



ARTIGO ORIGINAL

Paulo Roberto Silva Farias^{1*}
Anderson Gonçalves da Silva²
Juliana Barroso da Silva¹
Alessandra Daniele de Sousa Brandão¹
Edson Bruno Martins da Silva¹
Arlindo Leal Boiça Junior²

¹Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Av. Pres. Tancredo Neves, 2501, Montese,
66077-530, Belém, PA, Brasil

²Universidade Estadual Paulista – UNESP,
Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n,
14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil

Autor Correspondente:

*E-mail: paulo.farias@ufra.edu.br

PALAVRAS-CHAVE

Fatores abióticos
Ortheziidae
Citrus sinensis
SAF's
Tectona grandis

KEYWORDS

Abiotic factors
Ortheziidae
Citrus sinensis
Agroforestry system
Tectona grandis

Dinâmica populacional de cochonilha-de-placas em pomares de citros em sistemas agroflorestal e monocultura

Population dynamics of coccid in citrus orchards in agroforestry and monoculture

RESUMO: A cochonilha-de-placas, *Praelongorthezia praelonga*, se constitui no sugador-praga de maior importância para a citricultura paraense, ocasionando danos diretos e indiretos, e comprometendo a produção. Desta forma, objetivou-se avaliar a dinâmica populacional da cochonilha-de-placas em pomares de citros em sistemas de plantio agroflorestal e monocultura. A área experimental está localizada no município de Capitão Poço-PA, onde foram realizadas 12 amostragens durante o período de setembro de 2008 a outubro de 2009, avaliando-se a presença ou a ausência da praga nas laranjeiras em ambos os sistemas de produção. Para a comparação entre os sistemas de plantio, fez-se análise de variância, e utilizou-se análise de correlação, para avaliar a relação com parâmetros abióticos (temperatura e precipitação). A cochonilha *P. praelonga* esteve presente em todos os meses avaliados e em ambos os sistemas de plantio, agroflorestal e monocultura. O sistema de plantio agroflorestal apresentou menor incidência de plantas com presença de *P. praelonga* comparado à monocultura e houve influência da temperatura média na regulação populacional da praga.

ABSTRACT: The coccid *Praelongorthezia praelonga* (Douglas, 1891) has become a sucking-pest of great importance to the citrus industry in the State of Para, causing direct and indirect damage to production. The objective of this study was to evaluate the population dynamics of coccid in citrus orchards in agroforestry and monoculture cropping systems. The experimental area is located in the municipality of Capitão Poço, State of Para, Brazil, where 12 samplings were performed between September 2008 and October 2009, evaluating the presence or absence of the pest in the orange trees from both production systems. Analysis of variance was performed to compare the two planting systems and correlation analysis was used to assess the abiotic parameters (temperature and rainfall). Results showed that *P. praelonga* was present in both cropping systems – agroforestry and monoculture, in every month of the evaluation period. The agroforestry system presented lower incidence of plants with *P. praelonga* compared to the monoculture system, and the average temperature influenced the pest population control.

1 Introdução

O Brasil destaca-se como maior produtor mundial de laranja. No ano de 2010, a produção citrícola brasileira atingiu 18,34 milhões de toneladas. O Estado de São Paulo é o maior produtor nacional, com 79,7% de participação na produção da fruta no País, onde, praticamente, toda a matéria-prima é processada e o suco exportado, apresentando rendimento médio de 24.533 kg ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2011). No entanto, nos últimos anos, observa-se a descentralização da produção paulista, com expansão da citricultura para outros Estados da federação. Dentre estes, destaca-se o Estado do Pará, onde a citricultura exerce importante papel econômico e social, por meio de divisas para o Estado, além da geração de empregos e renda, e do aquecimento da economia local.

No Estado, a produção de citros está concentrada principalmente na microrregião do Guamá, apresentando os municípios de Capitão Poço, Irituia e Ourém como principais produtores, formando o polo citrícola paraense. Com os avanços da citricultura nesse período, o Pará passou a assumir posição de destaque com uma produção estimada em 203,18 mil toneladas em 12.208 ha de área plantada, apresentando rendimento médio de 16.650 kg ha⁻¹, o que faz deste Estado o maior produtor da Região Norte. Da produção do Estado, 90% são exportados principalmente para o Estado de São Paulo (para indústria de suco) e para o nordeste brasileiro (consumo *in natura*), gerando direta e indiretamente cerca de 10.000 empregos (IBGE, 2011).

