo de insetos, elaborado, de acordo com Claro (2001), através da mistura de óleo de nim, fitoalexinas e óleo mineral. A testemunha foi água destilada.

Nos bioensaios de repelência foram utilizados afídeos adultos ápteros com aproximadamente 2 mm e oito dias de vida, provenientes de criação artificial mantida em incubadora do tipo B.O.D. (demanda bioquímica de oxigênio) sob temperatura de $\pm 25^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12h. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições. Como hospedeira foram utilizadas folhas de couve, *Brassica oleraceae* var. *acephala*, provenientes de mudas oriundas de sementes agroecológicas produzidas pela Cooperativa Agroecológica Nacional Terra e Vida Ltda (BioNatur), cultivadas em casa de vegetação.

Para a montagem do experimento, as folhas de couve, com os pecíolos devidamente envolvidos por algodão hidrófilo, foram pulverizadas com os tratamentos no volume de 4 mL sendo colocadas de modo equidistante nas bordas de placas de Petri de 15 cm de diâmetro. No centro de cada placa foram liberados 30 afídeos que permaneceram isolados por uma arena plástica até o

início dos testes. Após a liberação dos insetos as placas foram identificadas, seladas com fitas de silicone e acondicionadas em B.O.D. sob temperatura de $\pm 25^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12h. As avaliações foram realizadas às 24h e 48h pela contagem de afídeos em cada folha com os respectivos tratamentos.

Os bioensaios inseticidas constaram da pulverização de 2 mL de cada tratamento sobre 20 insetos adultos ápteros, com aproximadamente 2mm e oito dias de vida, dispostos sobre folhas hospedeiras, com os pecíolos devidamente envolvidos por algodão hidrófilo, acomodadas em placas de Petri de 8,5 cm de diâmetro. Após a identificação, as placas de Petri foram seladas e acondicionadas em BOD. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e três repetições. As avaliações foram realizadas às 24h e 48h pela contagem de afídeos mortos em cada folha, retirando-os para que não houvesse a sobreposição de contagens na análise subsequente.

A hipótese foi testada estatisticamente por meio de ANOVA, sendo a variável explicativa os tratamentos e a variável resposta a média de indivíduos mortos por tratamento. A hipótese foi correta quando o número de mortos nos tratamentos com os extratos foi estatisticamente diferente do que no controle. A eficiência inseticida dos tratamentos testados foi calculada pela fórmula de Abbott (1925):

Eficiência inseticida= (% de mort.de expostos - % de mort. no CONTROLE X 100)/ (100 - % de mortalidade no CONTROLE)

Para os bioensaios de sobrevivência e produção de ninfas, cada unidade experimental constituiu-se de uma placa de Petri de 8,5 cm de diâmetro, contendo uma ninfa com aproximadamente um dia de vida sobre a folha hospedeira previamente tratada e com o pecíolo envolvido por algodão hidrófilo. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e dez repetições. Depois de seladas, as placas foram mantidas em BOD durante 20

dias, tempo médio do ciclo de vida do pulgão a $\pm 25^{\circ}\text{C}$. A avaliação foi feita a cada 24h durante 20 dias, ou até a morte do afídeo, através da abertura das placas para observação dos aspectos relacionados à biologia tais como: sobrevivência, ecdise e reprodução.

Os bioensaios sobre a Taxa Instantânea de Crescimento Populacional (r_i) constaram da pulverização de 2 mL dos tratamentos para cada face das folhas hospedeiras com posterior liberação de cinco insetos adultos ápteros com tamanho aproximado de 2 mm e oito dias de vida sobre as folhas tratadas e acomodadas em placas de Petri. A leitura foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópico, após seis dias de acondicionamento das placas em BOD sob temperatura de $\pm 25^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12h. A avaliação constou da identificação e contagem de insetos adultos vivos, produção e mortalidade de ninfas e população final. Para avaliação dos resultados, foi utilizada a equação $r_i = [\ln(N_f/N_0)]/\Delta t$, onde, valores positivos de r_i significam que a população está em crescimento; $r_i=0$ que a população está em equilíbrio e valores negativos de r_i indicam que a população está em declínio (Stark & Banks, 2003). Os dados obtidos nos distintos bioensaios foram transformados em e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$), através do programa Sisvar® (Ferreira, 2011).

