



RESULTADO DA PRIMEIRA EXPEDIÇÃO CIENTÍFICA REALIZADA NA ECORREGIÃO XINGU - TAPAJÓS PELA EQUIPE DO SETOR DE INSETOS AQUÁTICOS DO MUSEU NACIONAL (UFRJ)

Janira Martins Costa

César Carriço; Tatiana C. Santos

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Entomologia, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940 - 040, Rio de Janeiro, Brasil-jcosta@globlo.com

2 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Seropédica, 23890 - 000 Rio de Brasil, Programa de Pós - graduação em Biologia Animal

INTRODUÇÃO

A Ecorregião Aquática Xingu - Tapajós é uma das cinco regiões consideradas prioritárias para a pesquisa entomológica no Brasil por tratar - se de uma área cuja entomofauna é pouco conhecida, sem representatividade nas coleções entomológicas. Esta Ecorregião localiza - se, na Amazônia Legal e inclui as bacias de drenagem do alto a médio Tapajós e Xingu, até a confluência com o rio Acaraí, ambos afluentes do rio Amazonas pela sua margem direita.

Os insetos aquáticos desempenham um papel relevante na cadeia trófica, ao se alimentarem de outros insetos, alevinos e girinos e por sua vez constituírem fonte de alimento para outras comunidades, em particular de peixes e aves. A distribuição destes insetos está relacionada às características morfológicas e físico - químicas dos habitats, à disponibilidade de recursos alimentares e ao hábito das espécies. Na Ecorregião Aquática Xingu - Tapajós essas características foram observadas e posteriormente avaliadas fornecendo subsídios para pesquisas posteriores, sendo os microhabitats representados nos pontos trabalhados por folhoso, areia, rocha e macrófitas.

Os Ephemeroptera bem representados nessa Ecorregião apresentam suas formas imaturas, na maioria, sensíveis à contaminação dos ecossistemas de água doce, sendo integrantes do índice EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera), utilizado no biomonitoramento e avaliação da qualidade da água.

Os Odonata apresentam suas larvas altamente predadoras, sendo de grande importância no controle natural de outros insetos. Além da importância ecológica e paisagística, as libélulas são consideradas espécies bandeira, podendo ser utilizadas para determinar áreas de conservação ambiental. São também importantes bioindicadores de qualidade ambiental em monitoramentos de curto prazo. Essa particularidade deve - se ao fato de algumas espécies apresentarem

faixas de tolerância aos fatores antrópicos, sendo caracterizados por apresentarem grupos de espécies tolerantes ou sensíveis às degradações ambientais.

A Ordem Plecoptera corresponde a um pequeno grupo de insetos que, junto com as ordens Ephemeroptera, Odonata e Trichoptera, vem ganhando grande destaque no estudo da qualidade da água. Estão associados com ambientes de água limpa, fria e corrente, ocorrendo em trechos onde há uma boa movimentação hídrica como foi observado para a Bacia do Xingu.

O presente trabalho é parte integrante do Projeto AquaRios que, tem dentre outros objetivos, inventariar a fauna da Ecorregião Xingu - Tapajós e utilizá - la como suporte para estabelecer a delimitação de sub - ecorregiões. Diante do apresentado testamos a seguinte hipótese: a fauna de Insetos Aquáticos da Ecorregião Xingu - Tapajós apresenta sustentabilidade para delimitar sub - ecorregiões?

OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho é ampliar o conhecimento das formas imaturas das principais Ordens de Insetos Aquáticos da Ecorregião Xingu - Tapajós, estabelecendo sua distribuição e interação com fatores abióticos, a fim de avaliá - los como elementos que possam delimitar sub - ecorregiões.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Ecorregião Xingu - Tapajós, dentro dos Estados do Pará e Mato Grosso, incluindo 45 pontos de amostragem, sendo 27 pontos na Bacia do Xingu e 18 pontos na Bacia do Tapajós, durante

o período de 24/09/2008 a 13/10/2008. Os pontos selecionados nos diferentes tributários abrangeram ambientes diversificados.

Cada amostra foi coletada em um trecho de cerca de 200m ao longo do corpo d'água, junto a substratos variáveis (folhiços acumulados em remansos, rochas, areia e vegetação marginal), utilizando - se peneira redonda com malha de 500 micras de diâmetro. A coleta sob rochas foi realizada através da captura manual dos exemplares com pinças. O material foi, acondicionado em frascos com álcool à 70% e rotulado para o traslado até o Museu Nacional (UFRJ).