Importante parcela da produção citrícola no Pará é plantada em sistema agroflorestal (SAF) com plantas de teca (*Tectona grandis* Linn. F.), espécie arbórea que apresenta alto valor comercial (ROCHA et al., 2011). O principal produto desta espécie é a madeira, muito utilizada na carpintaria, na marcenaria e, especialmente, na indústria da construção naval. Estima-se que, no Brasil, já tenham sido plantados cerca de 59 mil ha de plantas de teca, principalmente nos Estados de Mato Grosso e Pará (ABRAF, 2008).

Os SAF's podem ser definidos como técnicas alternativas de uso da terra, que implicam na combinação de espécies florestais com culturas agrícolas (VIEIRA et al., 2007). Esta prática é vista, pelos agricultores amazônicos, como uma fonte de renda de médio e de longo prazo, dependendo da qualidade da cultura que está sendo empregada. Neste contexto, há uma grande perspectiva de expansão da citricultura na Amazônia, que, associada a espécies florestais, busca diminuir a pressão sobre a floresta. Contudo, ainda são poucos os estudos sobre eficiência de sistemas agroflorestais envolvendo a citricultura.

Dentre as pragas que mais preocupam os citricultores no Estado do Pará, a cochonilha-de-placas ou piolho-branco – *Praelongorthezia praelonga* (Douglas, 1891) (Hemiptera: Ortheziidae) – destaca-se como a principal praga fitossuccívora dos pomares de citrus na região. O controle dessa praga está estimado em cerca de 30% do custo da produção de laranjas no Estado (OEIRAS, 2002), o que eleva custos de implantação e manutenção dos pomares cítricos, bem como eventuais prejuízos decorrentes da perda de colheitas e mercados.

A cochonilha *P. praelonga* prejudica a planta direta e indiretamente, enfraquecendo-a por meio da sucção contínua

de seiva, além de excretar substância açucarada denominada de *honeydew*, que favorece o desenvolvimento do fungo fumagina (*Capnodium citri* Berk. & Desm., 1849), comprometendo a respiração e a fotossíntese da planta (BENVENGA et al., 2004). Além disso, folhas e frutos caem, tornando a planta improdutiva e prejudicando também a qualidade dos frutos, alterando sua aparência e inviabilizando seu mercado *in natura*.

A cochonilha *P. praelonga* ataca todas as variedades de laranja, limão e tangerina, causando vários prejuízos à planta, principalmente pelo seu curto ciclo reprodutivo (GRAVENA, 2005). Sua disseminação representa um dos fatores mais importantes no seu manejo. A disseminação de forma ativa é praticamente inexpressiva, haja vista que apenas o macho é alado.

De difícil erradicação, em função do seu grande potencial de reinfestação, a cochonilha *P. praelonga* tornou-se uma praga-chave da cultura dos citros em razão da dificuldade de controle, da visualização do foco inicial de ataque e da rápida dispersão no pomar (BENVENGA et al., 2004). As fêmeas apresentam estrutura no abdômen chamado ovissaco, que confere proteção aos ovos e ninfas contra a ação de inimigos naturais e dos agrotóxicos comumente utilizados, dificultando o seu controle (NASCIMENTO; PERRUSO; CASSINO, 1993).

Cada fêmea de *P. praelonga* deposita cerca de 70 a 100 ovos, podendo chegar a 200, em todo seu ciclo de vida (GRAVENA, 2005). O ciclo médio de vida é de 30 dias e a longevidade da fêmea pode ser de mais de 80, quando a temperatura oscila em torno de 25 °C (PARRA; OLIVEIRA; PINTO, 2003).

Os fatores associados à introdução de espécies florestais consorciadas em cultivos agrícolas influenciam na atividade de insetos em função, dentre outros fatores, das mudanças no microclima ocasionadas pelo sombreamento proporcionado e também das barreiras à disseminação de artrópodes pela cultura (RAO; SINGH; DAY, 2000). Associadas a esses fatores, as condições climáticas – dentre as quais a precipitação, a temperatura e a amplitude térmica – podem influenciar na infestação de insetos fitófagos (TRNKA et al., 2007). Deste modo, dada a relevância da cochonilha-de-placas *P. praelonga*, é preciso superar a falta de conhecimentos básicos para a implantação de um manejo da mesma na região amazônica, que se alia à falta de conhecimento de seu comportamento em sistemas de plantio agroflorestais.

