

## Entomofauna associada a reflorestamentos experimentais no município de Pau d'Arco, Pará

### Entomofauna associated with experimental reforestation in Pau d'Arco, Pará

Alexandre Mehl Lunz<sup>I</sup> Moisés Mourão Júnior<sup>II</sup> Odineila Martins Monteiro<sup>III</sup>  
Heziany Silva de Souza<sup>IV</sup>

#### RESUMO

Este estudo objetivou verificar a ocorrência de insetos em reflorestamentos experimentais com paricá, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Fabaceae); acácia, *Racosperma mangium* (Fabaceae) e teca, *Tectona grandis* (Lamiaceae), na região de Pau d'Arco, PA, associando os efeitos sazonais e ontogenéticos nos plantios. O estudo foi conduzido entre os meses de maio de 2006 a junho de 2007 e constou de levantamentos mensais de insetos associados a plantios com idades de três a 16 meses. Houve associação positiva entre a ocorrência de insetos e suas respectivas injúrias com a sazonalidade e o desenvolvimento das plantas. Ao menos um pico populacional de insetos desfolhadores, sugadores e/ou polinizadores foi observado nas três espécies florestais. A análise de agrupamento confirmou a associação entre ocorrência de insetos, período chuvoso e idade da planta, destacando-se (a) lepidópteros em *T. grandis*, (b) coleópteros desfolhadores em *S. parahyba*; (c) acridídeos e lepidópteros em *R. mangium*; (d) cicadélidos em *S. parahyba* e *T. grandis*; e (e) apídeos em *R. mangium*.

**Palavras-chave:** entomologia florestal, monitoramento, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, *Racosperma mangium*, *Tectona grandis*.

#### ABSTRACT

This study aimed to verify the occurrence of insects in experimental reforestation with *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Fabaceae) known as paricá, *Racosperma mangium* (Fabaceae) known as acacia and *Tectona grandis* (Lamiaceae) known as teca in the region of Pau d'Arco, Pará State, Brazil associating the seasonal and ontogenetic effects

in plantations. The study was conducted from May 2006 to June 2007 and consisted of monthly surveys of insects associated with plantations aging 3 to 16 months. There was a positive association between the occurrence of insects and their injuries with seasonality and plant development. At least one population peak of defoliators, sucking and / or pollinators were observed in three tree species. Cluster analysis confirmed the association between the occurrence of insects, rainy season and plant age, especially (a) lepidopteran in *T. grandis*, (b) defoliators beetles in *S. parahyba*, (c) acridids and lepidopteran in *R. mangium* (d) cicadellids in *S. parahyba* and *T. grandis*, and (e) apids in *R. mangium*.

**Key words:** Forest entomology, monitoring, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, *Racosperma mangium*, *Tectona grandis*.

#### INTRODUÇÃO

O Estado do Pará é particularmente promissor para reflorestamentos por possuir 20 milhões de hectares de áreas abertas pela pecuária extensiva e agricultura itinerante em diferentes estágios de degradação, onde o reflorestamento pode atuar na sua recuperação e suprir o mercado consumidor com madeira de boa qualidade (IDEFLOR, 2010). Contudo, tais maciços florestais são propícios ao desenvolvimento de interações inseto-planta prejudiciais às culturas, principalmente quando se considera sua implantação na região amazônica, que

<sup>I</sup>Laboratório de Entomologia, Embrapa Amazônia Oriental, 66095-100, Belém, PA, Brasil. E-mail: amehl@cpatu.embrapa.br. Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, Brasil.

<sup>III</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, PA, Brasil.

<sup>IV</sup>Escola Agroindustrial Juscelino Kubitschek de Oliveira, Marituba, PA, Brasil.

concentra enorme biodiversidade e potencial para o surgimento de novas interações desse tipo.

O monitoramento regular proporciona informações necessárias para identificar insetos-praga florestais potencialmente danosos e sua flutuação populacional, bem como a base para um sistema de prevenção efetivo (FURNISS & CAROLIN, 1977). O conhecimento prévio dos aspectos que exercem maior influência sobre as populações de insetos, bem como a maneira como se distribuem em uma determinada área, são as medidas preventivas mais econômicas e eficazes no controle (MARQUES, 1989; SILVA, 1996). Para tanto, o monitoramento contínuo dos plantios florestais prevê e minimiza ataques de pragas, além de evitar surtos que, se detectados tardiamente, podem causar danos extensos (COSTA et al., 2008). Tais pesquisas tendem a se intensificar na região Norte, em função do aumento do número de projetos que visam à recuperação de áreas degradadas através de reflorestamentos.

