



MATHEUS CARVALHO SOARES DE AGUIAR PEREIRA

**DIVERSIDADE DE LIBÉLULAS (INSECTA: ODONATA)
EM ÁREA DE VEGETAÇÃO NATURAL NO MUNICÍPIO
DE BARROSO, MINAS GERAIS**

ORIENTADORA: PROF^a. BRÍGIDA SOUZA

LAVRAS – MG

2012

RESUMO

O estudo apresenta uma lista das espécies de Odonata coletadas na Mata do Baú, Barroso, MG, e teve como objetivo principal contribuir com informações que levem à criação de uma unidade de conservação na área. Foram realizadas 26 coletas no período de março de 2010 a fevereiro de 2011. Para a captura dos indivíduos foi utilizado o método de coleta ativa com redes entomológicas (puçás). As coletas foram feitas através de caminhadas aleatórias em áreas próximas a recursos hídricos, como córregos, brejos, áreas lânticas e lóaticas do rio das Mortes, e nos campos. Os indivíduos capturados foram fixados em envelopes e enviados para identificação. Foram registradas 57 espécies distribuídas em 30 gêneros e nove famílias. A família Libellulidae contou com 27 espécies coletadas (46% do total), frequência que era esperada por ser a maior família do grupo. A segunda mais frequente foi Coenagrionidae, que teve 11 espécies coletadas (20%), dentre elas *Telebasis gigantea*, que só havia sido registrada uma vez no Brasil. O gênero *Heteragrion*, família Megapodagrionidae, também teve duas importantes espécies coletadas, *H. obsoletum* e *H. tiradentense*, segundo e terceiro registros no mundo, respectivamente. Além disso, uma nova espécie de *Heteragrion* será descrita. Os resultados nos mostram a riqueza da biodiversidade existente na área e reforçam a premissa de que o local é de prioridade para a criação de uma área de conservação.

1. INTRODUÇÃO

O uso de organismos bioindicadores é de extrema importância na análise de impactos ambientais (Goulart & Callisto, 2003). A ordem Odonata apresenta várias espécies que podem ser utilizadas como bioindicadoras de qualidade, principalmente em ambientes aquáticos, pelo fato da maioria desses organismos viverem próximo a corpos d'água, e de sua fase jovem ser estritamente aquática (Castella, 1987; Brown, 1997; Ferreira-Peruquetti & De Marco Jr., 2002). Além disso, possuem um importante papel na cadeia trófica já que em ambos os estágios de vida são predadores (Benke, 1976; Corbet, 1980, 1999; De Marco Jr. & Latini, 1998).

Estudos taxonômicos regionais e estaduais são importantes para definir estratégias de conservação e como suporte para a elaboração de listas vermelhas. Para os Odonata do Brasil, listas estaduais existem apenas para os estados de São Paulo (Costa *et al.*, 2000) e Espírito Santo (Costa & Oldrini, 2005). No estado de Minas Gerais, são escassos os estudos, existindo apenas uma lista para a região de Poços de Caldas (Santos, 1966).

Devido à importância do grupo e da escassez de estudos, o projeto aprovado dentro do Programa Biotá Minas (Edital 14/2009), teve como um dos objetivos conhecer a diversidade de adultos de Odonata na Mata do Baú e na Mata Ciliar do Rio das Mortes, no município de Barroso, MG. A área em questão é considerada como de prioridade para conservação e pesquisas científicas em Minas Gerais (Drummond *et al.*, 2005).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conservação da Biodiversidade

Biodiversidade pode ser entendida como a variabilidade de organismos de todas as origens e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo, ainda, a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (SMA, 1996).

O Brasil é um dos países mais ricos do mundo em biodiversidade, concorrendo com a Indonésia pelo título de nação biologicamente mais rica do nosso planeta. Entretanto, o país é criticado pelas perdas que têm devido ao desmatamento, à conversão das paisagens naturais em reflorestamentos, grandes áreas de monocultura e pastagens, além da expansão industrial e urbana (Mittermeier *et al.*, 2005).

A fragmentação de habitats é uma das mais importantes e difundidas consequências da atual dinâmica de uso da terra pelo homem. A taxa com que o homem está alterando as paisagens naturais é milhares de vezes maior do que a da dinâmica de perturbação natural dos ecossistemas (Tabarelli & Gascon, 2005). Diante da intensa degradação ambiental, poluição da água, do ar e dos solos, introdução de espécies exóticas e consequente perda de diversidade biológica em todas as escalas, é nítida a

crescente preocupação com a conservação de recursos naturais (Metzger & Casatti, 2006).

É de se esperar que a extinção local e regional de espécies de árvores sensíveis à fragmentação irá promover extinções nos níveis tróficos superiores ou extinções em cascata (Terborgh, 1992; Turner, 1996). A extinção de espécies combinada com o aumento na abundância de espécies adaptadas às perturbações antrópicas significa que os fragmentos pequenos abrigarão menos espécies do que extensos fragmentos de terra (Brown & Hutchings, 1997; Tocher *et al.*, 1997; Tabarelli *et al.*, 2004). A densidade de plântulas de árvores do dossel é drasticamente reduzida em pequenos fragmentos florestais em consequência do incremento das populações de herbívoros e predadores de sementes. Esse efeito de fragmentação de ordem superior resulta da libertação ecológica de herbívoros e predadores de sementes por causa da extinção local de seus predadores (Terborgh *et al.*, 2001). Portanto, a perda de habitat é particularmente desastrosa para espécies com altos requerimentos energéticos, como as árvores do dossel e os predadores do topo da cadeia.

É preciso adotar políticas públicas mais eficientes relacionadas ao uso e ocupação do solo a partir do conhecimento científico sobre a biodiversidade de regiões extremamente ameaçadas, para que estas possam ser protegidas do desenvolvimento desenfreado e, às vezes, nada sustentável da economia. A conservação dos recursos naturais deve ser embasada no mais sólido e atualizado conhecimento científico (Tabarelli & Gascon, 2005). O Programa Biota Minas, patrocinado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), é uma grande iniciativa que financia atividades de pesquisa que visem promover o desenvolvimento científico, tecnológico ou de inovação sobre a biodiversidade no Estado (Fapemig, 2009). Programas de incentivo como o Biota Minas, são de extrema importância para contribuir com o conhecimento da biodiversidade no país.

