

Rafael Inácio da Silva

Centro Educacional Mário de
Andrade - CEMA

rafael.inacio@hotmail.com

Leandro Ferreira do Nascimento

Faculdade Anhanguera de Brasília

leandro1957@gmail.com

Vanessa Correia Santos

Faculdade Anhanguera de Brasília

vanessa-roty@uol.com.br

Juliano Bonfim Carregaro

Faculdade Anhanguera de Brasília

julianocarregaro@aedu.com

Anhanguera Educacional Ltda.

Correspondência/Contato
Alameda Maria Tereza, 4266
Valinhos, São Paulo
CEP 13.278-181
rc.ipade@aesapar.com

Coordenação
Instituto de Pesquisas Aplicadas e
Desenvolvimento Educacional - IPADE

Artigo Original
Recebido em: 31/05/2012
Avaliado em: 12/06/2012

Publicação: 30 de outubro de 2012

COMPARAÇÃO DA ARTROPODOFAUNA EM MONOCULTURA DE EUCALIPTOS E CERRADO DA FLONA NO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

Vários trabalhos têm sido realizados em relação ao Cerrado e ao seu desmatamento, considerando assim a perda de espécies tanto animal como vegetal, e uma das principais causas dessa perda é a introdução de espécies exóticas. Este trabalho objetivou realizar um levantamento dos artrópodes em uma área de cerrado *stricto sensu* e uma monocultura de eucaliptos adjacente, e comparar as comunidades através de índices ecológicos como riqueza, abundância e diversidade. As coletas foram realizadas na Floresta Nacional de Brasília (FLONA-DF), sendo utilizada uma armadilha (pitfall) por grid, totalizando 15 grids, em cada área de estudo. Foi obtido um total de 5.581 indivíduos pertencentes a 12 diferentes ordens. Os resultados revelaram uma similaridade alta entre as áreas analisadas, mas a diversidade foi significativamente maior no cerrado ($H' = 0,74$) do que na monocultura de eucalipto ($H' = 0,52$), o que indica que houve alteração na composição da comunidade local, que pode impactar em sua biodiversidade.

Palavras-Chave: himenóptera; similaridade; diversidade.

ABSTRACT

Several studies have been conducted in relation to the Cerrado and its deforestation, thus considering the loss of both animal and plant species and a major cause of this loss is the introduction of exotic species. This study aimed to survey arthropods in a Cerrado *stricto sensu* and adjacent eucalyptus monoculture areas, and compare communities using ecological indices such as richness, abundance and diversity. Samples were collected in Brasilia National Forest (FLONA - DF), being used a trap (pitfall) per grid, with 15 grids in each study area. Was obtained 5581 specimens belonging to 12 different Orders. The results revealed a high similarity between the areas analyzed, but the diversity was significantly higher in the Cerrado ($H' = 0.74$) than in eucalypt monoculture ($H' = 0.52$), indicating that there was a change in the composition the local community, that may impact on biodiversity.

Keywords: Hymenoptera; similarity; diversity.

1. INTRODUÇÃO

Considerado um dos *hotspots* de biodiversidade no mundo, devido a sua alta diversidade e da antropização desordenada (KLINK; MACHADO, 2005) e segundo maior bioma do Brasil, ocupando cerca de 2 milhões de Km², totalizando 25% do território nacional (COUTINHO, 1990; MARINHO, 2002), o Cerrado é uma das principais savanas do mundo, apresentando alta riqueza de flora e fauna, cerca de 13.171 táxons (MENDONÇA et al., 1998), em especial a entomofauna que representa uma ampla parcela da biodiversidade brasileira (AGUIAR; CAMARGO, 2009).

O Cerrado *stricto sensu*, paisagem composta por espécies herbáceas, principalmente gramíneas, e com estrato de árvores e arbustos que possuem dossel variando de 10% a 60% de cobertura, ocupa cerca de 70% do total do Bioma do Cerrado (BEGON et al., 1997; FELFILI; FELFILI, 2001).

A despeito de sua elevada biodiversidade, a atenção reservada para a conservação do Cerrado tem sido baixa, de modo que apenas 2,2% do bioma cerrado estão legalmente protegidos em Unidades de Conservação (UCs) de proteção integral, e estimativas indicam que pelo menos 20% das espécies endêmicas e ameaçadas permanecem fora dos parques e reservas existentes (MACHADO et al., 2004).

