



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Ana Margarida Ribeiro do Amaral

**Diversidade e aspectos bioecológicos de simulídeos (Diptera: Simuliidae)
que ocorrem nos municípios adjacentes a construção da usina Hidrelétrica
de Peixe-Angical, TO, Brasil**

Rio de Janeiro

2012

Ana Margarida Ribeiro do Amaral

Diversidade e aspectos bioecológicos de simúlídeos (Diptera: Simuliidae) que ocorrem nos municípios adjacentes a construção da usina Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, Brasil

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Timothy Peter Moulton

Coorientadora: Prof^ª. Dra. Marilza Maia Herzog

Rio de Janeiro

2012

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CTC-A

A485 Amaral, Ana Margarida Ribeiro do.
 Diversidade e aspectos bioecológicos de simulídeos (Diptera:
 Simuliidae) que ocorrem nos municípios adjacentes à construção da
 usina Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, Brasil / Ana Margarida
 Ribeiro do Amaral. – 2012.
 236 f.
 Orientador: Prof. Dr. Timothy Peter Moulton
 Coorientadora: Prof^a. Dra. Marilza Maia Herzog
 Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
 1. Inseto – Ecologia - Teses. 2. Inseto – Brasil - Teses. 3. Usina
 Hidrelétrica Peixe-Angical – Teses. I. Machado, Carlos José Saldanha.
 II. Chaves, Hernani Aquini Fernandes. III. Universidade do Estado do
 Rio de Janeiro. IV. Título.

CDU 595.7:591.5(81)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese.

Assinatura

Data

Ana Margarida Ribeiro do Amaral

Diversidade e aspectos bioecológicos de simulídeos (Diptera: Simuliidae) que ocorrem nos municípios adjacentes a construção da usina Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, Brasil

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 08 de outubro de 2012.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Timothy Peter Moulton (Orientador)
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes - UERJ

Prof^a. Dra. Marilza Maia Herzog (Coorientadora)
Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz

Prof. Dr. Leonardo Henrique Gil Azevedo
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes - UERJ

Prof^a. Dra. Sonia Barbosa dos Snatos
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes - UERJ

Prof. Dr. Carlos José Pereira da Cunha de Araújo Coutinho
Superintendência de Controle de Endemias

Prof. Dr. Anthony Érico da Gama Guimarães
Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz

Rio de Janeiro

2012

DEDICATÓRIA

Dedico esta Tese aos meus filhos Vivian do Amaral Calvão e Guilherme do Amaral Calvão, por todos os momentos que deixamos de passar juntos.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Timothy Peter Moulton do Departamento de Ecologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, que na qualidade de orientador deste trabalho prestou valiosas sugestões, pelo apoio e compreensão constantes.

À Prof.^a Dra. Marilza Maia Herzog, Pesquisadora do Laboratório de Simulídeos e Oncocercose (LSO) do Instituto Oswaldo Cruz (IOC) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), que na qualidade de Coorientadora deste trabalho prestou valiosas sugestões, pela amizade e pelos ensinamentos valiosos que me tem passado desde a minha iniciação científica.

Ao Laboratório de Simulídeos e Oncocercose (LSO) do IOC/Fiocruz, por ceder pessoal capacitado para auxílio na identificação dos exemplares e pelo material de consumo e permanente disponibilizados para este estudo.

À ENERPEIXE e FURNAS pelo auxílio logístico e financeiro ao Projeto “Verificação de Possíveis Espécies Ligadas a Oncocercose e ao Pênfigo Foliáceo, Peixe, TO” desenvolvido pelo Laboratório de Simulídeos e Oncocercose do IOC/Fiocruz, do qual faz parte este Subprojeto de Tese.

À bióloga e grande amiga, Ana Carolina dos Santos Valente e aos estagiários Diana Carvalho Rocha e Anderson Augusto Calvet do LSO, assim como aos pesquisadores Verônica e Arlindo, pelas sugestões e auxílios recebidos.

À bióloga Renata Pinto, pelo auxílio prestado durante a realização deste trabalho.

À amiga, Prof.^a Érika Silva do Nascimento pela amizade, apoio e, pelo auxílio prestado em diversas fases deste estudo, principalmente nas análises estatísticas, fundamentais para esta Tese.

À amiga Clarisse Farias pelo auxílio com os mapas.

À orientanda do Programa de Vocação Científica, Jéssica de Mello Castro Fernandes, do Colégio Pedro II – UNED, Niterói, pelo auxílio na identificação do material.

À todos os profissionais e estagiários do Laboratório de Simulídeos e Oncocercose pelo apoio e incentivo.

Ao Dr. Anthony Érico Guimarães pelas sugestões.

À toda equipe do Laboratório de Ecologia de Rios e Córregos do Departamento de Biologia Animal e Vegetal Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ, pelo auxílio e apoio durante a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Israel Felzenszwalb, Coordenador do Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente - UERJ, pela compreensão.

Ao Prof. Dr. Mario Luiz Gomes Soares da Faculdade de Oceanografia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, ex-coordenador do Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente - UERJ, pelas possibilidades oferecidas.

À Prof.^a Dra. Elza Neffa e Prof.^a Dra. Maria Aparecida Nogueira pelas aulas maravilhosas e inspiradoras.

À Prof.^a Ana Filipecki pela amizade e incentivo.

À Prof.^a Dra. Marinilza Bruno de Carvalho pelos ensinamentos e pela oportunidade de participar do livro “Avaliação em Ambientes Complexos”, através da publicação de um dos capítulos.

Às secretárias do Programa de Pós-Graduação de Meio Ambiente – UERJ, pela atenção e cordialidade.

À todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da UERJ, pelos ensinamentos e compreensão nesses meses de convivência.

Aos colegas do Doutorado em Meio Ambiente da UERJ, pelas horas que passamos juntos e cumplicidade nos momentos de aflição, especialmente para a turma de 2008.

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Sub-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa – Sr-2, Programa de Apoio à Pós-Graduação - Proap, pelos auxílios recebidos que possibilitaram a apresentação de trabalhos em eventos.

A Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Saúde - Fiotec pela doação do Programa Systat 13;

À Dra. Tânia Araújo Jorge, Diretora do Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, pela compreensão e oportunidade.

À Dra. Mariza Morgado, Vice-Diretora de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, pela oportunidade.

À Dra. Mariza Conde, Chefe da Assessoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, pelos ensinamentos, compreensão, apoio, sugestões e incentivo durante o processo de doutoramento.

Aos Coordenadores da Área de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação em Taxonomia e Biodiversidade, pela compreensão e incentivo.

Aos amigos e colegas de equipe da Assessoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (que passaram ou que ainda compõem a equipe) que me apoiaram e auxiliaram nas atividades sempre que eu mais precisei.

À Prof.^a Andréia Souto por me incentivar a entrar no Doutorado em Meio Ambiente na UERJ.

Ao analista de sistemas Vitor Hugo da Silva Martins pelo auxílio na busca de dados referentes aos artigos publicados sobre hidrelétricas nos últimos dez anos nas bases de dados ISI, Pubmed e Scielo e análise dos dados no Vantage Point, assim como na confecção de gráficos. Também pelo apoio em todos os momentos que precisei de um amigo.

À amiga Cláudia Kamel pela tradução do resumo para o inglês e pelo companheirismo, força e incentivo.

Às amigas Karinne Marieta Carvalho e Vanise Baptista pela companhia nas aulas de Propriedade Intelectual e auxílio nos trabalhos.

À mãe e amiga Estela da Conceição Ribeiro do Amaral, por tomar conta da Vivian e do Guilherme, pela paciência, pelo tempo e carinho dispensados com tanto amor. Ao Pai e amigo Fernando Ferreira do Amaral. Sem vocês não teria conseguido chegar até aqui!

Aos meus filhos Vivian do Amaral Calvão e Guilherme do Amaral Calvão, por compreenderem a ausência e falta de atenção nos momentos mais atribulados desta etapa das nossas vidas.

À minha irmã Paula Cristina Ribeiro do Amaral, e ao cunhado Celso Campista por auxiliar na época de provas dos meus filhos e sempre que necessário.

Ao meu avô Albino de Souza Amaral, por compartilhar dos meus sonhos e torcer pelas minhas conquistas.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

O acabamento de uma obra complexa não deve dissimular seu inacabamento, mas revelá-lo.

Edgar Morin, 2007

RESUMO

AMARAL, Ana Margarida Ribeiro do. **Diversidade e aspectos bioecológicos de simuliídeos (Diptera: Simuliidae) que ocorrem nos municípios adjacentes a construção da Usina Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, Brasil.** 2012. 236 f. (Tese de Doutorado em Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

O objetivo desta Tese é realizar o levantamento taxonômico e avaliar a dinâmica populacional de Simuliidae em localidades sob influência do aproveitamento hidrelétrico de Peixe Angical, TO. Os simuliídeos possuem abrangente distribuição geográfica, e os estágios imaturos utilizam ambientes lóticos como sítios de criação. Algumas espécies podem atuar como vetores de vírus, protozoários e helmintos, o que confere ao grupo importância médica e veterinária. O hábito hematofágico das fêmeas de simuliídeos pode acarretar sérios prejuízos ao turismo; ocasiona baixa no rendimento escolar; e na agropecuária dificulta a execução do trabalho o que reduz a produtividade. Durante a construção de grandes empreendimentos ocorre em pouco tempo a introdução de contingente populacional com drástica transformação do meio. A intervenção do homem sobre os ecossistemas e o crescimento desordenado pode provocar desequilíbrio ecológico que propicia a proliferação de espécimes vetores com consequentes problemas médico sanitários. A maior parte dos trabalhos realizados com insetos vetores em áreas sob influência da construção de hidrelétricas se refere aos culicídeos. O estudo dos aspectos taxonômicos permitirá o levantamento da biodiversidade e o diferencial deste projeto está no estabelecimento da sazonalidade e dinâmica das populações de imaturos e adultos de simuliídeos. As amostras foram obtidas em áreas de influência direta e indireta da UHE Peixe no rio Tocantins, em 12 pontos diferentes de coleta, nos municípios de Jaú do Tocantins, Peixe, Palmeirópolis, Paranã e São Salvador do Tocantins. Foram realizadas bimestralmente de 2004 a 2007, um total de 24 campanhas para coleta em criadouros pré-selecionados, que acompanharam todas as fases de construção – início das obras, formação do lago, funcionamento da Usina. Os dados abióticos foram aferidos, e os imaturos removidos do substrato manualmente por 10 minutos e posteriormente preparados para eclosão dos adultos. Parte do material foi identificado no Laboratório de Simuliídeos e Oncocercose do Instituto Oswaldo Cruz, onde foram verificados novos registros específicos para a ocorrência de Simuliidae em Tocantins, além do assinalamento de espécies antropofílicas e/ou vetores de *Onchocerca volvulus*. Nas áreas usadas para a formação do lago houve desaparecimento de criadouros. O desmatamento ocorrido aliado ao vigor dos simuliídeos que conseguem realizar voos de longas distâncias na procura de alimento ou locais adequados a oviposição devem ter contribuído para a dispersão de espécimes. Há relatos sobre a ocorrência de oncocercose na área estudada, um foco foi demarcado na divisa de Goiás com Tocantins, municípios Paranã e Minaçu investigado a partir de um caso autóctone de oncocercose. Este estudo é relevante uma vez que o Brasil possui potencial hidroenergético e prevê a construção de inúmeras hidrelétricas nos próximos anos. É importante estudar as áreas impactadas, conhecer a sua biodiversidade e os aspectos bioecológicos de Simuliidae no país.

Palavras-chave: Políticas públicas. Impacto ambiental. Biodiversidade. Simulium. Vetores.

ABSTRACT

AMARAL, Ana Margarida Ribeiro do. **Diversidade e aspectos bioecológicos de simuliídeos (Diptera: Simuliidae) que ocorrem nos municípios adjacentes a construção da Usina Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, Brasil.** 2012. 236f. (Tese de Doutorado em Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

This project aims to carry out the taxonomic survey and population dynamics of Simuliidae in locations under the use influence of hydroelectric power station at Peixe Angical (Tocantins). Immature black-flies use lotic environments as rearing sites. Some species are vectors of viruses, protozoa or helminths, which assigns them medical as well as veterinary importance. The blood feeding habits of females affect rural life causing financial damages to tourism, declining of school performance and reducing of agricultural productivity. During the construction of large enterprises the need of hiring extra personnel drastically affects the environment. Human intervention on ecosystems as well as disorderly population growth can cause ecological imbalance added to significant vector proliferation causing health as well as sanitary problems. Deforestation and exploitation in the river beds also affect population of black-flies dynamics influencing their geographical distribution. In specialized literature, most of the work carried out in hydroelectric construction areas is referred to culicidae. Studies that mention black-flies in impacted areas by hydroelectric power stations in Brazil are restricted to taxonomic survey and brief comments on the formation of lakes with consequent disappearance of breeding sites in lotic environments. This research work is part of a larger project that studies the black-flies and their local associated entomological fauna, which will allow us to carry out its biodiversity surveillance. The differential of this project is to establish the seasonality and population dynamics of immature as well as adult black-flies. Samples were obtained in areas of direct and indirect influence of Peixe Hydroelectric power station in 12 different collecting sites in the municipalities of Peixe, Paranã, Palmeirópolis, Jaú and São Salvador do Tocantins. Were conducted bimonthly from 2004 to 2007, a total of 24 campaigns, which accompanied building phases: start of groundwork, lake formation and operation of the plant. All abiotic data were registered and immature black-flies removed from the substrate for 10 minutes and prepared for the outbreking of adults. Part of the material has been identified at the Simuliidae and Onchocerciasis laboratory at Oswaldo Cruz Institute, where new records of specific occurrence of Simuliidae in Tocantins have been registered, as well as anthropophilic species and / or vectors of *Onchocerca volvulus*. *Mansonella ozzardi* of vector species were not collected in the study area. It is expected that the prevalence is higher in the rainy months of the year. In areas where there was a lake formation there was loss of habitats. Black-flies can fly long distances in search of food or oviposition sites and that fact, coupled with deforestation may lead to the dispersal of species. There is a report on the occurrence of an autochthonous case of onchocerciasis in Paranã and Minaçu, municipality of Goiás and boarding area of the studied sites. This study is relevant to knowledge of biodiversity and bioecological aspects of Simuliidae in Brazil.

Keywords: Public politics. Environmental impact. Biodiversity. Simulium. Vectors.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Diferentes tipos de criadouros para as formas imaturas de simulídeos.....	29
Figura 2 –	Fêmea de simulídeo realizando repasto sanguíneo.....	31
Figura 3 –	3a- Nódulo contendo vermes adultos do agente etiológico <i>Onchocerca volvulus</i> , estirpado através de nodulectomia. 3b- Detalhe dos vermes adultos.....	38
Figura 4 –	3a- Nódulo contendo vermes adultos do agente etiológico <i>Onchocerca volvulus</i> , estirpado através de nodulectomia. 3b- Detalhe dos vermes adultos.....	39
Figura 5 –	Alguns sintomas da oncocercose: 5a- cegueira; 5b- gerodermia; 5c- despigmentação cutânea e 5d. presenças de nódulos subcutâneos.....	39
Figura 6 –	6a- <i>Simulium lobatoï</i> , demonstrando ausência de dentes no cibário; 6b- <i>Simulium limbatum</i> , demonstrando presença de dentes no cibário.....	41
Figura 7 –	Ciclo da mansonelose, demonstrando a participação dos simulídeos como vetores do agente etiológico.....	42
Figura 8 –	Dermatoses decorrentes do Pênfigo Foliáceo.....	44
Figura 9 –	9a- Estação Central da Estrada de Ferro D. Pedro II; 9b - Lâmpada de arco tipo Jablockkoff; 9c- Dínamo Gramme e 9d- Locomóvel.....	49
Figura 10 –	Primeira usina hidrelétrica do mundo.....	50
Figura 11 –	Primeira hidrelétrica Brasileira - Ribeirão do Inferno, Diamantina, Minas Gerais.....	51
Figura 12 –	Primeira hidrelétrica de grande porte do Brasil – Usina de Marmelos 1903.....	51
Figura 13 –	Barramento do Arroio "Cuñapirú"	52
Figura 14 –	14.a- área antes do início das obras; 14.b- área desmatada para o início das obras; Fotos julho 2003 e julho de 2004, 14.c- e 14d- início das obras / canteiro de obras; Fotos novembro 2005, 14e- usina construída / enchimento do lago, 14f- Usina já em funcionamento.....	59
Figura 15 –	Localidade: Jaú do Tocantins, ponto de coleta EN15-11 (26/10/2005).....	63
Figura 16 –	Localidade: Jaú do Tocantins, ponto de coleta EN143-11 (26/10/2005).....	63

Figura 17 –	Localidade: Jaú do Tocantins, ponto de coleta EN144-11 (26/10/2005)..	64
Figura 18 –	Localidade: Jaú do Tocantins, ponto de coleta EN145-11 (26/10/2005)...	64
Figura 19 –	Localidade: Palmeirópolis, ponto de coleta EN85-24 (12/2007).....	65
Figura 20 –	Localidade: Palmeirópolis, ponto de coleta EN134-11 (26/10/2005).....	65
Figura 21 –	Localidade: Paranã, ponto de coleta EN47-1 (2/2004).....	66
Figura 22 –	Localidade: Peixe, ponto de coleta EN02-11 (10/2005).....	66
Figura 23 –	Localidade: Palmeirópolis, ponto de coleta EN22-19 (24/02/2007).....	67
Figura 24 –	Localidade: Palmeirópolis, ponto de coleta EN73-6 (08/12/2004).....	.67
Figura 25 –	Localidade: Palmeirópolis, ponto de coleta EN123-24 (12/2007).....	68
Figura 26 –	Saco plástico onde são acondicionados os diferentes tipos de substratos onde sejam encontrados imaturos de simulídeos e a respectiva entomofauna associada.....	71
Figura 27 –	Trabalho de triagem do material no laboratório improvisado, montado numa central de apoio.....	71
Figura 28 –	28a- pupas colocadas para eclosão; 28b- adultos alfinetados. 28c- Material alfinetado acondicionado em caixas plásticas por data de coleta / campanha, na coleção do LSO.....	72
Figura 29 –	Larvas e pupas de simulídeos não eclodidas triadas no campo e acondicionadas em tubos eppendorf com álcool 80%.....	72
Figura 30 –	Exemplar de simulídeo macho após ser retirado do álcool 80% e ser seco em lenço de papel, posicionado sobre micropérolas para observação em microscópio estereoscópico.....	73
Figura 31 –	Acondicionamento das larvas e pupas não eclodidas em álcool 80% após a identificação no LSO. 31a- frascos de vidro com material oriundo de diferentes localidades de uma mesma campanha. 31b- frasco com exemplares imaturos de uma determinada campanha.....	73
Figura 32 –	Fichas de triagem / identificação padronizadas do Laboratório de Simulídeos e Oncocercose – IOC / Fiocruz.....	74
Figura 33 –	Tipos de casulos. 33a- Casulo tipo chinelo; 33b- casulo tipo spato.....	75
Figura 34 –	Alguns dos caracteres observados na pupa/exúvia: 34a- forma, tipo e trama do casulo; 34b- disposição dos Filamentos respiratórios.....	76

Figura 35 –	Observação dos adultos alfinetados: 35a- disposição dos feixes de luz para observações morfológicas; 35b- posição do adulto no alfinete; 35c- detalhe do escudo	77
Figura 36 –	Observação do efeito da iluminação sobre o escudo dos adultos alfinetados: 36a- disposição da luz anteriormente ao exemplar; 36b- disposição da luz posteriormente ao exemplar.....	77
Figura 37 –	<i>Simulium papaveroi</i> : casulo e filamentos respiratórios.....	81
Figura 38 –	<i>Simulium pertinax</i> : 38a- tórax da fêmea em desenho esquemático feito a partir de projeção da imagem através de câmara clara em microscópio estereoscópico; 38b- fotografia em analisador de imagens; 38c- desenho esquemático da capsula torácica; 38d- desenho esquemático dos filamentos respiratórios.....	82
Figura 39 –	<i>Simulium spinibranchium</i> : 39a- casulo e filamentos respiratórios, 39b- tórax da fêmea com iluminação anterior; 39c- tórax do macho com iluminação anterior.....	83
Figura 40 –	<i>Simulium subpallidum</i> :: 40a- filamentos respiratórios; 40b- tórax da fêmea com iluminação anterior; 40c tórax do macho com iluminação anterior.....	85
Figura 41 –	<i>Simulium brachycladum</i> : 41a- casulo e filamentos respiratórios. 41b- tórax da fêmea; 41c- tórax do macho.....	91
Figura 42 –	<i>Simulium rubrithorax</i> : 42a- casulo e filamentos respiratórios; 42b- tórax da fêmea; 42c- tórax do macho com iluminação anterior; 42d- tórax do macho com iluminação posterior.....	92
Figura 43 –	<i>Simulium clavibranchium</i> : 43a- casulo e filamentos respiratórios 43b- detalhe do ápice dos filamentos respiratórios.....	93
Figura 44 –	<i>Simulium inaequale</i> : 44a- filamentos respiratórios; 44b- tórax da fêmea; 44c- tórax do macho. Sinonímia: <i>S. clarki</i> . 44d- filamentos respiratórios; 44e- fêmea; 44f- macho.....	95
Figura 45 –	<i>Simulium subnigrum</i> : filamentos respiratórios.....	97
Figura 46 –	<i>Simulium cuasiexiguum</i> : 46a- filamentos respiratórios; 46b- escudo da fêmea; 46c- escudo do macho.....	102
Figura 47 –	<i>Simulium exiguum</i> 47a- filamentos respiratórios; 47b- escudo da fêmea com iluminação anterior; 47c- escudo do macho com iluminação anterior.....	103
Figura 48 –	<i>Simulium angrense</i> : Pupa.....	105
Figura 49 –	<i>Simulium incrustatum</i> : 49a- casulo e filamentos respiratórios; 49b-	

	escudo da fêmea.....	107
Figura 50 –	<i>Simulium jujuyense</i> : 50a- casulo e filamentos respiratórios; 50b- fêmea; 50c- macho.....	111
Figura 51 –	<i>Simulium limbatum</i> : 51a- filamentos respiratórios; 51b- tórax da fêmea com iluminação anterior; 51c- tórax do macho com iluminação anterior.....	115
Figura 52 –	<i>Simulium siolii</i> : 52a- filamentos respiratórios; 52b1- vista dorsal do mesonoto da fêmea; 52b2- vista lateral do mesonoto da fêmea; 52c- vista dorsal do mesonoto do macho.....	117
Figura 53 –	<i>Simulium quadrifidum</i> : 53a- filamentos respiratórios; 53b- escudo da fêmea com iluminação anterior; 53c- escudo do macho com iluminação anterior.....	119
Figura 54 –	<i>Simulium minusculum</i> : 54a- casulo e filamentos respiratórios. 54b- tórax da fêmea; 54c- tórax do macho.....	121
Figura 55 –	<i>Simulium varians</i> : escudo do macho.....	122
Figura 56 –	<i>Simulium dinellii</i> : 56a- Filamentos respiratórios; 56b- escudo da fêmea; 56c- escudo do macho.....	124
Figura 57 –	<i>Simulium perflavum</i> : 57a- filamentos respiratórios; 57b- escudo da fêmea com iluminação anterior; 57c- escudo do macho com iluminação anterior.....	125
Figura 58 –	<i>Simulium lutzianum</i> : 58a- filamentos respiratórios; 58b- escudo da fêmeas; 58c- escudo do macho.....	126
Figura 59 –	<i>Simulium nigrimanum</i> : 55a- casulo; 55b- detalhe dos filamentos respiratórios; 55c- escudo da fêmea; escudo do macho.....	128
Figura 60 –	<i>Simulium sp.</i> 60a- exúvia; 60b- macho.....	129