RESULTADOS

Com relação à ação repelente, após 24 e 48 horas de exposição, o produto teste AGV Xispa-praga e os extratos, bruto e diluído a 30% de *P. aquilinum* apresentaram tendência a repelência dos insetos diferindo do extrato diluído a 10% e da testemunha. Os resultados com *U. dioica* mostraram-se efetivos nos dois intervalos, resultando na repelência dos insetos após 24 e 48 horas de exposição ao AGV Xispa-praga e as formulações extratos bruto, diluído a 30% e 10% (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de afídeos *B. brassicae* em folhas de couve, tratadas com extratos aquosos de folíolos secos de *P. aquilinum* e planta inteira seca de *U. dioica*, confrontados com a água destilada e com o produto AGV Xispa-praga às 24h e 48h de exposição em teste com chance de escolha. Estação Experimental Cascata – EEC, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, dez/2011. *1 - AGV Xispa-praga; 2 - Extrato bruto (a 10% p/v para *P. aquilinum* e 5% p/v para *U. dioica*); 3 - Extrato diluído 30%. 4 - Extrato diluído 10%; 5 - Testemunha água destilada. **As médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a ($p \leq 0,05$).

| Tratamentos* | Número médio de afídeos <i>B. brassicae</i> ** | | | |
|--------------|--|----------|-----------------------------------|----------|
| | <i>P. aquilinum</i> (folíolos) | | <i>U. dioica</i> (planta inteira) | |
| | 24 horas | 48 horas | 24 horas | 48 horas |
| 1 | 2,0 a | 2,1 ab | 0,5 a | 0,5 a |
| 2 | 2,6 a | 2,1 ab | 0,8 b | 0,6 a |
| 3 | 2,6 a | 1,1 a | 3,5 b | 3,6 b |
| 4 | 7,3 b | 6,1 c | 6,1 b | 6,1 c |
| 5 | 9,5 b | 8,8 c | 12,8 c | 13,5 d |
| CV% | 23,8 | 29,2 | 13,7 | 13,0 |

No bioensaios de mortalidade envolvendo *P. aquilinum*, apenas o extrato diluído a 30% diferiu da testemunha às 48 horas de exposição, resultando na maior média de mortalidade dos insetos. Já na totalidade de insetos mortos todos os tratamentos apresentaram médias superiores e estatisticamente diferentes da testemunha, sendo o produto AGV Xispa-praga responsável por 85% da mortalidade de afídeos, enquanto que os extratos aquosos, bruto e diluído a 30% e 10%, ocasionaram a morte de 68%, 78% e 64,5% dos insetos, respectivamente (Tabela 2). Neste caso, a eficiência inseticida foi de 77,6% para o produto AGV Xispa-praga, 52,2% para o extrato bruto, 67,1% para o extrato diluído a 30% e 47% para o extrato diluído a 10%.

Nos resultados sobre a mortalidade de *B. brassicae* expostos aos extratos de *U. dioica* as maiores médias de mortalidade após 24 horas situaram-se entre o produto AGV Xispa-praga e as formulações extrato bruto e diluído a 30%. Após 48 horas a maior média de mortalidade foi observada no extrato diluído a 30% que diferiu estatisticamente do produto AGV Xispa-praga e da testemunha água destilada (Tabela 2). Na análise sobre a mortalidade total, no entanto, apenas o produto AGV Xispa-praga diferiu da testemunha, ocasionando a mortalidade de 91,5% dos afídeos, o que representa uma eficiência de 87,3%.

Analisando a variável mortalidade de adultos expostos aos extratos de *P. aquilinum* na Tabela 3, verifica-se que todos os tratamentos diferenciaram-se estatisticamente da testemunha, ocasionando significativa mortalidade dos afídeos após os seis dias de exposição.