Neste trabalho, propôs-se avaliar a ocorrência de insetos em reflorestamentos experimentais com três espécies florestais no município de Pau d'Arco, no Pará, destacando-se as ocorrências com maior potencial de danos e associá-las à sazonalidade e desenvolvimento das plantas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O reflorestamento foi implantado em fevereiro de 2006 no município de Pau d'Arco (07°49'S, 50°02'O; 200m acima do nível do mar), PA, em área total de 22,4ha situada entre os subtipos climáticos Af3, entre 2000 e 2500mm, e Aw4, entre 1500 e 2000mm, segundo classificação de Köppen, sendo mais próxima do segundo (SECTAM, 2004). O clima é tropical chuvoso, com expressivo período de estiagem de abril a outubro, que gera déficit hídrico para as culturas locais e chuvas concentradas entre novembro e março. A temperatura média anual é de 25,7°C, as médias das temperaturas máximas e mínimas são, respectivamente, 32,7°C e 19,8°C e a umidade relativa do ar média anual é de 85%, a partir da utilização de dados do município vizinho, Conceição do Araguaia, em nível mesoclimático (BRASIL, 1992), dada a inexistência de uma base de dados climáticos em Pau d'Arco.

As espécies florestais avaliadas foram: acácia, *Racosperma mangium* (Willd.) Pedley [= *Acacia mangium* Willd.] (Fabaceae), 7,1ha; paricá, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* Huber ex Ducke (Barneby) (Fabaceae), 8,2ha; e teca, *Tectona grandis* (L.) (Lamiaceae), 7,1ha. A cobertura florestal primária foi removida cerca de 30 anos antes para plantios de arroz e milho e posterior implantação de

pastagem, que permanece atualmente em grande parte dos cerca de 40.000ha que compõem a área adjacente ao plantio. A roçagem anual e a queima a cada dois a três anos foram as práticas utilizadas até o início do reflorestamento em 2006, a partir do qual o coroamento das árvores plantadas e a roçagem mecanizada entre as linhas do plantio foram efetuados três vezes por ano devido à competição entre espécies vegetais nativas e as culturas florestais. O crescimento das árvores foi avaliado em função de cinco espaçamentos utilizados para cada espécie, que variaram de 4,0x2,0m a 4,0x4,0m, com 0,5m de diferença nas linhas de plantio para cada espaçamento.

As observações de ocorrência de insetos foram feitas mensalmente de maio de 2006 a junho de 2007 (exceto em julho e dezembro, devido a problemas de acesso à área), de acordo com o método de presença-ausência do inseto. Plantas sem insetos e com injúrias foram consideradas como positivas à presença do inseto somente quando o ataque fosse característico de sua atividade (por exemplo: cortes arredondados de formigas cortadeiras nas folhas) ou quando observados restos de seu ciclo de desenvolvimento (por exemplo: cápsulas cefálicas e exúvias). Tal metodologia foi considerada ideal por requerer um tempo menor de execução, em função da extensão da área monitorada, do tempo disponível e por ser aplicável quando se deseja determinar a extensão e a severidade de infestações (WATERS, 1955). Avaliou-se uma a cada três árvores de uma linha, retornando-se no sentido contrário ao atingir o final do talhão de 1,5ha, intercalando-se duas linhas. Esse procedimento viabilizou a amostragem de cerca de 10% das 430 árvores de cada espécie de forma sistemática, sequencial e permanente. A ocorrência dos grupos de insetos, medida em número de plantas com sua presença ou injúrias relacionadas, foi avaliada em função de (i) classes de desenvolvimento das plantas – (i.a) mudas, plantas de três a nove meses; (i.b) jovens, plantas de 10 a 16 meses – e (ii) classes de intensidade de precipitação pluvial – (ii.a) estação seca (abril a outubro) e (ii.b) chuvosa (novembro a março). Os insetos foram identificados ao nível de família e de ordem, nesse último caso, quando observadas mais de uma família de uma mesma ordem ou quando não foi possível a identificação da família.