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Total de adultos e pupas das espécies de Simuliidae mais representativas encontradas em 12 localidades de estudo na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico de Peixe Angical, Tocantins, Brasil em coletas bimestrais realizadas nos anos de 2004-2007.....	143
Gráfico 2 –	Representatividade dos subgêneros de Simuliidae (adultos e pupas) encontrados em 12 localidades de estudo na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, em coletas bimestrais realizadas nos anos de 2004-2007.....	144
Gráfico 3 –	Porcentagem de adultos encontrados por subgênero de Simuliidae em 12 localidades de estudo na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, em 2004-2007.....	145
Gráfico 4 –	Porcentagem de pupas encontradas por subgênero de Simuliidae em 12 localidades de estudo na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico o de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, em 2004-2007.....	146
Gráfico 5 –	Total de ovos, larvas imaturas e larvas maduras de Simuliidae coletadas em 12 localidades de estudo na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, em 2004-2007.....	147
Gráfico 6 –	Total de adultos e pupas de Simuliidae coletados por localidades de estudo, na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, em 2004-2007.....	148
Gráfico 7 –	Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os mês de fevereiro dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe Angical, TO, Brasil.....	1659
Gráfico 8 –	Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os mês de abril dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe Angical, TO, Brasil.....	159
Gráfico 9 –	Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os mês de junho dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe Angical, TO, Brasil.....	160
Gráfico 10 –	Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os mês de agosto dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe	

	Angical, TO, Brasil.....	160
Gráfico 11 –	Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os mês de outubro dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe Angical, TO, Brasil.....	161
Gráfico 12 –	Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os mês de dezembro dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe Angical, TO, Brasil.....	161
Gráfico 13 –	Comparação da população de simulídeos nos diferentes anos de coleta em Área sob Influência da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil, 2004-2007.....	171
Gráfico 14 –	Distribuição das espécies coletadas no município sob influência indireta de UHE Peixe Angical, Jaú do Tocantins, TO, Brasil no período de 2004 a 2007.....	173
Gráfico 15 –	Distribuição das espécies coletadas no município sob influência indireta de UHE Peixe Angical, Palmeirópolis, TO, Brasil no período de 2004 a 2007.....	174
Gráfico 16 –	Distribuição das espécies coletadas no município sob influência direta da UHE Peixe Angical, Peixe, TO, Brasil no período de 2004 a 2007.....	175
Gráfico 17 –	Distribuição das espécies coletadas no município sob influência direta de UHE Peixe Angical, Paranã, TO, Brasil no período de 2004 a 2007.....	176
Gráfico 18 –	Distribuição das espécies coletadas no município sob influência direta de UHE Peixe Angical, São Salvador do Tocantins, TO, Brasil no período de 2004 a 2007.....	177
Gráfico 19 –	A ANOVA das espécies <i>S. exiguum</i> , <i>S. incrustatum</i> , <i>S. limbatum</i> , <i>S. inaequale</i> , <i>S. jujuyense</i> e <i>S. lutzianum</i> , encontradas nos anos e meses de coletas (2004-2007) em Área Sob Influência da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil.....	180
Gráfico 20 –	A ANOVA das espécies <i>S. minusculum</i> , <i>S. papaveroi</i> , <i>S. quadrifidum</i> , <i>S. nigrimanum</i> , <i>S. perflavum</i> e <i>S. Siolii</i> , encontradas nos anos e meses de coletas (2004-2007) em Área Sob Influência da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil.....	181
Gráfico 21 –	A ANOVA das espécies <i>S. spinibranchium</i> , <i>S. subpallidum</i> , <i>S. subnigrum</i> e <i>S. varians</i> , encontradas nos anos e meses de coletas (2004-2007) em Área Sob Influência da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil.....	182

Gráfico 22 –	Similaridade entre os pontos e datas de coleta nos criadouros em área sob influência da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, 2004-2007.....	185
Gráfico 23	Similaridade entre as espécies de Simuliidae coletadas em área sob influência da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, 2004-2007.....	186

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Datas das principais atividades relacionadas ao período de construção e funcionamento da Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, Brasil.....	61
Quadro 2 –	Datas das campanhas bimestrais realizadas no campo no período de fevereiro de 2004 a dezembro de 2007 nas áreas adjacentes ao reservatório da Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, Brasil.....	62
Quadro 3 –	Total de exemplares coletados por subgêneros e espécies coletadas na área de estudo, TO, Brasil 2004-2007.....	130
Quadro 4 –	Total de exemplares por espécie coletados em cada localidade de estudo, TO, Brasil 2004-2007.....	131
Quadro 5 –	Distribuição das espécies por localidade / pontos de coleta na área de estudo, TO, Brasil 2004-2007.....	135
Quadro 6 –	Total de exemplares por subgênero identificados na área de estudo, TO, Brasil 2004-2007.....	138
Quadro 7 –	Cinco novos registros para a região fitogeográfica Norte e 14 para o estado de Tocantins, Brasil.....	139
Quadro 8 –	Localidades de coleta dos novos registros de Simuliidae para TO, Brasil.....	140
Quadro 9 –	Total de imaturos (ovos, larvas imaturas (LI) e larvas maduras (LM) não identificados por espécie na área de estudo, TO, Brasil 2004-2007.....	142
Quadro 10 –	Dados referentes a temperatura, umidade relativa e pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2004.....	151
Quadro 11 –	Dados referentes a temperatura, umidade relativa e pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2005.....	152
Quadro 12 –	Dados referentes a temperatura, umidade relativa e pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2006.....	153
Quadro 13 –	Dados referentes a temperatura, umidade relativa e pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2007.....	154

Quadro 14 –	Dados referentes a máxima, mínima, média da temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2004.....	155
Quadro 15 –	Dados referentes a máxima, mínima, média da temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2005.....	156
Quadro 16 –	Dados referentes a máxima, mínima, média da temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2006.....	157
Quadro 17 –	Dados referentes a máxima, mínima, média da temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2007.....	158
Quadro 18 –	Índice de diversidade de Simuliidae nos pontos criadouros sob influência direta da Usina de Peixe Angical, no município de Paranã, TO, Brasil, no período de 2004 - 2007, com destaque para a coleta em que ocorreu o maior índice de diversidade no município acima informado.....	163
Quadro 19 –	Índice de diversidade de Simuliidae nos pontos criadouros sob influência direta da Usina de Peixe Angical, no município de Peixe, TO, Brasil, no período de 2004 - 2007.....	163
Quadro 20 –	Índice de diversidade de Simuliidae nos pontos criadouros sob influência direta da Usina de Peixe Angical, no município de São Salvador de Tocantins, TO, Brasil, no período de 2004 - 2007, com destaque para as coletas em que ocorreu o maior índice de diversidade no município acima informado.....	164
Quadro 21 –	Índice de diversidade de Simuliidae nos pontos criadouros sob influência indireta da Usina de Peixe Angical, no município de Jaú do Tocantins, TO, Brasil, no período de 2004 - 2007, com destaque para a coleta em que ocorreu o maior índice de diversidade no município acima informado.....	165
Quadro 22 –	Índice de diversidade de Simuliidae nos pontos criadouros sob influência indireta da Usina de Peixe Angical, no município de Palmeirópolis, TO, Brasil, no período de 2004 - 2007, com destaque para as coletas em que ocorreu o maior índice de diversidade no município acima informado.....	166
Quadro 23 –	Índice de diversidade de Simuliidae nos pontos criadouros em área sob	

	influência direta e indireta da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil para o ano de 2004.....	167
Quadro 24 –	Índice de diversidade de simuliidae nos pontos criadouros em área sob influência direta e indireta da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil para o ano de 2005.....	168
Quadro 25 –	Índice de diversidade de simuliidae nos pontos criadouros em área sob influência direta e indireta da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil para o ano de 2006.....	169
Quadro 26 –	Índice de diversidade de simuliidae nos pontos criadouros em área sob influência direta e indireta da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil para o ano de 2007.....	170
Quadro 27 –	Relação das espécies quanto à maior frequência apresentada nos meses assinalados.....	184

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 –	Foco binacional da oncocercose humana, na América Latina, confirmado por Moraes & Dias (1973). Localização - Amazônia, ao Noroeste do Estado de Roraima e Extremo Norte Central do Estado do Amazonas, o foco é contíguo com a Venezuela e atinge o Sudeste do Estado de Bolívar).....	37
Mapa 2 –	Zoneamento Agroecológico do estado de Tocantins.....	55
Mapa 3 –	Potencial Hidroenergético de Tocantins, com detalhamento em vermelho de UHE-Peixe Angical.....	58
Mapa 4 –	Distribuição geográfica dos 12 pontos de coleta (assinalados em vermelho) na área sob influência direta e indireta da Hidrelétrica de Peixe Angical, Tocantins, Brasil.....	69

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	24
1	OBJETIVO GERAL.....	27
1.1	Metas.....	28
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	28
2.1	Estado da arte: Família Simuliidae – generalidades; aspectos bioecológicos e ambientais; e agravos.....	28
2.1.1	<u>Generalidades.....</u>	28
2.1.2	<u>Agravos em decorrência às picadas de simulídeos.....</u>	34
2.1.2.1	A oncocercose no Brasil.....	36
2.1.2.2	A mansonelose no Brasil.....	42
2.1.2.3	O pênfigo foliáceo no Brasil.....	43
2.1.3	<u>Biodiversidade de Simuliidae: Aspectos bionômicos, taxonômicos e distribuição espacial das populações de simulídeos.....</u>	44
2.1.4	<u>Aspectos bioecológicos de Simuliidae.....</u>	46
2.1.5	<u>A história da construção de hidrelétricas e a saúde pública no Brasil.....</u>	47
2.1.5.1	A história da hidroenergia.....	47
2.1.5.2	O arcabouço histórico da hidroenergia no Brasil.....	48
3	METODOLOGIA.....	54
3.1	A área de estudo.....	54
3.1.1	<u>Inventário da simuliofauna / sazonalidade nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil.....</u>	60
3.1.2	<u>Principais características dos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil.....</u>	70
3.2	Coleta de imaturos de Simuliidae nos criadouros selecionados em diferentes municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil.....	70
3.2.1	<u>Aspectos bioecológicos de Simuliidae nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil.....</u>	78
3.3	Levantamento bibliográfico: transformações sofridas na saúde pública ao longo dos anos, e suas relações com a utilização da hidroenergia no	

	Brasil	79
4	RESULTADOS	80
4.1	Levantamento da Biodiversidade de Simuliidae nos Municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil...	80
4.1.1	<u>Aspectos bionômicos, taxonômicos e distribuição espacial das populações de simulídeos nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil</u>	80
4.2	Aspectos Bioecológicos de Simuliidae nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil	151
4.2.1	<u>Dados abióticos dos pontos criadouros no intervalo de 2004 - 2007 nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil</u>	151
4.2.2	<u>Diversidade de espécies de Simuliidae coletadas nos pontos-criadouros nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil</u>	162
4.2.3	<u>Similaridade dos pontos-criadouros (afluentes do rio Tocantins) e espécies de Simuliidae coletadas nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil</u>	171
4.2.4	<u>Análise da distribuição das diversas espécies encontradas nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil</u>	172
4.3	A história da construção de hidrelétricas e a saúde pública no Brasil	188
4.3.1	<u>Principais agravos</u>	197
5	DISCUSSÃO e CONCLUSÃO	204
5.1	Biodiversidade de Simuliidae: Aspectos bionômicos, taxonômicos e distribuição espacial das populações de simulídeos	204
5.2	Aspectos bioecológicos de Simuliidae nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil	206
5.3	A história da construção de hidrelétricas e a saúde pública no Brasil	210
5.4	Considerações Finais	213
	REFERÊNCIAS	215

INTRODUÇÃO

O Brasil, por ser um país biologicamente megadiverso, com uma representatividade em torno de 13% de todas as espécies existentes (LEWINSOHN e PRADO, 2006), deverá estimular cada vez mais o desenvolvimento de trabalhos para o levantamento da sua biodiversidade. Apenas através do conhecimento da biota poderemos garantir que não ocorra a biopirataria e a exploração indevida sobre o nosso patrimônio biogenético, assim como, contribuir para a sua preservação e conservação. No entanto, não devemos esquecer que também é de suma importância conhecer a distribuição geográfica de vetores, como forma de mitigar problemas de saúde pública.

O bioma *suis generis* de cerrado destaca-se por ser um celeiro de informações a serem descobertas. Segundo Saccaro Junior (2011) a imensa área correspondente ao bioma amazônico, em conjunto com grandes áreas de cerrado e caatinga, permite dizer que o maior repositório de biodiversidade no Brasil atualmente se encontra nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste. No entanto, tal diversidade de espécies ainda é pouco conhecida e um agravante é a escassez de profissionais habilitados para a taxonomia-sistemática. Segundo Dias, 1996, o cerrado contém cerca de 30% da biodiversidade brasileira.

Lewinsohn e Prado (2003) apud Marinoni et al. (2005) estimam que, para o Brasil, sejam conhecidas entre 91 a 126 mil espécies de insetos. Considerando-se que pelo menos 15% de toda a biodiversidade mundial esteja aqui alocada, nos remetemos à quantia de 1,5 milhões de espécies de insetos a serem ainda descobertas.

Dentre as áreas da zoologia, o estudo dos simuliídeos é complexo, dada não só a homegeneidade fenotípica do grupo, mas também pela carência de taxonomistas voltados ao estudo da família Simuliidae. Para suprir tal escassez de especialistas faz-se necessária a formação de pesquisadores visando incrementar as diferentes linhas de pesquisa com esta família. Trabalhos sobre a simuliofauna são mais difundidos próximo aos grandes centros de estudo e conseqüentemente há maior disponibilidade de taxonomista nas regiões Sul e Sudeste; em áreas endêmicas para oncocercose; e/ou áreas submetidas a atividades de controle. Essa carência reflete na falta de estudos taxonômicos, visto o alto grau da riqueza e biodiversidade nos diferentes ecossistemas do Brasil.

A família Simuliidae também vem recebendo maior atenção devido à voracidade das fêmeas hematófagas, com conseqüentes reações alérgicas; ou pela participação destas como vetores de agentes etiológicos de diversas doenças de importância médica e veterinária.

Contudo, tanto estudos epidemiológicos como de ecologia e biologia necessitam da participação ativa de um taxonomista, sem o qual os demais trabalhos ficam comprometidos.

A associação entre inundação artificial de rios e o aparecimento de surtos ou epidemias de doenças transmitidas por mosquitos vetores (Diptera: Culicidae) é verificada no Brasil desde o início do século passado, sendo que dentre as doenças, transmitidas por insetos, associadas a construção de hidrelétricas, a malária é a mais citada na bibliografia especializada. (VARGAS e SAVELLI, 1949).

Desta forma, na literatura, a maior parte dos trabalhos realizados com insetos em áreas impactadas por hidrelétricas se refere aos culicídeos (TADEI e COSTA, 1985; TADEI, 1983; TADEI, 1986; CONSOLIM et al., 1991; TEODORO et al., 1995; QUINTERO et al., 1996; LUZ e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1996; TUBAKI et al., 1999; 2004; GUIMARÃES et al., 1997; 2004; FALAVIGNA-GUILHERME et al., 2005; BICUDO DE PAULA e GOMES, 2007; SILVA, 2006; PACHECO, 2008), visto que desde o século XIX há registro sobre o favorecimento deste grupo em decorrência de tais empreendimentos. No Brasil, o primeiro trabalho foi realizado na Usina Hidrelétrica de Tucuruí no Pará por Tadei no ano de 1983.

Os trabalhos que mencionam os simulídeos em tais áreas no Brasil se restringem a citações ou ao levantamento taxonômico e a breves comentários sobre a formação de lagos com conseqüente desaparecimento dos criadouros de ambientes lóticos (KIKUCHI, 2005; NUNES et al., 2008; SHELLEY, et al. 2000). Com a profusão de construções de hidrelétricas no território brasileiro, mais recentemente alguns trabalhos têm sido dedicados à esse tema: Cesário et al. (2009) aborda os aspectos da sazonalidade dos simulídeos e das condições abióticas de seus criadouros em área sob influência da Usina Hidrelétrica São Salvador em Tocantins; e Figueiró (2010) defende Tese sobre a estrutura e a dinâmica de comunidades de larvas de simulídeos em sistemas lóticos adjacentes à área de construção do lago de aproveitamento hidrelétrico de Peixe Angical, também em Tocantins.

A presente Tese defende que, ao contrário do que a literatura cita, a criação de um lago não implica no desaparecimento dos criadouros e conseqüentemente das espécies de borrachudos na área sob influência de uma hidrelétrica, e sim na possibilidade da criação de novas condições favoráveis para que populações destes dípteros possam se dispersar para criadouros próximos, visto que possuem grande capacidade de voo. Além disso, a modificação ambiental pode propiciar o surgimento de pequenos criadouros, como calhas e escoamentos de água corrente. A construção de estradas também pode propiciar o transporte passivo de adultos de simulídeos para outras localidades, uma vez que é bastante comum, na área estudada, encontrar tais insetos dentro dos automóveis.

Os resultados obtidos através deste estudo serão uma contribuição de grande relevância não só ao conhecimento taxonômico dos simulídeos que ocorrem nos municípios adjacentes a construção da Usina Hidrelétrica de Peixe-Angical/TO, como na obtenção de informações sobre a biodiversidade e biogeografia de Simuliidae em diferentes biomas do Brasil, e, também em áreas que sofreram algum tipo de impacto¹.

Buscando atender ao caráter multidisciplinar da Pós-graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, a presente Tese trata sobre a diversidade e aspectos ambientais bioecológicos de simulídeos (díptera: Simuliidae) que ocorrem nos municípios adjacentes a construções da Usina Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, sob diferentes prismas: **BIOLÓGICO**: aspectos bionômicos, taxonômicos e ecológicos; **HISTÓRICO**: história da ciência e das políticas públicas no Brasil, relacionados ao aproveitamento hidroenergético e à saúde pública.

Desta forma, para facilitar a leitura e compreensão, a Tese é composta por quatro temas principais: 1 Estado da Arte: A Família Simuliidae – Generalidades; Aspectos Biológicos e Ambientais, e Agravos – Revisão da literatura; 2 Biodiversidade: aspectos bionômicos, taxonômicos e distribuição espacial das populações de simulídeos - Tomando as observações acima expostas como ponto de partida desta investigação, elegemos como objetivo principal deste estudo realizar a identificação das espécies de Simuliidae (inclusive vetores ou molestantes), contribuindo para o conhecimento da simuliiofauna no bioma de cerrado brasileiro; 3 Aspectos Bioecológicos - Procuramos acompanhar a flutuação das populações encontradas durante o processo de construção e funcionamento da Hidrelétrica de Peixe, através de coletas realizadas em diferentes regimes de chuva, nos meses de fevereiro, maio, abril, agosto e dezembro nos anos de 2004 a 2007 em criadouros nas localidades de Jaú do Tocantins, Palmeirópolis, Paranã, Peixe e São Salvador do Tocantins - TO. 4 A História da Construção de Hidrelétricas e a Saúde Pública no Brasil - Tendo em vista compreender melhor as transformações ambientais em áreas impactadas pelo aproveitamento hidroenergético e fornecer subsídios para a discussão dos aspectos históricos de tal influência nas políticas em saúde pública, através de uma revisão abrangente da literatura.

Portanto, biodiversidade e Políticas Públicas podem ser tomadas como as categorias escolhidas para o embasamento desta Tese, associadas a análises, à priori, às noções de

¹ O Plano Nacional de Energia - PNE 2030 define impacto como “qualquer alteração nas características físicas, químicas ou biológicas do ambiente, causada por qualquer forma de material ou energia resultante de uma atividade humana, que direta ou indiretamente afete a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições sanitárias e estéticas do ambiente, e a qualidade dos recursos naturais” (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2007).

incerteza, exposição ao perigo e prejuízos socioeconômicos em função de processos de ordem "natural" (tais como os processos associados às relações entre o meio e o homem). O risco (*lato sensu*) refere-se, portanto, à probabilidade de ocorrência de processos no tempo e no espaço, não constantes e não determinados, e à maneira como estes processos afetam (direta ou indiretamente) a vida humana (CASTRO, PEIXOTO E PIRES DO RIO, 2005).

Reinterando, em decorrência das ações impactantes do homem sobre o meio, foram realizadas análises das populações de imaturos de simuliídeos coletadas em diferentes criadouros naturais nas proximidades da construção da barragem em Peixe. Não houve a pretensão para um grande estudo de impacto ambiental ou ecologia, e sim, apresentar a percepção biotaxonômica para o assunto. No entanto, os resultados obtidos poderão servir como fonte relevante para futuros trabalhos ecológicos, epidemiológicos e de políticas públicas, não só na região, mas em áreas onde são desenvolvidos projetos similares.

Em suma, este trabalho contém dados relevantes para auxiliar no monitoramento ambiental ao longo do tempo: contribuindo para escolha de métodos de controle de espécies hematófagas e/ou vetoras de simuliídeos; para medidas preventivas da dispersão da oncocercose; e acima de tudo, para conhecimento da simuliofauna da Bacia do Tocantins em ambiente de cerrado, que corrobora com a atual demanda de políticas sobre conhecimento da biodiversidade do Brasil.

1 OBJETIVO GERAL

Fornecer o conhecimento da simuliofauna local dos diversos criadouros pré-selecionados e distribuídos nas proximidades da Usina Hidrelétrica de Peixe – TO;

1.1 Metas

- Realizar estudo taxonômico da família Simuliidae nas localidades de coleta (pontos previamente selecionados nos municípios de Jaú do Tocantins, Palmeirópolis, Paranã, Peixe e São Salvador do Tocantins);
- Gerar conhecimento sobre a biodiversidade da simuliofauna (inclusive de espécies vetoras ou molestantes), em bioma de cerrado, estado de Tocantins;
- Realizar breve estudo bionômico (ecologia descritiva) e bioecológico das espécies de simulídeos encontradas na localidade estudada;
- Discutir os aspectos relacionados à construção de hidrelétricas e a sua influência na saúde e políticas públicas no Brasil.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Estado da arte: Família Simuliidae – generalidades; aspectos bioecológicos e ambientais; e agravos

2.1.1 Generalidades

No Brasil, os simulídeos são insetos conhecidos pelos vulgos: borrachudos no sul do país; piuns e casaquinhos de couro no norte; e na América hispânica por *jejenes* e nos países de língua inglesa por *blackflies*.

Os simulídeos (Diptera: Simuliidae) pertencem a subordem Nematocera e a infraordem Culicomorpha, superfamília Chironomoidea. Possuem abrangente distribuição geográfica, com exceção da Antártida, do Havaí, das Ilhas Falkland e algumas ilhas desérticas isoladas (CURRIE e ADLER, 2008). São dípteros holometábolos (ovos, lavas, pupas e adultos), e os estágios imaturos utilizam ambientes lóticos como sítios de criação.

Na maioria das espécies as fêmeas são hematófagas, sendo o sangue ingurgitado digerido e convertido em reserva para utilização durante a maturação dos oócitos (DAVIES e PETERSON, 1956 e NAYAR e SAVERMAN, 1975: apud PEGORARO, 1993).

As larvas de simúlídeos se desenvolvem em água corrente com alto teor de oxigênio, livres de poluentes químicos, cristalinas ou barrentas, frias ou mais tépidas, sendo sua velocidade fator limitante e específico (CUMMINS, 1973; SMITH, 1973; LAKE e BURGER, 1983). Em seu habitat natural, as larvas se encontram sempre nos sítios onde a velocidade da corrente é máxima e onde rochas e ramas criam obstáculos que permitam a formação de pequenas quedas e saltos (RAMÍREZ-PEREZ, 1977) (Figura 1).