Na análise sobre a taxa instantânea de crescimento populacional o extrato bruto e diluído a 30% de *P. aquilinum* resultaram em $r_i=0$ e r_i negativa, o que sugere o equilíbrio e o declínio populacional dos afídeos, respectivamente. Ao contrário, nos resultados referentes à taxa instantânea de crescimento populacional (r_i) obtidos através dos extratos de *U. dioica* todos os tratamentos, com exceção do produto AGV Xispa-praga, apresentaram r_i positiva, indicando tendência ao crescimento populacional dos insetos (Tabela 3).

DISCUSSÃO

No âmbito dos resultados promissores obtidos com os extratos de *P. aquilinum* é provável que a constituição química da planta, compreendida por quercitina, ácido chiquímico, prunasina, tanino, ptaquilosídeo, canferol e aquilídeo (Santos et al., 2005; Costa, 2009), esteja envolvida na bioatividade observada sobre *B. brassicae*. Referente aos principais agentes cancerígenos presentes na planta, convém ressaltar que na elaboração dos extratos foram utilizados os folíolos de *P. aquilinum*, estruturas vegetais com teores mais tênues de glicosídeos cianogênicos, que de acordo com Marçal (2003), estão mais concentrados nos brotos e rizomas. Quanto à formulação utilizada e estabilidade desses compostos em condições de campo, sabe-se que os glicosídeos cianogênicos são estáveis à temperatura ambiente por mais de uma semana e a baixas temperaturas por mais de seis meses (Santos et al., 2005). A meia-vida varia de 1,2 minutos a 2,9 horas dependendo das condições em que se encontra (Yamada et al., 2007). Todavia, é um composto instável quando em solução aquosa na presença de ácido, base ou calor, degradando-se muito rapidamente em pterossina B e D-(+) glicose devido à eliminação da D-(+) glicose seguida por uma aromatização em soluções ácidas fracas (Cruz & Bracarense, 2004).

Entre as referências experimentais encontradas sobre a bioatividade de *P. aquilinum* a organismos de interesse agrícola, Selvaraj et al. (2005), avaliando os efeitos de diferentes extratos de *P. aquilinum* sobre a biologia de *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1809) e *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775) (Lepidoptera: Noctuidae), constataram até 50% de mortalidade para os indivíduos expostos aos extratos clorofórmicos e etanólicos da planta, sendo os extratos aquosos ineficientes.

Através de uma metodologia semelhante àquela aplicada para condução dos bioensaios no presente trabalho, Neves et al. (2010), avaliando *in vitro* as atividades nematostáticas de extratos botânicos sobre juvenis de *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* (Ichinohe, 1952) (Tylenchida: Heteroderidae) verificaram que os extratos aquosos de *P. aquilinum* a

Tabela 2. Número médio de afídeos mortos em 24h, 48h e total de mortos para insetos adultos de *B. brassicae* pulverizados com extratos de folíolos secos de *P. aquilinum* e planta inteira seca de *U. dioica*, confrontados com a água destilada e com o produto AGV Xispa-praga aplicados em folhas de couve. Estação Experimental Cascata – EEC, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, dez/2011.*1 - AGV Xispa-praga; 2 - Extrato bruto (a 10% p/v para *P. aquilinum* e 5% p/v para *U. dioica*); 3 - Extrato diluído 30%. 4 - Extrato diluído 10%; 5 - Testemunha água destilada. **As médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a ($p \leq 0,05$).