Os valores de abundância foram relativizados e classificados a partir da técnica multivariada de análise de agrupamento (*cluster analysis*), sendo utilizada a distância Bray-Curtis e o método de ligação completa (*complete linkage*) para confecção do dendrograma. Com base na matriz de distância obtida, foi aplicada uma análise multidimensional não-métrica (NMDS) com

objetivo de polarizar as estruturas de agrupamentos entre as avaliações (MANLY, 2008). Os agrupamentos evidenciados foram utilizados para a obtenção de valores médios de abundância de cada um dos grupos de insetos observados. As análises foram conduzidas com o auxílio da planilha eletrônica MS Excel e dos pacotes estatísticos PRIMER 6.0, MVSP 2.0 e SigmaPlot 11.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três espécies florestais, os insetos ou suas injúrias relacionadas ocorreram 6.789 vezes, das quais os lepidópteros (27,3%), acridídeos (Orthoptera) (21,1%), cicadélídeos (Hemiptera) (14,4%), coleópteros (12,9%) e apídeos (Hymenoptera) (9,7%) foram os grupos mais representativos, evidenciando, ao menos, um pico populacional. Os demais grupos foram compostos por pentatomídeos (Hemiptera) (4,8%), vespídeos (Hymenoptera) (3,5%), membracídeos (Hemiptera) (3,0%), formicídeos (Hymenoptera) (2,3%), mantódeos (0,4%), cicadídeos (Hemiptera) (0,3%) e neurópteros (0,3%). Resultados semelhantes foram obtidos em monitoramentos com uso de armadilhas luminosas em diferentes formações florestais no Acre (THOMAZINI & THOMAZINI, 2002) e em Mato Grosso (SILVA, 2009), onde se destacaram os coleópteros, lepidópteros, hemípteros e himenópteros, comprovando a relevância desses grupos em diferentes regiões independente da metodologia empregada.

Em *T. grandis*, a ocorrência de lepidópteros, pupas e injúrias foliares causadas pelas suas formas imaturas (lagartas) foi mais expressiva no período de início das chuvas na região, em outubro, quando dos oito meses de idade do plantio (Figura 1A). Locais com períodos secos bem definidos causam desfolha natural elevada nessa cultura (FIGUEIREDO, 2001), que emite nova folhagem durante as chuvas, proporcionando sítios de desenvolvimento abundantes para novas gerações de insetos, principalmente lepidópteros desfolhadores, que se estabilizam nos meses seguintes. A injúria mais comum foi o consumo parcial ou completo do limbo foliar pelas lagartas, permanecendo apenas as nervuras principais, seguida da ocorrência de furos de grandes dimensões nas folhas. A existência dessas lagartas foi confirmada pela presença de cápsulas cefálicas presas às teias encontradas no que sobrou das folhas. Esses resultados corroboram levantamentos de entomofauna no Mato Grosso, que concentra a maior área plantada com *T. grandis* do Brasil, onde o período chuvoso foi o mais apropriado ao surgimento de danos de lepidópteros em viveiros e plantios (PERES FILHO et al., 2006).

A influência das chuvas também foi verificada no aumento das ocorrências de acridídeos e cicadélídeos em *T. grandis*, que sugere igual associação à maior oferta dos sítios supracitados. As formas

