

Musealização do acervo do Lab-PEEC da UEG: preservação e propagação da entomofauna do Cerrado goiano

***Gabriel Sampaio de Jesus¹, Werther Pereira Ramalho², Héli da Ferreira da Cunha³.**

¹ IC gabrielsampaio@hotmail.com, ² PG Colaborador e coautor, ³ PQ Orientadora.

UEG/CCET, BR-153, 3105 - Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis - GO, 75132-903.

Resumo: O presente estudo teve foco nos estágios sucessionais de insetos no fragmento de Cerrado da Trilha do Tatu após uma perturbação (incêndio). Os dados foram representados graficamente após devida interpretação. Os resultados foram divididos em dois, um sobre a biodiversidade e outro sobre educação científica. A biodiversidade mostrou ampla variação entre os meses de setembro de 2010 à abril de 2011, apresentando a ordem Diptera como a mais abundante, e em algumas amostras estes foram usados como veículo de transporte para Ixodidas (interação forética). Quanto à educação científica, os resultados apontaram que houve aumento significativo dos alunos sobre os temas biodiversidade, ecologia e anatomia de insetos, ensinados em ambiente não-formal. As aulas em ambiente não-formal contaram com amostras de coleção úmida que foram observadas pelos alunos através de um microscópio estereoscópico, e também com um passeio na trilha com colete, perneiras e agenda personalizada, objetivando instigar o pensamento científico sobre o Cerrado como todo um ecossistema em constante mudanças, mas com muitos padrões diferentes.

Palavras-chave: Cerrado. Insetos. Fogo. Educação científica. Forésia.

Introdução

O uso do fogo para controle de pragas, agricultura e manejo de pasto é bastante disseminado em vários Estados do Brasil, e seus efeitos em populações nativas de invertebrados ainda não são perfeitamente compreendidos (ARAÚJO et al. 2005)). No entanto, é sabido que um dos principais efeitos do fogo nas comunidades animais é a possível perda de espécies e/ou a simplificação desta fauna (LOUZADA et al., 1996).

Muitos insetos são usados como bioindicadores de qualidade ou de degradação de um ambiente, devido ao alto grau de sensibilidade desses animais (MINIGILDO et al., 2005). Distúrbios ambientais ocasionados por efeitos naturais ou antrópicos são eventos que modificam a estrutura das comunidades de insetos, e a resposta desses organismos a tais ocorridos (considerando variáveis como frequência, intensidade, duração...), revela ser a chave para a compreensão da interação entre distúrbios ecológicos e a influência que isso provoca na entomofauna local (ARAÚJO et al. 2005)).

Padrões de recolonização feita por artrópodes realizada em áreas queimadas na região da Amazônia já foram registradas (OLIVEIRA; FRANKLIN, 1993). No entanto, poucos estudos têm sido documentados e a questão de extinções de invertebrados localmente já é um tema difundido globalmente (ARAÚJO et al. 2005)).

A modelação da fitofisionomia através de queimadas não é algo novo no Brasil, apesar de haver pouco estudo com enfoque na tradição das queimadas, há indicações de que índios Xavante usavam (e ainda usam) o fogo como ferramenta de manejo no Cerrado brasileiro, e outras tribos indígenas (Gitksan e Wet'suwet'en, do nordeste da British Columbia, Canadá) usam esta estratégia em diversos tipos de ecossistemas (MELO; SAITO, 2011).

Sucessão pode ser entendida como um esquema ou processo de alterações temporal, espacial, contínuo, direcional e não estacional, denominadas seres. Além de mudanças ambientais, as populações também são modificadas e, se a população em sucessão progressiva estiver ocupando o ambiente desabitado previamente, pode ser considerada uma sere primária. Caso estejam substituindo uma população previamente estabelecida e perturbada, é caracterizado como uma sere secundária. Seguindo modelos determinados de (facilitação, inibição e tolerância), que podem ocorrer em diferentes estágios e, não exatamente nessa ordem. E até que ocorra um novo equilíbrio, dispersões, extinções e colonizações são frequentes até que se estabeleça uma nova comunidade estável (MIRANDA, 2009; THOMAZINI; THOMAZINI, 2000; CARVALHO; UIEDA, 2004).