Figura 1- Diferentes tipos de criadouros para as formas imaturas de simúlídeos.
Fonte: Fotos de Maia-Herzog.

As larvas de simúlídeos são “passivas”, necessitando de água corrente para que o aparelho bucal consiga reter o alimento em suspensão (WOTTON, 1994). Segundo a classificação geral de categorias tróficas de insetos aquáticos de Cummins, (1973), as larvas são coletoras filtradoras ingerindo partículas em suspensão na água e, por esse motivo, são de grande importância nos ecossistemas lóticos. Constituem, portanto, um importante elo trófico, uma vez que as larvas também são fonte de alimento tanto para invertebrados como para vertebrados.

Desde que a corrente proporcione alimento suficiente, as larvas podem manter-se durante muito tempo no mesmo substrato. Após fortes chuvas aumenta a turbulência e a velocidade das correntes e as larvas se veem obrigadas a migrar rio abaixo em busca de condições mais favoráveis (RAMÍREZ-PEREZ, 1977). Dellome (1986) informa sobre a presença de algas no conteúdo intestinal das larvas de simúlídeos.

Em média, a vida larvar é completada entre 1-2 semanas, as larvas possuem de seis a oito instars, são encontradas submersas na água e presas ao substrato.

No último instar larvar, a pele vai adquirindo os caracteres de pupa e a produção do casulo se dá em cerca de 40-60 minutos. As pupas do gênero *Simulium*, em geral, demoram de 2 a 10 dias até que esteja apta a emergir como adulto. A eclosão é rápida e os adultos parecem se libertar numa bolha de ar. O ciclo completo se faz no período entre 15-20 dias, mas pode variar de acordo com a espécie, e fatores como temperatura, pH, condutividade da água podem interferir neste tempo, aumentando-o ou diminuindo-o. Os adultos possuem hábitos diurnos (SMITH, 1973).

Os ovos são pequenos (100 a 400 μm), apresentam forma ovoide e superfície lisa. A ovoposição dos simulídeos ocorre geralmente ao entardecer e parece estar regulada com a luz. Algumas espécies ovipõem em dias nublados. Os substratos de fixação dos ovos são variados: pedras, vegetação ribeirinha, folhas caídas e materiais gerados pela ação antrópica, como plásticos, tubos PVC, latas, cerâmica, etc. A coloração do substrato parece ser fator específico para determinar o local de postura, sendo que a maioria das espécies prefere o verde ou amarelo (SMITH, 1973).

Os ovos dos simulídeos são colocados em massa de 100 a 600 ovos em cada postura. As fêmeas sobrevoam os criadouros determinando o local adequado para postura dos ovos. Pode ocorrer oviposição de diferentes espécies num mesmo local, sobrepondo-se as posturas. A substância pegajosa secretada pela fêmea para manter os ovos presos ao substrato pode enrijecer precocemente, e prender a porção terminal do abdome da fêmea, acarretando sua morte. Amaral, et al. (2006) relatam a presença de ovos sobre a pupa de *Simulium rubrithorax*, demonstrando que há sobreposição dos ovos também com pupas fixas ao substrato.

Os adultos escapam da pupa por uma fenda longitudinal em T (pupas ortórrafas) na pele dorsal da exúvia. A emersão é rápida e os adultos estendem suas asas, rastejando sobre algum apoio, até que suas asas se distendam e estes estejam prontos para o voo. Os abrigos naturais são as folhas das plantas próximas aos criadouros. Geralmente os machos emergem antes das fêmeas, para estarem aptos para o voo e conseqüentemente preparados para a cópula, assim que as fêmeas puderem voar, localizando-as visualmente, em geral em contraste com a luz.

As fêmeas de simulídeos escolhem substratos submersos para ovipor, e algumas espécies fazem a postura em massa (MCCALL e CAMARON 1995; CROSSKEY, 1990). As fêmeas também possuem hábito diurno e podem ser anantogênicas ou partenogênicas. Mas em geral, são hematófagas sendo o sangue ingurgitado digerido e convertido em reserva para

utilização durante a maturação dos oócitos. A fêmea dilacera e distende o tecido com as maxilas, formando um ferimento característico (Figura 2). Os machos alimentam-se de seiva vegetal.



Figura 2- Fêmea de simulídeo realizando repasto sanguíneo.

Fonte: Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, IOC, Fiocruz, RJ).

Os simulídeos possuem grande capacidade de dispersão através do voo, aproveitando os ventos e a umidade do ar, fato relatado já desde os primeiros trabalhos sobre o grupo no Brasil (LUTZ e MACHADO, 1915).

A relação biológica entre os simulídeos e outros seres vivos envolve tanto predadores como: pássaros, peixes e principalmente outros insetos, como organismos de ação infecciosa: vírus, bactérias (principalmente *Bacillus thuringiensis israelensis*), protozoários (estudos com microsporídeos).

Segundo Currie e Adler (2008) os adultos são fonte alimentar de odonatas e aves e por tais características podem ser considerados como organismos chave não só para ambientes aquáticos como para ambiente terrestre (MALMQVIST et al. 2004). No entanto, Rodrigues, 2006, relata que no rio Pium no Rio Grande do Norte, a família Libellulidae, assim como a família Hydropsychidae não podem ser consideradas um eficiente controle biológico para Simuliidae, visto que apenas 4% do conteúdo estomacal do material examinado revelou a presença de simulídeos na localidade estudada.

Os adultos são alvo fácil quando as fêmeas estão ovipondo, ou em enxames no crepúsculo para efetuarem o repasto sanguíneo e durante o acasalamento. Ácaros, aranhas e centopeias são indicados também como predadores de borrachudos, mas pouco se sabe.

Anfíbios e morcegos são conhecidos predadores de insetos na fase adulta, mas não há trabalhos relacionados aos simúlídeos.

O ano de 1957 é o marco das atividades de controle de simúlídeos no Brasil. Aplicações de forma aleatória e indiscriminada de inseticidas organoclorados BHC e DDT consistiam a metodologia então utilizada (SUCEN, 1977). Segundo Ruas-Neto (1984), os organofosforados com grau III de toxicidade, apesar de menos agressivos, foram utilizados afetando não só à fauna de simúlídeos, como: Chironomidae, Plecoptera, Ephemeroptera e Trichoptera, que não eram alvo. Tal aspecto é negativo, uma vez que Gorayeb e Pinger (1978) observaram que, na região amazônica, as formas imaturas de Odonata, Plecoptera, Neuroptera e Lepdoptera, predavam *Simulium fulvinotum* (Segundo Crosskey, 1996, *S. fulvinotum* é sinonímia de *S. rorotaense* Floch e Abonnenc, 1946). Consequentemente conclui-se que a falta de especificidade acrescida da ação residual desses inseticidas teriam causado sérias interferências negativas no meio-ambiente (apud ARAÚJO-COUTINHO, 1992).

Agentes microbianos como os larvicidas a base de *Bacillus thuringiensis* subesp. *israelensis*, veem sendo utilizados com eficácia em atividades de controle de simúlídeos (ARAÚJO-COUTINHO, 1992).

Larvas de simúlídeos são amplamente utilizadas como modelos em estudos de controle biológico dado o grande potencial na associação com diferentes organismos simbióticos: nematódeos mermitídeos, microsporídeos, protozoários e fungos tricomicetos (ADLER et al., 2004; ARAÚJO COUTINHO et al., 2004; ARAÚJO COUTINHO et al., 2005).

Durante a construção de grandes empreendimentos ocorre drástica transformação do meio além da transferência de uma grande massa populacional num curto espaço de tempo. Tal processo desencadeia problemas ambientais praticamente inevitáveis. Estudos preliminares visam minimizar o impacto ambiental. No entanto, a intervenção do homem sobre os ecossistemas e o crescimento desordenado muitas vezes sem planejamento prévio, podem provocar desequilíbrio ecológico e consequentes problemas médicos-sanitários.

Segundo Guimarães et al. (1997; 2004), se por um lado a construção de usinas hidrelétricas supre as necessidades energéticas do país, tais obras propiciam o estabelecimento de nichos e de condições favoráveis para novas configurações ecológicas. Consequentemente, a modificação do ambiente pode desencadear o surto de doenças a partir do surgimento de criadouros de diferentes vetores, acrescida da introdução desordenada de populações humanas vindas de importantes regiões endêmicas, principalmente garimpeiros

No que se refere às relações entre os hábitos migratórios de população de garimpo e a emergência de doenças, apesar do trabalho de Guimarães fazer menção aos culicídeos vetores, existem outros trabalhos que mencionam outros taxa de vetores e sua correlação com a atividade de garimpo: Moraes, Shelley e Luna Dias, 1985 citam os garimpos como locais com características e atividades propícias a transmissão da Mansonelose; Maia-Herzog (1999) relata sobre o histórico da oncocercose no Brasil, distribuição, e expansão da doença no país através do deslocamento de grande contingente de garimpeiros e Auad (1972) relaciona a ocorrência do Pênfigo Foliáceo Sul Americano - PFSA - a essa mesma profissão, com predominância evidente de enfermos em lavradores e garimpeiros no foco goiano, onde se especula a participação dos simulídeos na disseminação da doença.

O aumento na densidade populacional de insetos em decorrência da formação de reservatórios de Usinas Hidrelétricas pôde ser observada em diferentes localidades do país: Tucuruí e Cachoeira porteira (PA); Samuel (RO) e Balbina (apud PACHECO, 2008). Fica evidente a relevância de estudos preliminares de impacto ambiental, particularmente o levantamento e monitoramento da entomofauna não só em áreas sob influência de usinas hidrelétricas como em demais áreas impactadas.

A cidade de Peixe e arredores constituem uma região pouco povoada com propensão a um rápido e desordenado desenvolvimento urbano. Devido ao grande fluxo migratório e alterações do ambiente através da construção de grandes empreendimentos como a Usina de Peixe, pode ocorrer a difusão de novas enfermidades, sendo os dados obtidos neste estudo uma ferramenta importante a ser usada como base no auxílio da epidemiologia e vigilância sanitária.

Mudanças ambientais constantes, tanto desmatamento como exploração nos leitos dos rios, afetam a dinâmica populacional dos simulídeos, influenciando na sua distribuição geográfica, pois a biodiversidade está diretamente relacionada à fatores ambientais (WHITEMORE e PRANCE, 1987).

Segundo Araújo-Coutinho, (1993) os simulídeos são em geral silvestres, mas podem apresentar hábitos peri-domiciliares dependendo da oferta de alimento. Em determinadas localidades o avanço do desenvolvimento urbano de forma desordenada e conseqüentemente o desmatamento indiscriminado contribuem para que os simulídeos infestem áreas cada vez mais extensas, podendo acarretar sérios prejuízos socioeconômicos e sanitários.

A relevância socioeconômica dos simulídeos no país é embasada não só pela transmissão de patógenos em áreas geográficas restritas, mas pelo registro de ataque de

enxames ao homem e não raras vezes com reações alérgicas severas e agravo decorrente de suas picadas principalmente nas regiões Sudeste e Sul.

No Rio Grande do Sul, o ataque destes insetos é alvo de controle desde a década de 1970, resultando num Decreto do Governo do Estado, criando o Programa Estadual de Controle do simulídeos com o objetivo de diminuir a morbidade humana na região (MARDINI, 2005).

Apesar da importância socioeconômica e sanitária, estudos sobre a relação dos simulídeos com a saúde pública ainda são escassos. A literatura científica relacionada aos aspectos bioecológicos também é insipiente para a região Neotropical (ARAÚJO-COUTINHO, 1999; HAMADA, 1993a; HAMADA, 1993b; HAMADA, 2002).

A região amazônica é a que apresenta maiores informações: Dellome Filho, 1991, aborda aspectos físico-químicos dos criadouros de *Simulium goeldii* Cerqueira e Nunes de Mello, 1967 e sobre predadores naturais de larvas de *S. fulvinotum* Cerqueira e Nunes de Mello, 1967; (que na verdade é sinonímia de *S. rorotaense* Floch e Abonnenc, 1946). Hamada, McCreadie; Adler (2002) realizam levantamento em diversos rios da Amazônia Central, averiguando riqueza e diversidade de espécies de simulídeos.

2.1.2 Agravos em decorrência às picadas de simulídeos

Quando ainda não era provado o papel dos borrachudos como vetores de alguma moléstia humana no Brasil, Lutz (1922) faz menção ao provável papel patogênico dos simulídeos, visto que as fêmeas alimentam-se em intervalos bastante longos, favorecendo o desenvolvimento de parasitos. Lutz (1936) faz breve comentário sobre os simulídeos num trabalho sobre a transmissão de doenças através de “sugadores de sangue”, onde menciona a participação das espécies antropofílicas como vetoras da “filariose” humana causada por *Onchocerca* na África.

As fêmeas de simulídeos apresentam grande agressividade e voracidade durante o repasto sanguíneo, o que acarreta na otimização da transmissão de patógenos. A população que habita ou trabalha próximo aos criadouros comumente se queixa do prurido intenso e irritação causados pelas picadas dos borrachudos. Também ocasiona prejuízos econômicos relacionados ao turismo, a agropecuária, e a fixação do homem ao campo.

Algumas espécies podem ser vetoras de vírus, protozoários e helmintos, o que confere ao grupo importância médica e veterinária. No Brasil há diferentes citações (CERQUEIRA,

1959; BEARZOT et al., 1967; MORAES e DIAS, 1972; GERAIS e RIBEIRO, 1986; REY, 1991; ADLER, 1994; CALVÃO, 1996; SHELLEY e LUNA DIAS e MORAES, 1980; SHELLEY et al., 1997; EATON et al., 1998; MAIA-HERZOG, 1999). O hábito hematofágico das fêmeas de simulídeos, também acarreta sérios prejuízos à agropecuária, uma vez que dificulta a execução do trabalho no campo e debilita ou incomoda o gado, a tal ponto, que ocasiona a redução da produtividade agropastoril (CAMPOS-GAONA e ANDRADE, 1999); ao turismo, ou até no aprendizado de crianças nas escolas (ANDERSON e VOSKUIL, 1963; BEATY e MARQUARDT, 1996; FREDEEN, 1977; RUAS NETO e MATIAS, 1985; KIM e MERRIT, 1987; CROSSKEY, 1990; STRIEDER e CORSEUIL, 1992; STRIEDER, CORSEUIL e Py-DANIEL, 1992; SERVICE 1997; ARAÚJO-COUTINHO, 1999).

Segundo Cupp (1986), o ataque em massa de espécies univoltina na América do Norte e Europa provocam enfermidades devido à simuliotoxicoses associadas à saliva secretada durante o repasto sanguíneo. Contudo, Peckarsky, et al. (1990) diz que a maioria das espécies conhecidas em regiões subárticas e temperadas são univoltine, enquanto espécies multivoltine são encontradas nos subtropicos e trópicos.

Relatos sobre as consequências do ataque de enxames de simulídeos remontam de longa data. Coquillett (1898), menciona a morte de potros e animais domésticos devido à avidez das fêmeas durante a hematofagia no norte dos Estados Unidos. Anderson e Voskuil (1963), relatam casos fatais por atuação direta ou indireta de simulídeos em animais de criação, bem como baixa na produtividade leiteira em áreas de grande infestação no hemisfério norte.

Ward (1903) incrimina os simulídeos como foréticos dos ovos da mosca do berne. No Brasil, Vulcano (1959) também menciona o fato, relatando a presença de ovos de *Dermatobia* no ventre de uma fêmea de simulídeo.

“Nos Estados Unidos da América, algumas espécies de simulídeos transmitem helmintos, como a *Dirofilaria* Railliet e Henry (1911), que parasita os ursos, *Leucocytozoon* Smithi (LEVERAN e LUCET, 1905), que parasita o sangue de galináceos (perus) e *Leucocytozoon simondi* (MATHIS e LEGER, 1910), que parasita o sangue de patos domésticos. Também aos simulídeos atribui-se a transmissão mecânica de vírus da mixomatose aos coelhos. Na Venezuela, suspeita-se do envolvimento de algumas espécies na veiculação de vírus da encefalite equina (CROSSKEY, 1993)”, apud Lozovei (2004).

Os simulídeos são vetores comprovados tanto da oncocercose animal, que afeta cervídeos, bovinos (*Onchocerca gutturosa*), equinos (*Onchocerca cervicallis*) (MARQUES,

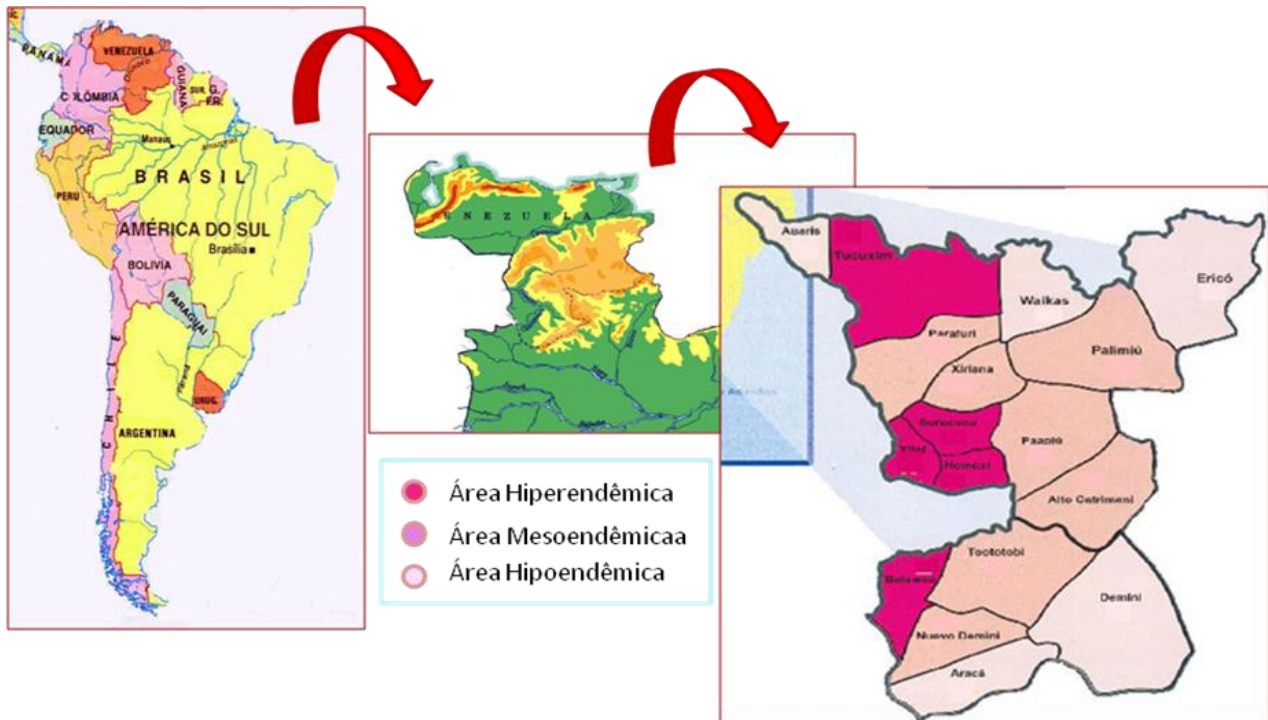
SCROFERNEKER, 2004) ovinos e suínos. A oncocercose bovina causa danos no couro do animal, impossibilitando seu aproveitamento.

Calvão (1996); Calvão-Brito et al. (1998) fazem diagnóstico e verificação da hematofagia por simulídeos e culicídeos, prováveis vetores da oncocercose equina no Estado do Rio de Janeiro.

2.1.2.1 A oncocercose no Brasil

Em 1904, Brumpt sugere pela primeira vez que a oncocercose humana poderia ter como vetor um inseto hematófago (mosquito, glossina, tabanídeo ou simulídeo); Robles (1917) suspeita da participação dos simulídeos e/ou outro *diptero* de hábito diurno. Dry (1921) considera a hipótese de que os simulídeos estariam relacionados à transmissão da oncocercose. No entanto, somente em 1926 Blacklock comprova o papel de *Simulium damnosum* (THEOBALD, 1903) como vetor potencial de *Onchocerca volvulus* (LEUKART, 1893) e ainda mais tarde é que Vargas e Reyes encontram dois espécimes de *S. exiguum* naturalmente infectados no México, apud Maia-Herzog (1999).

No Brasil, os simulídeos atuam como vetores da oncocercose humana *O. volvulus* no extremo norte de Roraima (BEARZOTI et al. 1967; MORAES e DIAS, 1972; MORAES e DIAS, 1973; MORAES e CHAVES, 1974) (Mapa 1).



Mapa 1- Foco binacional da oncocercose humana, na América Latina, confirmado por Moraes & Dias (1973). Localização - Amazônia, ao Noroeste do Estado de Roraima e Extremo Norte Central do Estado do Amazonas, o foco é contíguo com a Venezuela e atinge o Sudeste do Estado de Bolívar).

Fonte: Agência Fiocruz de Notícias. 2004.

Gerais e Ribeiro (1986) relatam a ocorrência de um caso autóctone em Goiás; Ferreira e Rocha (1991) também mencionam o foco isolado no norte do Goiás e Maia-Herzog et al. (1999) confirmam achado de foco remanescente em Minaçu, também em Goiás.

Zimmerman et al. (1994), comprovam que a oncocercose foi recém importada para as Américas pelo tráfico de escravos, o que confirma as suspeitas de Moraes e Shelley, (1986) de que o foco teria sido recentemente instalado no Brasil. Maia-Herzog (1999); Shelley (2002) e Romero Sá (2003), abordam amplamente o histórico da oncocercose no Brasil.

A oncocercose, também conhecida como Craw-craw na África, erisipela de la Costa ou enfermedad de Robles na Guatemala, mal morado no México e river blindness nos países de língua inglesa. No Brasil, além da denominação popular oncocercose, pode ser chamada de cegueira dos rios, numa tradução direta do inglês. É uma doença endêmica parasitária de evolução crônica lenta, difícil diagnóstico e tratamento longo. Os vermes adultos do parasita *Onchocerca volvulus*, enovelados provocam a formação de nódulos fibrosos subcutâneos (Figura3- 3a e 3b).

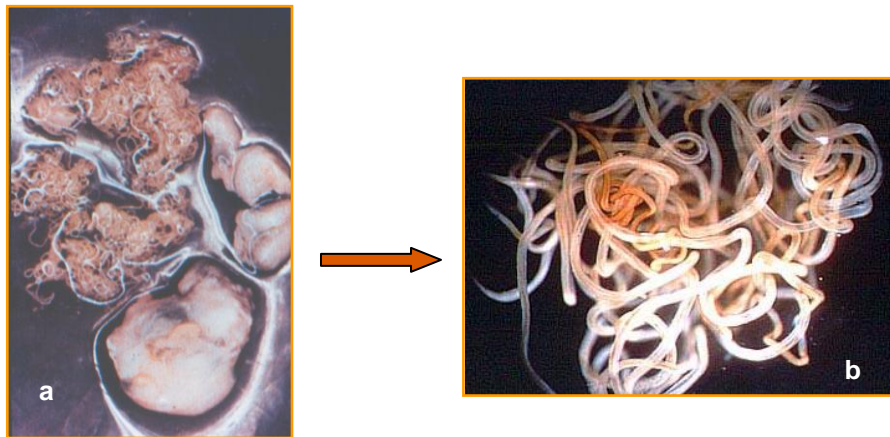


Figura 3- 3a- Nódulo contendo vermes adultos do agente etiológico *Onchocerca volvulus*, estirpado através de nodulectomia. 3b- Detalhe dos vermes adultos.