| Tratamentos* | Número médio de médio de afídeos mortos** | | | | | | |
|--------------|---|----------|--------|-----------------------------------|----------|---------|--|
| | <i>P. aquilinum</i> (folíolos) | | | <i>U. dioica</i> (planta inteira) | | | |
| | 24 horas | 48 horas | Total | 24 horas | 48 horas | Total | |
| 1 | 11,0 a | 6,0 ab | 17,0 b | 12,3 b | 6,0 c | 18,3 b | |
| 2 | 7,3 a | 6,3 ab | 13,6 b | 11,0 b | 1,0 ab | 12,0 ab | |
| 3 | 5,0 a | 10,6 b | 15,6 b | 11,0 b | 0,0 a | 11,0 ab | |
| 4 | 4,6 a | 8,3 ab | 12,9 b | 9,3 ab | 1,0 ab | 10,3 a | |
| 5 | 3,6 a | 3,0 a | 6,6 a | 3,6 a | 3,0 bc | 6,6 a | |
| CV% | 22,0 | 15,5 | 8,1 | 13,2 | 20,1 | 10,8 | |

Tabela 3. Sobrevivência média (nº de dias), produção média de ninfas (nº de insetos), média da mortalidade de adultos, ninfas produzidas, mortalidade de ninfas, população final e taxa instantânea de crescimento populacional de *B. brassicae* em folhas tratadas com extratos aquosos de folíolos secos de *P. aquilinum* e planta inteira seca de *U. dioica*, confrontados com a testemunha água e com o produto AGV Xispa-praga. Estação Experimental Cascata – EEC, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, dez/2011. (*) 1 - AGV Xispa-praga; 2 - Extrato bruto (a 10% p/v para *P. aquilinum* e 5% p/v para *U. dioica*); 3 - Extrato diluído 30%. 4 - Extrato diluído 10%; 5 - Testemunha água destilada. (**) As médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a ($P \leq 0,05$). (***) 1 - Sobrevivência (dias); 2 - Produção de ninfas (nº de insetos); 3- Mortalidade de adultos; 4- Produção de ninfas (nº de insetos); 5 - Mortalidade de ninfas; 6 - População final (Número de insetos adultos e ninfas por planta após seis dias de exposição aos tratamentos); 7 - Taxa instantânea do crescimento populacional (ri).

| Tratamentos* | Bioensaios sobre a biologia de <i>B. brassicae</i> ** | | | | | | | | | |
|--------------|---|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---|--|--|
| | <i>P. aquilinum</i> (folíolos) | | | | | | | | | |
| | 1*** | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| 1 | 3,3 a | 0,0 a | 5,0 b | 0,0 a | 0,0 a | 0,0 a | - | | | |
| 2 | 3,8 a | 0,2 a | 4,6 b | 14,3 bc | 8,3 b | 6,3 bc | 0,1 a | | | |
| 3 | 4,2 a | 0,3 a | 5,0 b | 3,3 ab | 3,0 ab | 0,3 b | -0,1 a | | | |
| 4 | 8,4 a | 2,3 a | 5,0 b | 18,6 c | 5,0 ab | 13,6 c | 0,1 a | | | |
| 5 | 16,4 b | 77,4 b | 2,0 a | 8,6 abc | 0,0 a | 11,6 c | 0,1 a | | | |
| CV% | 25,6 | 71,8 | 11,5 | 26,1 | 38,5 | 25,0 | 6,0 | | | |
| Tratamentos* | <i>U. dioica</i> (planta inteira) | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| | 1 | 2,8 a | 0,0 a | 5,0 b | 0,0 a | 0,0 a | 0,0 a | - | | |
| 2 | 4,4 a | 1,6 a | 2,6 ab | 40,6 b | 1,3 a | 1,3 b | 0,3 a | | | |
| 3 | 6,4 a | 3,5 a | 2,3 ab | 46,3 b | 8,3 a | 30,6 b | 0,2 a | | | |
| 4 | 3,9 a | 0,2 a | 0,6 a | 47,0 b | 5,3 a | 46,6 b | 0,4 a | | | |
| 5 | 17,6 b | 83,8 b | 0,3 a | 40,6 b | 2,6 a | 42,6 b | 0,4 a | | | |
| CV% | 23,4 | 56,4 | 20,1 | 15,9 | 43,3 | 22,2 | 4,1 | | | |