Atualmente três modelos representam melhor o processo sucessional como um todo. O modelo de facilitação consiste em que as espécies primárias alteram as condições para a possível ocupação da comunidade secundária e assim sucessivamente. O modelo de inibição sugere que as espécies estáveis sobrevivem à perturbação e são os invasores primários quem regulam a sucessão de modo a impedir os aparecimentos de novas espécies sem que prejudiquem a população previamente estabelecida. E o modelo de tolerância, que aponta que as sucessões são compostas por populações mais eficientes na ocupação de espaço e obtenção de nutrientes (exploração de recursos), especializadas em diferentes tipos ou proporções de recursos e condições ambientais (MIRANDA, 2009).

Material e Métodos

A metodologia está dividida em duas etapas: a primeira consiste na identificação e sistematização da coleção de insetos terrestres do Lab-PEEC; e a segunda consiste na Musealização do material didático para a realização de atividades de educação científica com alunos do ensino fundamental.

A primeira etapa foi realizada a partir do material coletado e armazenado no Lab-PEEC, que contém diversos artrópodes. As amostras foram triadas para a confecção de coleção úmida. Posteriormente, os insetos foram identificados até o nível taxonômico de ordem, utilizando as chaves de identificação taxonômica (RAFAEL et al., 2012; TRIPLEHORN; JONNISON, 2011). Feita a identificação, esses insetos foram etiquetados, fotografados e inseridos na coleção entomológica do Lab-PEEC.

A segunda etapa do projeto ainda não foi realizada, no entanto, serão executadas mesmo após o término do projeto com término previsto para outubro. Os materiais usados foram modelos previamente preparados por outros pesquisadores para auxiliar os alunos a compreenderem aspectos morfológicos dos insetos, sua diversidade e comportamentos e foram um recurso importante para crianças com algum tipo de deficiência/necessidade especial nas atividades desenvolvidas. Além disso, podem ser utilizados também recursos audiovisuais (como projetores multimídia) que facilitem a aprendizagem de crianças com necessidades especiais. As crianças têm ainda liberdade para fazer perguntas a qualquer momento.

Os artefatos e os jogos são utilizados nas atividades propostas para os alunos que vêm até a Universidade visitar uma trilha em fragmento de Cerrado. Neste caso, as crianças são instigadas a desenvolverem uma pesquisa científica sobre os insetos e sobre o Cerrado baseando-se no método científico: observação, questionamento, levantamento de hipótese, experimentação, análise dos dados e elaboração de conclusões.

Resultados e Discussão

Biodiversidade

Foram analisados 32776 espécimes de 3587 amostras. Destes, a Ordem Diptera foi predominante com 12528 (38,22%), seguido de Hymenoptera 10315 (31,47%), Hemiptera 2997 (9,14%), Blattaria 2752 (8,40%) e Coleoptera 1973 (6,02%). As demais Ordens (Orthoptera, Lepidoptera, Thysanoptera, Phasmatodea, Odonata, Embioptera, Archaeognatha, Strepsítera, Ephemeroptera, Psocodea, Mantodea e Dermaptera) representaram juntos cerca de 6,75% do total coletado (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de espécimes e frequência de artrópodes coletados após queimada em fragmento de cerrado *stricto sensu* em Anápolis-GO.

Classe	Ordem	Espécimes	Frequência (%)
Insecta	Diptera	12528	0.3822
	Hymenoptera	10315	0.3147
	Hemiptera	2997	0.0914
	Blattodea	2752	0.0839
	Coleoptera	1973	0.0601
	Orthoptera	898	0.0273
	Lepidoptera	232	0.0070
	Thysanoptera	185	0.0056
	Phasmatodea	51	0.0015
	Odonata	11	0.0003
	Embioptera	4	0.0001
	Archaeognatha	3	0.0001
	Strepsítera	2	0.0001
	Ephemeroptera	1	0.0001
	Psocodea	1	0.0001
	Mantodea	1	0.0001
	Dermaptera	1	0.0001
Arachnida	Araneae	798	0.0243
	Acarina	21	0.0006
Chilopoda	Scolopendromorpha	2	0.0001

A figura 1 mostra a relação entre o número de espécimes de artrópodes e de coletas em nove intervalos de tempo (a cada vinte dias) em cerrado stricto-sensu em Anápolis-GO.