Fonte: ICP, WHO/TDR, Onchocerciasis: disponível em:

<http://www.icp.ucl.ac.be/~opperd/parasites/onch1.html> Acesso em: 27. out. 2012.

Cada oncocercoma encerra geralmente um casal de macrofilárias que produzirão mais de um milhão de microfilárias por ano durante quinze anos. Dotadas de grande mobilidade, disseminam-se por contiguidade da derme para o líquido cefalorraquidiano, linfa, olhos, saliva e urina. Apesar da grande maioria das microfilárias morrer devido à ação do sistema imunitário, podem viver por um período de até dois anos. O prurido intenso e oncodermatites atribuídas à doença são causados por reações inflamatórias decorrentes da liberação de determinadas substâncias após a morte das microfilárias. No entanto, algumas podem atingir a maturidade e formar novos nódulos.

Engurgitadas do conjuntivo pelos vetores durante a hematofagia, muitas morrem devido ao processo digestivo do inseto ou pela dilaceração sofrida por eventuais cibários armados encontrados no aparelho bucal de algumas espécies de simulídeos. Estima-se que apenas 10 microfilárias consigam atingir os músculos torácicos do borrachudo, onde em uma ou duas semanas se desenvolvem de L1 para L2 e L3, completando o ciclo evolutivo do parasito. Destas, geralmente apenas a quantidade ínfima de uma a três conseguem migrar para as glândulas salivares da fêmea e infectar o hospedeiro intermediário caso ocorra um novo repasto sanguíneo. No homem, as microfilárias passam por novas transformações, e podem levar de 9 a 12 meses para atingir a fase adulta (Figura 4).

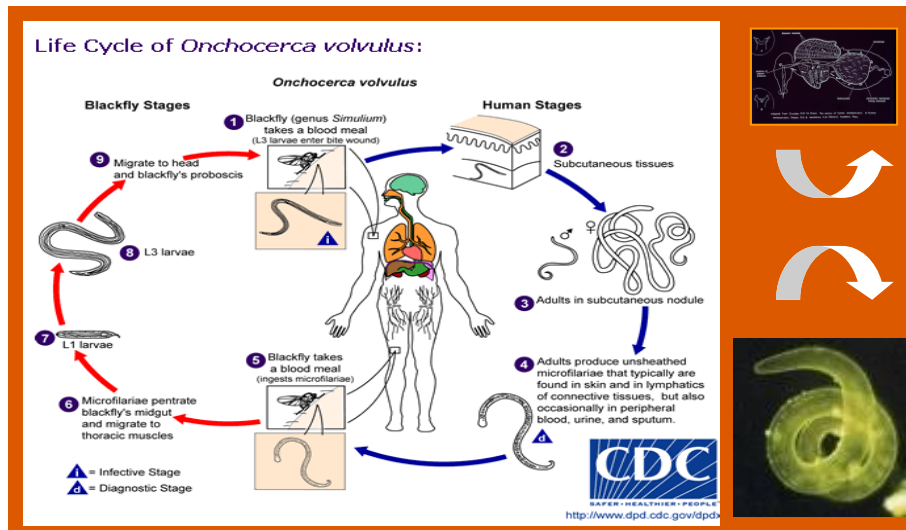


Figura 4- Ciclo da oncocercose, demonstrando a participação dos simulídeos como vetores do agente etiológico e detalhe: filarídeo *Onchocerca volvulus*.

Fonte: Disponível em: DPDx-Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern: Parasites and Health – Filariases. Disponível em:

<http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/HTML/Filariasis.htm> e Saúde em Movimento:

http://www.saudeemmovimento.com.br/conteudos/conteudo_frame.asp?cod_noticia=1008

Acesso em: 28. out. 2006.

Embora a oncocercose não seja uma doença letal, seu impacto socioeconômico é muito grande e extremamente relevante, já que seu efeito mais grave é a amaurose, desencadeada após a morte das microfírias que migram para os olhos, causando graves alterações da retina e meios transparentes (MAIA-HERZOG, 1999). A pessoa infectada só apresenta sintomas quando apresenta uma alta parasitemia: prurido intenso, presença de nódulos subcutâneos, geroadermia, despigmentação do tecido e em casos mais avançados cegueira (Figura 5- 5a, 5b, 5c e 5d).

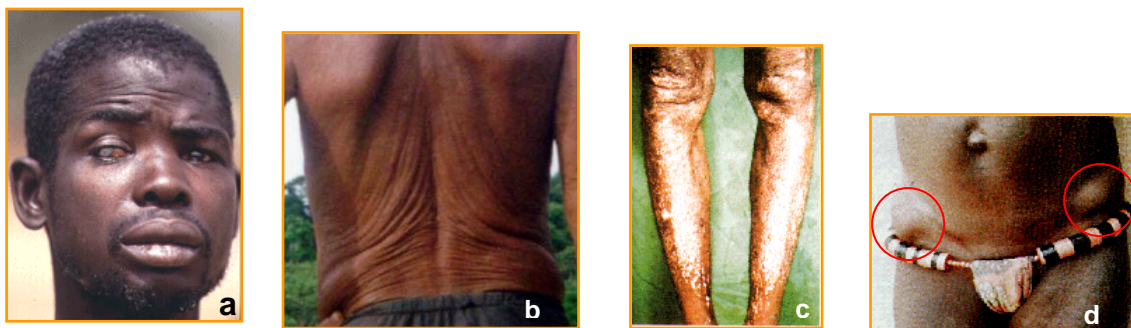


Figura 5- Alguns sintomas da oncocercose: 5a- cegueira; 5b- geroadermia; 5c- despigmentação cutânea e 5d. presenças de nódulos subcutâneos.

Fonte: bybydoctor: a- Disponível em: <http://bybydoctor.com/onchocerciasis/> Acesso em: 5. out. 2006; b; c e d: LSO, Fiocruz.

Shelley et al. (1979), não apresentam resultados conclusivos quanto a participação de *Simulium sanguineum* (KNAB, 1915) na distribuição de microfilárias de *O. volvulus* em Toototobi, terra indígena Yanomami, Brasil. Mas, na Guatemala esta espécie apresenta alta antropofilia e adaptação hospedeiro-parasito.

Shelley et al. (1987a), realizam levantamento das espécies vetoras da oncocercose no foco amazônico na fronteira do Brasil com a Venezuela, e mencionam a participação de: *S. amazonicum*, *Simulium guianense* (WISE, 1911), *S. oyapockense* e *S. yarzabali* (RAMIREZ PEREZ, 1980) (espécie posta em sinonímia com *S. incrustatum* Lutz, 1910 por Shelley et al. (1997)). Shelley et al. (1987a) mencionam as espécies antropofílicas que atuam em algumas áreas região endêmica: *S. exiguum*, *S. guianense*, *Simulium limbatum* (KNAB, 1915), *S. oyapockense*, *S. roraimense* (NUNES DE MELLO, 1974), *S. rorotaense* (FLOCH e ABONNENC, 1946) e *S. yarzabali*. Ainda neste trabalho, Shelley, op. cit. incrimina *S. oyapockense* como vetor primário, *S. guianense* como vetor secundário, e *S. exiguum* provável vetor secundário na localidade hiperendêmica de Toototobi. Moraes; Shelley e Luna Dias (1986) já haviam mencionado a participação de *S. oyapockense* apesar deste não ser um bom hospedeiro para *O. volvulus*, fato compensado por apresentar uma alta antropofilia e abundante densidade populacional em algumas áreas.

Em trabalho mais recente, Marchon-Silva (2004) e Marchon-Silva et al. (2007), confirma a alta prevalência de *S. oyapockense* em Toototobi, 94,6% em relação às demais espécies antropofílicas coletadas durante o repasto; *S. guianense* apresentou densidade populacional muito baixa, com apenas 3,9%. Foram capturados também poucos exemplares de *S. exiguum* 1,4%; *S. incrustatum* com apenas três exemplares capturados. A localidade de Balawaú apresentou a mesma hierarquia, com algumas variações. Os trabalhos de Marchon-Silva registram a antropofilia de *S. incrustatum* em Toototobi, embora não tenham sido encontrados naturalmente infectados, talvez em decorrência da pequena amostragem. Guderian e Shelley (1992), apontam *S. incrustatum* como vetor secundário em terras altas no foco amazônico do Brasil e da Venezuela.

Shelley et al. (1987b); Shelley (1991), postulam que espécies com cibários armados seriam más vetoras já que a presença de dentes seria responsável por causar danos às microfilárias de *O. volvulus* durante a sucção de sangue pelas fêmeas, acarretando na diminuição da demanda de parasitos viáveis à infecção, característica essa peculiar à *S. incrustatum* e *S. limbatum* que teriam pouca capacidade vetorial em decorrência deste fato (Figura 6- 6a e 6b). Basáñez et al. (1995) apresentam modelo matemático que confirma a influência da presença de dentes no cibário na transmissão da oncocercose em diferentes

localidades da América Latina. O conhecimento da morfologia ligado ao papel das funções mecânicas ou fisiológicas de diferentes estruturas anatômicas pode fornecer informações para aspectos epidemiológicos aparentemente diversos.



Figura 6- 6a- *Simulium lobatoi*, demonstrando ausência de dentes no cibário; 6b- *Simulium limbatum*, demonstrando presença de dentes no cibário.

Fonte: Luna Dias, et al., 2004 e Shelley; Hernández; Davies, 2004 respectivamente.

Existe a suspeita que na década de 1970 um grupo de garimpeiros provenientes de Surucucus teria sido responsável pela introdução da oncocercose em áreas do Brasil central (SHELLEY et al., 1997). Um novo foco de oncocercose é confirmado na região de divisa dos municípios de Minaçu, GO e Paranã, TO. Em Minaçu está localizado a hidrelétrica de Serra da Mesa no Rio Tocantins, e Paranã é conhecido pela existência de garimpos de ouro e pedras preciosas (MAIA-HERZOG et al., 1999; SHELLEY et al., 2001). Shelley et al. (2000), realizam levantamento da simuliofauna local. A 2000 km distante do foco Amazônico, Minaçu é uma cidade localizada ao norte de Goiás na fronteira com Estado de Tocantins, nas proximidades da hidrelétrica de Peixe e cidades circunvizinhas. O Rio Tocantins é um importante eixo fluvial dispersor de águas com vertentes para a bacia do Tocantins. Paranã é um dos municípios impactados e a sua sede está próxima da Usina Hidrelétrica de Peixe localizada no Estado de Tocantins, fato importante para saúde pública.

Dentre as espécies encontradas em Tocantins e proximidades, destacam-se: *S. guianense*, principal vetor; *S. exiguum* e *S. incrustatum* vetores secundários no foco amazônico; *Simulium auripellitum*, *S. minusculum*, *S. nigrimanum* e *S. oyapockense/roraimense* considerados vetores em potencial. Se tratam de espécies antropofílicas com capacidade de completar o ciclo do agente etiológico.

O Brasil participa do Programa de Eliminação de Oncocercose das Américas (OEPA), baseado principalmente no tratamento da população de área endêmica e atua desde agosto de 1993 (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA, 2006).

2.1.2.2 A mansonelose no Brasil

Considerada um parasito de pouca importância médica, *Mansonella ozzardi* (MANSON, 1897) tem sua patogenicidade discutida. (RACHOU, 1957; BRANCO, 1998). Deane (1949) faz a primeira referência sobre a existência de *M. ozzardi* no território brasileiro, na localidade de Manaus. Cerqueira (1959) incrimina *S. amazonicum* como vetor da mansonelose na Amazônia, fato confirmado por Shelley (1975). Amazônia, Acre, Mato Grosso e Roraima também possuem casos assinalados. (DEANE et al.; 1953; OLIVEIRA, 1963; MORAES, SHELLEY e LUNA DIAS, 1985; BRANCO, 1998). *Simulium argentiscutum*, é posteriormente incriminado como vetor devido à capacidade de suportar o completo desenvolvimento do parasito, assim como *S. amazonicum*; *Simulium oyapockense* ou *Simulium roraimense*, apesar dos ceratopoginídeos terem demonstrado ser vetores mais efetivos que os simulídeos (SHELLEY e COSCARÓN; 1980; MORAES, SHELLEY e LUNA DIAS, 1985; COSCARÓN e SHELLEY, 2001) (Figura 7). Coscarón e Shelley (2001), mencionam a relação do cibário armado com a capacidade vetorial dos simulídeos para oncocercose, e suspeitam que talvez o mesmo possa ocorrer em relação a *M. ozzardi*.

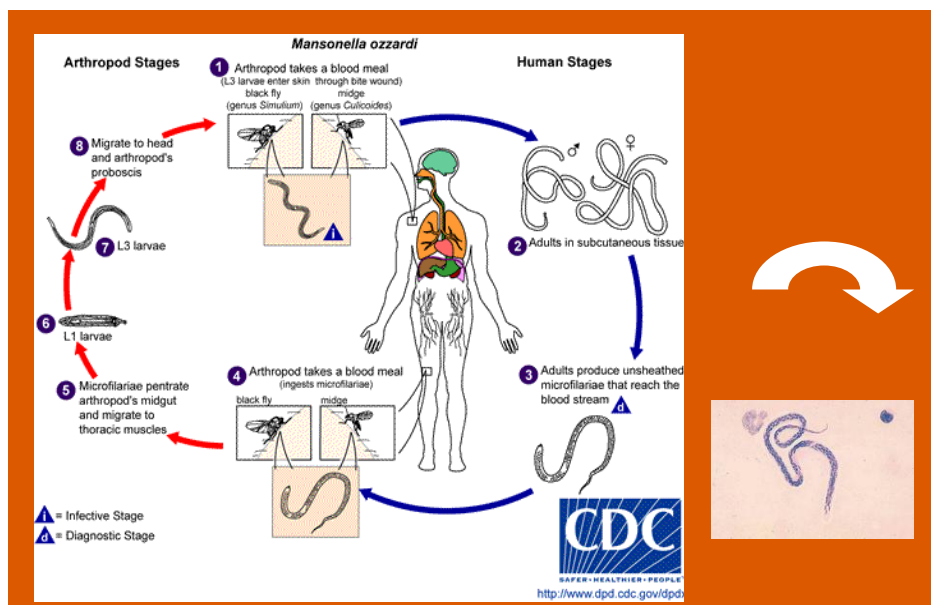


Figura 7- Ciclo da mansonelose, demonstrando a participação dos simulídeos como vetores do agente etiológico.

Fonte: CDCx Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern, Disponível em: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/Filariasis.htm> Acesso em: 29. out. 2012. Detalhe: filarídeo *Mansonella ozzardi*, U.S. Air Force: Preventing Disease, Disability and Premature Death Disponível em: http://www.phsource.us/PH/PARA/Chapter_10.htm Acesso em: 29. out. 2012.

2.1.2.3 O Pênfigo Foliáceo no Brasil

Aparentemente o fogo selvagem, um dos tipos de pênfigo foliáceo, é uma síndrome autoimune progressiva que pode ser fatal, aparentemente relacionada às picadas dos simulídeos (SILVA, 2009; LOMBARDI, BORGES e CHAUL, 1992), que desencadeariam algum tipo de reação imunológica, com surgimento de dermatoses crônicas em indivíduos que sofreram grande assédio de picadas destes dipteros (EATON et al., 1998) (Figura 8). Alguns autores discordam quanto a frequência de casos familiares, onde a estrutura genética propiciaria uma reação de ordem imunológica (AUAD, 1972; SILVA, 1938).

No Brasil, os primeiros relatos sobre o pênfigo foliáceo (PFSA) antecedem o início do século XX e se devem a Alexandre Cerqueira (apud SILVA, 1938; SILVA, 1948; AUAD, 1972). Esta doença está presente em determinadas áreas que coincidem com criadouros e ataques por borrachudos e atualmente está citada para os estados de Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo e Paraná (SILVA, 2009; AUAD, 1972).

O PFSA ocorre em estados localizados entre W45° e 60° de longitude e S5° e 25° de latitude, clima subtropical (CHIOSSI e ROSELINO, 2001). Auad (1972), discorda de Chiossi & Roselino (2001) quanto a altitude de localidades onde há o registro de casos de PFSA. Enquanto o primeiro autor faz menção à altitudes inferiores a 400, Chiossi & Roselino (op. cit) a restringem entre 500 e 800 m.

Segundo Auad (1972) novos casos surgem em regiões até então indenes da dermatose, como ao longo da rodovia Belém-Brasília e norte do país. Seu trabalho faz registro de casos em localidades que atualmente pertencem ao estado de Tocantins, como: Araguaína, Arraias, Formosa, Gurupi, Natividade, Paraná, Peixe, Porto Nacional, Tocantínia e Tocantinópolis. Ainda segundo Auad (op. cit), o PFSA tende a assumir importância crescente no campo da saúde pública, uma vez que a penetração de territórios até então não povoados é acompanhada do surgimento de novos casos.

O Planalto Central brasileiro atua como importante dispersor de águas, com vertentes para as bacias do Amazonas, do Paraná e do São Francisco; onde dois importantes eixos fluviais (Araguaia e Tocantins) se desenvolvem rumo sul-norte e se unem no extremo setentrional do Estado. Talhari, Fernandes e Alecrim (1975), relatam casos autóctones, cujas pessoas do interior do estado nunca estiveram em áreas consideradas endêmicas no Amazonas.

Esta informação corrobora declarações de Auad (1972) onde o desconhecido fator etiológico da doença participaria da biocenose de áreas desmatadas após a penetração do homem.

Auad (1972), observa maior frequência da enfermidade na bacia do Tocantins dentre as áreas estudadas no antigo território de Goiás, e conforme vários autores salienta a incidência do PFSA junto a cursos d'água (DIAZ, 1989). Ao correlacionar as áreas de incidência da dermatose com os insetos existentes, os simulídeos recebem maior atenção ao ocuparem o primeiro lugar, com 60% das áreas de PFSA; seguidos bem atrás por culicídeos com apenas 20% de ocorrência.

No entanto, apesar de muitos trabalhos levantarem a suspeita da relação dos simulídeos com o PFSA, até hoje não há nenhum trabalho que tenha de fato confirmado tal suspeita.



Figura 8- Dermatoses decorrentes do Pênfigo Foliáceo.

Fonte: Atlas de Dermatologia. Disponível em:

<http://www.iqb.es/dermatologia/atlas/penfigovulgar/penfigo12.jpg> Acesso em: 29. out. 2012.

2.1.3 Biodiversidade de Simuliidae: Aspectos bionômicos, taxonômicos e distribuição espacial das populações de simulídeos

Segundo Adler e Crosskey (2008), atualmente existem 2015 espécies de simulídeos cientificamente nomeadas. Crosskey e Howard (1996), fazem menção ao número de sinonímias, que seria aproximadamente de 600 em todo mundo, dada à homogeneidade do grupo. No Brasil existem 87 espécies de simulídeos válidas (GIL-AZEVEDO; FERREIRA & MAIA-HERZOG, 2005).

A filogenia de Simuliidae ainda é incipiente, apesar do crescente interesse dos especialistas em estabelecer relações entre os gêneros que a compõem (COSCARÓN e

COSCARÓN-ARIAS, 1997; COSCARÓN e MIRANDA-ESQUIVEL, 1998; STUART e HUNTER, 1998; CRAIG et al., 2001; MIRANDA-ESQUIVEL e COSCARÓN, 2001; STRIEDER e PY-DANIEL, 2002; ADLER et al., 2004; CROSSKEY e HOWARD, 2004).

No Brasil, as primeiras espécies de *Simulium* descritas foram *S. pertinax* Kollar, 1832; *S. nigrimanum* Macquart (1938) e *S. amazonicum* Goeldi (1905). Porém Adolpho Lutz é considerado o precursor do estudo dos simuliídeos no país, descrevendo 25 das espécies até hoje conhecidas no país (LUTZ, 1909, 1910, 1917 E 1922; AMARAL-CALVÃO e MAIA-HERZOG, 2003). Pinto (1931) deu continuidade aos trabalhos de Lutz, e na década de 1940 Vulcano e d'Andretta redescreveram algumas das espécies descritas por Lutz além de descreverem novas espécies.

Os simuliídeos pertencem a um grupo muito homogêneo. Shelley, Luna Dias e Maia-Herzog, (1984), e Shelley et al. (1982, 1987a, 1987b), demonstraram que no Brasil os simuliídeos podem formar grupos e complexos de espécies com poucos caracteres diferenciais e difícil taxonomia, tanto ao nível específico quanto ao nível subgenérico.

A similaridade observada em Simuliidae tem causado o surgimento de uma infinidade de sinônimas e inúmeras controvérsias no meio acadêmico, dando origem a diferentes vertentes quanto à sistemática e classificação dos diversos táxons que a compõem. Shelley, Maia-Herzog, Hamada e outros pesquisadores adotam o padrão de classificação proposto por Enderlein; já Py-Daniel nos anos 1980 eleva os subgêneros a gêneros, modelo que passa a ser utilizado por: Wygodzinsky, Strieder, Moreira Sampaio entre outros; enquanto Coscarón utiliza-se de ambas as classificações dependendo da proximidade e peculiaridades de cada táxon. Fica evidente a necessidade de um maior número de estudos taxonômicos e disponibilidade de recursos, com intuito de reunir esforços na busca de um consenso adequado aos aspectos morfológicos, citogenéticos e demais características que possam acrescentar informações para que se estabeleça a classificação nomenclatural adequada à filogenia do grupo.

A observação das fêmeas é de grande importância no processo de identificação, já que apresentam maior diferenciação no desenho do escudo que os machos. As pupas também são de grande importância nos estudos de taxonomia alfa, já que o número, forma e disposição dos filamentos respiratórios podem diferir de espécie para espécie.

No Brasil, a grande extensão territorial e a diversidade de biomas, além da posição geográfica e clima, propiciam a manutenção de uma megadiversidade. Muitos dessas ecossistemas ainda são pouquíssimo estudados carecendo de dados relevantes para a compreensão dos mesmos e também das relações destes com aspectos da saúde ambiental.

Buscamos contribuir com tal conhecimento, uma vez que os simulídeos estão relacionados a inúmeros problemas econômicos decorrentes do seu papel na saúde e no ambiente.

2.1.4 Aspectos bioecológicos de Simuliidae

Relativamente pouco se conhece sobre os padrões estacionais de distribuição e abundância de insetos em áreas de cerrado e de como os fatores bióticos e abióticos interferem na sazonalidade desse grupo (PINHEIRO et al., 2002).

Os aspectos bioecológicos da família Simuliidae são pouquíssimo discutidos na América do Sul, já que a literatura mais farta sobre esta temática está concentrada nas regiões Neártica e Paleártica (WENK, 1981; ADLER e KIM, 1984; SHIPP e PROCUNIER, 1986; CORKUM e CURRIE, 1987; PISTRANG e BURGER, 1988; CIBOROWSKI e ADLER, 1990; MCCREADIE e COLBO, 1991; 1992; EYMANN, 1993; MOREIRA, PEGORARO e SATO, 1994; HALGOS, ILLÉSOVÁ e KRNO, 2001; MALMQVIST et al., 1999). Muitos trabalhos com adultos na região Neártica são referentes ao hábito hematofágico das fêmeas, sua capacidade de voo e dispersão. Hunter e Jain (2000), a partir de análise nos cromossomos de uma população de borrachudos, comprovam que as fêmeas não retornam ao seu sítio natal para ovipor.