10% p/v, causaram a redução da eclosão de *M. incognita* e *M. javanica* em 90,4% e 80,7%, respectivamente. Além disso, os autores constataram que os mesmos extratos apresentaram 90,3% de eficiência na inativação de juvenis de *M. incognita* quando comparados à testemunha, revelando-se como uma estratégia promissora para o controle destes fitonematóides. Gerhardt et al. (2012) observando a atividade inseticida de extratos aquosos de *P. aquilinum* (30% p/v) também obtiveram respostas positivas sobre a mortalidade de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera: Pieridae) e *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae). Neste caso, os extratos resultaram em mortalidade de 32% e 43% às 24h e 60% e 63% às 48h de exposição aos tratamentos de *A. monuste orseis* e *M. persicae*, respectivamente, sendo os resultados similares aos obtidos com o produto comercial OrganicNeem®.

Além dos dados experimentais referidos às formulações de *P. aquilinum* sobre organismos de interesse agrícola, a planta é recomendada pelos manuais de horticultura orgânica para o manejo de insetos e ácaros em hortaliças (Hertwig, 1986; Tidei et al., 1986; Burg & Mayer, 1999; Santos & Sylvestre, 2000), sendo citada por agricultores de base ecológica da região sul do RS, Brasil, como um recurso viável e eficiente para este propósito (Lovatto, 2012).

No que se refere aos resultados promissores obtidos com os extratos de *U. dioica* neste trabalho, é possível que estejam relacionados à composição química da planta, compreendida, segundo Alonso (1998), por taninos, fenilpropanóides, fitosteróis, heterosídeos

esteroidais, escopoletina, lectinas, flavonóides e cumarinas.

A repelência dos extratos de *U. dioica* observada sobre *B. brassicae*, corrobora com os dados obtidos por Ortega et al. (2009) os quais constataram bioatividade dos extratos aquosos de *U. dioica* a 10% p/v sobre o coleóptero *Epitrix* sp. (Coleoptera: Chysomelidae) impedindo a sua alimentação em folhas de pira (*Amaranthus* spp). Cabral & Bareiro (2011) também obtiveram resultado promissor com extratos aquosos de *U. dioica* sobre a mortalidade de larvas de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae).

Além dos dados experimentais relacionados, os extratos e preparados de *U. dioica* são com frequência recomendados pelos manuais de horticultura orgânica (Zamberlan & Froncheti, 1994; Burg & Mayer, 1999) e apontados entre as alternativas utilizadas pelos agricultores de base ecológica para a prevenção da ocorrência de afídeos em cultivos de brássicas na região sul do RS, Brasil (Lovatto, 2012).

Ainda segundo Wistinghausen et al. (2000) a espécie *U. dioica* é incorporada em preparados biodinâmicos onde através da incorporação no solo melhora a estrutura, retira o excesso de ferro e de nitrogênio do ambiente. Além da bioatividade conferida aos extratos e preparados, Baverstock et al. (2011) e Alhmedi et al. (2006) citam que a espécie *U. dioica* constitui um importante recurso para os inimigos naturais dos afídeos, atuando como planta hospedeira de insetos predadores e parasitóides, úteis ao controle biológico conservativo quando mantida entre os cultivos de interesse.

CONCLUSÕES

Os resultados promissores obtidos com os extratos de *P. aquilinum* nas formulações bruto e diluído a 30% e *U. dioica* nas formulações bruto e diluído a 30% e 10% sobre *B. brassicae* legitimam as indicações populares para o uso das espécies no equilíbrio populacional de afídeos em hortaliças.

Considerando a disponibilidade ambiental e a viabilidade de utilização prática das espécies, torna-se desejável que novos trabalhos avaliem a toxicidade e a residualidade dos extratos, definindo, por exemplo, períodos de carência que permitam a utilização segura das plantas, particularmente de *P. aquilinum* pelo potencial carcinogênico que apresenta. Convém ressaltar, no entanto, que a utilização orientada e cautelosa de *P. aquilinum* pode ser mais segura do ponto de vista ambiental, social e econômico do que a aplicação dos produtos químicos sintéticos, utilizados indiscriminadamente em países como o Brasil, um dos maiores consumidores mundiais de agrotóxicos.