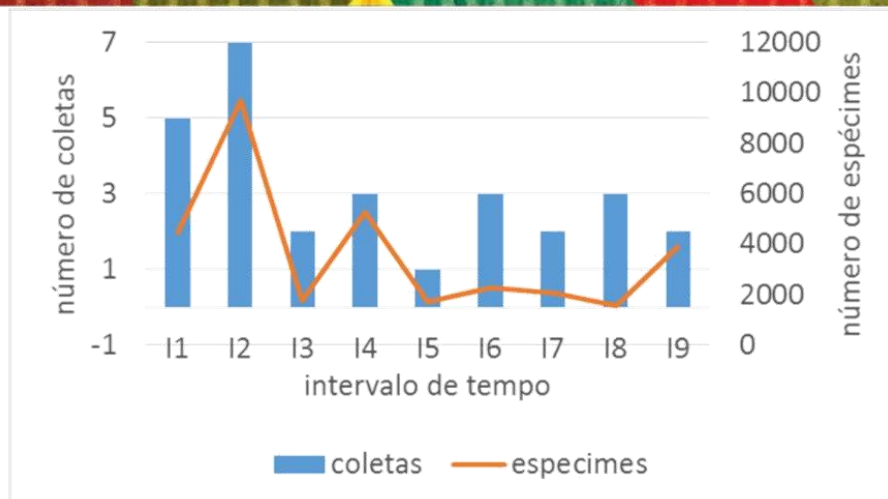


Figura 1. Número de espécimes de artrópodes e de coletas em nove intervalos de tempo (a cada vinte dias) em cerrado stricto sensu em Anápolis-GO.

A figura 2 representa a curva do coletor amostrada no presente estudo, indicando uma mudança gradativa no número da população com o passar do tempo após a perturbação pelo fogo.

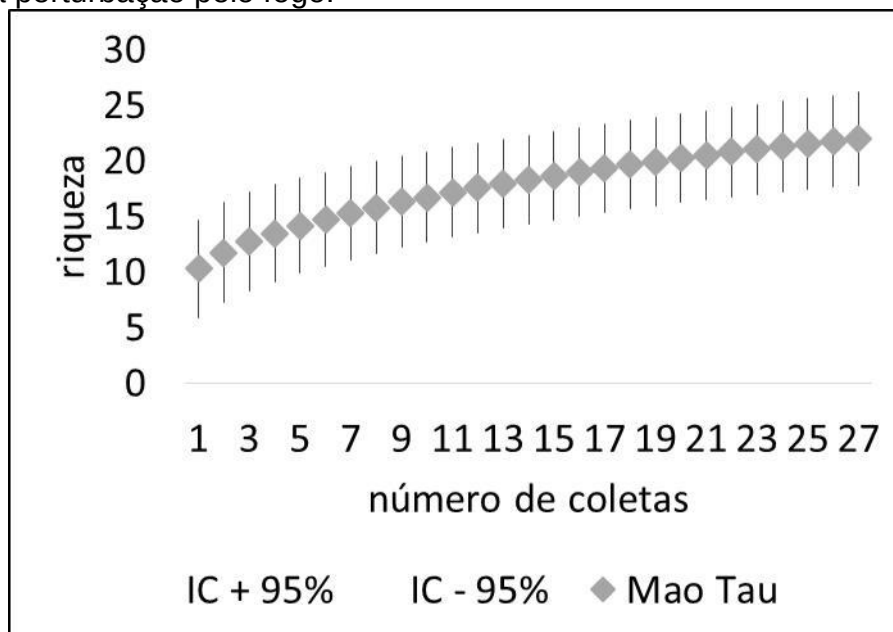


Figura 2. Curva do coletor para ordens de artrópodes utilizando os valores de riqueza estimados por Mao Tau e intervalo de confiança.

Educação científica

O número de acertos aumentou após as aulas práticas de 63,8% para 86,1% na turma A, e de 61,6% para 83,8% na turma B e, em média, 22,25%. O teste T apontou que os resultados dos testes pré e pós aula foram significativos ($P < 0,05$) como mostrados na figura 3. Ou seja, a hipótese de nulidade (não existe diferença significativa entre os resultados dos testes antes e depois das aulas práticas) é rejeitada. Assim sendo, a hipótese alternativa (as aulas sobre ecologia do cerrado e insetos em ambiente não-formal promovem mudanças significativas nos resultados dos alunos) não é rejeitada.