No Brasil, podemos citar os trabalhos de Guimarães (1986); Guimarães; Medeiros (1986); Andrade (1989); Araújo-Coutinho, Mello; Freire (1999); Moreira, Pegoraro; Sato (1994); Castro (1999); Hamada (1993); Hamada; McCreadie (1999); Hamada, McCreadie; Adler (2002); Strieder, Santos; Pés (2002); Pepinelli, Trivinho-Strixino; Hamada (2005); Figueiró et al. (2006); Figueiró (2010); Santos, Lopes; Santos (2010). Na América do Sul contamos com publicações de Dalmat (1950); Okazawa; Takahashi (1981); Coscarón (1996). No entanto, a grande maioria dos trabalhos está voltada para dados sobre as larvas, sua relação com predadores e também com a matéria orgânica proveniente da ação antrópica. Não há quase nada na literatura sobre aspectos bioecológicos relacionados às formas adultas. Dentre eles, podemos citar alguns que versam sobre o comportamento hematofágico das fêmeas: Py-Daniel et al. (1999); Medeiros; Py-Daniel (2006).

2.1.5. A história da construção de hidrelétricas e a saúde pública no Brasil

2.1.5.1 A história da hidroenergia

Segundo Usher (1993), depois da utilização da força muscular e eólica, a primeira fonte de energia explorada pelo homem foi seguramente a força das quedas d'água com a utilização da Nora, das rodas d'água e do monjolo. Da Vinci imaginou a máquina a vapor no século XVI, mas esta só teve aplicação no século XVIII, sendo fator determinante na impulsão da Revolução Industrial (CULTURA BRASILEIRA, 2006). Entretanto o uso da eletricidade em larga escala só foi possível no final do século XIX, graças ao desenvolvimento em 1777 do locomóvel pelo inglês Matthew Boulton e o aperfeiçoamento do dínamo em 1867 pelo alemão Werner Siemens, pois o uso conjunto do locomóvel, que substituiu a força motriz humana e animal, com o dínamo permitiu a produção de eletricidade sem o uso das baterias químicas. A busca sucessiva por máquinas mais eficientes resultou no advento da turbina hidráulica por Fourneyron, em 1832. As turbinas trouxeram novos parâmetros de eficiência energética, chegando a níveis da quase totalidade do aproveitamento da energia potencial das quedas d'água.

Após o desenvolvimento da lâmpada por Thomas Alva Edison em 1879, apareceram os sistemas comerciais de produção de eletricidade em meados de 1881. O próprio Thomas Edison desenvolveu as primeiras centrais de produção elétrica. O uso da eletricidade se expandiu para a tração e para indústria, e vários fatores favoreceram o uso da hidroeletricidade. Em 1897 entra em funcionamento a Niagara Falls, hidrelétrica com sistemas de geração de corrente alternada e transmissão em alta tensão, que se torna o modelo predominante de geração e distribuição de hidroenergia até os dias atuais (RODRIGUES, 2004).

No cenário internacional o Brasil foi um dos pioneiros na utilização de energia elétrica. Em 1879, ano em que surge a lâmpada elétrica, D. Pedro II introduziu no país aparelhos e processos destinados à utilização da eletricidade na iluminação pública, dois anos depois em 1881, é instalada na cidade do Rio de Janeiro, na atual Praça da República, a primeira iluminação externa pública da América do Sul. O potencial hidroenergético do país proporcionou o desenvolvimento de alta tecnologia e mão de obra especializada para construção de usinas hidrelétricas. Estamos entre os cinco maiores produtores de hidroenergia

no mundo e atualmente existem 167 usinas em diferentes localidades do país: 97, sendo que destas, quatro são de grande porte, somadas a 70 pequenas centrais hidrelétricas. Existem mais oito usinas já projetadas, destas três de grande porte; duas delas já em construção (WIKIPEDIA, 2011). Mas os investimentos não param por aí, já que programas governamentais estimam que em breve mais 316 usinas movidas à energia hidráulica entrem em operação.

O potencial energético dos rios brasileiros surpreende e está avaliado em 258.410 MW (Megawatts). Segundo dados do Ministério de Minas e Energia, destes, somente 28.2% são aproveitados. Existem três grandes bacias hidrográficas no país: Amazonas, São Francisco e Paraná, que juntas se estendem por aproximadamente 72% do território nacional, concentrando 80% do volume de água do país.

Diante do panorama atual, onde a Amazônia passará a ser responsável por um terço da capacidade de geração hidrelétrica do país, é válido reconstruir os principais passos da evolução do setor energético no Brasil, avaliando tanto as fragilidades a serem superadas como os pontos positivos conquistados, principalmente no que tange o tema ambiente e saúde. Assim, tivemos como objetivo a recuperação do histórico do arcabouço institucional do uso da energia hidroelétrica; e logo após, descrever e analisar a influência da Construção de Usinas Hidrelétricas na história da saúde pública brasileira.

2.1.5.2 O arcabouço histórico da hidroenergia no Brasil

O século XIX marcou o início do emprego da eletricidade, não só no mundo, mas também no Brasil, que foi um dos pioneiros na sua utilização. Com a impulsão econômica gerada pela cultura do café, o crescimento das cidades propiciou a implantação do uso de energia elétrica no país em consonância com a Europa e Estados Unidos da América (NEOENERGIA, 2011). Já em 1879, ano em que a lâmpada elétrica surge no mundo, D. Pedro II concede a Thomas Edison a oportunidade de introduzir no Brasil aparelhos e processos de sua invenção destinados a iluminação elétrica urbana. Neste mesmo ano, na cidade do Rio de Janeiro, foi instalada, em substituição aos 46 bicos de gás, a nova iluminação elétrica da Estação Central da Estrada de Ferro Dom Pedro II (Figura 9a), atual Estrada de Ferro Central do Brasil, que era composta por seis lâmpadas de arco voltaico tipo Jablockkoff (Figura 9b) supridas por dois dínamos Gramme (Figura 9c) e acionadas por um

locomóvel de 7VC (Figura 9d). O primeiro serviço público municipal de iluminação elétrica da América do Sul surgiu no Brasil e foi instalado na cidade do Rio de Janeiro em 1881, no Jardim do Campo da Aclamação, atual Praça da República, com base na utilização de 16 lâmpadas de arco voltaico supridas por dois dínamos acionados por um locomóvel (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE, 2009; ELETROBRAS - CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 2011).

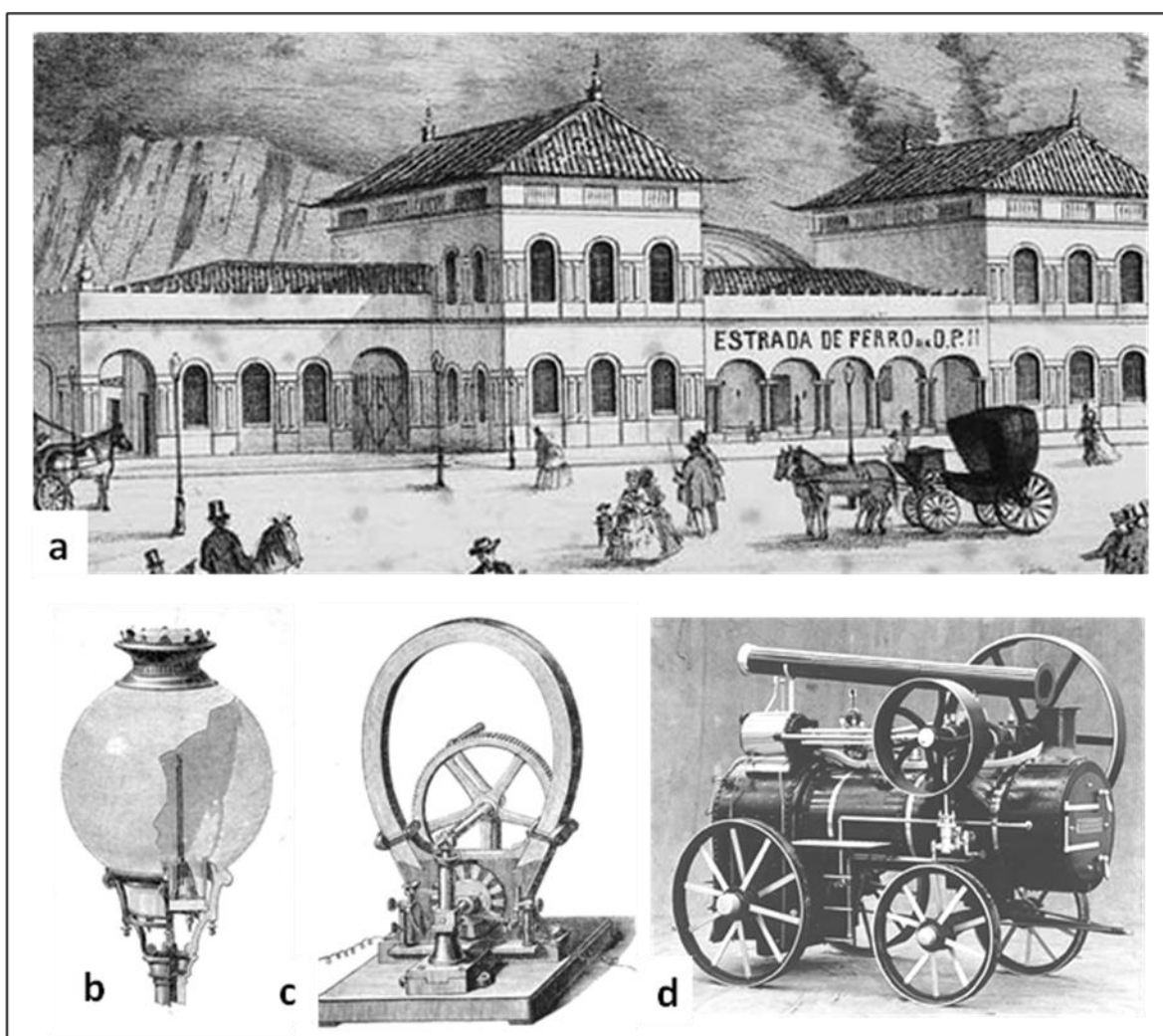


Figura 9 - 9.a- Estação Central da Estrada de Ferro D. Pedro II; 9.b - Lâmpada de arco tipo Jablochkoff; 9.c- Dínamo Gramme e 10.d- Locomóvel.

Fonte: Disponível em: http://inventors.about.com/library/inventors/bl_lester_pelton.htm, Acesso em 25. jun. 2012.

Inaugurada em 1882 em 30 de setembro, a primeira represa hidrelétrica e usina do mundo foi construída perto de Appleton, WI na Fox River, Estado Unidos da América (America's Story, 2011) (Figura 10).



Figura 10- Primeira usina hidrelétrica do mundo.

Fonte: Disponível em: <http://greenanswers.com/q/177548/energy-fuels/alternative-energy-fuels/hydroelectric/what-was-first-hydroelectric-dam-built-> Acesso em: 27. mar. 2011.

O ano de 1883 é um importante marco da história hidroenergética brasileira. D. Pedro II inaugura na cidade de Campos dos Goytacazes, RJ, a primeira central geradora do país: uma unidade termelétrica dotada de três dínamos, com 52KW de capacidade, movida a lenha, que alimentava 39 lâmpadas de 2000 velas. Campos dos Goytacazes foi a primeira cidade do Brasil e da América Latina possuir serviço público de iluminação elétrica.

No mesmo ano, quatro anos antes dos Estados Unidos colocar a usina do Niagara Falls em funcionamento (1897), começam a girar em Minas Gerais, na cidade de Diamantina, as turbinas da primeira e mais antiga usina hidrelétrica do país e umas das mais antigas do mundo. O Professor Armand de Bovet, da Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto, instalou no ribeirão do Inferno, afluente do rio Jequitinhonha, a usina geradora que movimentava duas bombas de desmonte a jato d'água para exploração de diamante e, que posteriormente passou a ser utilizada para a iluminação com 0,5 MW de potência e linha de transmissão de dois km (Figura 11).



Figura 11- Primeira hidrelétrica Brasileira - Ribeirão do Inferno, Diamantina, Minas Gerais.
 Fonte: Disponível em: <http://poderdaspontas.blogspot.com/2011/06/fatos-sobre-padronizacao-da-frequencia.html> Acesso em: 27 mar. 2011).

Inaugurada sete anos após a fundação da hidrelétrica de Appleton, Marmelos Zero foi a primeira hidrelétrica de “grande porte” do Brasil e da América do Sul para serviços de utilidade pública. Construída por Bernardo Mascarenhas, através da Companhia Mineira de Eletricidade (CME), localizada no rio Paraibúna, produzia energia para a cidade de Juiz de Fora (MG) e entrou em funcionamento em 5 de setembro de 1889, com dois geradores monofásicos de 125kW cada, com tensão de 1000 volts e frequência de 60 hertz (Energia Elétrica, 2011) (Figura 12).



Usina Hidrelétrica Marmelos Zero (1888) - 4 MW - Juiz de Fora (MG)

Figura 12- Primeira hidrelétrica de grande porte do Brasil – Usina de Marmelos 1903
 Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_Hidrel%C3%A9trica_de_Marmelos Acesso em: mar. 2011).

Contudo, há controvérsias históricas que mencionam a construção da primeira usina hidrelétrica da América Latina no ano de 1882 por uma empresa de mineração inglesa seduzida pela exploração de ricas jazidas de ouro. A usina foi instalada no povoado de “Minas de Corrales”, distrito do Departamento (município) de Rivera, há aproximadamente cem quilômetros da fronteira brasileira da cidade de Sant’Ana do Livramento/RS e represa as águas do Arroio “Cuñapirú”. Inaugurada, seis anos antes da usina de Marmelos Zero, a hidrelétrica mais antiga da América Latina está em ruínas e abandonada ao norte do Uruguai (A USINA “CUÑAPIRÚ”, 2007) (Figura 13).



Figura 13- Barramento do Arroio "Cuñapirú"

Fonte: Arquivo histórico da Intendência de Rivera. Disponível em:

<http://www.overmundo.com.br/banco/a-usina-cunapiru#-banco-34609> Acesso em: 25. jun. 2012.

Em 1904, investidores canadenses e americanos criam a Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Company com a intenção de explorar serviços urbanos: transportes, iluminação pública, produção e distribuição de eletricidade, distribuição de gás canalizado e telefonia o que propiciou o surgimento das primeiras tentativas de regulação, por parte do Estado, do ainda incipiente emprego da energia elétrica do Brasil (HISTÓRICO DO SETOR ELÉTRICO: UM MERCADO DE 120 ANOS EM CONSTANTE EVOLUÇÃO, 2011).

Duas décadas depois, cerca de 300 empresas serviam a 431 localidades do país, dispondo de uma capacidade instalada de 354.980 kW, sendo 276.100 kW em usinas hidrelétricas e 78.880 kW em usinas termelétricas (ESCELSA ENERGIAS DO BRASIL, 2011).

Na década de 30 a explosão demográfica na região sudeste e o governo do presidente Getúlio Vargas voltado para o desenvolvimento industrial, contribuíram para a expansão da utilização de energia elétrica no país.

“Historicamente, a demanda de energia nos países em desenvolvimento cresce a taxas superiores ao PIB. Neste contexto, o crescente consumo industrial tem sido o principal impulsionador da significativa expansão da demanda de energia elétrica no Brasil. Na década de 70, período de elevada expansão da economia brasileira, a taxa média de crescimento da demanda por energia elétrica foi de 11%. Na década de 80, mesmo com baixo crescimento econômico, a demanda por eletricidade cresceu, na média, a 4% ao ano. Em meados da década de 90, após o plano Real, a taxa média de crescimento subiu para 6% ao ano. Entre 2002 e 2007, o consumo de energia apresentou taxa média de crescimento de 4,9%, frente a um crescimento do PIB de 3,7% ao ano no mesmo período. Em 2008, o consumo total de energia elétrica no Brasil (consumo na rede mais autoprodução) cresceu 4,8%, taxa inferior ao crescimento da economia, de 5,1%”. (MULTINER, 2011). Brasil fecha 2010 com crescimento de 7,8% no consumo de energia elétrica. Com um aumento de 10,6%, a indústria contribuiu com mais da metade do crescimento do consumo geral e superou os valores de 2008, período anterior à crise financeira internacional. As residências tiveram um aumento de 6,3% e o setor de comércio e serviços, uma alta de 5,9% em relação ao ano anterior (A CRÍTICA, 2011).

Atualmente as usinas hidrelétricas do país oferecem 100 mil MW o que equivale a aproximadamente 38,5% do potencial hidrelétrico do país que está estimado em 260,1 mil MW (ANEEL, 2008). Vale aqui ressaltar que em decorrência do potencial hidroenergético brasileiro, a maior parte da energia elétrica consumida no país é oriunda de usinas hidrelétricas com propensão a aumentar nos próximos anos. Até o ano de 2015 estão previstos 494 projetos para construção de novas hidrelétricas, o que acarretará na inundação de 3,4 milhões de hectares de terras produtivas e mais de um milhão de pessoas desalojadas no país (ZHOURI e OLIVEIRA, 2007).

3 METODOLOGIA

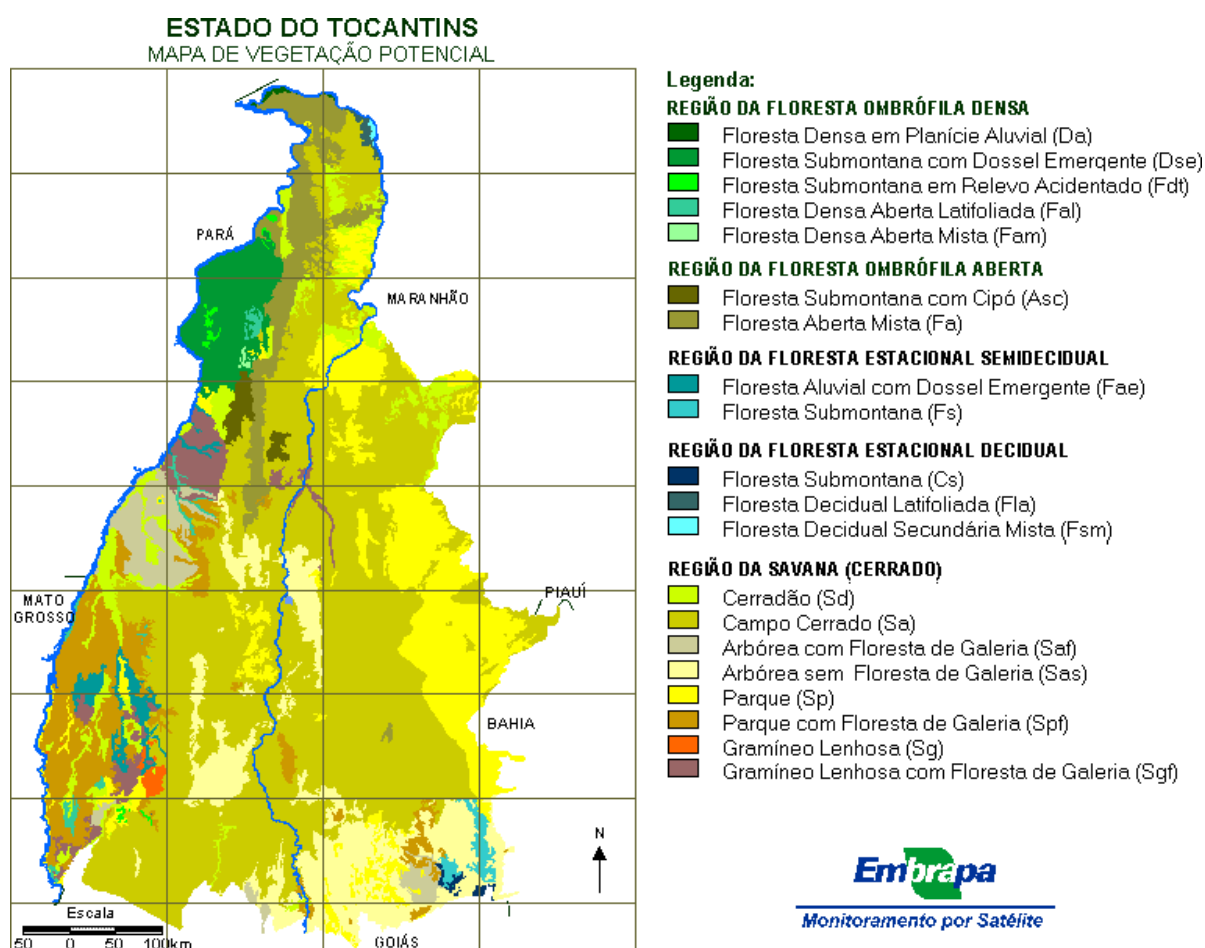
3.1 A área de estudo

Segundo, Saccaro Junior (2011), o maior repositório de biodiversidade no Brasil atualmente se encontra nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste, e corresponde a imensa área do bioma amazônico, que em conjunto com as outras grandes áreas de cerrado e de caatinga, formam esta importante fonte de diversidade. O cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e um dos 'hotspots' para a conservação da biodiversidade (Klink e Machado, 2005) uma vez que se encontra na lista dos 25 biomas de alta biodiversidade mais ameaçados do mundo (MITTERMEIER et al., 2005). Klink e Machado, 2005 também relatam que as taxas de desmatamento no cerrado têm sido historicamente superiores às da floresta amazônica e os esforços empregados para a sua conservação são proporcionalmente inferiores, com apenas 2,2% da sua área total legalmente protegida.

O cerrado é um bioma caracterizado por apresentar um clima tropical sazonal. Sua flora e fauna são características tanto do cerrado (87,8%) como da Floresta amazônica, devido ao posicionamento de transição entre essas duas regiões geográficas, tendo a floresta amazônica a norte, e o cerrado na maior parte do território com pequeno trecho de floresta tropical.

Portanto, o cerrado possui fisionomia bastante diversificada e distribuída com heterogeneidade, havendo espécies típicas das regiões Sudeste, Centro-Oeste e cerrados da região Norte, como: formas campestres bem abertas, com campos limpos de cerrado; cerradões (formas relativamente densas de florestas); formas intermediárias, com características de

savana, (EINTEN, 1972; PEIXOTO e CORADIN, 1993). Os municípios sob influência direta e indireta da construção da Usina Hidrelétrica de Peixe-Angical estão localizados numa região de savana (Mapa 2). Dentre os vegetais, as famílias das leguminosas, lenhosas e compostas recebem destaque. As árvores possuem galhos retorcidos (os nós são de crescimento são frequentemente destruídos por queimadas comuns na região), são pequenas e geralmente há bastante espaço entre uma e outra. A flora é bem diversificada e em termos de diversidade de espécies é superada apenas pelas florestas Amazônica e Atlântica. Segundo Mittermeier et al. (2005), o cerrado encontra-se na lista dos 25 biomas de alta biodiversidade mais ameaçados do mundo.



Mapa 2- Zoneamento Agroecológico do estado de Tocantins.

Fonte: Embrapa: Disponível em: <http://www.zaeto.cnpm.embrapa.br/vege.html> Acesso em: 29. Out. 2012.

No que se refere à fauna, entre os invertebrados, os cupins e formigas recebem destaque devido ao seu papel no fluxo de energia do ecossistemas e pela riqueza de espécies. Recentemente, os estudos dos Diptera têm crescido devido a construção de diferentes hidrelétricas na região. Dentre os vertebrados, possui animais que caracterizam a fauna brasileira, como: tamanduá, tucano, arara, tatu, veado campeiro, jaguatirica, onça-pintada, lobo-guará, entre outros. Dias (1992).

O relevo é caracterizado por imensos planaltos e chapadões, com altitudes entre 300 e 600 m acima do nível do mar. O solo (latossolos vermelho e amarelo) é distrófico, com alta toxicidade, pH baixo, pobre em magnésio e cálcio, porém com alto teor de óxidos de ferro e alumínio, o que lhe confere tal acidez. Fogo e fertilidade são os fatores relacionados à distribuição geográfica desse bioma. (EINTEN, 1972; LOPES e COX, 1977; FURLEY e RATTER, 1988; DIAS, 1992). Matas de galeria crescem as margens dos rios, criando uma barreira física onde ocorre a interação entre os sistemas terrestre e aquático (Lima, 1989), e também impede a erosão.