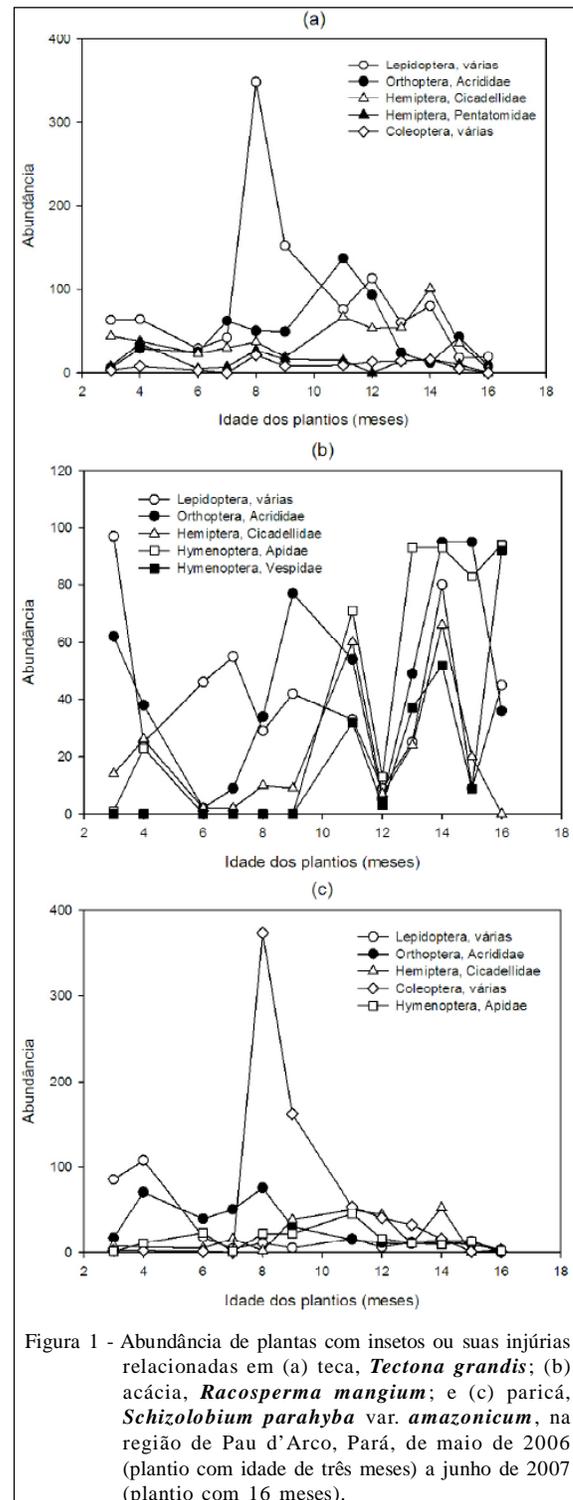


Figura 1 - Abundância de plantas com insetos ou suas injúrias relacionadas em (a) teca, *Tectona grandis*; (b) acácia, *Racosperma mangium*; e (c) paricá, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, na região de Pau d'Arco, Pará, de maio de 2006 (plantio com idade de três meses) a junho de 2007 (plantio com 16 meses).

imaturas desses dois grupos evidenciaram maior potencial de danos, devido ao seu hábito gregário, do que seus respectivos adultos que ocorreram isoladamente. As ninfas de acridídeos causaram desfolhas intensas. Os cicadélídeos situaram-se isoladamente ou em grandes grupos de até dez indivíduos, entre adultos e imaturos, na região apical da planta e na nervura principal da região ventral das folhas, provavelmente locais mais apropriados para a sucção da seiva das plantas e, nesse último, mais protegido da insolação.

Em *R. mangium*, acridídeos e lepidópteros foram mais expressivos, especialmente durante o período chuvoso, quando do lançamento de novos ramos e folhas pela planta (Figura 1B). Acridídeos causaram desfolhas parciais, das margens para o centro da folha, enquanto lepidópteros o fizeram no centro das folhas, algumas das quais enroladas para conferir proteção à fase de pupa. Ataques de lagartas desfolhadoras foram reportados em plantios de *R. mangium* em Roraima (PEREIRA et al., 2003), onde está a maior área plantada com essa espécie, atestando a importância desses insetos para a cultura. Nesse mesmo período, ocorreram diversas espécies de apídeos que foram constantes nos meses seguintes, exceto em fevereiro. Nesse mês, a maior incidência de formigas cortadeiras (Hymenoptera: Formicidae) causou a desfolha parcial em 28% da área plantada, o que pode ter afetado o desenvolvimento das plantas atacadas e, conseqüentemente, reduzido a ocorrência dos grupos de insetos mais comuns. A baixa frequência de formigas (3,9% de 2259 ocorrências de insetos) aliada às injúrias verificadas confirma o potencial de praga-chave severa para a cultura, conforme já verificado em reflorestamentos com *R. mangium* em Roraima (MARSARO JUNIOR, 2005).