Objetivou-se, dessa forma, avaliar a dinâmica populacional da cochonilha-de-placas *P. praelonga* em pomares de citros nos sistemas de plantio agroflorestal e monocultura.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Santana (01° 45' 15" S e 47° 07' 30" W – sede da fazenda), no município de Capitão Poço, a 200 km de Belém. A região apresenta solo do tipo Latossolo Amarelo Álico, textura média (EMBRAPA, 2006) e clima tipo Ami, segundo a classificação de Köppen, apresentando os maiores índices de pluviosidade de janeiro a maio (média de 232,6 mm mensais) e os menores, de agosto a novembro (média de 45 mm mensais).

A área experimental de monocultivo de citros é constituída por um pomar de laranjeiras da variedade “Pêra Rio”

(*Citrus sinensis* Osbeck), enxertadas em limão cravo (*Citrus limonia* Osbeck), com altura média de 2,20 m, plantadas em espaçamentos de 5 × 7 m, apresentando sete anos de idade; as laranjeiras estão dispostas em 32 fileiras, com 44 plantas por fileira, distribuídas em uma área de 49.280 m². Por sua vez, a área constituída pelo sistema agroflorestal (SAF) é composta de plantas de citros de mesma variedade, porta-enxerto, altura, idade e espaçamento das laranjeiras do sistema em monocultura, também distribuídas em 32 fileiras, sendo 52 plantas de citros por fileira, totalizando 58.240 m², o que corresponde a 89,9% da área total do sistema agroflorestal. Para ambos os sistemas de plantio, agroflorestal e monocultura, a densidade de plantio foi da ordem de 285 laranjeiras por ha (Figuras 1 e 2).

Na área do SAF, as plantas de teca (*Tectona grandis* L.f.) estavam dispostas a cada três linhas de plantio de citros e a cada três plantas de citros, totalizando 11 linhas e 187 plantas de Teca, cuja área ocupava 10,1% da área total do sistema agroflorestal (Figuras 2 e 3).

As áreas utilizadas no experimento (agroflorestal e monocultura) receberam adubação de acordo com análise de solos, considerando-se as exigências nutricionais da cultura. Quanto ao controle de plantas daninhas, este foi feito por meio de roçadeira mecânica nas ruas do pomar e com uso de herbicida nas linhas de plantio. Nas áreas experimentais, não se utilizaram agrotóxicos (inseticidas) no período das avaliações de *P. praelonga*. Os dados climáticos médios mensais, como precipitação pluviométrica (mm), temperaturas mínima, média



Figura 1. Visualização do sistema em monocultura de laranja (*C. sinensis*). a) na linha e b) na entrelinha de plantio.



Figura 2. Visualização do sistema de plantio agroflorestal com laranja (*C. sinensis*) e Teca (*T. grandis*). a) na entrelinha e b) na linha de plantio.