O estado de Tocantins apresenta exploração ligada ao ecoturismo e a agropecuária (esta responde por 40% do PIB), com potencialidade para crescimento dessas atividades. Na agricultura, destaque para a produção de arroz, milho, soja, mandioca e cana-de-açúcar. A criação pecuária é significativa, com 5,54 milhões de bovinos, 737 mil suínos, 180 mil equinos e 30 mil bubalinos. O Estado possui ainda jazidas de estanho, calcário, dolomita, gipsita e ouro e indústrias de processamento de alimentos, construção civil, móveis e madeiras. O índice populacional segundo o IBGE (2000) é de aproximadamente 1.157.098; sendo 74,3% de população urbana e a densidade de 4,2 hab./km².

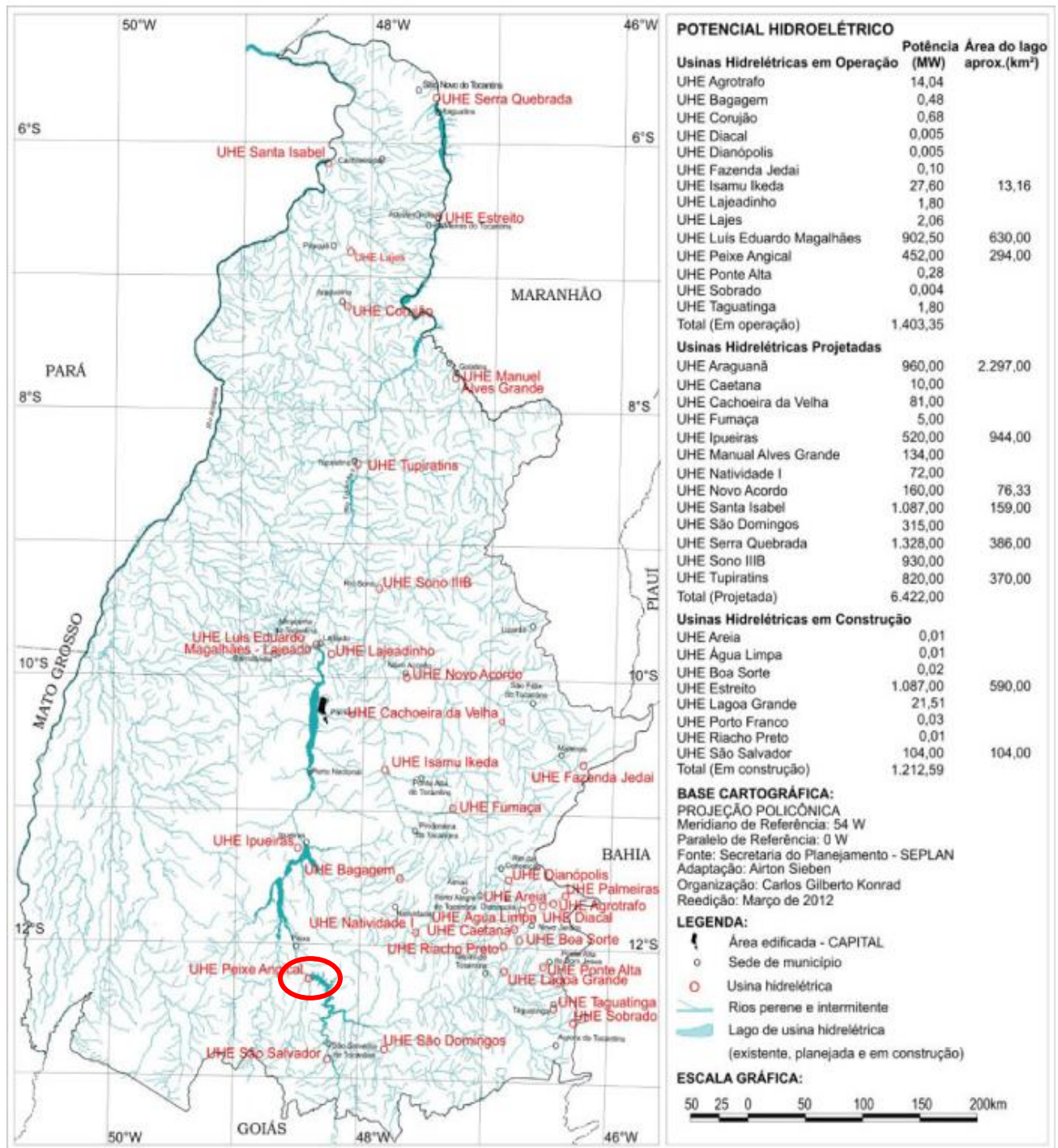
O clima é tropical, com temperaturas médias anuais de 26° C nos meses de chuva (outubro-março), e 32° C na estação seca (abril-setembro). O volume de precipitação média é de 1.800 mm/ano nas regiões norte e leste do Estado, e de 1.000 mm/ano na sua região sul.

A bacia hidrográfica do estado de TO abrange, aproximadamente, dois terços da área da bacia do rio Tocantins e um terço do rio Araguaia, além de várias sub-bacias importantes, fazendo do Tocantins um dos estados mais ricos do Brasil em recursos hídricos. Os rios Araguaia, Tocantins, do Sono, das Balsas e Paraná são os mais importantes do estado. No rio Araguaia encontra-se a Ilha do Bananal, a maior ilha fluvial do mundo. A bacia do Tocantins é a maior localizada inteiramente em território nacional, com 813.674,1 km². Possui 2.200 km navegáveis (entre as cidades de Peixe-GO e Belém-PA), e parte de seu potencial hidrelétrico é aproveitado pela Usina Hidrelétrica de Tucuruí, PA - a 2ª maior do país e uma das cinco maiores do mundo - com capacidade de 4.245 MW. Seus principais rios são o Araguaia e o

Tocantins que possui 2.640 km de extensão, nasce em GO, (nas confluências dos Rios Maranhão e Paraná) e a deságua no Rio Amazonas. (AMBIENTE BRASIL, 2006; PORTAL BRASIL, HIDROGRAFIA, 2006; WIKIPEDIA, 2006).

A rodovia federal BR-153 (Belém-Brasília) é o principal acesso rodoviário, interligando a obra as regiões centro-sul e norte do país. O acesso à cidade de Peixe à margem direita do barramento é feito pela TO-280, no sentido de Natividade, a 40 km de Gurupi a Peixe.

O AHE Peixe Angical foi construída na divisa dos Municípios de Peixe e São Salvador do Tocantins, TO estado da região Norte do Brasil (12°14'S e 48°22'W), cerca de 1 Km a jusante da Ilha da Paz, na microrregião de Gurupi e da mesorregião Ocidental ao sul do estado, em região de cerrado, (Mapa 3). A barragem tem 6,2 Km de comprimento e 39 metros de altura. Possui um vertedouro com 213 metros e um reservatório que ocupa uma área com 294 Km², o que confere a represa uma capacidade para escoar 37.044 m³/s de água e gerar 452 megawatts de energia (SILVA, 2006). Ainda segundo Silva 2006, a energia produzida por ENERPEIXE será escoada através de uma linha de transmissão de 500 KV com 92 Km de extensão. A linha de transmissão interliga a subestação da usina à subestação de Gurupi (TO), de FURNAS. Em 22 de abril de 2006 foi concluído o enchimento do reservatório e em 27 de junho do mesmo ano foi iniciada a operação comercial da Unidade Geradora nº 1. Foram selecionadas imagens demonstram algumas das modificações na área de estudo (Figura 14-14a, 14b, 14c, 14d, 14e).



Fonte: SEPLAN, 2008 Adaptado por Sieben, A. e Konrad, C. G. 03/2012

Mapa 3 – Mapa do Potencial Hidroenergético de Tocantins, com detalhamento em vermelho de UHE-Peixe Angical, adaptação de Amaral, 2012.

Fonte: AMR. Sieben; Cleps Junior, 2012. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/sn/v24n2/02.pdf> Acesso em: 8. nov. 2012.



Figura14 - 14.a- área antes do início das obras; 14.b- área desmatada para o início das obras; Fotos julho 2003 e julho de 2004, 14.c- e 14d- início das obras / canteiro de obras; Fotos novembro 2005, 14e- usina construída / enchimento do lago, 14f- Usina já em funcionamento.

Fonte: Fotos disponibilizadas por UHE-Peixe Angical. Disponível em:

http://www.uhepeixe.com.br/site_externo/, http://www.uhepeixe.com.br/site_externo/ e: http://www.uhepeixe.com.br/site_externo/ Acesso em 25. Abr. 2006 respectivamente.

3.1.1 Inventário da simuliofauna / sazonalidade nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil

O Laboratório de Simulídeos e Oncocercose do Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz (LSO), possui diferentes linhas de pesquisa, que abrangem da taxonomia de Simuliidae ao diagnóstico de agravos e doenças a eles relacionados, como a oncocercose humana. Em funcionamento desde 1976, vem capacitando profissionais para o estudo dos simulídeos, tendo reunido exemplares em diversos ecossistemas do Brasil numa coleção com grande representatividade. Em parceria com a ANGICAL - Usina Hidrelétrica de Peixe, realizou coletas sistemáticas durante as diversas fases de construção da usina – períodos denominados de pré, enchimento e pós enchimento do reservatório da usina.

O programa de estudo realizou coletas a cada dois meses, no período de quatro anos consecutivos (2004 a 2007), totalizando 24 campanhas para coletas de simuliidae a região selecionada. As coletas tiveram início em fevereiro de 2004 e término de dezembro de 2007 (Quadros 1 e 2).

Datas das principais atividades relacionadas ao período de construção e funcionamento da Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, Brasil.

Atividade	Data
Desvio do rio pelo vertedouro	28 de Abril de 2005
Descida rotor da 1ª turbina	15 de setembro de 2005
Descida rotor da 2ª turbina	31 de dezembro de 2005
Enchimento do reservatório	janeiro/fevereiro de 2006
Descida rotor da 3ª turbina	31 de março de 2006
Geração da 1ª unidade	10 de maio de 2006
Geração da 2ª unidade	10 de julho de 2006
Geração da 3ª unidade	01 de outubro de 2006

Quadro 1 - Datas das principais atividades relacionadas ao período de construção e funcionamento da Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, Brasil.

Datas das campanhas bimestrais realizadas no campo no período de fevereiro de 2004 à dezembro de 2007 nas áreas adjacentes ao reservatório da Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, Brasil.

2004					
1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
01/02 à 07/02	24/04 à 02/05	19/06 à 26/06	15/08 à 22/08	16/10 à 24/10	05/12 à 12/12
2005					
7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
07/02 à 11/02	19/04 à 27/04	26/06 à 01/07	23/08 à 27/08	22/10 à 28/10	04/12 à 09/12
2006					
13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª
11/02 à 19/02 em 14/01 - início do enchimento do reservatório	19/04 à 27/04 em 22/04 - conclusão do enchimento do reservatório	03/06 à 25/06 em 10/05 - geração da primeira unidade	05/08 à 11/08 em 27/07 - início da operação comercial	22/11 à 30/11	02/12 à 08/12
2007					
19ª	20ª	21ª	22ª	23ª	24ª
04/03 à 11/03	01/04 à 08/04	10/06 à 16/06	05/08 à 11/08	23/09 à 06/10	01/12 à 07/12

Quadro 2 - Datas das campanhas bimestrais realizadas no campo no período de fevereiro de 2004 a dezembro de 2007 nas áreas adjacentes ao reservatório da Hidrelétrica de Peixe-Angical, TO, Brasil.

Através de coletas sistemáticas foi realizada verificação da distribuição geográfica de diferentes populações da família Simuliidae na região sob influência da construção da Hidrelétrica de Peixe-Angical, obedecendo ao cronograma pré-estabelecido, em 12 pontos determinados dos criadouros selecionados (Figuras: 15 a 25 e Mapa 4).

Os códigos utilizados para os pontos e datas de coleta neste estudo podem ser compreendidos da seguinte forma: EM significa Enerpeixe. EN123-9-6-06 (EN123 equivale a

localidade de São Salvador do Tocantins $12^{\circ} 40' 7,3''$ S / $048^{\circ} 22' 45''$ W, altitude 350; o número 9 se refere a 9ª coleta realizada ao longo dos quatro anos; o número 6 ao mês de junho e, por fim, o número 06 equivale ao ano de 2006).

Municípios sob influência indireta do Reservatório:

Município de Jaú do Tocantins: 04 pontos criadouros selecionados

- **EN 15** - córrego São José; coordenadas: $12^{\circ} 49' 00,6''$ S / $048^{\circ} 34' 42,8''$ W; altitude: 434m; TO 498; leito do rio arenoso e rochoso; dimensões 3-4m de largura; 10 cm de profundidade (Figura 15).



Figura 15 - Localidade: Jaú do Tocantins, ponto de coleta EN15-11 (26/10/2005).
Fonte: LSO.

- **EN 143** - estrada Palmeirópolis - Jaú (TO 498) a 54 km de Palmeirópolis, sob ponte a direita; $12^{\circ} 43' 50,2''$ S / $048^{\circ} 35' 14,2''$ W; altitude: 367,9 m; com características de antropização (Figura 16).



Figura 16- Localidade: Jaú do Tocantins, ponto de coleta EN143-11 (26/10/2005).
Fonte: LSO.

- **EN 144** – a 21,7 km de Palmeirópolis; córrego Redenção; coordenadas: 12° 59' 59'' S / 048° 33' 48,9'' W; altitude: 541 m; (Figura 17).

-



Figura 17 - Localidade: Jaú do Tocantins, ponto de coleta EN144-11 (26/10/2005).
Fonte: LSO.

- **EN 145** - Estrada Jaú - Peixe (TO 373) a 70 km de Palmeirópolis; coordenadas: 12° 36' 46,8'' S / 048° 36' 56,8'' W; altitude: 245 m; córrego represado com características de antropização (Figura 18).



Figura 18 - Localidade: Jaú do Tocantins, ponto de coleta EN145-11 (26/10/2005).
Fonte: LSO.

Município de Palmeirópolis: 02 pontos criadouros selecionados

- **EN 85** - estrada Palmeirópolis - São Salvador; Rio sob Pontilhão - 387, córrego local; coordenadas: $12^{\circ} 55' 8,7''$ S / $048^{\circ} 23' 7,8''$ W; altitude: 388; leito do rio arenoso e rochoso; dimensões 01-02m de largura; 10 cm de profundidade (Figura 19).



Figura 19 - Localidade: Palmeirópolis, ponto de coleta EN85-24 (12/2007).
Fonte. LSO.

- **EN 134** - estrada Palmeirópolis - Jaú; localidade conhecida como Aperta Hora, depois de Palmeirópolis a 6 km, 1º córrego, entrada a direita; coordenadas: $13^{\circ} 01' 39,9''$ S / $048^{\circ} 28' 10''$ W; altitude 497m; área povoada em zona rural (Figura 20).



Figura 20 - Localidade: Palmeirópolis, ponto de coleta EN134-11 (26/10/2005).
Fonte: LSO.

Municípios sob influência direta do Reservatório:

Município de Paranã: 01 ponto criadouro selecionado

- **EN 147** - Fazenda Traçadal; córrego com água um pouco represada; 1º córrego ao lado do mata-burro, 1,4 km da entrada da fazenda; coordenadas: 12° 36' 24'' S / 048° 07' 63'' W; altitude: 284 m (Figura 21).



Figuras 21 - Localidade: Paranã, ponto de coleta EN47-1 (2/2004).
Fonte: LSO.

Município de Peixe: 01 ponto criadouro selecionado

- **EN 02** - córrego sem nome (s/n); 15 km de Baiana (TO 498), próximo a Sete Placas; coordenadas: 12° 17' 09,9'' S / 048° 36' 09,8'' W; altitude: 276m; corrente rápida/média; leito do rio arenoso; dimensões 15m de largura (local de coleta com 20 cm de profundidade e 03m de largura) (Figura 22).



Figuras 22 - Localidade: Peixe, ponto de coleta EN02-11 (10/2005).
Fonte: LSO.

Município de São Salvador do Tocantins: 04 pontos criadouros selecionados

- **EN 22** - córrego s/n; coordenadas: 12° 17' 24,9'' S / 048° 20' 58,0'' W; altitude: 264 m; água que corre da serra (mina naturalmente durante as chuvas); corrente média; águas límpidas/cristalinas; leito do rio arenoso; dimensões 01m de largura, 20cm de profundidade (Figura 23).

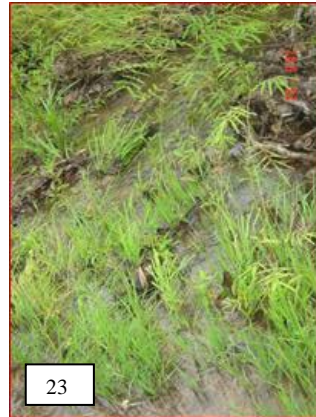


Figura 23 - Localidade: Palmeirópolis, ponto de coleta EN22-19 (24/02/2007).
Fonte: LSO.

- **EN 73** - rio Camarim; coordenadas: 12° 44' 02,0'' S / 048° 21' 06,4'' W; altitude: 332m; corrente média; águas cristalinas; leito do rio arenoso/calcário; dimensões 01m de largura; 10 cm de profundidade (Figura 24).

-

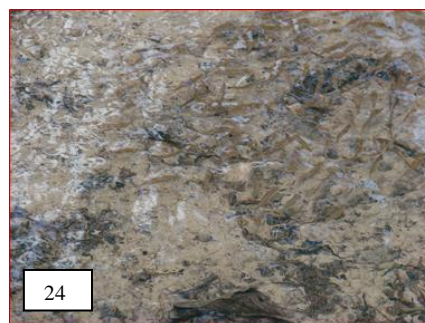
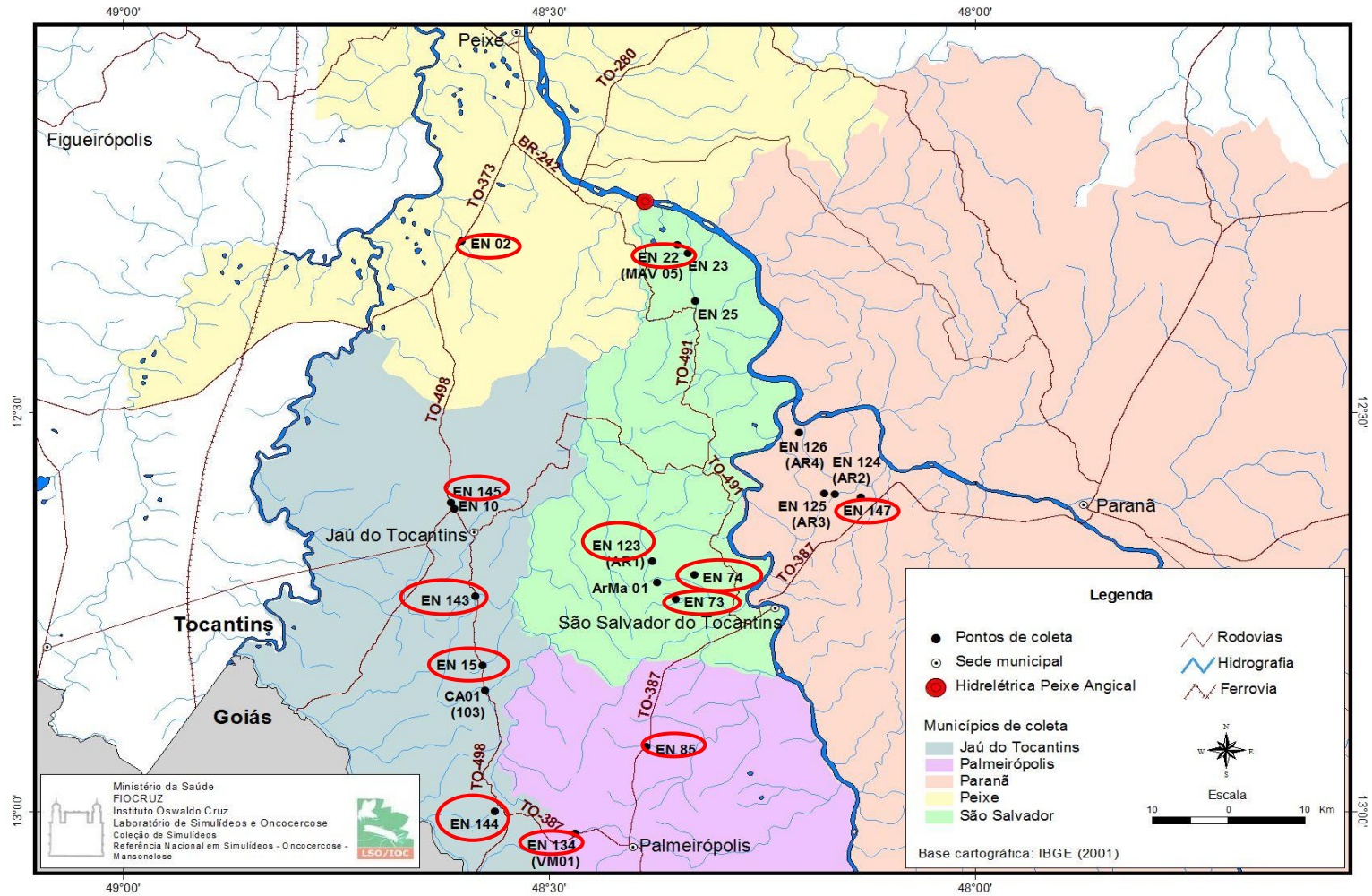


Figura 24 - Localidade: Palmeirópolis, ponto de coleta EN73-6 (08/12/2004).
Fonte: LSO.

- **EN 74** - Cabo do Machado; córrego Cervo; coordenadas: 12° 42' 14,3'' S / 048° 19' 48,6'' W; altitude: 333m.
- **EN 123** - estrada do Traçadal km 17,5; 14; 12; 11; 10; córrego Queda d' água; coordenadas: 12° 40' 7.3''S / 048° 22' 45'' W; altitude: 350 m; depois da Fazenda Córrego do Mato (Figura 25).



Figura 25 - Localidade: Palmeirópolis, ponto de coleta EN123-24 (12/2007).
Fonte: LSO.



Mapa 4- Distribuição geográfica dos 12 pontos de coleta (assinalados em vermelho) na área sob influência direta e indireta da Hidrelétrica de Peixe Angical, Tocantins, Brasil

Fonte: LSO..

3.1.2 Principais características dos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil

Jaú do Tocantins: Localizado a uma latitude 12°39'18" S e a uma longitude 48°35'36" W, a uma altitude de 365 metros, possui uma área de 2.173,044 km². Sua população era estimada em 3.507 habitantes (IBGE, 2010).

Palmeirópolis: Localizado ao sul do estado do Tocantins, mais especificamente no Paralelo 13 a uma latitude 13°02'38" S e a uma longitude 48°24'08" W e a uma altitude de 438 metros, possui uma área de 1.703,941 km². Sua população era estimada em 7.339 habitantes (IBGE 2010).

Paraná: Localizado a uma latitude 12°36'55" S e a uma longitude 47°52'59" W, a uma altitude de 274 metros, possui uma área de 11.260,187 km². Encontra-se a 352 Km de Palmas, no extremo sul de Tocantins. Sua população era estimada em 10.338 habitantes (IBGE, 2010).

Peixe: Localizado no extremo centro-sul do estado de Tocantins, a uma latitude 12°01'30" S e a uma longitude 48°32'21" W, a uma altitude de 240 metros, possui uma área de 5.291,198 km². O município fica a 310 Km da capital do estado de Tocantins (Palmas) e está localizado à margem esquerda do rio Tocantins. Sua população era estimada em 10.384 habitantes (IBGE, 2010).