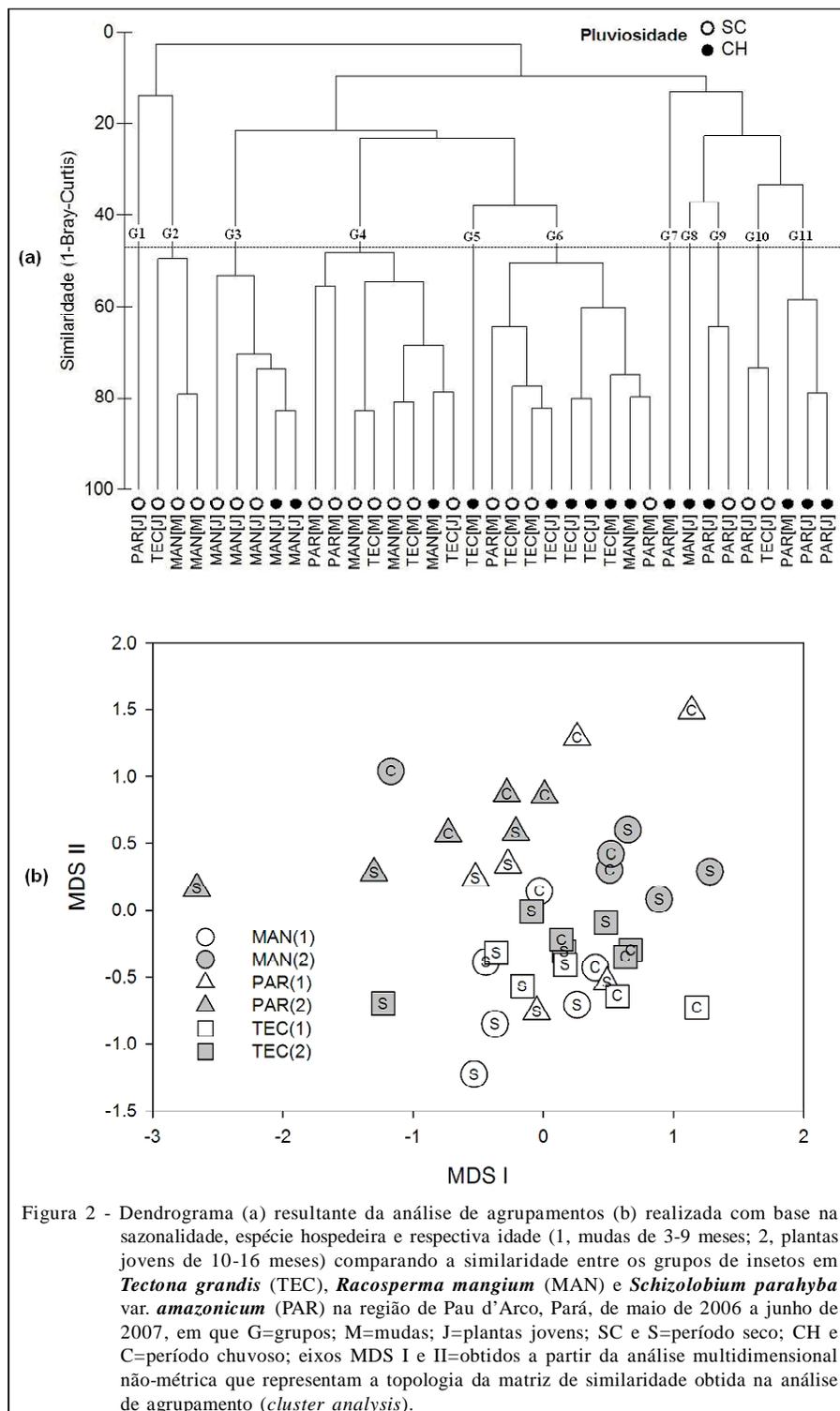
Em *S. parahyba*, as brotações do início do período chuvoso sofreram incidência expressiva de coleópteros (Figura 1C), alimentando-se das margens dos folíolos e deixando somente a nervura central. As famílias predominantes foram Chrysomelidae e Curculionidae. A rusticidade da planta e seu crescimento rápido permitiram a recuperação da folhagem nos meses seguintes. A abundância de acridídeos e lepidópteros, cujas injúrias consistiram na desfolha parcial das mudas nos meses pós-plantio, foi reduzida gradativamente. A rápida adaptação à área e o desenvolvimento acentuado dos paricás podem ter sido desfavoráveis à proliferação desses insetos, que encontraram condições mais favoráveis nos plantios adjacentes de *T. grandis* e *R. mangium*, provavelmente, por fatores relacionados a uma especificidade hospedeira ainda desconhecida envolvendo as