Em laboratório, os espécimes pertencentes às Ordens Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera e Trichoptera foram identificados em nível de gênero e os das demais Ordens em nível de família, utilizando - se chaves dicotômicas, Carvalho & Calil (2000), Costa & Oldrini (2004), Domínguez *et al.*, (2006), Calor (2007), Mariano & Froehlich (2007) & Souza *et al.*, (2007). O material foi incorporado ao acervo do Departamento de Entomologia do Museu Nacional (UFRJ). Nove classes de variáveis foram medidas em cada amostra. Verificou - se a temperatura atmosférica e da água. As variáveis químicas hidrológicas foram mensuradas utilizando - se o ALFAKIT (ECOKIT), cuja metodologia de análise baseia - se em titulações com reagentes, nas amostras de água, propiciando análises colorimétricas individuais para cada variável: OD (mg/L - 1), pH, Cloreto (mg/L - ¹), Amônia (ppm), Cl (mg/L - ¹), Fe (mg/L - ¹) e Ortofosfato (mg/L - 1).

Os pontos de amostragem foram georreferenciados através de GPS (Global Position System) modelo GARMIN V.

As informações de abundância relativa de táxons obtidas nas localidades de amostragem foram transformadas em dados de presença / ausência para análise da variação espacial, correlacionando - se os táxons encontrados em cada ponto com as variáveis ambientais.

O estabelecimento de interrelações entre as localidades de coleta das Bacias Hidrográficas estudadas foi efetuado através de Análise de Agrupamento; a correlação entre as variáveis ambientais e a distribuição das espécies encontradas em cada uma das amostras foi verificada através de Análise de Correspondência Canônica (CCA). Ambas as análises foram realizadas utilizando - se o Programa MVSP 3.1 (Multivariate Statistical Package).

RESULTADOS

Durante a expedição **AquaRios** foram coletados 1.219 exemplares de insetos aquáticos, sendo 629 na bacia do rio Xingu e 590 na bacia do rio Tapajós, distribuídos em nove ordens e 36 famílias: Ephemeroptera (05), Odonata (06), Plecoptera (02), Hemiptera (Heteroptera) (08), Megaloptera (01), Coleoptera (05), Trichoptera (05), Lepidoptera (01) e Diptera (06).

A Ordem Ephemeroptera foi representada por 10 gêneros distribuídos em cinco famílias. A família com maior abundância relativa foi Leptophlebiidae, seguida de Polymitarciidae e Euthyplociidae, em ambas as bacias. Polymitarciidae foi numericamente bem representada através do gênero *Campsurus* Eaton, 1868, com exemplares coletados em ambas as bacias. A família Leptophlebiidae

apresentou maior diversidade com cinco gêneros para a Bacia do Xingu e quatro para a Bacia do Tapajós. A diversidade observada está correlacionada com a predominância de substrato arenoso nos locais de coleta, uma vez que os representantes desses gêneros apresentam preferência por este microhabitat; um fator relevante para a Bacia do Xingu foi a descoberta de um novo gênero para os efemerópteros.

A Ordem Odonata foi a mais representativa com seis famílias e 28 gêneros. A família Libellulidae foi a mais abundante dentre os Anisoptera com 58% para a Bacia do Xingu e 55% para a Bacia do Tapajós, seguida de Gomphidae com 21% para a Bacia do Xingu e 42% para a Bacia do Tapajós, o que pode ser justificado pela constituição arenosa dos substratos, o que facilita o hábito cavador das larvas dessa família. O gênero *Progomphus* Selys, 1854 foi o mais representativo para a Bacia do Tapajós, com 120 exemplares. É importante registrar a ocorrência da Família Corduliidae, representada por poucos exemplares, o que é justificável, pelo fato destes representantes serem mais raros e preferirem ambientes de elevada altitude e águas mais frias. Os Zygoptera foram pouco representados com somente duas famílias e três gêneros, os Coenagrionidae foram os mais representativos e o Gênero *Argia* Rambur 1843 o mais abundante. A elevada abundância relativa de Odonata reflete o equilíbrio das teias alimentares nos ecossistemas estudados.

As Ordens Plecoptera, Megaloptera e Lepidoptera foram representadas por apenas uma família, Perlidae, Corydalidae e Cambridae, respectivamente. Estes insetos são naturalmente escassos e exigentes em relação às condições ambientais, entretanto, a presença de exemplares destas Ordens, em ambas as Bacias, indica a existência de elevadas concentrações de oxigênio dissolvido na água, bem como baixos níveis de concentração de matéria orgânica. Para a ordem Plecoptera foram registrados dois gêneros, sendo o Gênero *Macrogynoplax* Enderlein, 1909 exclusivo da Bacia do Xingu.

A Ordem Trichoptera teve sua abundância relativa representada através de cinco famílias, para as quais foi possível a identificação de seis gêneros. Esta Ordem abriga o maior número de espécies potencialmente sensíveis às variações ambientais. A presença significativa destes insetos, particularmente na Bacia Hidrográfica do rio Xingu revela o elevado grau de conservação ambiental e diversidade de habitats e microhabitats, uma vez que estes insetos dependem de substratos diversificados para construir suas casas portáteis e abrigos. Assim como os Plecoptera e os Ephemeroptera, os Trichoptera são caracterizados por organismos que possuem necessidade de elevadas concentrações de oxigênio dissolvido na água.