2.2 Bioindicadores de Qualidade de Água

Bioindicadores são espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas cuja presença, quantidade e distribuição indicam a magnitude de impactos ambientais em um ecossistema aquático e sua bacia de drenagem (Callisto & Gonçalves, 2002). A qualidade da água é um fator importante para assegurar a saúde e a vida das espécies. Os macroinvertebrados são considerados indicadores apropriados para esta característica hídrica (Roldán, 2003). Eles indicam as mudanças ambientais dos cursos d'água, como rios e córregos, através do tempo em função das alterações antropogênicas. (Mafla, 2005). Sua utilização nos permite avaliar integralmente os efeitos ecológicos causados por múltiplas fontes de poluição. Além disso, o uso dos bioindicadores é mais eficiente do que as medidas instantâneas de parâmetros físicos e químicos (p.ex. temperatura, pH, oxigênio dissolvido, teores totais e dissolvidos de nutrientes, etc) que são normalmente medidos no campo e utilizados para avaliar a qualidade das águas (Callisto *et al.*, 2004).

Segundo Goulart & Callisto (2003), os macroinvertebrados bentônicos podem ser classificados em três grupos de acordo com sua tolerância às adversidades ambientais: **organismos intolerantes**, que são representados por insetos das ordens Ephemeroptera, Trichoptera e Plecoptera, os quais necessitam de elevadas concentrações de oxigênio dissolvido na água, e geralmente habitam ambientes com alta diversidade de habitats e microhabitats; **organismos tolerantes**, que abrangem uma grande variedade de invertebrados como moluscos, bivalves, e principalmente, os insetos das ordens Heteroptera, Odonata e Coleoptera, apesar de que algumas espécies desses grupos (principalmente Odonata) sejam típicas de ambientes não poluídos (organismos intolerantes). A quantidade de oxigênio dissolvido necessária para esses organismos é reduzida, já que representantes do grupo utilizam oxigênio atmosférico; **organismos resistentes**, são extremamente tolerantes à baixa quantidade de oxigênio dissolvido na água. São representados por larvas de Chironomidae e outros Diptera e por toda a classe Oligochaeta. Eles podem viver em condição de anóxia por várias horas, e são seres detritívoros, o que favorece a sua adaptação aos mais diversos ambientes.

De acordo com Carle (1979), a Ordem Odonata é um grupo com grandes vantagens para a bioindicação, pois: (1) os indivíduos habitam qualquer tipo de habitat aquático dulcícola; (2) as ninfas são específicas na habilidade de tolerar distúrbios ambientais, além de serem relativamente sedentárias; (3) ninfas e adultos podem ser facilmente identificados em suas respectivas espécies; (4) os adultos possuem uma elevada capacidade de disseminação e rápido restabelecimento em habitats adequados; e (5) os adultos são facilmente observados em função do comportamento de patrulha e defesa territorial realizado nos ambientes aquáticos.

2.3 A Ordem Odonata

A ordem Odonata pertence à classe Insecta, e seus representantes são popularmente conhecidos como libélulas. O grupo reúne aproximadamente 5600 espécies divididas em três subordens: Anisozygoptera, Zygoptera e Anisoptera; sendo que apenas as duas últimas têm ocorrência registrada para o Brasil. Esses insetos ocorrem em todas as regiões do país e existem 662 espécies distribuídas em 123 gêneros (De Marco & Vianna, 2005). Constituem um dos grupos mais ancestrais dentre os insetos alados, que, juntamente com aqueles da ordem Ephemeroptera, formam o grupo denominado Paleoptera, que inclui insetos primitivos cujos adultos não conseguem dobrar as asas sobre o abdômen e que apresentam grande número de nervuras alares, bem como dez segmentos abdominais (Merritt & Cummins, 1996).

O grupo está amplamente distribuído pelo mundo. Kalkman *et al.* (2007) dividiram o planeta em oito regiões biogeográficas para analisar a diversidade de odonatas em cada uma (Figura 1).

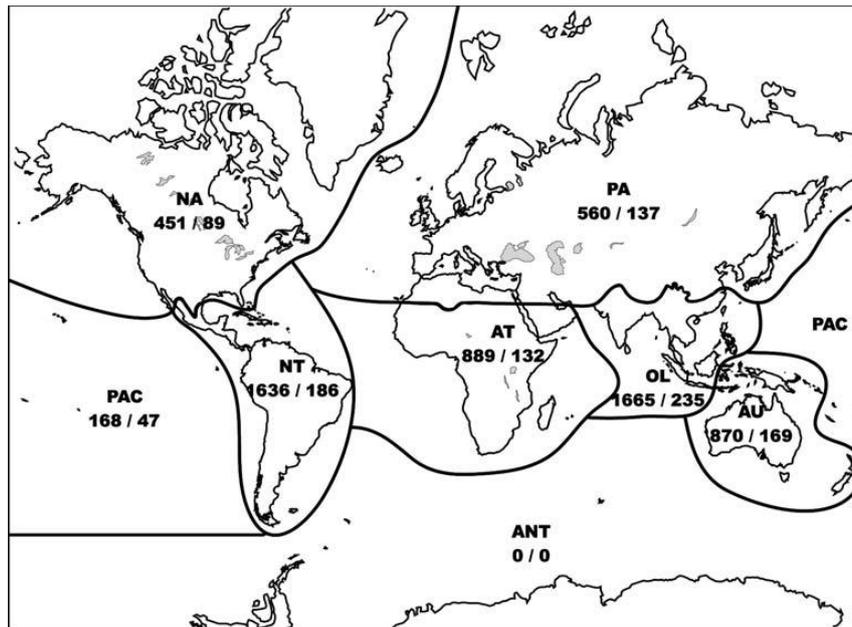


Figura 1. Diversidade de libélulas por região biogeográfica (número de espécies/número de gêneros). PA – Paleártico, NA – Neártico, NT – Neotropical, AT – Afrotropical, OL – Oriental, AU – Australiano, PAC – Ilhas do Oceano Pacífico, ANT – Antártico.

As regiões Oriental e Neotropical são de longe as mais ricas em espécies dentro das oito regiões discriminadas. Nenhuma espécie é conhecida na região da Antártica e é improvável que qualquer espécie de libélula se reproduza lá, embora não seja impossível que algumas espécies sejam encontradas como errantes (Kalkman *et al.*, 2007).

A subordem Zygoptera reúne dezoito famílias das quais dez ocorrem no Brasil – Amphipterygidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Dictyrididae, Lestidae, Megapodagrionidae, Perilestidae, Polythoridae, Protoneuridae e Pseudostigmatidae. Os Anisoptera se dividem em oito famílias das quais apenas três ocorrem no Brasil – Aeshnidae, Gomphidae e Libellulidae.