espécies observadas de acridídeos e lepidópteros e as duas espécies hospedeiras.

A análise de agrupamento evidenciou 11 grupos com um grau de similaridade mínima de 50% entre seus componentes (Figura 2). As interações inseto-planta destacaram-se, principalmente, em *S. parahyba*, em que se formaram mais grupos distintos. O grupo 1, composto por árvores jovens dessa espécie no período seco, favoreceu a ocorrência de membracídeos (29,4%) e cicadídeos (11,8%) (Hemiptera). Os primeiros foram comumente encontrados em grupos de vários indivíduos, invariavelmente na região apical, onde se alimentam da seiva sem causarem injúrias visíveis. Os cicadídeos, apesar de não identificados em nível de espécie, eram visivelmente distintos da *Quesada gigas* Olivier, reconhecida praga em áreas plantadas com a espécie (ZANUNCIO et al., 2004) e foram vistas sobre os fustes em grupos de três a cinco indivíduos os quais, presumivelmente, alimentavam-se da seiva. O grupo 7, formado por *S. parahyba* no período chuvoso, concentrou o maior número de ocorrências de coleópteros desfolhadores (74,2%), fortemente associados à espécie em relação às demais. Os grupos 9 (22,1%) e 11 (36,9%) ressaltam a presença desses insetos quando as árvores completam cerca de um ano de idade no auge das chuvas na região.

A distinção dos grupos de insetos associados a *S. parahyba* em relação às demais espécies concorda com observações feitas no leste e sudeste paraense (LUNZ et al., 2010), onde concentram-se 21% das zonas e pólos madeireiros da Amazônia Legal (HUMMEL et al., 2010) e a maior área cultivada com a espécie no Brasil (ABRAF, 2009). As diversas interações inseto-planta descritas na região são fontes de constante preocupação para as empresas reflorestadoras que cultivam *S. parahyba* (LUNZ et al., 2009) e, pelos resultados obtidos, a introdução de plantios dessa espécie no sul do Pará deve ser igualmente acompanhada de monitoramentos para detecção precoce de possíveis surtos.

Nos demais grupos, as associações com abundância igual ou superior a 10% foram entre mudas de *R. mangium* e lepidópteros (68,9%) no período seco (G2); árvores de *R. mangium* jovens com apídeos (30,3%) e vespídeos (15,1%) (Hymenoptera) na passagem do período chuvoso para o seco (G3), confirmando o potencial atrativo a espécies melíferas e polinizadoras; acridídeos (39,5%) com as três espécies, com mais intensidade no período seco (G4); lepidópteros (71,0%) em árvores jovens de *T. grandis* nas chuvas (G5); lepidópteros (45,6%) em *T. grandis* (G6); formicídeos (53,8%) e apídeos (12,5%) em



*R. mangium* (G8); e cicadélídeos (34,8%) em árvores de *S. parahyba* e *T. grandis* jovens no período seco (G10).

O período chuvoso ocasionou o aumento populacional dos insetos verificados no período de

estigação, que é rigoroso para a região avaliada. Essa associação pode ser explicada pelo fato de que, no período, as plantas emitem novas folhas e ramos que são sítios potenciais de desenvolvimento dos insetos,

como já observado em florestas nativas (YAMAZAKI et al., 1990). As desfolhas naturais parciais e totais observadas, respectivamente, em plantas de *S. parahyba* e de *T. grandis* no período seco, e a baixa ocorrência de insetos nessa época corroboram a explicação. Insetos herbívoros de vida livre são extremamente influenciados por fatores climáticos (ARAÚJO & SANTOS, 2009) e a sazonalidade é diretamente relacionada ao aumento populacional (WOLDA, 1988).