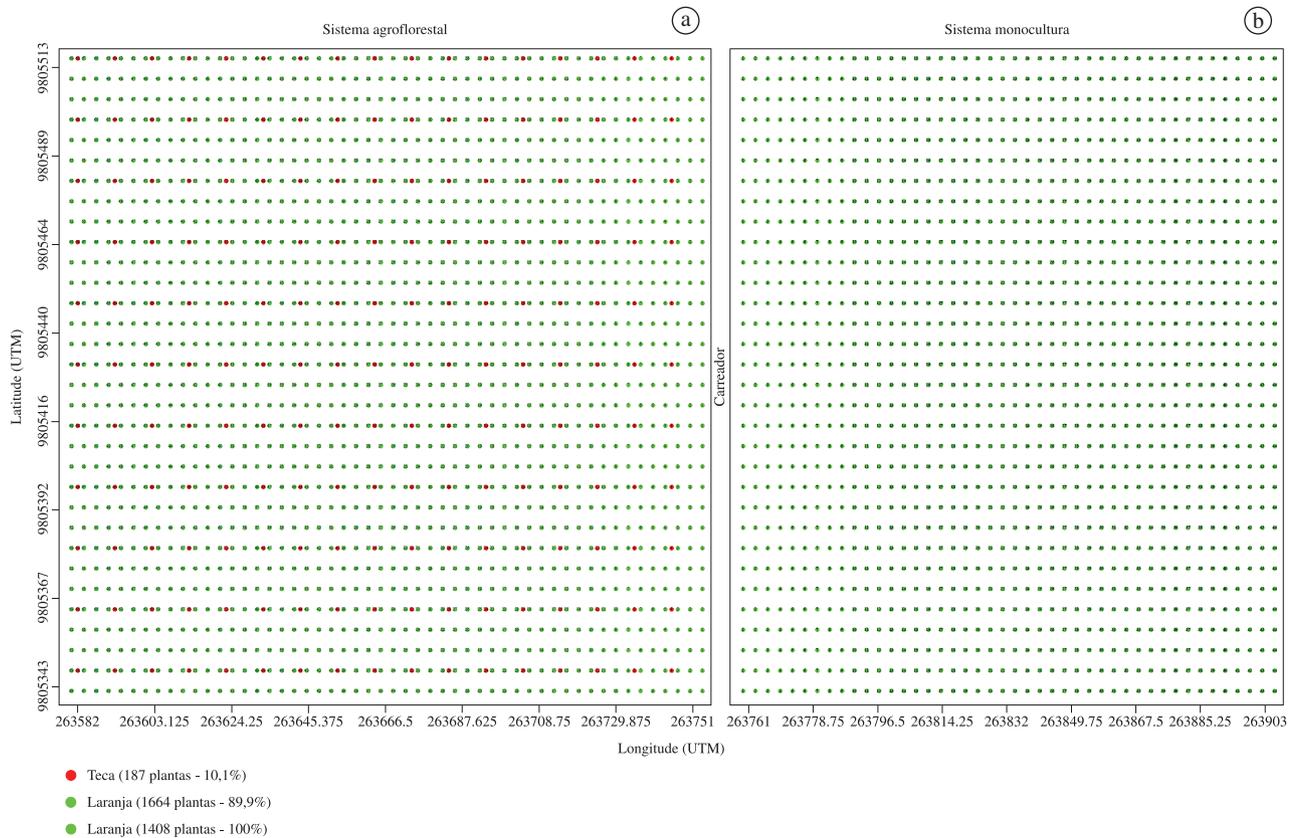


Figura 3. Croqui da área experimental. a) representa a área de plantio no sistema agroflorestal e b) representa o plantio de citros em sistema de monocultura.

e máxima ($^{\circ}\text{C}$), e amplitude térmica mensal ($^{\circ}\text{C}$) foram obtidos por meio da estação meteorológica da empresa Cítricos do Pará – CITROPAR.

O levantamento populacional foi realizado em 100% das plantas do talhão, avaliando-se a presença ou a ausência de *P. praelonga*. As avaliações foram feitas nos quadrantes norte, sul, leste e oeste, com as observações se concentrando nos ramos internos, os preferidos da praga, principalmente no lado abaxial da folha, onde esta se alimenta. A vistoria iniciou-se da parte inferior para a superior de cada planta, anotando-se a presença com o número um (1) e a ausência com o número zero (0), tanto no sistema agroflorestal quanto em monocultura.

Realizaram-se 12 amostragens durante o período de setembro de 2008 a outubro de 2009 (18/09/08; 20/10/08; 17/11/08; 13/12/08; 17/01/09; 06/02/09; 25/03/09; 22/04/09; 19/05/09; 26/06/09; 24/07/09 e 16/08/09).

As variáveis climáticas e os dados sobre a infestação de *P. praelonga* nos sistemas em análise se encontram na Tabela 1.

Para análise da infestação de *P. praelonga*, utilizaram-se os parâmetros: média (\hat{m}), variância (s^2), proporção de plantas com presença do inseto (P), índice de plantas com presença de *P. praelonga* ($P \times 100$) (% de infestação) e coeficiente de variação (CV%). Para a comparação dos sistemas de plantio, fez-se análise de variância (ANOVA – Teste F) com dois fatores (sistema de plantio e mês de avaliação) sem interação, em delineamento em blocos ao acaso (DBC), considerando-se

12 blocos (referentes aos 12 meses avaliados), aplicando-se o Teste de Tukey para separação das médias quando diferiram significativamente.

Realizaram-se correlações lineares simples (Pearson), para analisar a infestação da praga segundo as seguintes variáveis: precipitação pluviométrica (mm), temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e amplitude térmica ($^{\circ}\text{C}$).

3 Resultados e Discussão

A cochonilha *P. praelonga* esteve presente em todos os meses avaliados e em ambos os sistemas de plantio. Houve diferença quanto ao sistema de produção adotado para a infestação da cochonilha-de-placas. O sistema de plantio de citros em monocultura apresentou infestação de *P. praelonga* maior ($p < 0,05$), com média de 63,92%, enquanto o sistema de plantio agroflorestal apresentou infestação em 52,33% das plantas, com a presença da praga (Tabela 2).

Houve diferença quando se comparou o mês de amostragem, com destaque para novembro, em que se apresentou infestação em 69,50% de plantas com presença da cochonilha, e o mês de junho, em que se apresentaram infestações inferiores para o período avaliado, com 41,00% de plantas com presença de *P. praelonga* (Tabela 2).