São Salvador do Tocantins: Localizado a uma latitude 12°44'37" S e a uma longitude 48°14'08" W, a uma altitude de 120 metros, possui uma área de 1.422,030 km². Sua população era estimada em 2.910 (IBGE, 2010). Está a 447 km de Palmas e à margem esquerda do rio Tocantins.

3.2 Coleta de imaturos de Simuliidae nos criadouros selecionados em diferentes municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil

Foram anotados dados abióticos nas respectivas estações de coleta, tais como: temperatura e pH do ponto criadouro onde houve a coleta. As formas imaturas de simulídeos foram coletadas em diferentes tipos de criadouros naturais, fixas aos seus respectivos substratos (tanto folhiço represado como vegetação ribeirinha, rochas ou materiais gerados pela ação antrópica) durante 10 minutos, sempre por dois coletores experientes.

Todo material foi devidamente etiquetado com informações referentes ao ponto de coleta e acondicionado em sacos plásticos que são mantidos em caixas térmicas até a triagem que é realizada num laboratório provisório montado numa central de apoio (Figuras 26 e 27).



Figura 26- Saco plástico onde são acondicionados os diferentes tipos de substratos onde sejam encontrados imaturos de simulídeos e a respectiva entomofauna associada.
Fonte: LSO.



Figuras 27- Trabalho de triagem do material no laboratório improvisado, montado numa central de apoio.
Fonte: LSO.

Todas as pupas coletadas foram separadas e acondicionadas em tubos de microcentrífuga devidamente etiquetados, onde se coloca um pequeno pedaço de papel filtro para que os adultos possam emergir. Parte dos adultos de simulídeos obtidos através da imersão das pupas coletadas foi alfinetada e conservada a seco, junto às respectivas exúvias que serão mantidas em glicerina (Figura 28- 28a, 28b e 28c).

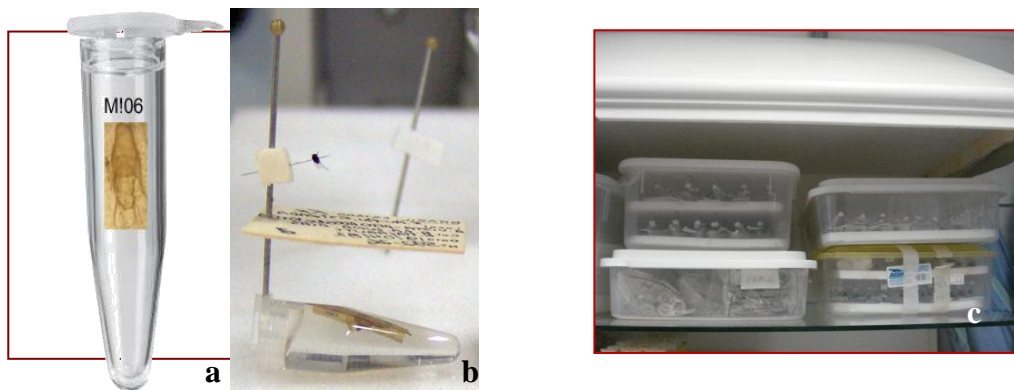


Figura 28- 28a- pupas colocadas para eclosão; 28b- adultos alfinetados. 28c- Material alfinetado acondicionado em caixas plásticas por data de coleta / campanha, na coleção do LSO.

Fonte: Apud: Valente, 2005.

O excedente foi conservado em tubos eppendorf no etanol 80% (Figura 29). Os adultos conservados em álcool foram secos com auxílio de lenço absorvente e depois observados sob microscópio estereoscópico. Para conseguirmos observar bem os caracteres e posicionar o exemplar da forma mais adequada, utilizamos micropérolas (microesferas que possibilitam colocar o exemplar na posição adequada a observação) (Figura 30).



Figura 29- Larvas e pupas de simúlídeos não eclodidas triadas no campo e acondicionadas em tubos eppendorf com álcool 80%.



Figura 30 – Exemplar de simulídeo macho após ser retirado do álcool 80% e ser seco em lenço de papel, posicionado sobre micropérolas para observação em microscópio estereoscópico.

Todas as exúvias e larvas de borrachudos encontradas fixas ao substrato estão conservadas em etanol 80%. Após a identificação, os exemplares receberam nova etiqueta, onde consta a espécie, o determinador, a data de determinação e a quantidade de exemplares, sendo posteriormente transferidos para novos tubos plásticos (com rosca). Para evitar a evaporação, é colocado um pequeno chumaço de algodão embebido em álcool 80% na tampa do tubo, e este é mergulhado em álcool também a 80% em um frasco de vidro, onde foram colocados todos os exemplares referentes a um ponto e data de coleta (i.e. EN02-1; EM 143-23, etc) (Figura 31 – 31^a e 31b). Durante a identificação são preenchidas fichas padronizadas para uso do curador da coleção, de forma a tornar o material de maneira segura e organizada (Figura 32).

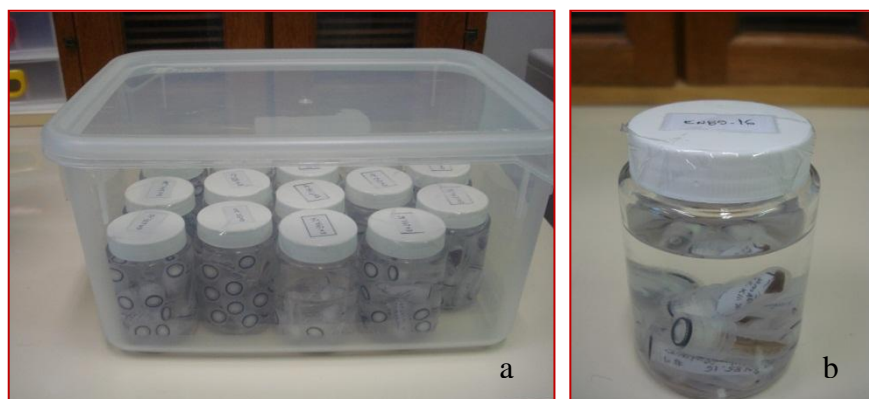


Figura 31 - Acondicionamento das larvas e pupas não eclodidas em álcool 80% após a identificação no LSO. 31a- frascos de vidro com material oriundo de diferentes localidades de uma mesma campanha. 31b- frasco com exemplares imaturos de uma determinada campanha.

LABORATÓRIO DE TRIAGEM

Laboratório de Simulídeos e Oncocercose – Referência Nacional em Simulídeos, Oncocercose e Mansonelose
Instituto Oswaldo Cruz – Fundação Oswaldo Cruz

Nº de Campo: EN143-07 Data de Coleta: / /
Localidade:

Tipo de Material	Quantidade Total	OBS:
Larvas Imaturas		
Larvas Maduras		
Pupas		
Adultos	♀ ♂	

Seq.	Identificação (Gen. Sp.), Nome do Determinador, Data de det.	Tipo de Material	Quantidade	# Catálogo LSO
#1	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	Alfmetado	♀+E	
#2	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#3	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#4	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#5	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#6	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#7	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#8	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#9	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#10	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#11	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#12	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#13	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#14	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#15	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#16	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#17	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#18	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#19	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#20	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#21	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#22	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#23	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+♀+2E	
#24	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#25	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#26	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#27	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#28	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#29	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♀+E	
#30	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#31	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#32	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 26-VIII-M.	"	♂+E	
#33	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 01-IX-11	"	♀+E	
#34	<i>S. subpallidum</i> ; Rocha DC; 01-IX-11	"	♀+E	

OBS:

Assinatura / Data: em: 26 / 08 / 11
31 08 11

(I)

Figura 32- Fichas de triagem / identificação padronizadas do Laboratório de Simulídeos e Oncocercose – IOC / Fiocruz.

A amostragem para compreensão da diversidade da área estudada obtida foi previamente morfo-tipada. Foram utilizadas como base no processo de identificação as descrições e chaves contidas na literatura e as Coleções de Simulídeos do acervo do Laboratório de Simulídeos e Oncocercose do IOC; assim como as coleções históricas de Lutz e Pinto também sob guarda do LSO. As coleções são extremamente representativas e contém exemplares tipo.

Primeiramente foram identificados os exemplares adultos alfinetados e posteriormente os adultos e pupas em álcool. Para este estudo as larvas não foram identificadas, apenas triadas (com a separação das que se encontram no último instar de desenvolvimento) e contadas.

No caso dos exemplares obtidos através de eclosão, as respectivas exúvias foram utilizadas como suporte para auxílio e confirmação das identificações. A disposição e número de filamentos respiratórios, o tipo de casulo, entre outros caracteres das pupas/exúvias são por vezes fatores determinantes para identificação (Figuras 33- 33a, 33b e 34- 34a, 34b).

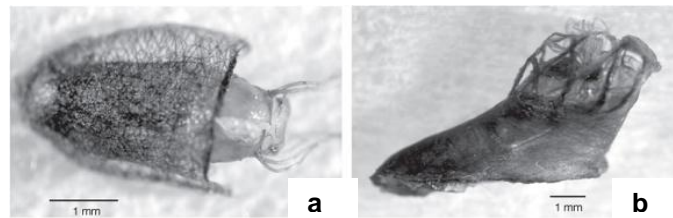


Figura 33- Tipos de casulos. 33a- Casulo tipo chinelo; 33b- casulo tipo spato.
Fonte: Gil-Azevedo; Ferreira Jr, N & Maia-Herzog, 2005.

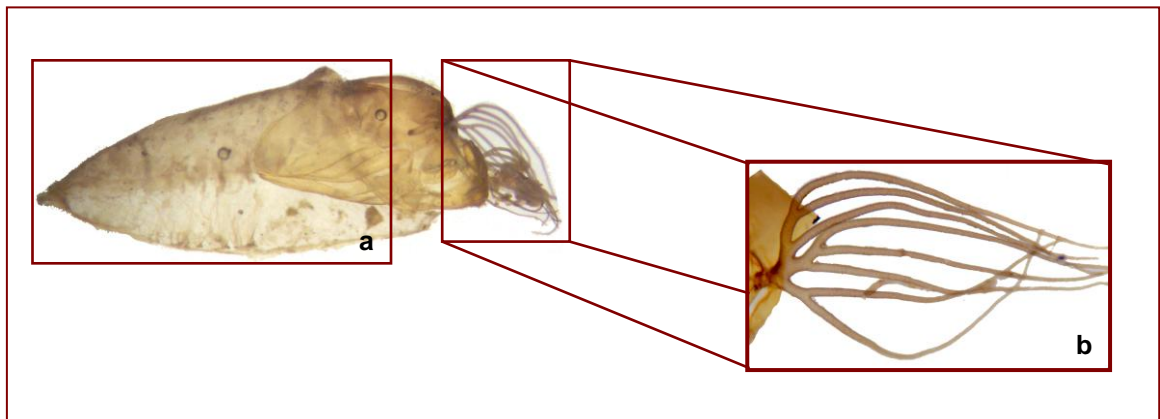


Figura 34 - Alguns dos caracteres observados na pupa/exúvia: 34a- forma, tipo e trama do casulo; 34b- disposição dos Filamentos respiratórios.

Fonte: Apud Valente, 2005.

A observação do padrão de coloração e desenhos dos escudos dos exemplares adultos de simulídeos é de extrema importância no processo de identificação, sendo a primeira medida a ser tomada. Portanto, os exemplares foram submetidos à análise ao microscópio estereoscópico acoplado com iluminação de fibra óptica frontal e posterior (simultaneamente) ao espécime, disposto com face dorsal paralela ao microscópio, (segundo as normas determinadas no WORKSHOP de Simulídeos realizado na Fundação Oswaldo Cruz, em 1982) (Figura 35- 35a, 35b e 35c). Este procedimento é adotado devido à forma como as escamas estão inseridas no tegumento dorsal, que podem refletir os feixes luminosos conforme sua incidência. Este fato acarreta distorções e alterações nos desenhos observados, dando margem para surgimento de sinónímias e dúvidas taxonômicas (Figura 36- 36a e 36b).

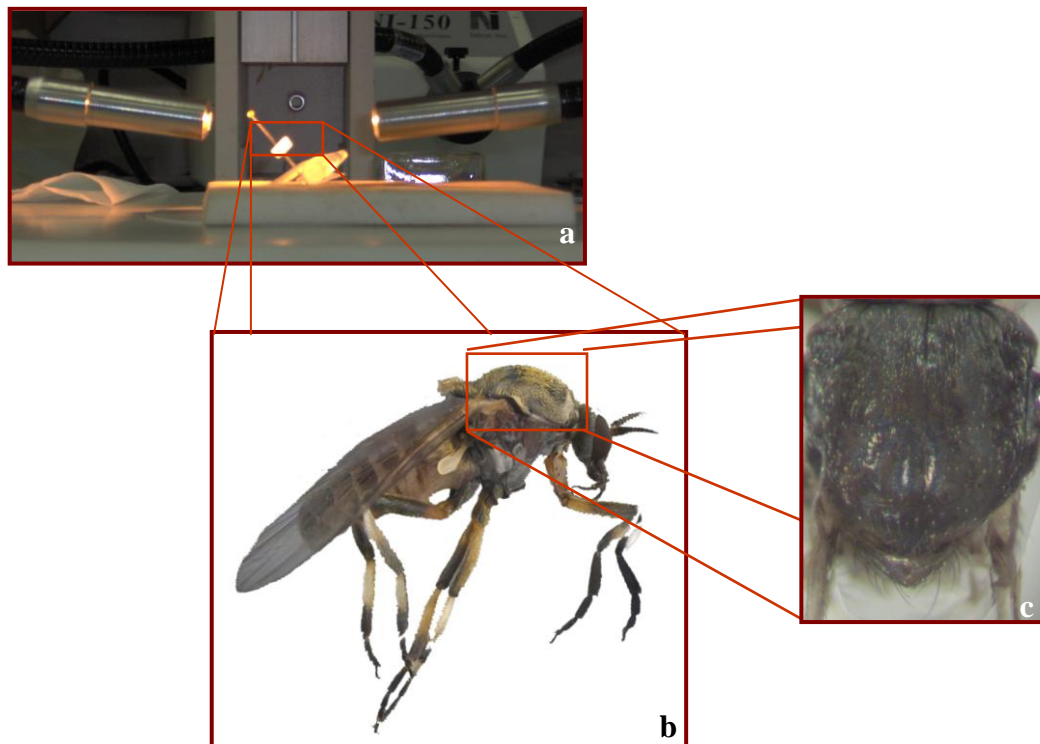


Figura 35- Observação dos adultos alfinetados: 35a- disposição dos feixes de luz para observações morfológicas; 35b- posição do adulto no alfinete; 35c- detalhe do escudo
 Fonte: Apud: a e c: Valente, 2005.

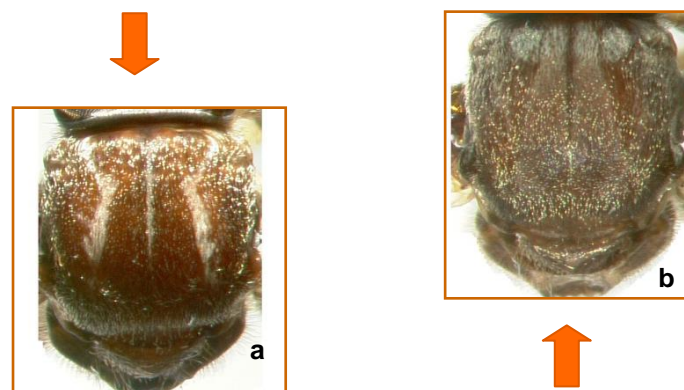


Figura 36 - Observação do efeito da iluminação sobre o escudo dos adultos alfinetados: 36a- disposição da luz anteriormente ao exemplar; 36b- disposição da luz posteriormente ao exemplar.
 Fonte: Luna Dias. et al.. 2004.

Após observação do escudo analisaram-se outros caracteres morfológicos comumente empregados no processo de identificação dos simulídeos, como: coloração geral do exemplar,

coloração da cabeça e dos olhos, antenas; formato da área nudocular nas fêmeas, coloração do abdome, coloração das pernas.

Caso haja dúvidas, pode-se submeter alguns exemplares a dissecação e montagem entre lâmina/lamínula segundo técnica de Calvão-Brito e Maia-Herzog (2003).

3.2.1 Aspectos bioecológicos de Simuliidae nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil

Foram realizadas coletas sistemáticas bimestrais nas fases de pré-construção, de construção (enchimento do reservatório e pós enchimento do reservatório) e de pós-construção da usina. Ao todo foram 24 visitas bimestrais realizadas por quatro anos consecutivos (fevereiro 2004 a dezembro 2007) em cada um dos pontos (criadouros) de coleta selecionados na área sob influência da construção da Hidrelétrica de Peixe Angical.

Dentre os 20 pontos criadouros dos rios afluentes do Rio Tocantins, foram selecionados aqueles onde os espécimes de pupas de simulídeos estavam presentes, totalizando 12 pontos de coletas, buscando a representação nas áreas impactadas (07 pontos criadouros sob impacto direto e 05 pontos criadouros sob impacto indireto) e mínima por município em área de impactado direto e indireto da UHE Peixe Angical. Os índices de diversidade de Simuliidae da área estudada, foram verificados através de espécimes das espécies obtidas nos criadouros sob influência direta e indireta. Os pontos considerados sob influência direta da usina são os criadouros localizados nos municípios: Paranã, Peixe e São Salvador do Tocantins. Os pontos considerados sob influência indireta da usina são os criadouros localizados nos municípios: Palmeirópolis and Jaú do Tocantins. Também foram analisados os índices de diversidade espécies por ano de coleta.

Os dados foram analisados da seguinte forma: riqueza de espécies: nº de espécies encontradas ($S =$); da diversidade de espécies: medida através do índice de diversidade de Shannon-Wiener ($H' =$); da plotagem de gráficos espécies x municípios (todos os anos); da similaridade entre pontos e espécies: escalanamento dimensional múltiplo (Non-metric Multi-Dimensional Scaling, "MDS") e Cluster e, por fim, através da análise de variância: ANOVA foi calculada para todas as espécies. Para a análise dos dados utilizamos os programas Primer 5 e Systat 12.

Para grupamento por similaridade dos 12 pontos criadouros localizados nos afluentes do Rio Tocantins, foram utilizadas as espécies de Simuliidae contabilizadas e registradas por pontos criadouros. As amostras obtidas foram analisadas através do método de escalas multivariadas não-paramétricas, para a obtenção da classificação em grupos e a ordenação por variância em gradientes de similaridade. A ANOVA foi calculada para todas as espécies encontradas.

A partir dos dados coletados foram gerados gráficos com a distribuição anual (2004-2007) das espécies encontradas por Município, nas fases de construção do reservatório da usina - pré (antes), enchimento (durante) e (pós) após - enchimento do reservatório e formação do lago da hidrelétrica UHE Peixe-Angical. A coleta no ponto EN02, a montante do reservatório, no município de Peixe só foi possível uma única vez, em fevereiro de 2004, na fase de pré-enchimento do reservatório, dois meses depois o ponto EN02 já estava alagado, sem nenhuma possibilidade para o desenvolvimento de Simuliidae.

3.3 Levantamento bibliográfico: transformações sofridas na saúde pública ao longo dos anos, e suas relações com a utilização da hidroenergia no Brasil

Para traçar o panorama das relações entre as hidrelétricas e a saúde pública no Brasil, buscamos a compreensão da complexidade resultante da participação de diversos atores, cada qual com diferentes interesses na composição do cenário atual. As diversas informações, desde curiosidades históricas a aspectos sociopolítico e ambientais relevantes, foram reunidas e compiladas para o processo analítico do problema.

Método Analítico consistiu no levantamento das informações sobre as transformações sofridas na Saúde Pública ao longo dos anos, e suas relações com a utilização da hidroenergia no Brasil. Delineamos a nossa pesquisa baseados na leitura do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), da Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde do Ministério da Saúde, de documentos do IBAMA, da FUNASA, além de outras fontes listadas nas referências bibliográficas. Com base na análise dessas informações, é traçado um panorama geral sobre a influência sofrida pela Saúde Pública em decorrência das necessidades do emprego de medidas de Vigilância Sanitária em áreas impactadas e para supervisionar e interferir de forma a mitigar ou remediar possíveis impactos gerados pela construção de usinas hidrelétricas sobre a qualidade de vida e o ambiente.

4 RESULTADOS

4.1 Levantamento da Biodiversidade de Simuliidae nos Municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil

4.1.1 Aspectos bionômicos, taxonômicos e distribuição espacial das populações de simulídeos nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil

Abaixo segue a relação de todo o material que foi identificado e atualmente encontra-se depositado no LSO-IOC-Fiocruz.

ORDEM DIPTERA LINNAEUS

Subordem NEMATOCERA Berthold

Família SIMULIIDAE Newman, 1834

Gênero SIMULIUM Latreille (1802)

Subgênero CHIROSTILBIA Enderlein, 1921

S. papaveroi Coscarón, 1982

Segundo Adler e Crosskey, 2010, *S. papaveroi* está registrada apenas no Brasil, (Sudeste: MG; Nordeste: BA), o que faz deste o primeiro registro desta espécie para o estado de TO.

Segundo Coscarón e Coscarós-Arias, 2007, os imaturos se criam em riachos com águas torrenciais. O hábito alimentar das fêmeas é desconhecido.

Principais Características:

Segundo e Coscarós-Arias (2007), os adultos possuem coloração similar aos das espécies pertencentes ao Grupo *PERTINAX*, particularmente *S. serranus*.

Pupa. Casulo em forma de chinelo. Tecido do casulo castanho claro, regular e com trama não perceptível. Possui 8 filamentos respiratórios (Figura 37).



Figura 37 - *Simulium papaveroi*: casulo e filamentos respiratórios.
Fonte: BOLDSystems-Taxonomy, 2011.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados:** 01♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-17, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho & Costa, M., Date: 01.x.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 27° C, 11h40min, Det: Amaral, AMR, 08.ix.2011.

Total: 1 macho; 1 adulto

S. pertinax Kollar, 1832

S. pertinax foi a primeira espécie descrita para o Brasil e também ocorre na Argentina e no Paraguai (GIL-AZEVEDO, MALLET e MAIA-HERZOG, 2004). Segundo Adler e Crosskey, 2010, a espécie possui ampla distribuição no território brasileiro (Sudeste: SP, RJ, MG; Centro-Oeste: MT, MS; Nordeste: BA, PB; Norte: RO, TO e Sul: SC, RS, PR).

A espécie apresenta alto grau de zoofilia. Segundo a literatura, tal espécie está aparentemente correlacionadas ao pênfigo (LANE, 1949, AUAD, 1972; EATON et al., 1998; AOKI et al., 2004), além de ser frequentemente apontada na literatura por apresentar alto grau

de antropofilia, sendo principal alvo dos programas de controle em São Paulo e Rio Grande do Sul.

Os imaturos se criam em rios de forte correnteza e águas claras, imaturos encontrados em substrato vegetal. Fêmeas altamente antropofílicas.

Principais Características:

Tanto as fêmeas quanto os machos possuem coloração negra. O escudo é negro com pruinoseidade prata e cerdas douradas; apresenta um esboço de faixas nas laterais com pruinoseidade mais acentuada; a coloração (Figura 38- 38a e 38b).

Pupa. Casulo com abertura perpendicular ao substrato (chineló), enrijecido e achatado lateralmente. Tecido do casulo compacto, denso e escuro. Apresenta oito filamentos respiratórios com disposição dicotômica e bidimensional (Figura 38- 38c e 38d).