A observação de alta incidência de lepidópteros em árvores de *T. grandis* é concordante com observações nas regiões sul e sudeste da Ásia, região de origem de *T. grandis*, onde indivíduos dessa ordem constituem-se na maioria dos espécimens coletados associados à cultura (NAIR, 2007). Os outros grupos mais abundantes observados não são descritos como pragas. Dado o aumento crescente da área plantada com *T. grandis* no sul do Pará, é preciso conferir maior atenção à incidência de lepidópteros desfolhadores prevendo ações de controle futuras, de acordo com relatos descritos em Mato Grosso por PERES FILHO et al. (2006).

As poucas interações inseto-planta descritas em *S. parahyba* (ZANUNCIO et al., 2004; LUNZ et al., 2009; 2010) não foram observadas, provavelmente, em função da inexistência de formações vegetais nativas, que são seus *habitats* naturais, próximas ao plantio. A ocorrência de coleópteros desfolhadores na espécie é inédita e pode reduzir o crescimento quando em mudas no campo. Contudo, a verificação desses insetos deu-se em árvores de grande porte e que se recuperaram nos meses seguintes.

Em *R. mangium*, foram observados os menores picos de ocorrência de insetos. A fitofagia observada não afetou o desenvolvimento das plantas, exceto em ataques de formigas cortadeiras. Plantios dessa espécie normalmente são isentos de danos por insetos. Na Ásia e Oceania, é comum a incidência de desfolhadores, como lepidópteros, coleópteros e ortópteros (NAIR, 2007). Para que possíveis danos causados por insetos sejam detectados no início, os plantios de *R. mangium* no país devem ser continuamente monitorados devido ao seu reduzido histórico de plantios em relação a outras espécies do gênero que já possuem insetos-praga associados, como a acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.), por exemplo, que é atacada na região Sul do país por um lepidóptero desfolhador (*Adeloneivaia subangulata* Herrich-Schäffer, [1855], Saturniidae) e por um coleóptero 'serra-pau' (*Oncideres impluviata* Germar, 1824, Cerambycidae) (PEDROSA-MACEDO et al.,

1993), ambos detectados graças a ações de monitoramento.

Para monitoramentos de cultivos semelhantes, recomenda-se a execução de avaliações mensais a trimestrais, conforme as possibilidades em função das grandes distâncias percorridas nos estados amazônicos, que dificultam a logística da continuidade dessas ações. Observou-se que, durante os três primeiros anos de desenvolvimento da planta, a suscetibilidade aos insetos é maior, razão pela qual deve ser dada especial atenção nesse período. Após essa fase inicial, quando do amadurecimento dos plantios, as observações poderão ser feitas em intervalos de tempo maiores, de duas a três vezes por ano.

## CONCLUSÃO

A composição da entomofauna em reflorestamentos experimentais de paricá, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Fabaceae); acácia, *Racosperma mangium* (Fabaceae) e teca, *Tectona grandis* (Lamiaceae) na região de Pau d' Arco – PA, é influenciada por componentes específicos, pelo regime de chuvas e pelo grau de desenvolvimento das plantas. Os principais grupos de insetos encontrados na região são: (a) lepidópteros em *T. grandis*, (b) coleópteros desfolhadores em *S. parahyba*; (c) acridídeos e lepidópteros em *R. mangium*; (d) cicadélídeos em *S. parahyba* e *T. grandis*; e (e) apídeos em *R. mangium*.

## AGRADECIMENTOS

À Carbon Positive Gerenciamento de Projetos Brasil Ltda., pelo apoio financeiro à execução das ações de pesquisa.

Ao Sr. Giovanni Queiroz, pela autorização de uso da área para os experimentos.

## REFERÊNCIAS

- ABRAF. Anuário estatístico da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas 2009: ano base 2008. Brasília: ABRAF, 2009. 120p.
- ARAÚJO, W.S.; SANTOS, B.B. Efeitos da sazonalidade e do tamanho da planta hospedeira na abundância de galhas de Cecidomyiidae (Diptera) em *Piper arboreum* (Piperaceae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v.53, p.300-303, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0085-56262009000200014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262009000200014&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 16 jun. 2010. doi: 10.1590/S0085-56262009000200014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Normais climatológicas: 1961-1990. Brasília: Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84p.
- COSTA, E.C. et al. *Entomologia florestal*. Santa Maria: UFSM, 2008. 240p.