No sistema de plantio de citros em monocultura, a infestação da cochonilha *P. praelonga* foi maior, quando comparado ao plantio em sistema agroflorestal, em dez dos doze meses avaliados. Outubro, novembro, dezembro,

Tabela 1. Infestação de cochonilha-de-placas (*Praelongorthezia praelonga*) e variáveis climáticas em plantio de citros em sistemas de monocultura e agroflorestal.

Datas de amostragem	Infestação de <i>P. praelonga</i>		Temperatura (°C)			Amplitude térmica	Precipitação
	Monocultura	Agroflorestal	Mínima	Máxima	Média		
set./2008	66	56	22,3	33,6	28,0	11,3	26
out./2008	74	59	22,2	34	28,1	11,8	51
nov./2008	74	65	22,4	34,3	28,4	11,9	46
dez./2008	72	58	22,1	33,5	27,8	11,4	78
jan./2009	68	53	21,5	34	27,8	12,5	228
fev./2009	74	60	22,7	30,6	26,7	7,9	348
mar./2009	54	38	23	30,6	26,8	7,6	447
abr./2009	70	52	22,9	30,2	26,6	7,3	75
maio/2009	73	53	22,5	30,5	26,5	8,0	65
jun./2009	39	43	21,5	31,5	26,5	10,0	45
jul./2009	47	47	20,8	32	26,4	11,2	37
ago./2009	56	44	20,8	32,8	26,8	12,0	39

Tabela 2. Análise de variância (ANOVA) para o índice de plantas com presença da cochonilha-de-placas (*P. praelonga*) nos sistemas de plantio agroflorestal e monocultura.

Mês de avaliação	Plantas com <i>P. praelonga</i> (%)
set./2008	61,00abcd*
out./2008	66,50ab
nov./2008	69,50a
dez./2008	65,00abc
jan./2009	60,50abcd
fev./2009	67,00ab
mar./2009	46,00cd
abr./2009	61,00abcd
maio/2009	63,00abc
jun./2009	41,00d
jul./2009	47,00bcd
ago./2009	50,00abcd
Sistema de Plantio	
Agroflorestal	52,33b
Monocultura	63,92a
F (Mês)	7,25**
F (Sistema)	32,03**
D.M.S. (Mês)	20,24
D.M.S. (Sistema)	4,50
CV (%)	8,62

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. **Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade.

fevereiro e maio foram os meses que apresentaram maior infestação da praga, apresentando média em torno de 74% para os meses citados. A menor infestação foi observada em junho, em que se apresentaram 39% de plantas com presença de *P. praelonga* (Figura 4).

A infestação de *P. praelonga* no sistema de plantio em monocultura só não superou a do agroflorestal em duas avaliações, referentes aos meses de junho – quando a infestação de cochonilha ortézia foi de 43% no agroflorestal contra 39%

no cultivo em monocultura – e julho, quando ambos os sistemas de plantio apresentaram infestação igual a 47% de laranjeiras com presença da cochonilha-de-placas (Figura 4).

Para o plantio de citros em sistema agroflorestal, a infestação de *P. praelonga* apresentou amplitude de infestação de 38 a 65% para o período avaliado, com destaque para os meses de outubro, novembro, dezembro e fevereiro, cujas infestações apresentadas foram de 59, 65, 58 e 60%, respectivamente. As menores infestações observadas ocorreram nos meses de março, junho e agosto, com respectivos 38, 43 e 44% de plantas de laranjeiras com presença da cochonilha-de-placas (Figura 4).

De acordo com Arias (1987), é de se esperar que os níveis de infestação das pragas sejam menores em sistemas agroflorestais quando comparados aos sistemas não diversificados, desde que neles não se introduzam culturas anuais. Padrões semelhantes foram observados por Bohdan, Jitka e Stepan (2010), em estudos de abundância de insetos em vários sistemas de plantio, dentre os quais, monocultivo e agroflorestal. Esses autores obtiveram, como resultados, a seguinte relação: com o aumento da diversidade de plantas, houve redução do número de insetos, dentre os quais, as pragas agrícolas; tal fato deveu-se, dentre outros motivos, à maior estabilidade proporcionada pelos sistemas mais complexos, como os agroflorestais, quando comparados com os monocultivos.