As possibilidades de utilização agrícola das espécies estudadas, através de extratos, enriquecimento de biofertilizantes e introdução das plantas no ambiente, fazem de *P. aquilinum* e *U. dioica* duas alternativas botânicas distintas, cujo o conhecimento dos modos de ação e aplicação precisam ser melhor elucidados para ampliação do uso das espécies em planos de manejo, contribuindo para a transição agroecológica dos cultivos, especialmente na agricultura familiar, onde o conhecimento empírico sobre a bioatividade das plantas prevalece.

Agradecimentos

Aos agricultores e agricultoras de base ecológica do Território Zona Sul do RS, Brasil, pelas importantes informações concedidas para o desenvolvimento desta pesquisa. A Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul - FAPERGS e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa de pós doutorado concedida a primeira autora.

REFERÊNCIAS

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology* 18: 265-266.

Alhmedi, A., E. Haubrage & B. Bodson. 2006. Inter- and intra-guild interactions related to aphids in nettle (*Urtica dioica* L.) strips closed field crops. *Communications in agricultural and applied biological*. 71: 413-23.

Alonso, J.R. 1998. Tratado de Fitomedicina: bases clínicas y farmacológicas Editora Isis. 1039 pp.

Anjos, B., L. Irigoyen, F. Luiz, J.V.M. Piazer, J.S. Brum, R.A. Figuera & C.S.L. Barros. 2009. Intoxicação experimental aguda por samambaia (*Pteridium aquilinum*) em bovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 29:753-766.

Baverstock, J., M. Porcel, S.J. Clark, J.E. Copeland & J.K. Pell. 2011. Potential value of the fibre nettle *Urtica dioica* as a resource for the nettle aphid

Microlophium carnosum and its insect and fungal enemies. *Biocontrol* 56: 215-223.

Burg, I.C. & P.H. Mayer. 1999. Manual de alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças: (caldas, biofertilizantes, fitoterapia animal, formicidas e defensivos naturais). 7 ed. Francisco Beltrão: ASSESOAR/COOPERIGUAÇU.

Cabral, C.C. & C. Bareiro. 2011. Efeito de extratos aquosos de cinamomo, urtiga e mamona sobre *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). 12º SICONBIOL, Simpósio de Controle Biológico - 18 a 21 de julho de 2011 "Mudanças climáticas e sustentabilidade: quebra de paradigmas" pp. 100-120.

Claro, S.A. 2001. Referenciais tecnológicos para a agricultura familiar ecológica, Porto alegre, EMATER-RS.

Costa, A.M.D. 2009. Plantas tóxicas de interesse pecuário nas microrregiões de Araguaína e Bico do Papagaio, Norte do Tocantins. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Tocantins - Araguaína/TO.

Cruz, G.D. & A.P. Bracarense. 2004. Toxicidade da samambaia (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) para a saúde animal e humana. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, 25: 249-258.

Curado, F.F., M.U.C. Nunes, L.M. Carvalho, I.R. Oliveira & R.F. Rodrigues. 2007. Experimentação Participativa na Produção de Erva-doce (*Foeniculum vulgare* Mill.) em Bases Ecológicas no Agreste Sergipano. EMBRAPA Documentos 110, Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros.

Dolling, A., O. Zackrisson & M. Nilsson. 1994. Seasonal variation in phytotoxicity of bracken (*Pteridium aquilinum* L. Kuhn). *Journal of Chemical Ecology*, 20: 12-16.

Ferreira, D.F. 2011. SISVAR: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFPA)*, 35: 1039-1042.

Gerhardt, A., M.T.L. Putzke & P.B. Lovatto. 2012. Atividade de extratos botânicos de três espécies silvestres do Rio Grande do Sul, Brasil, sobre *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) e *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae). *Caderno de Pesquisa, Série Biologia*, 24: 55-64.