Fatores como degradação da vegetação, erosão do solo, e introdução de espécies exóticas (KLINK e MACHADO, 2005) geram alterações nos ecossistemas florestais que podem resultar no isolamento de populações, redução do fluxo gênico e extinção da biodiversidade local. Além disso, com a fragmentação de habitats, é possível que ocorra, inicialmente, um influxo de espécies para estes fragmentos, alterando a estrutura da comunidade nativa anteriormente estabelecida no local (RAMBALDI e OLIVEIRA, 2003).

No caso do *Eucalyptus* sp., espécie exótica, de origem australiana, introduzida no Brasil afim de produção da celulose e carvão, por ter ação alelopática, faz com que espécies de vegetais nativas não consigam se estabelecer gerando impactos nas populações de animais do local, que usam esses estratos nativos para se alimentar. Essências florestais dessa espécie são encontradas em todas as regiões brasileiras, adaptando-se a diversos ecossistemas, tal como o Cerrado (XAVIER, 1993; CAMARGO, 1998; FREITAS et al., 2002).

Os artrópodes ocupam vários microhabitats e nichos ecológicos dentro de um ecossistema demonstrando sua grande importância para a manutenção da biodiversidade local (LONGCORE, 2003). Esses animais, além de participarem de vários níveis tróficos e se destacarem na ciclagem de nutrientes provenientes de matéria orgânica (ZARDO et al.,

2010), também são bioindicadores sensíveis à interferência humana no seu habitat, servindo assim, como um ótimo indicador de qualidade do ambiente em que habitam, e também como objeto de pesquisas e estudos para impactos causados por ações antrópicas (CENTELEGHE et al., 2007).

Insetos estão associados ao homem em suas atividades e construções, atuando como bioindicadores ecológicos, dos níveis de poluição, fragmentação de habitats, mudanças climáticas dentre outros fatores ambientais (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003), que por sua vez sofrem influência direta, bem como seus inimigos naturais, da disponibilidade e diversidade de recursos do ambiente (FREITAS et al., 2002).

Essa fauna tem sido indicada como de fundamental importância para a estruturação de ecossistemas, pois fornece dados importantes sobre impactos ambientais, aprimorando assim o conteúdo científico necessário para a formulação dos programas de conservação, principalmente nas regiões tropicais (LEWINSOHN, 2005).

O objetivo do estudo foi realizar um levantamento dos artrópodes em uma área de cerrado e uma monocultura de eucaliptos adjacente, e comparar as comunidades através de índices ecológicos como riqueza, abundância e diversidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Floresta Nacional de Brasília (FLONA) (15°47' S, 48°03' W), com cerca de 9.346,28 ha, localizada em Taguatinga-DF.

A FLONA é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e à pesquisa científica, com ênfase em método para exploração sustentável de florestas nativas. Embora esteja cercada por uma plantação de eucaliptos e pinheiros, espécies exóticas trazidas pela empresa Proflora na época da construção de Brasília, a vegetação típica vem sendo recuperada (ICMBio, 2010).

O estudo foi realizado em uma porção de Cerrado situada ao lado de uma monocultura de eucaliptos, separadas por um aceiro de 15m.

O cerrado caracteriza-se pela presença de árvores baixas e tortuosas, com ramificações irregulares e com evidências de queimadas. Com uma fitofisionomia constituída de árvores pequenas, troncos e galhos retorcidos, casca grossa e folhas coriáceas. Na FLONA, esta área nativa natural é representada por 30%, além do plantio e da rebrota, e está sendo protegida por 11 anos contra ações antrópicas.

No fragmento de eucalipto, as árvores estão em estágio avançado de desenvolvimento, com cerca de 15 metros de altura e não se tem registros de cortes pois não há plano de manejo. Antes da criação da FLONA, o eucalipto era parte do programa de silvicultura, mas não saiu do papel, tem facilidade de propagação e possui efeitos alelopáticos que podem trazer prejuízos para outras plantas. Nesta área pouco densa, tem-se a recuperação do cerrado no seu interior ao longo dos anos, através da regeneração e rebrota.

O clima da região é tipicamente sazonal, com duas estações bem definidas: uma chuvosa e outra seca, com temperatura média anual de 22°C e índice de precipitação médio anual de 1.453 mm (RECOR, 2009). Mas no interior da FLONA o clima é fresco e frio com a ajuda dos eucaliptos.