As demais Ordens de insetos, com representantes aquáticos que constituíram a entomofauna da Ecorregião estudada (Coleoptera, Hemiptera/Heteroptera e Díptera) são conhecidas por um certo grau de tolerância à ambientes artificialmente eutrofizados, embora algumas espécies destes grupos sejam habitantes típicos de ambientes não poluídos. A necessidade de concentrações elevadas de oxigênio dissolvido é menor, uma vez que parte dos representantes deste grupo, como os Hemiptera/Heteroptera e adultos de Coleoptera utilizam o oxigênio atmosférico. O requerimento da diversidade de habitats e microhabitats também diminui,

em função de uma maior plasticidade do grupo (muitos heterópteros e coleópteros vivem na lâmina d'água ou interface coluna d'água - superfície). Alguns grupos de insetos aquáticos são extremamente tolerantes às variações ambientais e, por isso, chamados de resistentes. São representados, principalmente, por larvas de Chironomidae e outros Diptera. Estes organismos são capazes de viver em condição de anoxia (depleção total de oxigênio) por várias horas. Os Chironomidae são organismos de hábito fossorial, não possuindo nenhum tipo de exigência quanto à diversidade de habitats e microhabitats (Goulart. & Callisto, 2003). A existência de Chironomidae nas Bacias estudadas não reflete exatamente condições de anoxia ou eutrofização artificial, haja vista que estes organismos são, também, amplamente encontrados em ambientes oligotróficos e mesotróficos, como integrantes fundamentais das teias alimentares destes ecossistemas.

A análise de agrupamento (Cluster Analysis), através do método de UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic mean), fôra realizada com base nos valores abióticos medidos em campo, registrados para cada ponto de coleta. Utilizou - se os dados, organizados em uma matriz, para fins de verificação de similaridade ou diferenças entre as bacias hidrográficas estudadas. O dendograma resultante revelou basicamente três agrupamentos de localidades mais similares entre si: o primeiro grupo é formado por pontos localizados na Bacia Hidrográfica do Xingu, Floresta do Meio, em São Félix do Xingu; nestes pontos a análise da água revelou - se negativa para a presença de cloreto, amônia, cloro, ferro e ortofosfato, provavelmente devido à inexistência de descarga de efluentes domésticos; porém, foram registrados índices relativamente elevados de oxigênio e coletou - se nestes locais organismos sensíveis à eutrofização artificial, tais como Polycentropodidae (Trichoptera), Anacroneuria sp. (Plecoptera) e Aeschnosoma (Odonata, Corduliidae). Tal resultado indica boas condições ambientais nas localidades supracitadas, apesar dos rios atravessarem fazendas de criação de gado. Os demais agrupamentos do dendograma obtido revelaram grande similaridade em relação às condições ambientais, entre as duas bacias hidrográficas (Xingu e Tapajós), uma vez que não foi possível separar as respectivas localidades de coleta em grupos distintos. As pequenas distâncias euclidianas verificadas revelaram baixos índices de dissimilaridade entre os agrupamentos formados, corroborando com a semelhança das localidades estudadas, em relação aos aspectos abióticos. É importante ressaltar que este resultado é suportado, também, através do elevado número de táxons de insetos aquáticos (36) comuns à ambas as Bacias Hidrográficas.

Na análise de Correspondência Canônica, efetuada para verificar a influência dos fatores ambientais na distribuição das espécies, foram consideradas todas as variáveis, uma vez que seus coeficientes foram diferentes de zero e não apresentaram multicolinearidade, isto é, valores correlacionados a outras variáveis.

Uma alta temperatura da água e atmosférica, maior concentração de amônia, presença de cloro, elevado pH estão fortemente correlacionados com os táxons *Orthemis* (16), *Culicidae* (20), *Miroculis* (61), *Campylocia* (61), *Dystici-*

dae (53), *Castoraeschna* (39), *Campsurus* (65) e ao novo gênero de Ephemeroptera (64); sendo alguns destes táxons (ex. *Orthemis*, *Culicidae*) reconhecidamente resistentes à eutrofização artificial. Correlacionados a um baixo pH, baixa temperatura da água e atmosférica estão os táxons *Cyanogomphus* (51), *Zenithoptera* (47), *Belostomatidae* (14), *Caenidae* (58), *Zonophora* (32), *Aeschnosoma* (46) e *Simuliidae* (44).