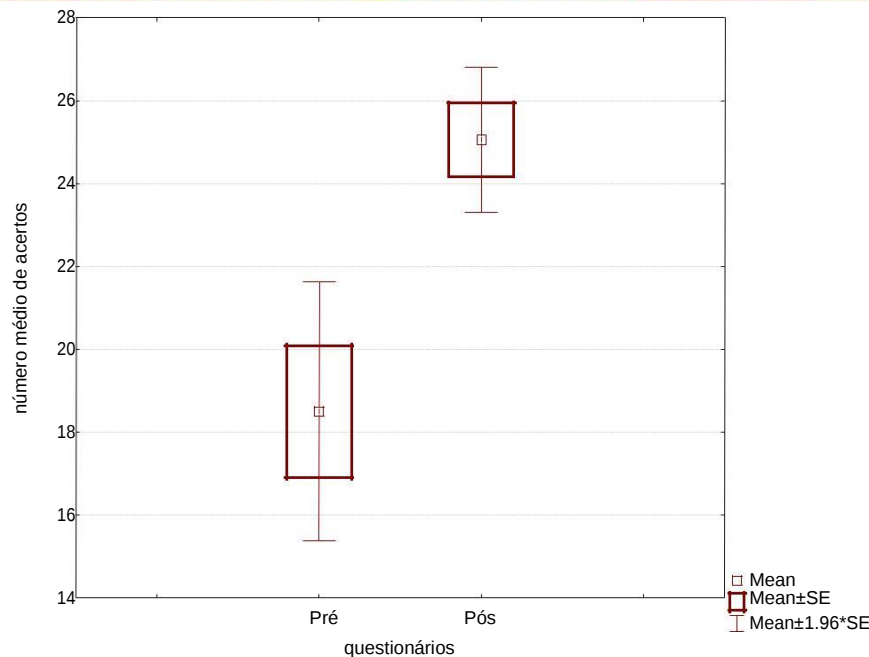


Figura 3. Comparação entre os questionários pré e pós de turmas de 7º ano do Ensino Fundamental em atividades educativas sobre insetos do Cerrado.

Biodiversidade

Durante o processo de triagem foram encontradas algumas amostras extraordinárias. As amostras T1B3-17.III.2011, T1B2-02.II.2011, e T2B15- 25.X.2010 continham indivíduos com interações foréticas. Dípteros servindo de “transportadores” a Ixodidas.

Interações foréticas são uma das estratégias adaptativas adotadas por alguns táxons de invertebrados (mais comumente aquáticos) que, em geral, são amplamente usadas para dispersão dos indivíduos para sobrepor diferentes pressões ambientais desfavoráveis. As amostras usadas foram capturadas em armadilhas pitfall e mostram associações foréticas entre ácaros e moscas. Relatos desse tipo de interação com organismos dessas Ordens já foram registrados em alguns estados do Brasil. Em ambiente terrestre também na região do Cerrado, e também em ambientes aquáticos (MARCHIORI et al., 2001); (VALIM; GAZÊTA; GILBERTO, 2007); MARCHIORI, Carlos H. et al., 2007). Este é o primeiro registro desse tipo de associação para esta região do estado.

O período de coleta deste estudo foi entre os períodos de Verão e Primavera (estação chuvosa no bioma Cerrado) do final do ano de 2010 e início do ano de 2011 (THOMAZI, et al., 2008; MIRANDA 2009). A distribuição de coletas ao longo do tempo mostrou que os indivíduos coletados tinham um padrão crescente até o segundo intervalo. Em seguida decaiu e se tornou “estável” entre os intervalos 5 e 8 (ver figura 1).

Foi mostrado em alguns estudos (THOMAZI et al., 2008) que os membros da Ordem Díptera são excelentes pioneiros no processo de colonização. Este processo é de suma importância, pois estudos apontam que os colonizadores primários geralmente se reproduzem e crescem mais rápido, permitindo assim a entrada de organismos mais sensíveis que se reproduzem mais lentamente, que estão presentes nos estágios finais da sucessão (MIRANDA, 2009).

A figura 2 mostra a curva do coletor, que usa os dados das coletas para saber se este tem representatividade em uma curva espécie-área (suficiência amostral). Isso indica que um determinado tamanho amostral mínimo de uma comunidade em

um estado ótimo, no qual a presença ou ausência das espécies é considerada menos importante que a variação (quantitativamente) dentro das parcelas (no presente caso é única e em diferentes períodos tendo melhor representatividade estatística) distribuídas sistemática ou aleatoriamente (SCHILLING, Ana Cristina et al., 2008).