Foi utilizada uma armadilha *Pitfall* (copos descartáveis de 300 ml com água e detergente) por grid (Total = 15 grids) em cada área de estudo. Pinças, peneira e potes de vidros com conservante foram utilizados na coleta dos insetos que estavam nas armadilhas.

Os insetos foram levados ao laboratório de Zoologia da Faculdade Anhanguera de Brasília, passaram por um processo de lavagem, triagem e armazenamento em potes de vidro com solução de álcool (70%), e posteriormente identificados até o nível de Ordem. Para os outros grupos obtidos (aracnídeos ou miriápodes) a identificação foi realizada até Sub-filo ou Classe.

O grau de similaridade da fauna de insetos obtidos entre as áreas de cerrados e eucaliptos, e a diversidade destas foram calculados através do índice de similaridade de Morisita e do índice de diversidade de Shannon-Weaver, respectivamente. Foi utilizado o teste T para a comparação dos valores de diversidade obtidos em cada área.

Para os cálculos estatísticos que envolveram a comparação dos dados entre as áreas estudadas, a abundância de Isoptera foi desconsiderada e será utilizada apenas como informação no levantamento de insetos.

3. RESULTADOS

Um total de 5.581 indivíduos foram obtidos, com alta dominância do grupo de insetos, pertencentes a 10 diferentes ordens, apresentando diversos padrões de ocorrência, com variadas abundâncias em cada local de coleta.

O Cerrado apresentou a maioria (83%) dos indivíduos obtidos, com 4.645 espécimes coletados, e mesmo quando o grupo Isoptera é desconsiderado, ainda assim o

Cerrado apresenta maioria (59%) dos espécimes coletados ($N_{\text{Cerrado}} = 947$; $N_{\text{Eucalipto}} = 655$; Tabela 1).

A similaridade registrada foi alta (Índice de Morisita = 83%), indicando grande semelhança na comunidade de artrópodes das áreas analisadas. Todos os grupos ocorreram nas duas áreas, sendo que os himenópteros foram dominantes em ambas (Figura 1), o que resultou na alta similaridade, mas a diversidade (índice de Shannon) foi significativamente maior ($t = 9,927$; $p < 0,05$) na área de Cerrado ($H' = 0,74$) do que na monocultura de eucalipto ($H' = 0,52$).

Tabela 1. Abundância das ordens obtidos nas duas áreas de estudo.

Ordem	Local de coleta	
	Cerrado	Eucalipto
Arachnida	33	32
Blattaria	9	1
Coleoptera	202	15
Collembola	13	1
Diplura	10	2
Diptera	215	144
Hemiptera	7	4
Hymenoptera	315	393
Isoptera	3698	281
Lepidoptera	31	5
Myriapoda	1	2
Orthoptera	111	56
Total	4645	936

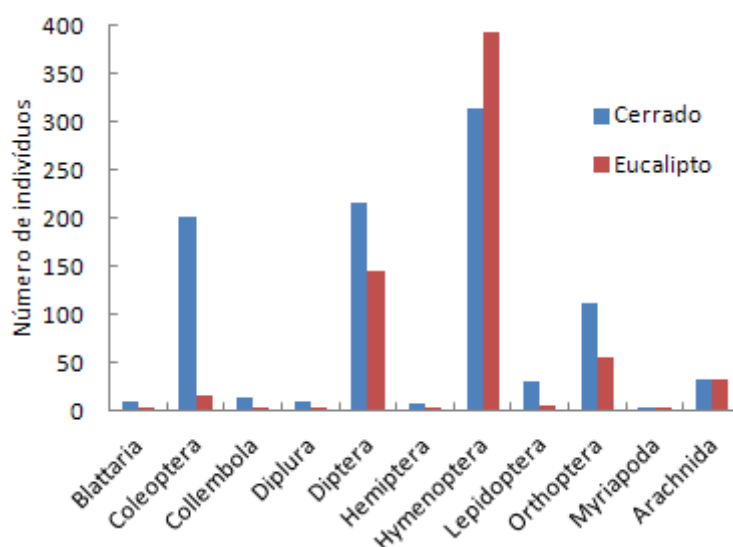


Figura 1. Abundância das ordens de artrópodes obtidos (Exceto Isoptera) na FLONA-DF.