- FIGUEIREDO, E.O. **Reflorestamento com teca (*Tectona grandis* L. F.) no Estado do Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 28p. (Série Documentos, 65).
- FURNISS, R.L.; CAROLIN, V.M. **Western forest insects.** Washington: USDA, 1977. 654p. (Miscellaneous Publication, 1339).
- HUMMEL, A.C. et al. **A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados.** Belém: SFB e AMAZON, 2010. 32p.
- IDEFLOR. **Plano safra florestal madeireira do Estado do Pará: 2010.** Belém: IDEFLOR, 2010. 102p.
- LUNZ, A.M. et al. Danos de *Solenopsis saevissima* F. Smith (Hymenoptera: Formicidae) em paricá, *Schizolobium amazonicum*. **Neotropical Entomology**, n.38, p.285-288, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-566X2009000200019&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2009000200019&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 20 fev. 2010. doi: 10.1590/S1519-566X2009000200019.
- LUNZ, A.M. et al. Ocorrência de *Pantophthalmus kerteszi* e *P. chuni* (Diptera: Pantophthalmidae) em paricá, no Estado do Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n.61, no prelo, 2010. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/91>>. Acesso em: 29 jul. 2010. doi: 10.4336/2010.pfb.30.61.71.
- MANLY, B.J.F. **Métodos estatísticos multivariados. Uma introdução.** 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 229p.
- MARQUES, E.N. **Índices faunísticos e grau de infestação por Scolytidae em madeira de *Pinus* spp.** 1989. 103f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, PR.
- MARSARO JUNIOR, A.L. **Formigas cortadeiras em plantios de *Acacia mangium* Willd. (Fabaceae – Mimosoideae: identificação e controle.** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2005. 4p. (Comunicado Técnico, 16).
- NAIR, K.S.S. **Tropical forest insect pests: ecology, impact and management.** New York: Cambridge University, 2007. 404p.
- PEDROSA-MACEDO, J.H. et al. **Pragas florestais do Sul do Brasil - Manual de pragas em florestas.** Piracicaba: IPEF/SIF, 1993. V.2, 112p.
- PEREIRA, P.R.V.S. et al. ***Norape* sp. (Lepidoptera: Megalopygidae): lagarta desfolhadora em plantios comerciais de *Acacia mangium*.** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2003. 6p. (Comunicado Técnico, 20).
- PERES FILHO, O. et al. **A entomofauna associada à teca, *Tectona grandis* L. f. (Verbenaceae), no Estado de Mato Grosso.** Piracicaba: IPEF, 2006. 58p.
- SECTAM. **Macrozoneamento ecológico-econômico do Estado do Pará.** Belém: Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTAM, 2004. 132p.
- SILVA, L.K.F. **Análise faunística de Scolytidae em plantios de *Araucaria angustifolia* e *Pinus taeda* na serra gaúcha.** 1996. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Curso de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ.
- SILVA, M.M. **Diversidade de insetos em diferentes ambientes florestais no município de Cotriguaçu, Estado do Mato Grosso.** 2009. 111f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Curso de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal do Mato Grosso, MT.
- THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI, A.P.B.W. **Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no sudeste acreano.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2002. 41p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).
- WATERS, W.E. Sequential sampling in forest insect surveys. **Forest Science**, v.1, p.68-79, 1955.
- WOLDA, H. Insect seasonality: why? **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.19, p.1-18, 1988.
- YAMAZAKI, S. et al. Ecology of *Hypsipyla grandella* and its seasonal changes in population density in Peruvian Amazon forest. **Japan Agricultural Research Quarterly**, v.24, p.149-155, 1990.
- ZANUNCIO, J.C. et al. Occurrence of *Quesada gigas* on *Schizolobium amazonicum* trees in Maranhão and Pará States, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.943-945, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2004000900015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2004000900015&script=sci_arttext)>. Acesso em: 10 jan. 2010. doi: 10.1590/S0100-204X2004000900015.