A família Coenagrionidae é a mais rica em espécies dentre os Zygoptera. Ela reúne 1126 espécies em 100 gêneros. A família com maior número de espécies pertence aos Anisoptera. Com 1357 espécies divididas em 191 gêneros, Libellulidae é subdividida em três importantes subfamílias: Corduliinae, Libellulinae e Macromiinae (Garrison *et al.*, 2010).

Seu desenvolvimento é hemimetabólico (ovo, ninfa e adulto) e o ciclo de vida está ligado aos corpos d'água, haja vista o estágio de ninfa ser passado em ambientes aquáticos, como rios, lagos, poças permanentes e temporárias de água doce e até em ambientes com pouca salinidade (McCafferty, 1981). Outro ambiente também explorado por algumas ninfas de Odonata são os chamados fitotelmos, que são pequenos corpos d'água formados em ocos do caule das árvores, em bambus e nas brácteas de bromeliáceas (Ward, 1992; Corbet, 1995). As fêmeas depositam seus ovos de forma endofítica, isto é, dentro ou entre os tecidos de uma planta, ou de forma

exofítica, apenas depositando-os sobre uma superfície (Corbet, 1980). Além disso, segundo Souza *et al.* (2007), a oviposição ocorre imediatamente após a cópula. O tempo para eclosão dos ovos varia entre espécies e localidades. Ovos de muitas espécies de clima tropical e temperado se desenvolvem rapidamente e eclodem após 5 - 40 dias, porém, existem algumas espécies que enfrentam um inverno mais rigoroso, ou até mesmo uma seca prolongada, e têm seu desenvolvimento retardado, entrando em diapausa, podendo demorar meses para eclodirem (Corbet, 1999; Dunkle, 2000).

O período ninfal pode variar de dois meses a seis anos como ocorre em espécies de clima temperado (Grand & Boudot, 2006), sendo comum a ocorrência de ciclos multivoltinos (quatro ou cinco gerações por ano), partivoltinos (espécies que necessitam de três ou mais anos para completar uma geração) e até univoltinos. Nos países tropicais, como o Brasil, a ocorrência de ciclos multivoltinos é frequente para a maioria das espécies de Odonata (Ravanello, 2007). O número de instares varia de espécie para espécie, podendo ocorrer de nove até quinze estádios ninfais. As ninfas, assim como os adultos, são predadores generalistas que detectam suas presas por meio de seus olhos compostos e mecanorreceptores bem desenvolvidos. Para a captura, as ninfas projetam seu grande lábio extensível que funciona como uma dobradiça, ou apenas usam seus palpos labiais quando a presa é pequena (Corbet, 1980). Entre suas presas estão, principalmente, outros artrópodes, pequenos peixes e anfíbios (Souza *et al.*, 2007).

A emergência dos adultos pode ocorrer de forma bem sincronizada entre a população, principalmente em espécies temperadas, que geralmente têm um período de menos de um mês entre os primeiros a emergirem e os últimos a completarem a geração, enquanto que em outras espécies esse período pode ser mais amplo. Em situações de clima mais quente, os Anisoptera maiores emergem durante a noite, dependendo da temperatura durante o dia, e existem até populações em que alguns indivíduos emergem durante o pôr-do-sol e outros ao amanhecer (Corbet, 1980).

O período de maturação é aquele entre a emergência e a chegada do período reprodutivo. Em algumas poucas espécies esse período pode chegar até nove meses (Kumar, 1972; Ubukata, 1974). Apesar disso, a maioria dos Zygoptera estudados atinge o período reprodutivo em três semanas ou menos, e a maior parte dos Anisoptera em duas semanas ou menos. Geralmente o período de maturação é menor nos machos do que nas fêmeas e é prolongado com o tempo frio. Ainda durante esse período ocorrem mudanças na cor do corpo e das asas, e essas mudanças podem ser usadas para estimar a idade dos adultos imaturos (Corbet, 1980).

O tamanho dos adultos varia de 20 mm a 135 mm de comprimento. Assim como as ninfas, os adultos possuem olhos compostos bem desenvolvidos que ocupam a maior parte da cabeça e os auxiliam muito bem na caça por terem um alcance de quase 360°. As antenas são curtas e setáceas, e o aparelho bucal é mastigador. A cabeça se fixa ao tórax por um pescoço estreito e membranoso. O tórax é constituído por protórax, que se subdivide em três lobos, seguido pelo mesotórax e metatórax, que são fundidos e formam o pterotórax. As asas se inserem na porção dorsal do pterotórax e as pernas se

inserir na porção ventral. O abdômen é longo e estreito, quase cilíndrico, com cercos unissegmentados que, no macho, funcionam como órgãos seguradores (Borror *et al.*, 1992; Garrison *et al.*, 2006).

É normal a distinção dos predadores adultos entre “perchers” (pousadores), que passam a maior parte do tempo empoleirados próximos a corpos d’água defendendo seu território e fazendo pequenos voos para capturar sua presa; e “fliers” (voadores), que voam constantemente na hora do forrageio, geralmente próximos a corpos d’água, mas sem defender um território (Corbet, 1980; Anholt, 1992). As espécies em que os machos defendem seu território, o fazem para garantir recursos para a oviposição da fêmea, assim, as fêmeas selecionam os machos capazes de manter um território com grande quantidade de recursos (De Marco Jr. & Resende, 2004).

Os Odonata apresentam uma série de dimorfismos sexuais, e o tamanho é um deles. É mais comum os machos serem maiores do que as fêmeas devido à competição entre eles, ou à escolha da fêmea quando os machos mostram suas habilidades no voo. Por outro lado, um macho pequeno pode ser favorecido quando disputa uma fêmea exibindo seu voo, já que seu corpo pequeno lhe dá mais agilidade (Serrano-Meneses *et al.*, 2008). Outro tipo de dimorfismo é a coloração mais vistosa dos machos (Carvalho, 1999). As fêmeas podem escolher os machos para copular com base em sinalizações visuais (Silsby, 2000). Essa estratégia de sinalização visual dos machos consiste no investimento na coloração do corpo e de manchas nas asas, que são formadas pela deposição de melanina, que está diretamente ligada ao sistema imunológico do indivíduo, já que ela age sobre os antígenos que invadem o corpo de artrópodes (Schmid-Hempel, 2004). Assim, essas manchas sinalizam às fêmeas a qualidade genotípica dos machos (Grether, 1996).