Rao, Singh e Day (2000) acrescentam que os componentes do sistema atuam protegendo herbívoros e inimigos naturais. Citam, ainda, que as práticas agroflorestais possivelmente contribuam para a proteção do sistema ao auxiliar no estabelecimento de inimigos naturais dos insetos pragas. É importante salientar que mesmo o mais simples dos SAF's é sempre mais complexo, ecológica (na sua estrutura e função) e economicamente, do que qualquer sistema praticado em monocultivo.

Entre os fatores que podem estar interferindo na infestação da cochonilha *P. praelonga* na área experimental com SAF, destaca-se o efeito de barreira, como citado por Rathore e Fellow (1995). De acordo com esses autores, as espécies florestais utilizadas no sistema agroflorestal podem atuar

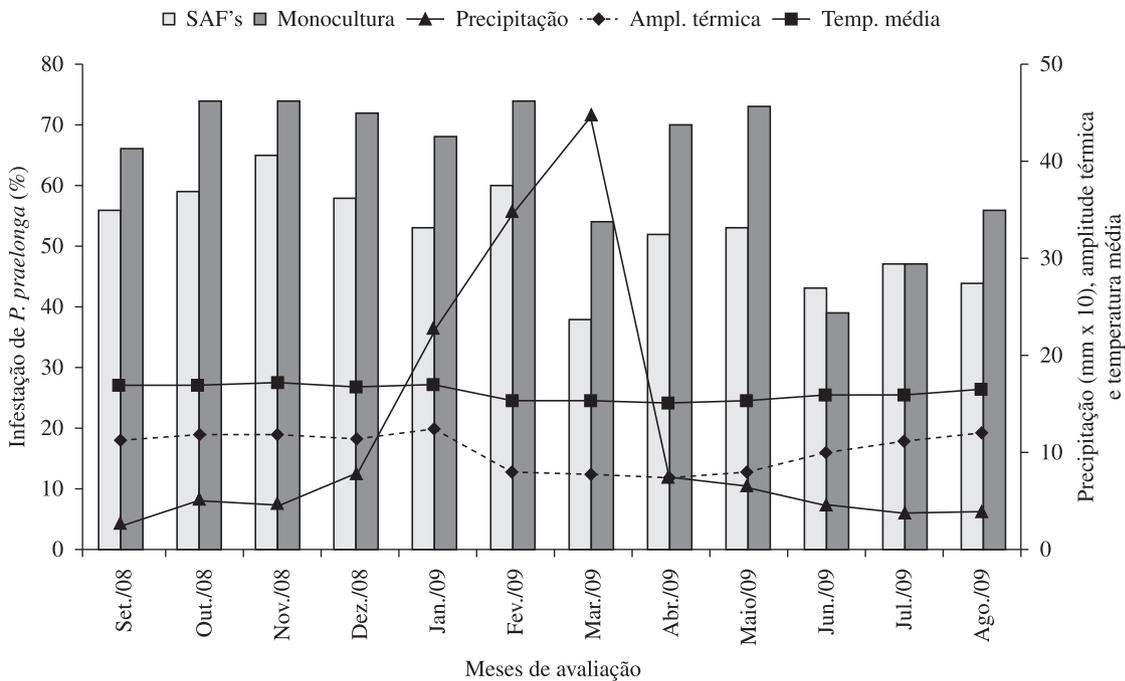


Figura 4. Infestação de cochonilha-de-placas (*P. praelonga*) segundo precipitação pluviométrica acumulada (mm × 10), amplitude térmica mensal (°C) e temperatura média mensal (°C), nos sistemas de plantio agroflorestal e monocultura.

como barreiras físicas à disseminação dos insetos. Esse efeito também pode resultar da presença de plantas não hospedeiras entre as que o são (RAO; SING; DAY, 2000). Esses autores ainda acrescentam que as práticas agroflorestais auxiliam no estabelecimento de inimigos naturais, favorecendo o controle natural dos insetos pragas; porém, reconhecem que o assunto deva ser mais bem investigado.

Por ser áptera, a principal forma de disseminação de ninfas e fêmeas adultas no pomar se dá por meio do movimento passivo, pelo vento, e do trânsito de máquinas e caminhões (FERNANDES et al., 2007), do material de colheita (escadas e sacolas), das roupas, das mudas infestadas e dos implementos agrícolas. Dessa forma, a presença das plantas de teca pode ter atenuado essa disseminação da praga dentro da área experimental, corroborando os resultados de Rao, Singh e Day (2000).