Educação científica

A educação em espaços não-formais promove ferramentas de auxílio importantes no ensino de ciências às aulas formais. Pois é sabido que nestes ambientes não é privilegiado somente a capacidade de memorização dos educandos, pois promovem uma bagagem cognitiva nos alunos e este associado ao estímulo da criatividade individual e coletiva favorecem a aquisição do novo conteúdo (VALÉRIA; BIANCONI; DIAS, 2005; BIANCONI; CARUSO, 2005; JACOBucci, 2008; JESUS; SOUSA; SOUTO, 2011; CYSNEIROS et al., 2009).

Atividades práticas são desmotivadas no ensino fundamental por problemas de infraestrutura na maioria das escolas do país. No entanto, estudos apontam que o uso de materiais de baixo custo presente no cotidiano torna as aulas mais atrativas e motivadoras. E o estudo de insetos faz parte de conteúdos abordados em diversas disciplinas por serem de baixo custo, baratos de montarem materiais didáticos e de fácil manutenção em coleções entomológicas que pode ser usada em aulas formais e práticas, como também em apresentações extraclasse (feiras, palestras, acervos...). Além de os insetos serem animais que abrangem grandemente diversos aspectos do conhecimento como ecologia, comportamento, evolução, entre outros (BIANCONI; CARUSO, 2005; JESUS; SOUSA; SOUTO, 2011; MATOS et al., 2009). No presente estudo foram analisados 57 questionários de duas turmas do ensino fundamental (7º ano). Nos resultados pré e pós-testes foi possível detectar uma mudança dos alunos em relação aos insetos que, nos questionários pré os viam como seres repulsivos e frequentemente associados a patologias e incômodo para a humanidade. Também foi notado uma diminuição nas respostas em branco nas questões descritivas de 6 para 1 (10,5%). As respostas corretas sobre características morfológicas de um inseto social e o que são animais eussociais saltaram de 1,75% para 25,4%. A frequência de respostas repetidas caiu de 50,8% para 28,0%. O que pode significar que os alunos (maioria) optaram por tentar responder, como vistos na figura 3 com os resultados obtidos com os questionários.

As questões objetivas sobre o bioma Cerrado tiveram um aumento de 5,2%, pois os alunos já tinham conhecimento difundido sobre. Isso pode ser resultado da forte influência regional, já que o Estado de Goiás se encontra dentro deste bioma. Junto das questões que abordavam o tema queimada, as quais tiveram aumento de 2,6%, pois este também era um assunto bem difundido entre os alunos destas turmas. As questões que abordavam o tema insetos no geral e algumas específicas tiveram um aumento de cerca de 70%, como dito anteriormente, os alunos viam os insetos como criaturas asquerosas e pouco sabiam sobre a importância destes sobre todo o ecossistema e a interação destes com outros insetos, tal como sua morfologia e modos de vida. As questões de ecologia tiveram um aumento de 23,6%, pois o assunto também era frequentemente abordado pelos estudantes.

Os desenhos dos alunos também foram relevantes para avaliar se as aulas estavam sendo bem absorvidas pelos educandos (Figura 4). E foi detectado nos testes pós desenhos com características típicas do cerrado mais frequentemente, tais como animais eussociais e vegetação. Em contrapartida, muitos dos desenhos

pré eram desenhos abstratos representando características de outros biomas ou até mesmo outros animais.



Figura 4. Desenhos de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental que participaram de atividades na trilha do Tatu: atividade pré à esquerda, atividade pós à direita.

Considerações Finais

De todo o material coletado (mais de três mil amostras), foram identificados mais de 32 mil espécimes de 20 ordens. Entre eles estavam presentes membros dos grupos dos insetos, ácaros e miriápodes. Após a queimada foi constatado que o maior índice de indivíduos estava concentrado nas coletas no mês de outubro, indicando estágios de sucessão primária. A curva de coletor mostrou que o número de indivíduos em nível de ordem teve uma curva crescente pelos 27 dias de coletas. Sobre o ensino de ciências, os questionários mostraram resultados significativamente positivos, com média de acertos de 19 para 25, entre os questionários antes e depois das atividades de educação científica. A expressão artística dos estudantes usados no presente estudo, sob a forma de desenhos, mudou drasticamente de uma visão errônea para um desenho com aspectos mais regionais.