O aparelho reprodutor fica no nono segmento do abdômen, mas os machos possuem uma bolsa genital entre o segundo e terceiro segmentos, que recebe o esperma antes da cópula, e é dentro dessa bolsa que está o órgão copulador. Para a cópula, o macho usa seus cercos para segurar a fêmea pela junção entre o protórax e a cabeça formando o “tandem” – evento que ocorre com ou sem cortejo. No tandem a fêmea dobra seu abdômen colocando sua genitália em contato com o órgão copulador do macho, então eles ficam em posição de cópula, que lembra o formato de um coração (Figura 2). Existem espécies que permanecem em tandem até o final da oviposição, e as que desfazem o tandem depois da cópula, porém, em algumas dessas que se soltam, os machos permanecem próximos para repelir outros machos que se aproximem durante a oviposição (Corbet, 1980; Borror *et al.*, 1992; Garrison *et al.*, 2006).



Figura 2. Casal de *Oxyagrion ablutumn* no momento da cópula (Garrison *et al.*, 2010).

3. OBJETIVOS

- Este trabalho teve como objetivo verificar a diversidade de adultos de Odonata (Insecta) na Mata do Baú, município de Barroso, MG;
- Contribuir com a lista de espécies de Odonata para o estado de Minas Gerais, gerando conhecimento e novas informações sobre o grupo na região;
- Utilizar os dados obtidos para uma possível criação de unidade de conservação.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de Estudo

As coletas foram realizadas em uma área de 400 hectares, conhecida como Mata do Baú, localizada no município de Barroso, situada na mesorregião Campo-das-Vertentes, no centro-sul de Minas Gerais (21°11'13" S e 43°58'34" W) (Figura 3). Possui áreas de Florestas Semidecidual Montana, Campo Cerrado e Floresta Ripária, as quais são cortadas por vários córregos afluentes do Rio das Mortes, que margeia a Mata do Baú (Souza & Prezoto, 2006). O clima é caracterizado por verões úmidos e invernos secos. A temperatura média anual é 18°C com máxima de 24,4°C e mínima de 13,8°C; o índice pluviométrico anual é superior a 1400mm e a altitude varia entre 900m e 1200m (Inmet, 2012).

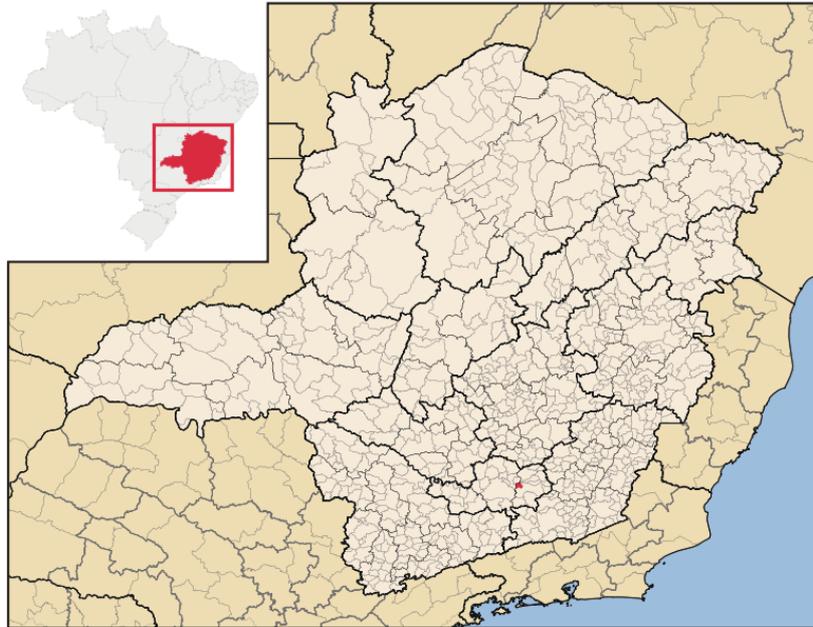


Figura 3. Mapa do Estado de Minas Gerais, com destaque para o município de Barroso (Wikipédia, 2012).

4.2 Amostragem

Para a captura dos exemplares de Odonata foi utilizado o método de coleta ativa com redes entomológicas (puçás). As coletas foram feitas através de caminhadas aleatórias nas áreas de floresta, próximo a recursos hídricos, como córregos, brejos, áreas lânticas e lóticicas do Rio das Mortes, e nos campos. As amostragens foram realizadas de forma semelhante à descrita por Bedê & Machado (2002), sempre no período entre 9h e 16h – 17h. Um maior esforço amostral foi dado aos pontos de coleta que continham maior número de espécimes, a fim de se obter, da melhor forma possível, uma lista representativa das espécies. Foram realizadas 26 campanhas no período de novembro de 2009 a fevereiro de 2011. As duas primeiras coletas foram realizadas no mês de novembro de 2009, e depois de um intervalo de quatro meses, foram realizadas coletas regulares a cada quinze dias. As espécies foram mortas com acetato de etila. O número de autorização de coleta emitido pelo IBAMA, através do sistema SISBIO é: 21090.

4.3 Identificação

Os indivíduos capturados foram fixados e acondicionados em envelopes de papel que foram enviados ao Professor Emérito, Dr. Ângelo Machado B. Monteiro, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que fez a respectiva determinação taxonômica.

4.4 Análise dos dados

A riqueza de espécies foi obtida através do número total de espécies coletadas, pelo método *Jackknife* de reamostragem com o programa EstimateS (Colwell, 2009), com 1000 reamostragens. A eficiência de coleta foi baseada no número de espécies amostradas, a partir das porcentagens da riqueza estimada pela média de três estimadores não paramétricos: Ace1, Jack1 e Chao1, com o programa EstimateS. O número de espécies total e esperado foi comparado pelas curvas de acumulação de espécies (Colwell, 2009), com um grau de confiança de 95%, para obter-se a estimativa real do número de espécies na área.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostradas 57 espécies pertencentes a 6 famílias da Subordem Zygoptera: Calopterygidae (4 espécies, 2 gêneros), Coenagrionidae (11 espécies, 5 gêneros), Dicteriadidae (1 espécie), Lestidae (2 espécies, 1 gênero), Megapodagrionidae (6 espécies, 2 gêneros) e Protoneuridae (2 espécies, 2 gêneros); e 3 famílias da Subordem Anisoptera: Aeshnidae (2 espécies, 2 gêneros), Gomphidae (2 espécies, 2 gêneros) e Libellulidae (27 espécies, 13 gêneros) (Tabela 1). O número de espécies coletadas é relativamente grande, considerando que a área estudada possui aproximadamente 400 hectares, o que reflete a grande diversidade do táxon na área.