Estão correlacionados à baixas concentrações de cloreto os táxons *Telebasis* (52), *Pantala* (19), *Archaeogomphus* (54), *Desmogomphus* (38), *Dythemis* (4), *Gerridae* (24), *Notonectidae* (2), *Pyralidae* (8), *Americabaetis* (56), *Needhamella* (62) e *Hydrophilidae* (7). O cloreto pode apresentar - se, principalmente sob a forma de cloreto de sódio, influenciando os ecossistemas aquáticos continentais, provocando alterações na pressão osmótica nas células de organismos dulçaquícolas. Um aumento brusco do teor do íon cloreto é uma indicação de contaminação da água com águas residuárias, entretanto, os baixos valores registrados para ambas as bacias hidrográficas não são significativamente indicadores de despejo efetivo de efluentes domésticos.

Fortemente correlacionados à baixas concentrações de ferro estão *Perithemis* (33), *Epigomphus* (42), *Dasythemis* (36), *Diastatops* (1), *Hetaerina* (34) e *Agriogomphus* (45). O ferro foi detectado em ambas as bacias hidrográficas estudadas, porém os maiores valores (2 mg/L^{-1}) foram registrados na bacia do Tapajós. Vale ressaltar que este elemento é naturalmente encontrado nos solos da Ecorregião.

Correlacionados à elevadas concentrações de oxigênio dissolvido estão os táxons *Erythemis* (17), *Paramaka* (63), *Fittkaulus* (60), *Macrothemis* (25), *Hydrophilidae* (7), *Polycentropodidae* (43), *Argia* (13), *Camelobaetidius* (57), *Anacroneuria* (37), *Leptoceridae* (26), *Psephenidae* (29) e *Gyrinidae* (30). Nenhuma espécie está correlacionada à concentrações de ortofosfato, uma vez que sua presença indica intensa decomposição de matéria orgânica. Oxigênio, pH e temperatura da água são fatores limitantes na abundância e riqueza de macroinvertebrados aquáticos. A maioria das localidades apresentou concentrações desejáveis de oxigênio dissolvido.

CONCLUSÃO

As comunidades biológicas de insetos aquáticos da Ecorregião Xingu - Tapajós, durante o período de trabalho, refletiram a integridade ecológica dos ecossistemas de alguns tributários, uma vez que são formadas por organismos que, na sua grande maioria, são sensíveis à variações ambientais. A análise de agrupamento e a distribuição dos táxons em ambas as Bacias Hidrográficas revelou a semelhança das mesmas quanto às condições abióticas, reforçando a delimitação da Ecorregião e que a distribuição da entomofauna aquática da Ecorregião Xingu - Tapajós não sustenta a hipótese de delimitação de sub - ecorregiões.

A análise canônica revelou a interferência de todas as variáveis abióticas na distribuição dos insetos nas Bacias do Xingu e Tapajós e, assim como a análise de agrupamento, não distinguiu a distribuição das espécies nas local-

idades, suportando a hipótese de similaridade das Bacias hidrográficas.

A presença de representantes de insetos aquáticos exigentes de boas condições ambientais, a elevada biodiversidade refletida nas amostras, bem como a existência de um novo gênero para a Ordem Ephemeroptera, novas espécies e novos registros de Odonata corroboram com a proposta de preservação da Ecorregião Xingu - Tapajós, bem como, indicam a necessidade prosseguimento dos estudos realizados, para que seja conhecida (ainda que sumariamente) a biodiversidade deste importante ecótono brasileiro.

Agradecimentos

Ao CETEM (Centro de Tecnologia e Mineração da UFRJ), pela idealização do Projeto AquaRios e a todos aqueles que participaram deste grande desafio.

REFERÊNCIAS

Calor, A.R. 2007. Trichoptera. *In:* Guia on - line para identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. Disponível em: http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/index_trico.

Carvalho, A.L. & Calil, E.R. 2000. Chaves de identificação para as famílias de Odonata (Insecta) ocorrentes no Brasil-adultos e larvas. *Pap. Avul. Zool.*, **41** (15): 423 - 441.

Costa, J.M. De Souza, L.O.I. & Oldrini, B.B. 2004. Chave para Identificação das famílias e gêneros das larvas conhecidas de Odonata do Brasil: comentários e registros bibliográficos (Insecta, Odonata). *Publ. Avul. Mus.Nac.*, **99**: 1 - 44.

Domínguez, E., Molineri, C., Pescador, M., Hubbard, M.D. & Nieto, C. 2006. *Aquatic Biodiversity in Latin America*, Vol 1: Ephemeroptera of South America. Pensoft.

Mariano, R. & Froehlich, C.G. 2007. Ephemeroptera. *In:* Guia on - line para identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>.

Souza, L. O. I., Costa J. M. & Oldrini, B. B. 2007. Odonata. *In:* Guia on - line para identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. Disponível em: http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia_online.