Gliessmann, S. & C.H. Muller. 1978. The allelopathic mechanisms of dominance in bracken (*Pteridium aquilinum* L. Kuhn) in southern California. *Journal of Chemical Ecology*, 4: 337-362.

Gonçalves, P.A.S., H. Werner & J.F. Debarba. 2004. Avaliação de biofertilizantes, extratos vegetais e diferentes substâncias alternativas no manejo de tripses em cebola em sistema orgânico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 22: 659-662.

Hertwig, I.F.V. 1986. Plantas aromáticas e medicinais. São Paulo, Icone, 1986.

Lorenzi, H. & F.J. de A. Matos. 2008. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. 2 ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 544 pp.

Lovatto, P.B. 2012. As Plantas Bioativas como Estratégia Tecnológica à Transição Agroecológica na Agricultura Familiar. Tese. Universidade Federal de Pelotas. Brasil. 392 pp.

Marçal, W.S. 2003. A intoxicação por samambaia em bovinos criados no Estado do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*. 24: 197-208.

- Neves, W.S., R. Dallemole-Giaretta, R.J.F. Zooca & M.M. Coutinho.** 2010. Efeito de extratos botânicos sobre a eclosão e inativação de juvenis de *Meloidogyne javanica* e de *M. incognita*. Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas, 4: 8-15.
- Ortega, R., A. Dayalett & A. Raúl.** 2009. Los Purines à Base de Ortiga (*Urtica dioica*) una Alternativa Natural en el Control de Insectos del Orden Coleoptera. Revista Brasileira de Agroecologia, 4: 2353-2355.
- Santos, M.G. & L.S. Sylvestre.** 2000. Pteridófitas comercializadas por erveiros de Niterói e do Rio de Janeiro, RJ, Brasil: uma abordagem etnobotânica. Leandra 15: 79-90.
- Santos, M.G., C.E.M. Carvalho, A. Kelecom, M.L.R.C. Ribeiro, C.V.C. Freitas, L.M. Costa & L.V.G. Fernandes.** 2005. Cianogênese em esporófitos de pteridófitas avaliada pelo teste do ácido pícrico. Acta Botanica Brasílica, 19: 783-788.
- Selvaraj, P. de Britto, A. Sahayaraj & K. 2005.** Phytoecdysone of *Pteridium aquilinum* (L) Kuhn (Dennstaedtiaceae) and its pesticidal property on two major pests. Archives of Phytopathology and Plant Protection, 38: 99-105.
- Souza, J.L. & P. Rezende.** 2006. Manual de horticultura orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil. 843pp.
- Stark, J.D. & J.E. Banks.** 2003. Population-level effects of pesticides and other toxicants on arthropods. Annual Review of Entomology, 48: 505-519.
- Tidei, C.A., E. Bastos, E.S.N. Taveira, E.G. Ruegg, F. R. Puga, I.V.M. Cajueiro, M.T. Rocha, M.C.M. Souza, M.R.M. Santos, M.T.S. Ungaru, M.S. Ferreira, W.F. Almeida & Y. Yokomizo.** 1986. Pragas, doenças, tecnologia. Manual Brasil Agrícola, São Paulo: Ícone, 424 pp.
- Vetter, J.A.** 2009. Biological hazard of our age: Bracken fern [*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn] – A review. Acta Veterinaria Hungarica. 57: 183–196.
- Wistinghausen, C.V., W. Sheibe, E.V. Wistinghausen & U.J. König.** 2000. Manual para a elaboração dos Preparados Biodinâmicos. Editora Antroposófica. 95 pp.
- Yamada, K., M. Ojika & H. Kigoshi.** 2007. Ptaquiloside, the major toxin of bracken, and related terpene glycosides: chemistry, biology and ecology. Nat. Prod. Rep. 24: 798–813.
- Zamberlan, A.F. & A. Froncheti.** 1994. Agricultura Alternativa: Um enfrentamento à agricultura química. Passo Fundo: Ed. P. Berthien.