Tabela 1. Número de espécies de Odonata e porcentagem em relação ao total coletado por família. Novembro/2010 a fevereiro/2011, Barroso, MG (dados referentes a 26 amostragens).

| Família | Nº de espécies | % de espécies |
|-------------------|----------------|---------------|
| Zygoptera | | |
| Calopterygidae | 4 | 6,99 |
| Coenagrionidae | 11 | 20,60 |
| Dicteriadidae | 1 | 1,91 |
| Megapodagrionidae | 6 | 10,30 |
| Protoneuridae | 2 | 3,44 |
| Lestidae | 2 | 3,44 |
| Anisoptera | | |
| Aeshnidae | 2 | 3,44 |
| Gomphidae | 2 | 3,44 |
| Libellulidae | 27 | 46,55 |
| Total | 58 | 100% |

Abaixo é apresentada a lista das espécies coletadas. Um exemplar de cada espécie foi depositado na coleção da Universidade Federal de Minas Gerais. A identificação que segue o nome espécie, autoria e ano da descrição refere-se ao número de registro na coleção.

ZYGOPTERA

CALOPTERYGIDAE

Hetaerina longipes Hagen & Selys, 1853 - I-OD-2012-0001

Hetaerina rosea Selys, 1853 - I-OD-2012-0002

Hetaerina simplex Selys, 1853 - I-OD-2012-0003

Mnesarete pudica phryne Costa, 1986 - I-OD-2012-0004

COENAGRIONIDAE

Acanthagrion gracile Rambur, 1842 - I-OD-2012-0005

Argia croceipennis Selys, 1865 - I-OD-2012-0006

Argia lilacina Selys, 1865 - I-OD-2012-0007

Argia mollis Hagen in Selys, 1865 - I-OD-2012-0008

Argia reclusa Selys, 1865 - I-OD-2012-0009

Argia sp. - I-OD-2012-0010

Oxyagrion basale Selys, 1876 - I-OD-2012-0011

Oxyagrion evanescens Calvert, 1909 - I-OD-2012-0013

Oxyagrion terminale Selys, 1876 - I-OD-2012-0012

Telebasis gigantea Daigle, 2002 - I-OD-2012-0015

Tigriagrion aurantinigrum Calvert, 1909 - I-OD-2012-0016

DICTERIADIDAE

Heliocharis amazona Selys, 1853 - I-OD-2012-0017

LESTIDAE

Lestes auritus Hagen in Selys, 1862 - I-OD-2012-0018

Lestes bipupillatus Calvert, 1909 - I-OD-2012-0019

MEGAPODAGRIONIDAE

Allopodagrion contortum (Hagen in Selys, 1862) - I-OD-2012-0020

Heteragrion aurantiacum Selys, 1862 - I-OD-2012-0021

Heteragrion obsoletum Selys, 1886 - I-OD-2012-0022

Heteragrion tiradentense Machado & Bedé, 2006 - I-OD-2012-0023

Heteragrion n. sp - I-OD-2012-0024

Heteragrion sp - I-OD-2012-0025

PROTONEURIDAE

Epipleoneura venezuelensis Racenis, 1955 - I-OD-2012-0026

Forcepsioneura sancta (Hagen in Selys, 1860) - I-OD-2012-0027

ANISOPTERA

AESHNIDAE

Castoraeschna januaria (Hagen, 1857) - I-OD-2012-0028

Rhionaeschna pauloi Machado, 1984 - I-OD-2012-0029

GOMPHIDAE

Epigomphus paludosus Hagen in Selys, 1854 - I-OD-2012-0030

Phyllocycla argentina (Hagen in Selys, 1856) - I-OD-2012-0031

LIBELLULIDAE

Brachymesia furcata (Hagen, 1861) - I-OD-2012-0032

Brechmorhoga nubecula (Rambur, 1842) - I-OD-2012-0033

Dasythemis mincki mincki (Karsch, 1890) - I-OD-2012-0034

Elasmothemis constricta (Calvert, 1898) - I-OD-2012-0035

Erythrodiplax fusca (Rambur, 1842) - I-OD-2012-0036

Erythrodiplax juliana Ris, 1911 - I-OD-2012-0041

Erythrodiplax latimaculata Ris, 1911 - I-OD-2012-0037

Erythrodiplax media Borror, 1942 - I-OD-2012-0038

Erythrodiplax paraguayensis (Förster, 1904) - I-OD-2012-0040

Erythrodiplax umbrata (Linnaeus, 1758) - I-OD-2012-0039

Erythrodiplax sp1 - I-OD-2012-0042

Erythrodiplax sp2 - I-OD-2012-0043

Erythemis peruviana Rambur, 1842 - I-OD-2012-0044

Erythemis vesiculosa (Fabricius, 1775) - I-OD-2012-0045

Macrothemis heteronycha (Calvert, 1909) - I-OD-2012-0046

Macrothemis imitans imitans Karsch, 1890 - I-OD-2012-0047

Macrothemis marmorata Hagen, 1868 - I-OD-2012-0048

Micrathyria hesperis Ris, 1911 - I-OD-2012-0051

Miathyria marcella (Selys, 1857) - I-OD-2012-0049

Micrathyria stawiariskii Santos, 1953 - I-OD-2012-0050

Micrathyria sp. - I-OD-2012-0052

Orthemis discolor (Burmeister, 1839) - I-OD-2012-0053

Pantala flavescens (Fabricius, 1798) - I-OD-2012-0054

Perithemis icteroptera (Selys, 1857) - I-OD-2012-0056

Perithemis mooma Kirby, 1889 - I-OD-2012-0055

Tramea calverti Muttkowski, 1910 - I-OD-2012-0057

Tramea cophysa Hagen, 1817 - I-OD-2012-0058

Libellulidae foi a família que teve maior número de espécies nas coletas (27 espécies – 46,55%), sendo seguida por Coenagrionidae (11 espécies – 20,60%). Por outro lado, as espécies de Libellulidae coletadas são comuns, com ampla distribuição geográfica, enquanto que as mais importantes, considerando seu *status* de indicadoras de conservação, são as de Coenagrionidae e Megapodagrionidae. As espécies amplamente distribuídas geograficamente predominaram em áreas abertas, enquanto que as indicadoras de conservação ambiental foram predominantes nas áreas de floresta, o que confirma os resultados obtidos no levantamento da odonatofauna da Reserva Biológica de Maracá, em Roraima (Machado *et al.*, 1991).