4. DISCUSSÃO

As áreas apresentaram alta semelhança, com os grupos co-ocorrendo em ambas, porém com índices de diversidade significativamente discrepantes (maior no cerrado), indicando que a atividade humana não foi capaz de eliminar grandes grupos (Ordens) na região, mas impactou a estruturação da fauna de artrópodes, levando as diferentes composições em cada comunidade.

Resultado parecido com o atual estudo foi o de Santos et al. (2002), que verificou grande diferença entre áreas de Cerrado e de eucaliptais, que pode ser explicado pela diversidade e quantidade de recursos e pela readaptação das espécies.

A monocultura de eucalipto é de baixa qualidade nutritiva para os artrópodes, pois suas folhas possuem compostos químicos que as tornam pouco palatáveis (FREITAS et al., 2002; CHAER et al., 2007). A presença do eucaliptal impactou significativamente a biodiversidade local, gerando diminuição de alguns grupos de artrópodes, o que pode afetar outros grupos como aves e pequenos mamíferos que utilizam estes grupos como recurso (VITAL, 2007).

O Cerrado apresentou maioria dos indivíduos coletados, com redução de cerca de 20% na monocultura de eucalipto da FLONA-DF. Alterações nas comunidades de artrópodes também foram registradas em outros biomas, como na pesquisa desenvolvida por Oliveira et al. (1995), onde houve uma redução de aproximadamente 70% desses animais na Floresta Amazônica, quando a mesma foi substituída por eucaliptais. Essa interferência faz com que pragas sejam muito mais frequentes e devastadoras nessas regiões, já que não há predadores naturais em plantações de eucaliptos (MACHER; RECHER, 1999).

Segundo Rocha et al. (2010) e Zardo et al. (2010) a riqueza de artrópodes também foi maior no cerrado, com 224 e 48 morfoespécies respectivamente. Não somente ao número de espécies refere-se essa grande diversidade, mas principalmente por o cerrado apresentar grande variedade de habitats e de paisagens, tornando-se locais propícios para abrigo e alimentação desses animais (VIEIRA; MENDEL, 2002).

Em relação às espécies de plantas exóticas, elas não co-evoluíram com os predadores naturais das espécies nativas, portanto se espera que a diversidade da artropodofauna esteja associada em pequena escala, fazendo com que espécies exóticas sofram menos herbivoria que as nativas (KEANE; CRAWLEY, 2002; ESPÍRITO SANTO et al., 2007), o que reforça a influência negativa do eucaliptal, gerando a diferença verificada entre as áreas da FLONA-DF.

A baixa de diversidade na fauna de artrópodes foi registrada não somente em áreas de eucaliptos, mas também em áreas de monoculturas de outras espécies exóticas, como de *Pinus elliottii* (COPATTI; DAUDT, 2009) e pode ser explicada por diversos fatores como menor incidência de raios solares, ofertas de nichos ecológicos, presença de sub-bosques e proteção contra adversidades abióticas (RICKLEFS, 2003).

Este resultado foi semelhante ao obtido por Ferreira e Marques (1998), que encontraram uma fauna de artrópodes com maior número de espécies em uma mata nativa do que no eucaliptal. Segundo Soares et al. (1998), em monoculturas como o eucaliptal, a diversidade de substratos e alimentação é menor do que a vegetação nativa, e leva a uma redução da riqueza local. Esses danos podem acarretar em modificações nas relações ecológicas entre espécies vegetais e seus respectivos polinizadores e dispersores (PRIMACK; RODRIGUES, 2001; BORGES et al., 2004).

O cerrado apresenta maior diversidade do que a área de eucalipto, isso reforça a idéia que mata nativa representa um local com melhores condições para a manutenção da diversidade de artrópodes (PIANKA, 1983).

5. CONCLUSÃO

Os grupos de artrópodes obtidos foram os mesmos nas duas áreas de estudos, com dominância de Hymenoptera em ambas as áreas. No entanto, o Cerrado apresentou maior abundância e maior índice de diversidade.

Os eucaliptais são biologicamente pobres por fornecer material de baixa qualidade nutritiva, ao contrário do cerrado, que fornece maior disponibilidade de compostos orgânicos, além da umidade e refúgio contra predadores.

Houve redução na abundância dos grupos obtidos no eucaliptal concluindo que a fragmentação e alteração do cerrado local influenciaram na diminuição da diversidade da artropodofauna do Cerrado stricto sensu, fato evidenciado pela presença dos mesmos grandes grupos nas duas áreas de estudo, porém com alteração da composição dos artrópodes entre as comunidades.