Diversos trabalhos citam que os fatores abióticos, como precipitação, amplitude térmica e temperatura influenciam na dinâmica populacional de insetos fitófagos (BATALDEN; OBERHAUSER; PETERSON, 2007). Para o presente trabalho, não houve influência da amplitude térmica para a cochonilha *P. praelonga* ($r = -0,0252^{ns}$ e $0,2607^{ns}$ para agroflorestal e monocultura, respectivamente) (Tabela 3), apresentando valores de amplitude que variaram de 7,3 (avaliação referente ao mês de abril) a 12,5 °C (avaliação referente ao mês de janeiro) (Tabela 1 e Figura 4).

Padrões semelhantes também foram observados para a influência da precipitação para a *P. praelonga*, em que também não se observaram correlações significativas ($r = -0,2484^{ns}$ e $0,0358^{ns}$ para agroflorestal e monocultura, respectivamente) (Tabela 3). Note-se que não houve correlação significativa mesmo nos meses que apresentaram precipitação elevada,

Tabela 3. Coeficientes de correlação linear simples (r) entre o índice de infestação de cochonilha-de-placas (*P. praelonga*) e temperaturas mínima, média e máxima mensal (°C), amplitude térmica mensal e precipitação pluviométrica acumulada mensal (mm), em sistemas de plantio agroflorestal e monocultura.

Relação	r	
	Agroflorestal	Monocultura
Infestação de <i>P. paelonga</i> × Temperatura Mínima	0,3017ns	0,5549ns
Infestação de <i>P. paelonga</i> × Temperatura Média	0,6652*	0,5394ns
Infestação de <i>P. paelonga</i> × Temperatura Máxima	0,4705ns	0,2326ns
Infestação de <i>P. paelonga</i> × Amplitude Térmica	-0,0252ns	0,2607ns
Infestação de <i>P. paelonga</i> × Precipitação	-0,2484ns	0,0358ns

^{ns}não significativo ($p \geq 0,05$); *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$).

como os meses de janeiro, fevereiro e março, com 228, 348 e 447 mm, respectivamente (Tabela 1).

Para o mês de março, mês de maior média mensal de precipitação (447 mm), observou-se certa redução na infestação de *P. praelonga* em ambos os sistemas de plantio, sendo o agroflorestal o mais influenciado, apresentando infestação de 38%, a menor das 12 avaliações realizadas (Figura 4). No entanto, como já demonstrado em diversos estudos, a presença do ovissaco confere importante proteção, principalmente às ninfas, do impacto das gotas de chuva (NASCIMENTO; PERRUSO; CASSINO, 1993).

Resultados diferentes foram obtidos por Costa (2006), em estudo sobre a influência de fatores climáticos na flutuação populacional de *P. praelonga* em dois pomares, no Estado de São Paulo. Neste estudo, observou-se aumento da infestação de cochonilha *P. praelonga* com a elevação da pluviosidade. Segundo o autor, este aumento pode estar associado à excessiva aplicação de defensivos utilizados para o controle de pragas e doenças da cultura, na medida em que muitos desses produtos são incompatíveis com fungos entomopatogênicos, responsáveis pelo controle natural da praga no pomar. Ressalte-se que, na área do presente experimento, não se utilizou qualquer produto fitossanitário durante o período avaliado.

Quanto à temperatura, nenhuma das correlações foi significativa em ambos os sistemas de plantio (Tabela 3), exceto a variável temperatura média para o sistema agroflorestal ($r = 0,6652^*$). Resultado semelhante foi obtido por Costa (2006), que ressalta que a população de cochonilha-de-placas aumenta com a elevação da temperatura. Tais resultados corroboram os obtidos por Cesnik e Ferraz (2003), citando que a temperatura ótima para o desenvolvimento da cochonilha *P. praelonga* é ao redor de 25 °C. No presente estudo, a temperatura média apresentou amplitude de 26,4 °C para mínima e de 28,4 °C para máxima, mostrando que *P. praelonga* encontrou condições favoráveis de desenvolvimento durante todo o período avaliado.

4 Conclusões

A cochonilha *P. praelonga* ocorreu em todos os meses avaliados, para ambos os sistemas de plantio, agroflorestal e monocultura.

O sistema de plantio agroflorestal apresenta menor incidência de *P. praelonga* quando comparado ao sistema de monocultivo.

Há correlação positiva da temperatura média na regulação populacional da praga.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia – CNPq, pela concessão de Bolsa de Produtividade ao primeiro e ao sexto autores, e pela Bolsa de Mestrado concedida ao segundo autor. Aos proprietários da Fazenda Santana, Capitão Poço-PA, por disponibilizar a área para o desenvolvimento do experimento do presente trabalho.