A coleta de *Telebasis gigantea* Daigle, 2002, da família Coenagrionidae, foi de grande importância, já que esse é o segundo registro da espécie para o Brasil, uma vez que não havia sido mais capturada depois da primeira coletada, em 2002, no município de Pains, MG, a qual resultou na sua descrição (Machado, 2010).

Foram encontradas 5 espécies de *Heteragrion*, família Megapodagrionidae. É o maior gênero dessa família, com 49 espécies descritas. Sua distribuição vai de Santa Catarina (Brasil) se estendendo até o sul do México (Figura 4). Adultos geralmente habitam em riachos dentro das florestas (Garrison *et al.*, 2010), e são considerados bons indicadores de qualidade da água (Schmidt, 1985; Brown, 1997; Clausnitzer & Jodicke, 2004). Além disso, segundo Machado *et al.* (1988), *Heteragrion* é um gênero muito sensível a deterioração ambiental. As cinco espécies de *Heteragrion* encontradas, sendo uma nova espécie a ser descrita e outra ainda não identificada, indicam que a qualidade da água da região é bem preservada e estabelecem um forte argumento para a criação de uma unidade de conservação na área.

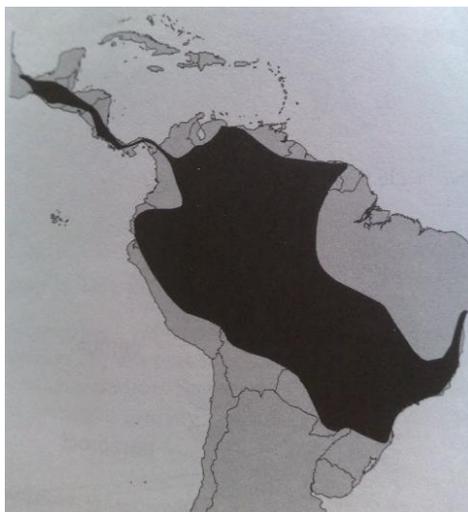


Figura 4. Mapa da distribuição de *Heteragrion* nas Américas (Garrison *et al.*, 2010).

A presença de *Heteragrion obsoletum* Selys, 1886 (Figura 5), com três espécimes coletados dentro da mata, também é de grande importância. A espécie é considerada ameaçada e se encaixa na categoria “em perigo” nas listas vermelhas estadual (Machado *et al.*, 1998) e nacional (Machado *et al.*, 2008). De acordo com

Machado *et al.* (2008), a espécie foi descrita a partir de apenas um espécime coletado pelo naturalista belga, Walther de Selys-Longchamps, em 19 de dezembro de 1872 (Selys-Longchamps, 1875). Apesar de outras duas tentativas de encontrá-la nos arredores de Caxambu, MG, inclusive no município vizinho de Aiuruoca, MG, a espécie nunca foi coletada novamente. Segundo informações pessoais de Machado, o holótipo da espécie desapareceu da coleção de Selys, no Instituto de Ciências Naturais de Bruxelas, na Bélgica, e, por esse motivo, a redescoberta da espécie na Mata do Baú, com três espécimes coletados, é de extrema importância, não só para a conservação da área, mas também para contribuir com estudos morfológicos mais detalhados sobre a espécie ameaçada, que será redescrita com base nesses espécimes e um neótipo será designado em um artigo científico a ser elaborado.



Figura 5. *Heteragrion obsoletum* Selys, 1886 (foto de Marcos M. Souza).

Outra espécie rara de *Heteragrion* é *H. tiradentense* Machado & Bedê, 2006 (Figura 6), conhecida apenas em uma localidade da Serra de São José, em Tiradentes, MG.



Figura 6. *Heteragrion tiradentense* Machado e Bedê, 2006 (foto de Marcos M. Souza).

De acordo com Ferreira-Peruquetti & Fonseca-Gessner (2003), *Heliocharis amazona* Selys, 1853 (Dicteriidae) pode ser um bom indicador da qualidade do ambiente. Isso reflete, mais uma vez, por meio do presente levantamento, o elevado grau de conservação dos córregos da Mata do Baú. A espécie é a única do gênero com registro para as Américas e sua distribuição abrange desde o nordeste da Argentina até a Guiana Francesa (Figura 7).



Figura 7. Mapa da distribuição de *Heliocharis amazona* Selys, 1853 (Garrison *et al.*, 2010).

Apesar do número de espécies obtidas ter sido relativamente alto, a eficiência de coleta constatada por meio de estimadores não paramétricos foi de 61%, indicando que o esforço de coleta não foi suficiente para amostrar a riqueza real da odonatofauna da Mata do Baú. Novas coletas com certeza permitiriam que outras espécies fossem encontradas. Deve-se considerar também que, quando analisados separadamente, o

estimador 01 Jack difere daquele da curva de espécies coletadas (Cole) e indica a estabilidade das espécies coletadas (Figura 8).