Agradecimentos

Agradecimentos ao CNPq pela bolsa Pibit. Ao grupo de pesquisa Lab-PEC, UEG-CET pela ajuda na elaboração deste projeto. Aos alunos Rodolpho Rodrigues, Brenda Peixoto e Guilherme Henrique Alves pelo apoio na confecção nas etapas prática e teórica deste projeto.

Referências

- ARAÚJO, Rúbia A. et al. Impacto da queima controlada da palhada da cana-de-açúcar sobre a comunidade de insetos locais. **NeotropEntomol**, v. 34, n. 4, p. 649-658, 2005.
BIANCONI, M. Lucia; CARUSO, Francisco. Educação não-formal. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 20-20, 2005.

- CARVALHO, Emerson Machado de; UIEDA, Virginia Sanches. Colonização por macroinvertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da serra de Itatinga, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, p. 287-293, 2004.
- CYSNEIROS MATOS, Cláudia Helena et al. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 9, n. 1, 2009.
- DE JESUS SANTOS, Danielle Caroline; DE SOUSA SOUTO, Leandro. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. **Scientia Plena**, v. 7, n. 5, p. 1-8, 2011.
- DE OLIVEIRA, Elisiana Pereira; FRANKLIN, Elizabeth. Efeito do fogo sobre a mesofauna do solo: recomendações em áreas queimadas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 28, n. 3, p. 357-369, 1993.
- JACOBUECCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, v. 7, n. 1, p.55-66, 2008.
- LOUZADA, J. N. C.; SCHIFFLER, G.; VAZ-DE-MELLO, F. Z. Efeitos do fogo sobre a estrutura da comunidade de Scarabaeidae (Insecta, Coleoptera) na restinga da Ilha de Guriri-ES. **Impacto de Queimadas em áreas de Cerrado e Restinga. Brasília, UnB**, p. 161-169, 1996.
- MARCHIORI, Carlos H. et al. Artrópodes associados a massas fecais bovinas no Sul do Estado de Goiás. **Neotropical Entomology**, v. 30, p. 19-24, 2001.
- MARCHIORI, Carlos H. et al. Parasitóides de dípteros muscóides coletados no matadouro Alvorada em Itumbiara, sul de Goiás, Brasil. **Revista brasileira de parasitologia veterinária**, v. 16, n. 4, p. 235-237, 2007.
- MELO, Mônica Martins; SAITO, Carlos Hiroo. Regime de queima das caçadas com uso do fogo realizadas pelos Xavante no cerrado. **Biodiversidade Brasileira**, n. 2, p. 97-109, 2011.
- MINIGILDO, Debora Gisele et al. ENTOMOFAUNA DE UMA ÁREA EM REGENERAÇÃO APÓS PERTURBAÇÃO POR INCÊNDIO. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005.
- MIRANDA, Jean Carlos. Sucessão ecológica: conceitos, modelos e perspectivas. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 4, n. 1, p.31-37, 2009.
- RAFAEL, José Albertino et al. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**.Ribeirão Preto: Holos, 2012.
- SCHILLING, Ana Cristina et al. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 1, p. 179-187, 2008.
- TRIPLEHORN, Charles A.; JOHNSON, Norman F. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- THOMAZI, R. D. et al. A sucessão ecológica sazonal de macroinvertebrados bentônicos em diferentes tipos de atratores artificiais no rio Bubu, Cariacica, ES. **Natureza on line**, v. 6, n. 1, p. 1-8, 2008. THOMAZINI, Marcílio J.; THOMAZINI, Ariane PBW. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. **Embrapa Acre-Documentos (INFOTECA-E)**, 2000.
- VALIM, Michel P.; GAZÊTA, Gilberto S. Phoretic association of the mites Myialges anchora Sergent & Trouessart (Acaridida, Epidermoptidae) and Ornithocheyletia hallae smiley (Actinedida, Cheyletiellidae) with Pseudolynchia canariensis (Macquart)(Diptera, Hippoboscidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, n. 4, p. 518-519, 2007.
- VIEIRA, Valéria; BIANCONI, M. Lucia; DIAS, Monique. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005.