Os resultados apresentados mostram uma grande diversidade de invertebrados, abrigados em áreas fragmentadas de Cerrado. Isso indica a importância da conservação não somente destas áreas, mas de quaisquer remanescentes florestais existentes, a fim de manter a biodiversidade protegida e conseqüentemente a manutenção das comunidades presentes nestas áreas.

Faz-se necessária a realização de outros trabalhos, com identificação mais precisa dos grupos taxonômicos no Cerrado, a fim de verificar de forma mais clara o impacto das atividades humanas sobre a fauna entomológica desta região.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L.M.; CAMARGO, A.J. Cerrado: Ecologia e Caracterização. **Embrapa Informação Tecnológica**. Brasília-DF, 2004.
- BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. **Ecology: Individuals, Populations and Communities**. Oxford: Blackwell Science, 1997. p. 1068.
- BORGES, L.F.R.; SCOLFORO, J.R.; OLIVEIRA, A.D.; MELLO, J.M.; ACERBI JÚNIOR, F.W.; FREITAS, G.D. Inventário de Fragmentos Florestais Nativos e Propostas para seu Manejo e o da Paisagem. **Cerne**, n.10, p.22-38, 2004.
- CHAER, G.M.; TÓTOLA, M.R. Impacto do Manejo de Resíduos Orgânicos Durante a Reforma de Plantios de Eucalipto Sobre Indicadores de Qualidade do Solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n.31, p.1381-1396, 2007.
- CAMARGO, S.L. **Composição e estrutura fitossociológica da vegetação natural sob plantio de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden no município de Dionísio-MG**. 1998. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia - Conservação e Manejo da Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1998.
- COPATTI, C.E.; DAUDT, C.R. Diversidade de Artrópodes na Serrapilheira em Fragmentos de Mata Nativa e *Pinus elliottii* (Engelm. Var *elliottii*). **Ciência e Natura, UFSM**, v.31, n.1, p.95-113, 2009.
- COUTINHO, L.M. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado. In: GOLDAMMER, J.G. **Fire in the tropical biota: ecosystem processes and global challenges**. n.6, Berlin, Springer-Verlag, 1990. p.82-103.
- ESPÍRITO SANTO, N.B.; SILVA, A.A.; SCULTORI, C.; LEITE, G.S.; MAJER, J. Comparação de Assembléias de Artrópodes em *Eucalyptus urophylla* e *Eugenia* sp. (MYRTACEAE) no Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto, Minas Gerais. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. 2007.
- FELFILI, M.C.; FELFILI, J.M. Diversidade Alfa e Beta no Cerrado Sensu Stricto da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.15, n.2, p.243-254, 2001.
- FERREIRA, R.L.; MARQUES, M.M.G.S.M. A fauna de artrópodes de serrapilheira de áreas de monocultura com *Eucalyptus* sp. e mata secundária heterogênea. **Sociedade Entomológica Brasileira**, Londrina, v.3, n.27, p.395-403, set. 1998.
- FREITAS, F.A.; ZANUNCIO, T.V.; ZANUNCIO, J.C.; BRAGANÇA, M.A.L.; PEREIRA, J.M.M. Similaridade a Abundância de Hymenoptera inimigos naturais em Plantio de Eucalipto e em Área de Vegetação Nativa. **Floresta e Ambiente**, v.9, n.1, p.145-152, jan./dez. 2002.
- ICMBIO, 2009. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/flonas/>>. Acesso em: 05 jun. 2010.
- IBAMA-MMA, 2009. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: 05 jun. 2010.
- KEANE, R.M.; CRAWLEY, M.J. Exotic Plant and the Enemy Release Hypothesis. **Trends in Ecology and Evolution Journal**, n.17, p.164-170, 2002.
- KLINK, C.A.; MACHADO, R. A conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.147-155, jul. 2005.
- LEWINSOHN, T.M., FREITAS, A.V.L.; PADRO, P.I. Conservação de Invertebrados Terrestres e seus Habitats no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.62-69, 2005.