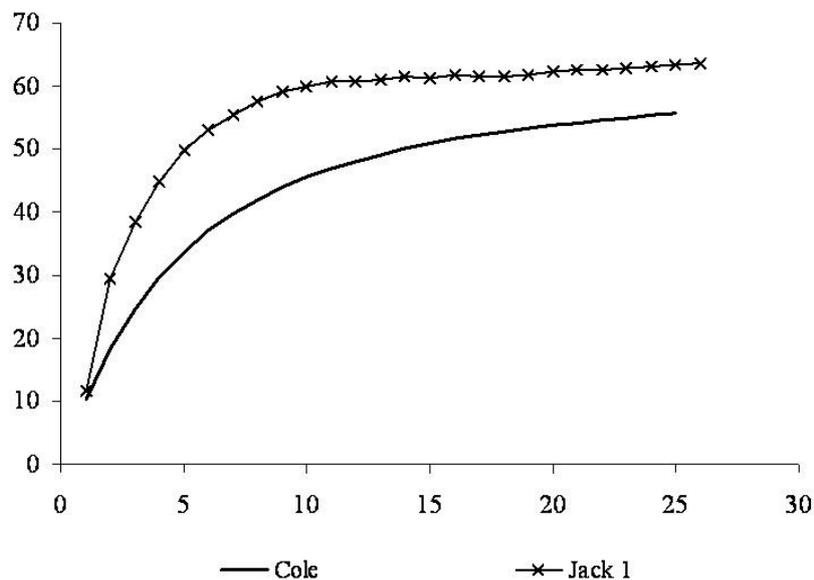


Figura 8. Curva do estimador (Jack 01) e curva das espécies de Odonata coletadas (Cole) na Mata do Baú, Barroso, MG, Brasil (Nov/2009 a Fev/2011).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do trabalho nos mostram que existem espécies importantes que devem ser utilizadas para a conservação da biodiversidade no local, ainda que a amostragem não tenha revelado a riqueza real da área estudada. Com o registro de espécies raras e endêmicas (uma espécie nova), a complementação da pesquisa com estudos futuros, e dados de levantamentos de outros grupos na área (Menini Neto *et al.*, 2004; Souza & Prezoto, 2006; Menini Neto *et al.*, 2009) torna-se sólida a premissa de que o local é de prioridade para a criação de uma unidade de conservação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANHOLT, B. Sex and habitat differences in feeding by an adult damselfly. **Oikos**, [S.l.] v.65, n.3, p.428-432, 1992.
- BEDÊ, L.C. & MACHADO, A.B.M. 2002. Diagnóstico da condição ambiental em ambientes úmidos na região do Parque Nacional da Serra da Canastra-MG utilizando libélulas como indicadores ecológicos. **Relatório final - Consórcio da Usina Hidrelétrica de Igarapava**. 36p.
- BENKE, A.C. 1976. Dragonfly production and prey turnover. **Ecology**, 57: 915-927.
- BORROR, D.J.; JOHNSON, N.F.; TRIPLEHOM, C.A. 1992. Order Odonata, p.187-21. *In*: Fort Worth (Ed.). **An Introduction to the study of insects**. TX Saunders College, VI+875p.
- BROWN JR., K.S. 1997. Insetos como rápidos e sensíveis indicadores de uso sustentável de recursos naturais; p. 143-155. *In*: Martos, H.L. & Maia, N.B. (Eds.). **Indicadores ambientais**. Sorocaba: PUC/SP.
- BROWN JR., K.S & HUTCHINGS, R.W. 1997. Disturbance, fragmentation, and the dynamics of diversity in Amazonian forest butterflies. *In*: W.F. Laurance & R.O. Bierregaard Jr. (eds.). **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. pp. 91-110. **University of Chicago Press**, Chicago.
- CALLISTO, M.; GONÇALVES, Jr., J.F.; MORENO, P. 2004. Invertebrados aquáticos como bioindicadores. *In*: **Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais**. Belo Horizonte: UFMG, v.1, p.1-12.
- CARLE, F.L. 1979. Environmental monitoring potential of the Odonata, with a list of rare and endangered Anisoptera of Virginia, United States. **Odonatologica**, 8: 319-323.
- CARVALHO, A.L. 1999. Odonata. *In*: BRANDÃO, C.R.F. & ANCELO, E.M. (Eds.). **Invertebrados terrestres: Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo: FAPESP. v. 5, p.73-79, cap. 8.
- CASTELLA, E. 1987. Larval Odonata distribution as a describer of fluvial ecosystems: the Rhône and Ain rivers, France. **Advances in Odonatology**, 3: 23-40.
- CLAUSNITZER, V. & JÖDICKE, R. 2004. Guardians of the watershed. **International Journal of Odonatology**, 7(2): 111.
- COLWELL, R.K. 2009. **EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples, version 6.0 b1: user's guide and application**. Storrs: **University of Connecticut**. Electronic Database accessible at <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates> 2009. Captured on 12 December 2011.
- CORBET, P.S. 1980. Biology of Odonata. **Annual Review of Entomology**, [S.l.], v. 25, p. 189-217.

CORBET, P.S. 1995. Habitats and habits of world dragonflies and the need to conserve species and habitats. In: Corbet, P.S.; Dunkle, S.W.; Ubukara, H. (eds.). Proceedings of the International Symposium on the conservation of dragonflies and their habitats. Kushiro, **Japanese Society of Preservation of Birds**. p. 1-7.

CORBET, P.S. 1999. Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata. London: Ed. **Comstock Publishing Associates**, 802 p.

COSTA, J.M.; MACHADO, A.B.M.; LENCIONI, F.A.A.; SANTOS, T.C. 2000. Diversidade e distribuição dos Odonata (Insecta) no Estado de São Paulo, Brasil: Parte I – Lista das espécies e registros bibliográficos. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, 80: 1-27.

COSTA, J.M. & OLDRINI, B.B. 2005. Diversidade e distribuição dos Odonata (Insecta) no Estado do Espírito Santo, Brasil. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, 107: 1–15.

DE MARCO JR., P. & A.O. LATINI. 1998. Estrutura de guildas e riqueza de espécies em uma comunidade de larvas de Anisoptera (Odonata), p. 101-112. In: J.L. NEISSIMIAN & CARVALHO, A.L. (Eds). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Rio de Janeiro, Séries Oecologia Brasiliensis, PPGE-UFRJ, 309.

DE MARCO JR., P. & RESENDE, D.C. 2004. Clues for territory choice in two tropical dragonflies. **Neotropical Entomology**, 33: 397-401.

De MARCO JR., P. & VIANNA, D.M. 2005. Distribuição do esforço de coleta de Odonata no Brasil: Subsídios para escolha de áreas prioritárias para levantamentos faunísticos, **Lundiana**, 6: 13–26.

DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A.; ANTONINI, Y. 2005. **Biodiversidade em Minas Gerais. Um Atlas para sua Conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 222 p.

DUNKLE, S.W. 2000. **Dragonflies through binoculars: a field guide to dragonflies of North America**. New York: Oxford University Press.

FAPEMIG, 2009. Edital Fapemig 14/2009: PROGRAMA BIOTA MINAS. Belo Horizonte, MG. Disponível em: <http://www.fapemig.br/admin/editais/upload/Edital%2014-2009%20BIOTA.pdf>. Acesso em: 13 de novembro de 2012.

FERREIRA-PERUQUETTI, P.S. & DE MARCO JR., P. 2002. Efeito da alteração ambiental sobre comunidades de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 19(2): 317-327.

FERREIRA-PERUQUETTI, P.S. & FONSECA-GESSNER, A.A. 2003. Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e monocultura no nordeste do Estado

de São Paulo, Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20: 219–224.

GARRISON, R.W., VON ELLENRIEDER, N.; LOUTON, J.A. 2010. Damselfly Genera of the New World: an Illustrated and Annotated Key to the Zygoptera. **The Johns Hopkins University Press**. 490p.

GARRISON, R.W., VON ELLENRIEDER, N.; LOUTON, J.A. 2006. Dragonfly Genera of the New World: an Illustrated and Annotated Key to the Anisoptera. **The Johns Hopkins University Press**. 368p.

GOULART, M. & CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista FAPAM**, 2(2): 153-164.