Referências

- AGRIANUAL. *Anuário da agricultura brasileira*: citros. São Paulo: Instituto FNP, 2011. p. 245-277.
- ARIAS, H. A. Influencia de la diversidad de especies de plantas em la incidencia de plagas de cultivos en sistemas agroflorestales. *Agronomia Colombiana*, v. 4, n. 1, p. 57-62, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. Centro de Inteligência em florestas. *Área plantada – Teca*. Ciflorestas, 2008. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/dado.php?id=71>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

BATALDEN, R. V.; OBERHAUSER, K.; PETERSON, A. T. Ecological niches in sequential generations of Eastern North American Monarch Butterflies (Lepidoptera: Danaidae): The ecology of migration and likely climate change implications. *Environmental Entomology*, v. 36, n. 6, p. 1365-1373, 2007. [http://dx.doi.org/10.1603/0046-225X\(2007\)36\[1365:ENISGO\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1603/0046-225X(2007)36[1365:ENISGO]2.0.CO;2)

BENVENGA, S. R.; GRAVENA, S.; SILVA, J. L.; ARAUJO JUNIOR, N.; AMORIM, L. C. S. Manejo prático da cochonilha ortézia em pomares de citros. *Laranja*, v. 25, n. 2, p. 291-312, 2004.

BOHDAN, L.; JITKA, K.; STEPAN, K. Assessment of insect biological diversity in various land use systems in the peruvian amazon. In: ROJAS, N.; PRIETO, R. (Eds.). *Amazon basin: plant life, wildlife and environment*. Nova Science Publishers, Inc. Hauppauge, 2010. p. 103-121. (Book Series: Environmental Research Advances).

CESNIK, R.; FERRAZ, J. M. G. Biologia e controle biológico de *Orthezia praelonga*. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia*, v. 70, p. 90-96, 2003.

COSTA, M. G. *Distribuição Espacial e amostragem seqüencial de Orthezia praelonga Douglas (Hemiptera:Ortheziidae) na Cultura do Citros*. 2006. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: Embrapa CNPS, 2006. 306 p.

FERNANDES, O. A.; CARNEIRO, T. R.; CAMPOS, A. P.; OLIVEIRA, T. T.; FERREIRA, M. C. Dispersão de *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 (Hemiptera: Ortheziidae) causada por equipamentos de pulverização em pomar de citros. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 29, n. 2, p. 249-253, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452007000200012>

GRAVENA, S. *Manual prático de manejo ecológico de pragas de citros*. Jaboticabal: Gravena Ltda, 2005. 372 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Cidades, Lavoura permanente 2009*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

NASCIMENTO, F. N.; PERRUSO, J. C.; CASSINO, P. C. R. Novos hospedeiros de *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 (Homoptera:Ortheziidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 22, n. 1, p. 213-215, 1993.

OEIRAS, A. H. L. *Manejo Integrado de Pragas e Doenças de Citros no Estado do Pará*. In: POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R. (Eds.). *Manejo Integrado das Principais Pragas e Doenças de Cultivos Amazônicos*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 284 p.

PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N.; PINTO, A. S. *Pragas e insetos benéficos dos citros*. Piracicaba: FEALQ, Divisão de Biblioteca e Documentação, 2003. 140 p.

RAO, M.; SINGH, M.; DAY, R. Insect pest problems in tropical agroforestry systems: Contributory factors and strategies for management. *Agroforestry Systems*, v. 50, n. 3, p. 243-277, 2000. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1006421701772>

RATHORE, M. P.; FELLOW, S. V. *Insect Pests in Agroforestry*. GTZ Fellowship, 1995. Working Paper, n. 70.

ROCHA, R. B.; VIEIRA, A. H.; SPINELLI, V. M.; VIEIRA, J. R. Caracterização de fatores que afetam a germinação de teca (*Tectona grandis*): temperatura e escarificação. *Revista Árvore*, v. 35, n. 2, p. 205-212, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000200005>

TRNKA, M.; MUSKA, F.; SEMERÁDOVÁ, D.; DUBROVSKÝ, C. M.; KOCMÁNKOVÁ, E.; ZALUD, Z. European Corn Borer life stage model: Regional estimates of pest development and spatial distribution under present and future climate. *Ecological Modeling*, v. 207, n. 2, p. 61-84, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.04.014>

VIEIRA, T. A.; ROSA, L. S.; VASCONCELOS, P. C. S.; SANTOS, M. M.; MODESTO, R. S. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. *Acta amazônica*, v. 37, n. 4, p. 549-558, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672007000400010>