- LONGCORE, T. Terrestrial Arthropods as Indicators of Ecological Restoration Success in Coast Sage Scrub (California, USA). **Restoration Ecology**, n.11, p.397-409, 2003.
- MACHADO, R.B.; NETO, M.B.R.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de Perda da Área do Cerrado Brasileiro**. Brasília, Conservation International, 2004.
- MAJER, J.D.; RECHER, H.F. Are Eucalypts Brazil's Friend or Foe? An Ecological Viewpoint. **Anais da sociedade entomológicas do Brasil**, 1999.
- MARINHO, C.G.S.; ZANETTI, R.; DELABIE, J.H.C.; SCHLINDWEIN, M.N.; RAMOS, L.S. Diversidade de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) da Serrapilheira em Eucaliptais (Myrtaceae) e Área de Cerrado de Minas Gerais. **Neotropical Entomology**, v.31, n.2, p.187-195, 2002.
- MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. **Cerrado, Ambiente e flora**. Planaltina; EMBRAPA CPAC, 1998. p.289-556.
- PEREIRA, H.S. Cambio em el uso de la Tierra. Conservação de Áreas Florestais, Brasil. **Proyecto Infomacion y Analisis para el Manejo Forestal Sostenible: Integrando Esfuerzos Nacionales e Internacionales en 13 Países Tropicales en América Latina**. Santiago, Chile. 18p. 2001.
- PIANKA, E.R. **Evolutionary Ecology**. 3.ed. New York: Harper & Row, 1983. 356p.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Vida, 2001. 328p.
- RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, MMA/SBF. 2003.
- RECOR, 2009. Reserva Serra do Roncador, do IBGE. Disponível em: <<http://www.recor.org.br>>. Acesso em: 02 jun. 2010.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fotofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. **Cerrado: Ambiente e flora**. v.1. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. p.89-166.
- RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. 5.ed. São Paulo: Guanabara Koogan S.A., 2003. 505p.
- ROCHA, G.O.; NETTO, M.C.B.; LOZI, L.R.P. **Diversidade, riqueza e abundância da entomofauna edáfica em área de cerrado do Brasil Central**. Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO. Disponível em: <<http://www.sebecologia.org.br/viiceb/resumos/1036a.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2012.
- SANTOS, G.P.; ZANUNCIO, T.V.; VINHA, E.; ZANUNCIO, J.C. Influências de Faixas de Vegetação Nativa em Povoamentos de *Eucalyptus cloeziana* sobre População de *Oxydia vesulia* (Lepdoptera: Geometridae). **Revista Árvore**, v.26, n.4, p.449-504, 2002.
- SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina-DF: Embrapa, 1998.
- SOARES, S.M., MARINHO, C.G.S.; DELLA LUCIA, T.M.C. Diversidade de invertebrados edáficos em áreas de eucalipto e mata secundária. **Acta Biológica Leopoldensia**, n.19, p.157-164, 1998.
- SCARIOT, A.; SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- VIEIRA, L.M.; MENDEL, S.M. Riqueza de Artrópodes Relacionada à Complexidade Estrutural da Vegetação: Uma Comparação entre Métodos. UFMS. In: VENTICINQUE, E.; HOPKINS, M. (Eds.). **Ecologia de Campo – Curso de Campo**. Campo Grande, MS. 2002.
- VITAL, M.H.F. Impacto ambiental de florestas de eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v.14, n.28, p.235-276, dez. 2007.
- XAVIER, A. **Variabilidade Genética do Óleo Essencial e de Crescimento em Progênes de meio-irmãos de *Eucalyptus citriodora* Hook**. Universidade Federal de Viçosa – UFV, p. 72. 1993.
- ZARDO, D.C.; CARNEIRO, A.P.; LIMA, L.G.; SANTOS FILHO, M. Comunidade de Artrópodes associada à Serrapilheira de Cerrado e Mata de Galeria, na Estação Ecológica Serra das Araras – Mato Grosso, Brasil. **Revista Uniara**, v.13, n.2, p.105-113, dez. 2010.

Rafael Inácio da Silva

Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas pela Faculdade Anhanguera de Brasília. Atualmente é professor do Centro Educacional Mário de Andrade (Rede Objetivo).

Leandro Ferreira do Nascimento

Graduação em Ciências Biológicas pela Faculdade Anhanguera de Brasília.

Vanessa Correia Santos

Graduação em Ciências Biológicas pela Faculdade Anhanguera de Brasília.

Juliano Bonfim Carregaro

Doutor em Ecologia pela UnB. Atualmente é professor de graduação (Ciências Biológicas) e Pós-Graduação (MBA em Gestão Ambiental) da Faculdade Anhanguera de Brasília.