GRAND, D. & BOUDOT J.P. 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. **Biotope**, Mèze, 480 pp.

GREYER, G.F. 1996. Sexual selection and survival selection on wing coloration and body size in the rubyspot damselfly *Hetaerina americana*. **Evolution**, 50: 1939-1948.

INMET 2012 (Instituto Nacional de Meteorologia). Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas> (acessado em 15/11/2012).

KALKMAN, V.J.; CLAUSNITZER, V.; DIJKSTRA, K.-D.B.; ORR, A.G.; PAULSON, D.R.; VAN TOL, J. 2007. Global diversity of dragonflies (Odonata; Insecta) in freshwater. **Hydrobiologia**. 595: 351-363.

KUMAR, A. 1972. The phenology of dragonflies in the Dehra Dun Valley, India. **Odonatologica Utrecht**, 1: 199–207.

MACHADO, A.B.M. 1998. Insetos. In: Machado, A.B.M.; Fonseca, G.A.B.; Machado, R.B.; Aguiar, L.M.S.; Lins, L.V. (eds.). **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

MACHADO, A.B.M. 2008. *Heteragrion obsoletum* Selys, 1886. In: Machado, A.B.M.; Drummond, G.M.; Pageia, A.P. (eds.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Volume I. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

MACHADO, A.B.M. 2010. Seven new species of *Telebasis* from Brazil (Odonata: Coenagrionidae). **Zootaxa**, 2384: 53-64.

MACHADO, A.B.M.; MESQUITA, H.G.; MACHADO, P.A.R. 1991. Contribuição ao conhecimento dos odonatos da Estação Ecológica de Mereça. **Acta Amazônica**, 21: 159-173.

MAFLA, M. 2005. **Guía para la realización de evaluaciones ecológicas rápidas en ríos de tamaño mediano con indicadores biológicos, Talamanca-Costa Rica.** Turrialba (CR): CATIE. 86 p.

MCCAFFERTY, W.P. 1981. Aquatic entomology: the fishermen's and ecologists' illustrated guide to insects and their relatives. **Science Books International**, Boston, Mass.

MENINI NETO, L.; FORZZA, R.C. & ZAPPI, D. 2009. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: A case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, 18: 3785-3807.

MENINI NETO, L.; ASSIS, L.C.S. & FORZZA R.C. 2004. A família Orchidaceae em um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Barroso, Minas Gerais, Brasil. Instituto de Ciências Biológicas – UFMG. **Lundiana** 4(1): 9-27. ISSN 1676-6180.

MERRITT, R.W. & CUMMINS, K.W. 1996. Ecology and distribution of aquatic insects. In: MERRITT, R. W. & CUMMINS K. W. **An introduction to the aquatic insects of North America**. 2.ed. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company, p. 74-86.

METZGER, J.P. & CASATTI, L. 2006. Do diagnóstico à conservação da biodiversidade: o estado da arte do programa BIOTA/FAPESP. **Biota Neotropical**, 6: 1-23.

MITTERMEIER, R.A.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B. & BRANDON, K. 2005. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, 1(1): 14-21

RAVANELLO, C.T. 2007. **Diversidade e abundância de larvas de Odonata (Insecta) em nove rios da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Uruguai – Santa Catarina.** Dissertação de Mestrado – Universidade Comunitária Regional de Chapecó. 43p.

ROLDÁN, G. 2003. **Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: propuesta para el uso del método BMWP/Col.** 1ª ed. Antioquia (CO): Universidad de Antioquia. 170 p. ISBN 95-8655-671-9.

SANTOS, N.D. 1966. Odonatos da região de Poços de Caldas, Minas Gerais. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, 10: 65-68.

SCHMID-HEMPEL, P. 2004. Evolutionary ecology of insect immune defenses. **Annual Review of Entomology**, 50:529-551.

SCHMIDT, E. 1985. Habitat invitarization characterlization and bioindication by a representative spectrum of Odonata species. **Odonatologica**, 14(2): 127-133.

SELYS-LONGCHAMPS, W. DE. 1875. **Notes d'un voyage au Brésil**. La Bruxele Libraire C. Muquardt. 102p.

SERRANO-MENESES, M.A.; CÓRDOBA-AGUILAR, A.; AZPILICUETA-AMORÍN, M.; GONZÁLEZ-SORIANO, E.; SZÉKELY, T. 2008. Sexual selection, sexual size dimorphism and Rensch's rule in Odonata. **Journal of Evolutionary Biology**, 21, 1259–1273.

SILSBY, J. 2000. **Dragonflies of the world**. Smithsonian Institution Press, Washington.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 1996. Entendendo o meio ambiente. Vol. I. São Paulo, Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

SOUZA, L.O.I.; COSTA, J.M.; OLDRINI, B.B. 2007. Odonata. Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia_online/index.htm.

SOUZA, M.M. & PREZOTO, F. 2006. Diversity of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in Semideciduous forest and cerrado (savanna) regions in Brazil. **Sociobiology**, 47 (1): 135-147.

TABARELLI, M., SILVA; J.M.C. & GASCON; C. 2004. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. **Biodiversity and Conservation**, 13: 1419-1425.

TABARELLI, M. & GASCON, C. 2005. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**, 1: 181-188.

TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica**, 24: 283-292.

TERBORGH J.; LOPEZ L.; NUNEZ P.; RAO M.; SHAHABUDDIN G.; ORIHUELA G.; RIVEROS M.; ASCANIO R.; ADLER G.H.; LAMBERT TD. & BALBAS L. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. **Science**, vol. 294, no. 5548, p. 1923-1925.

TOCHER, M.; GASCON, C. & ZIMMERMAN, B.L. 1997. Fragmentation effects on a central Amazonian frog community: a ten-year study. In: **W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (eds.) Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. pp. 124-137. University of Chicago Press, Chicago.

TURNER, I.M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of evidence. **Journal of Applied Ecology** 33:200-209.

UBUKATA, H. 1974. Relative abundance and phenology of adult dragonflies at a dystrophic pond in Usubetsu, near Saporó. **Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University Series 6, Zoology**. 19:758 – 76.

WARD, J.V. 1992. Aquatic insects ecology – 1: Biology and habitat. **Journal of the North American Benthological Society**, New York, v. 11, n. 3, p. 8-438.

WIKIPÉDIA 2012 (Enciclopédia Livre) Disponível em:
[http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ficheiro:MinasGerais Municip Barroso .svg&page=1](http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ficheiro:MinasGerais_Municip_Barroso.svg&page=1) (Acessado em 19/02/2012).