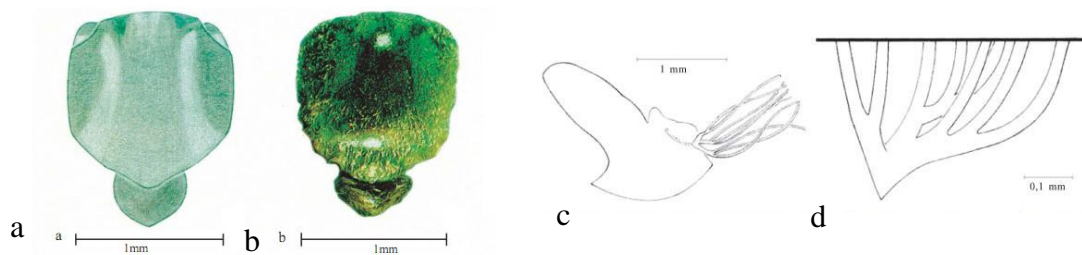


Figura 38- *Simulium pertinax*: 38a- tórax da fêmea em desenho esquemático feito a partir de projeção da imagem através de câmara clara em microscópio estereoscópico; 38b- fotografia em analisador de imagens; 38c- desenho esquemático da capsula torácica; 38d- desenho esquemático dos filamentos respiratórios.

Fonte: Gil-Azevedo; Santos-Mallet; Maia-Herzog, 2004.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados:** 01♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-19, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Marchon, V & Santos, RP, Date: 24.ii.2007, pH 6,0, temperatura H₂O 26° C, 15h:18min, Det: Rocha, DC, 31.v.2011.

Total: 1 fêmea; 1 adulto

S. spinibranchium Lutz, 1910

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. spinibranchium* está registrada para o Brasil, Bolívia, Guiana e Venezuela e possui ampla distribuição no território brasileiro (Sudeste: SP, RJ, MG; Centro-Oeste: GO, Brasília (DF), MT, MS; Nordeste: BA, PE; Norte: PR, RO e Sul: SC, RS). Portanto, também se trata de um novo registro para o estado de Tocantins.

Os imaturos se fixam preferencialmente em rios com água cristalinas e corrente porem com escasso caudal e pouca profundidade, o substrato é preferencialmente rochoso, mas também pode ser coletados na vegetação ribeirinha e em galhos em decomposição, com incidência direta da luz solar.

Principais Características:

Segundo Py-Daniel e Shelley (1980), as fêmeas medem cerca de 2,3-2,5 mm e os machos de 2,3-2,7 mm nos exemplares secos, e ambos apresentam coloração geral negra. Nas fêmeas, o mesonoto é negro com áreas de pruinose nacarada, ocorrendo variações conforme o ângulo de incidência da luz. O úmero e o pronoto são castanhos com pruinose cinza-branco. Pronoto e mesonoto possuem cerdas douradas (Figura 39- 39b e 39c).

Pupa. Casulo em forma de chinelo com borda anterior reforçada. Tecido do casulo castanho claro, regular e com trama não perceptível. Todos os 8 filamentos respiratórios secundários são largos na base e afinam no ápice (Figura 39- 39a).

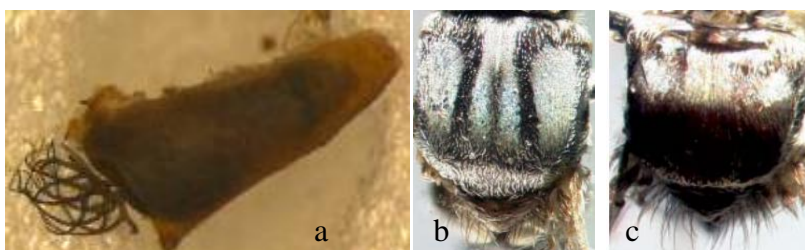


Figura 39- *Simulium spinibranchium*: 39a- casulo e filamentos respiratórios, 39b- tórax da fêmea com iluminação anterior; 39c- tórax do macho com iluminação anterior.

Fonte: a- BOLDSsystems-Taxonomy; b e c- Shelley; Hernández; Davies, 2004:

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados:** 04♀; 02♂; 06 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-15, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m,

Col: Serpa, Filho & Costa, M., Date: 14.vi.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 10.vi.2011; **álcool**: 11 pupas; 02♀; 03 ♂; 05 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-15, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho & Costa, M., Date: 14.vi.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 29.xii.2011; 5 pupas, 01♀, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-16, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho & Amaral, AMR, Date: 01.x.2006, Det: Amaral, AMR, 23.xii.2011; 02 ♀; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN144-20, coordenadas: 12°59'59"S, 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011.

Total: 17 pupas; 9 fêmeas; 5 machos; 14 adultos

S. subpallidum Lutz, 1910

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. subpallidum* está registrada Argentina, Guiana, Paraguai, Uruguai e Venezuela, além do Brasil, onde pode já foi citada na literatura para os estados (Sudeste: ES, MG, SP, RJ; Centro-Oeste: Brasília (DF), GO, MT, MS; Nordeste: AL, BA, CE, PE; Norte: AP, PA, RO, TO e Sul: PR, RS, SC).

Os imaturos se criam em arroios pequenos com forte correnteza, sobre plantas aquáticas. É uma espécie considerada zoofílica.

Principais Características:

Os adultos apresentam uma coloração que vai do amarelo ao marrom escuro (Figura 40- 40b e 40c). As fêmeas apresentam cerdas amarelo palha e também pruinoseidade (forma de lira) no escudo.

Pupa. Casulo em forma de chinelo. Possui 8 filamentos respiratórios (Figura 40- 40a).

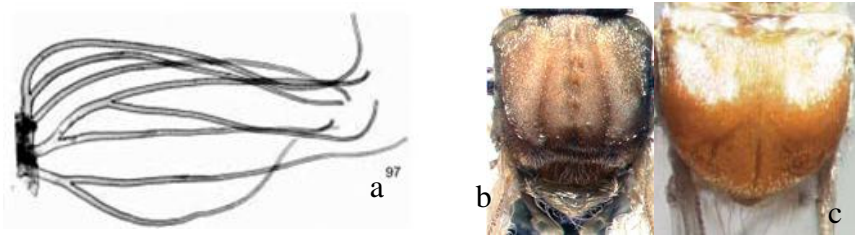


Figura 40- *Simulium subpallidum*:: 40a- filamentos respiratórios; 40b- tórax da fêmea com iluminação anterior; 40c tórax do macho com iluminação anterior.

Fonte: Shelley; Hernández; Davies, 2004.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados**: 02 pupas; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-19, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Marchon, V & Santos, RP, Date: 24.ii.2007, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, 13h35min, Det: Rocha, D, 06.vi.2011; 02 ♀; 01 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN22-1, coordenadas: 12°17'24.9"S; 0.48°20'58"W, altitude: 305 m, Col: Maia-Herzog, M & Luna Dias, APA, Date: 24.ii.2004, pH 5,0, temperatura H₂O 27° C, 13h45min, Det: Amaral, AMR., 05.i.2007; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-9, coordenadas: 12°42'14.3"S 0.48°19'48.6"W, altitude: 333 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 27.vi.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, 11h25min, Det: Amaral, AMR., 22.ix.2011; 01 ♀; 02 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-6, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Fernando, Date: 08.xii.2004, pH 7,0, temperatura H₂O 30° C, 11h30min, Det: Amaral, AMR., 12.xii.2007; 03 ♀; 02 ♂; 05 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-10, coordenadas: 12°55'08.7"; 0.48°23'07.8", altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Fernando, Date: 23.Viii.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 30° C, 12h38min, Det: Rocha, D., 23.viii.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-16, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Amaral, AMR, Date: 06.viii.2006, 14h50min, Det: Amaral, AMR, 12.ii.2007; 01 ♀; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-17, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V Date: x.2006, Det: Amaral, AMR, 06.vii.2011; 03 ♀; 03 ♂; 06 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-18, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A &

Valente, ACS, Date: 03.xii.2006, Det: Amaral, AMR, 07.i.2010; 04 ♀; 03 ♂; 07 exúvias, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN123-10, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 388 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 23.viii.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, 10h15min, Det: Rocha, D, 23.viii.2011; 05 ♀; 05 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-09, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M., Date: 29.vi.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 22° C, 10h15min, Det: Valente, ACS, Det: 18.vi.2008; 05 ♀; 05 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-10, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: viii.2005, Det: Rocha, D, 21.vi.2011; 03 pupas; 06 ♀; 05 ♂; 10 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-11, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Nascimento, E & Cléber, Date: 26.x.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 22° C, 08h45min, Det: Amaral, AMR, 16.iii.2011; 02 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-12, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Maia-Herzog, M, Date: 09.xii.2005, pH 8,0, temperatura H₂O 25° C, 09h38min, Det: Santos, RP, 13.viii.2009; 01 ♂; 03 ♀; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-15, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 10.vi.2011; 03 ♀; 03 ♂; 06 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-16, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho & Amaral, AMR, Date: 07.viii.2006, Det: Amaral, AMR, 10.vi.2011; 01 pupa; 21 ♀; 21 ♂; 39 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-17, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho & Costa, M, Date: 01.x.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 27° C, 11h40min, Det: Amaral, AMR, 10.vi.2011; 13.vii.2011; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-18, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho & Valente, ACS, Date: 05.xii.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 21° C, Det: Amaral, AMR, 10.vi.2011; 08.ix.2011; 02 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-19, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Marchon, V & Santos, RP, Date: 24.ii.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 27° C, 15h07min, Det: Amaral, AMR, Det: 10.vi.2011; 08.ix.2011; 01 pupa; 39 ♀; 25 ♂; 62 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-7, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 15.ii.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 26° C, Det: Rocha, D, 26.viii.2011, 31.viii.2011, 01.ix.2011; 01 ♀; 04

♂; 05 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-9, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Costa, M, Date: 29.vi.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 24° C, 10h56min, Det: Valente, ACS, 17.vi.2008; 01 ♀; 01 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-12, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 09.xii.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 26° C, 11h36min, Det: Santos, RP, 17.viii.2007; 02 pupas; 18 ♀; 10 ♂; 28 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-15, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 08.vi.2011; 02 pupas; 06 ♀; 11 ♂; 11 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-16, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 20° C, 09h59min, Det: Amaral, AMR, 06.vii.2011; 02 ♀; 01 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-18, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Valente, ACS, Date: 06.xii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 26° C, Det: Amaral, AMR, 08.ix.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN145-09, coordenadas: 12°36'46.8"S 0.48°36'56.8"W, altitude: 245 m, Col: Serpa Filho & Costa, M, Date: 29.vi.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 24° C, 11h45min, Det: Amaral, AMR, 08.ix.2011; 01 ♀; 02 ♂; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN145-15, coordenadas: 12°36'46.8"S 0.48°36'56.8"W, altitude: 245 m, Col: Serpa Filho & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 09.vi.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-13, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 27° C, 10h20min, Det: Santos, RP, 17.vii.2007; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-15, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho & Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 13.vi.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 21° C, 10h20min, Det: Santos, RP, 17.vii.2011; 01 pupa; 04 ♀; 03 ♂; 07 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-19, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Amaral, AMR & Santos, RP, Date: 25.ii.2007, pH 6,0, temperatura H₂O 27° C, Det: Rocha, D, 01.vi.2011; **álcool:** 01♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-13, coordenadas: 12°49'00.6"S; 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Serpa, Filho & Fernando, Date: 08.iii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, 10h44min, Det: Amaral, AMR, 14.x.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-15, coordenadas:

12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 11.vi.2006, pH 8,0, temperatura H₂O 29° C, 14h25min, Det: Amaral, AMR, 12.i.2012; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-16, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Amaral, AMR, Date: 06.viii.2006, Det: Amaral, AMR, 22.xii.2011; 04 pupas, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-17, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V Date: x.2006, Det: Amaral, AMR, 22.x.2011; 07 pupas, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-18, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 03.xii.2006, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 01 pupa; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-20, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Ângela, Date: 23.iv.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 29° C, 15h50min, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 04 pupas, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-24, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 03.xii.2007, Det: Amaral, AMR, 05.xi.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-09, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M., Date: 29.vi.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 22° C, 10h15min, Det: Amaral, AMR, 22.ix.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-12, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Maia-Herzog, M, V, Date: 09.xii.2005, pH 8,0, temperatura H₂O 25° C, 09h38min, Det: Amaral, AMR, Det: 29.xii.2011; 07 pupas; 01 ♂; 03 ♀; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-15, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, Det: 29.xii.2011; 14 pupas; 01 ♀; 02 ♂, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-16, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho & Amaral, AMR, Date: 07.viii.2006, Det: Amaral, AMR, Det: 23.xii.2011; 31 pupas; 07 ♀; 11 ♂; 14 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-17, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho & Costa, M, Date: 01.x.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 27° C, 11h40min, Det: Amaral, AMR, Det: 10.vi.2011; 13.vii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-18, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho, A & Valente, ACS, Date: 05.xii.2006, pH 7,0 temperatura H₂O 21° C, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 03 pupas; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-21,

coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Nascimento, E & Santos, RP, Date: 27.vi.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 46° C, Det: Amaral, AMR, Det: 27.xii.2011; 01 ♀; 01 ♂, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-22, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 24.viii.2007, Det: Amaral, AMR, Det: 05.xi.2011; 01 pupa; 01 ♀; 01 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-13, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Fernando, Date: 08.iii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, 1h07min, Det: Amaral, AMR, Det: xi.2011; 26 pupas; 08 ♀; 10 ♂; 21 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-15, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, Det: 29.xii.2011; 19 pupas; 02 ♀; 08 ♂; 21 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-16, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 20° C, 09h59min, Det: Amaral, AMR, Det: 06.vii.2011; 04 pupas; 01 ♀; 02 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-18, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Valente, ACS, Date: 06.xii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 26° C, Det: Amaral, AMR, Det: 23.xii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-24, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: xii.2007, Det: Amaral, AMR, Det: 05.xi.2011; 13 pupas; 08 ♀; 06 ♂; 18 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-20, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, Det: 08.ix.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN145-15, coordenadas: 12°36'46.8"S 0.48°36'56.8"W, altitude: 245 m, Col: Serpa Filho & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, Det: 12.i.2012; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN145-16, coordenadas: 12°36'46.8"S 0.48°36'56.8"W, altitude: 245 m, Col: Serpa Filho & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 23° C, 10h31min, Det: Amaral, AMR, Det: 23.xii.2011; 01 pupa; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-13, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 27° C, 10h20min, Det: Amaral, AMR, Det: 03.xi.2011; 01 pupa; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-15, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho & Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 13.vi.2006, pH 6,0, temperatura H₂O

21° C, 10h20min, Det: Amaral, AMR, Det: 12.i.2012; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-18, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 05.xii.2006, 10h47min, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 04 pupas; 01 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-20, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa, A & Ângela, Date: 24.iv.2007, pH 6,0, temperatura H₂O 26° C, Det: Rocha, D, Det: 01.vi.2011.

Total: 177 pupas; 176 fêmeas; 155 machos; 331 adultos

Subgênero HEMICNETHA Enderlein, 1934

S. brachycladum Lutz e Pinto, 1932

Maia-Herzog, et al. (1984), designam como lectotipo exemplares de *Simulium brachycladum* a partir de triagem de material da série típica (exemplares nº 2.746-2.755) coletado por Luz: pupa nº2.746; macho e exúvia nº 2.747; sendo que o macho e sua respectiva exúvia haviam sido identificado por Luz e Machado, 1915 como *S. brevibranchium*.

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. brachycladum* está registrada apenas no Brasil, onde está citada para os estados (Sudeste: ES, MG, SP, RJ; Nordeste: BA, CE, PA, PE, RN). Portanto, até o momento está espécie não estava registrada para a região fitogeográfica Norte do Brasil, e por isto, trata-se do primeiro registro para o estado de Tocantins.

Os imaturos se criam em rios com regular ou grande volume, forte correnteza, águas cristalinas. Imaturos sobre rochas ou argila firme. O hábito alimentar das fêmeas não é conhecido.

Principais Características:

Os adultos possuem cor marrom acinzentada, bastante similar *Simulium rubrithorax* (Figura 41- 41b e 41c).

Pupa. Casulo em forma de sapato, com coloração que varia de marrom claro à escuro. Os 6 filamentos ficam dispostos de cada lado, partindo da base em 3 grupos de 2 filamentos, em 3 planos diferentes mais curtos e grossos que os da espécie *Simulium rubrithorax* (Figura 41-41a).



Figura 41- *Simulium brachycladum*: 41a- casulo e filamentos respiratórios. 41b- tórax da fêmea; 41c- tórax do macho.

Fonte: BOLDSystems-Taxonomy.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **álcool**: 01 pupa; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-20, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011.

Total: 01 pupa; 01 fêmea; 01 adulto

S. rubrithorax Lutz, 1909

Simulium rubrithorax Lutz, 1909: 132. NEOTIPO fêmea, BRASIL: Minas Gerais, Juiz de Fora, 43°22'W 21°47'S, 10.x.1909 (Coletor: Chagas) (Coleção de Simulídeos de Adolpho Lutz, LRNSO, Depto. Entomologia, IOC/FIOCRUZ, RJ) [Neótipo designado por Maia-Herzog *et al.*, 1984: 352.] [LECTÓTIPO fêmea designada por Vulcano (1958: 236-239) invalidado por Maia-Herzog *et al.* (1984) por não pertencer a série típica.

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. rubrithorax* está registrada Argentina, Bolívia, Colômbia, e Venezuela, além do Brasil, onde pode já foi citada na literatura para os estados (Sudeste: MG, SP, RJ; Centro-Oeste: GO, MT; Nordeste: BA, CE; Norte: RO e Sul: RS, SC). Trata-se, portanto, do primeiro registro para o estado de TO.

Os imaturos se criam em rios encachoeirados, com forte correnteza, águas de cristalinas a ligeiramente turvas, imaturos em grandes massas cobrindo praticamente todo substrato rochoso que fica diretamente exposto a luz solar. Fêmeas zoofílicas.

Principais Características:

Os adultos possuem cor marrom alaranjada, bastante similar *Simulium brachycladum*. Exemplares alfinetados medem aproximadamente 2.9-3.9 mm (Figura 42- 42b, 42c e 42d).

Pupa. Casulo em forma de sapato, com coloração que varia de marrom claro à escuro. Os 6 filamentos ficam dispostos de cada lado, partindo da base em 3 grupos de 2 filamentos, em 3 planos diferentes, sendo que os filamentos de *S. brachycladum* são mais curtos e grossos (Figura 42- 42a).

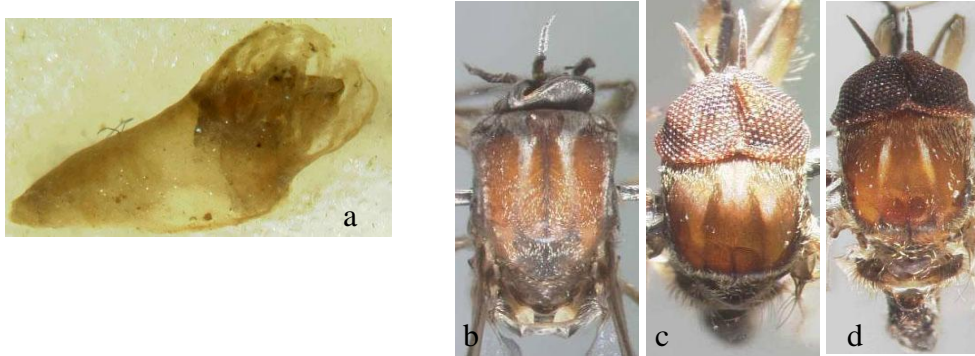


Figura 42- *Simulium rubrithorax*: 42a- casulo e filamentos respiratórios; 42b- tórax da fêmea; 42c- tórax do macho com iluminação anterior; 42d- tórax do macho com iluminação posterior.

Fonte: Natural History Museum, 2011.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **álcool**: 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-20, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011.

Total: 01 pupa

Subgênero INAEQUALIUM Coscaron e Wygodzinsky, 1984

S. clavibranchium Lutz, 1910

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. rclavibranchium* está registrada apenas para o Brasil (Sudeste: MG, SP, RJ; Centro-Oeste: MT; Norte: RO e Sul: RS, SC). Trata-se, portanto, do primeiro registro para o estado de TO.

Os imaturos se criam preferencialmente em rios com pequeno ou grande caudal e forte correnteza, ou córregos florestados de baixa ordem, águas cristalinas, imaturos sobre vegetação ciliar pendendo para os criadouros. Hábito alimentar das fêmeas desconhecido.

Principais Características:

Coloração geral negra. As fêmeas apresentam tórax negro com suave pilosidade cinza acobreada, rarefeita e disposta homogeneamente. Machos com coloração similar a *S. inaequale*.

Pupa. Casulo em forma de chinelo, com borda reforçada reta, com malha esparsa bem evidente. 6 filamentos respiratórios, todos com a porção apical fusiforme e chata (Figuras 43a e 43b).

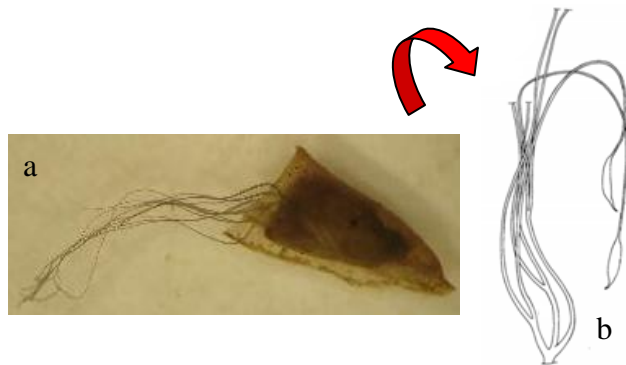


Figura 43- *Simulium clavibranchium*: 43a- casulo e filamentos respiratórios 43b- detalhe do ápice dos filamentos respiratórios.

Fonte: 43a- BOLDSystems-Taxonomy; 43b- Coscarón e Wygodzinsky, 1984 (fig. 19):

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados**: 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN73-10, coordenadas: 12°44'02.0"S 0.48°21'06.4"W, altitude: 332 m,

Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 23.viii.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 23° C, Det: Rocha, D, 23.viii.2011.

Total: 01 macho; 01 adulto

S. inaequale Paterson e Shannon, 1927

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. inaequale* está registrada para Argentina, Bolívia, Costa Rica, Equador, Guiana, Panamá, Paraguai, Peru, Venezuela e Brasil, onde tem ampla distribuição geográfica: (Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Centro-Oeste: Brasília (DF), GO, MT; Nordeste: BA, PB; Norte: AP, PA, RO, TO; Sul: RS, SC).

Os imaturos se criam em rios muito pequenos, pouco profundos, sobre folhas nos locais de maior correnteza com incidência da luz solar direta ou sombreadas, por vezes com considerável grau de eutrofização quando coletados nos vertedouros de açudes. As fêmeas ovipõem em trilhos sobre substrato vegetal na saída de lagos ou rios abertos (Moreira e Sato, 1996). As fêmeas apresentam acentuada antropofilia.

Principais Características:

Fêmeas com escudo negro pruinoso com pilosidade cinzenta. Dependendo da incidência da luz, pode-se observar sobre o tegumento uma faixa fina cinzenta pruinosa, submediana de cada lado. Machos também apresentam escudo negro, anteriormente com um par de manchas cinza pruinoso submedianas, conforme a incidência da luz (Figura 44- 44b, 44c, 44e e 44f).

Pupa. Casulo em forma de chinelo, com malha grossa e borda anterior reforçada. Filamentos respiratórios compostos por 6 filamentos, que se ramificam muito próximos a base (Figura 44- 44a e 44d).

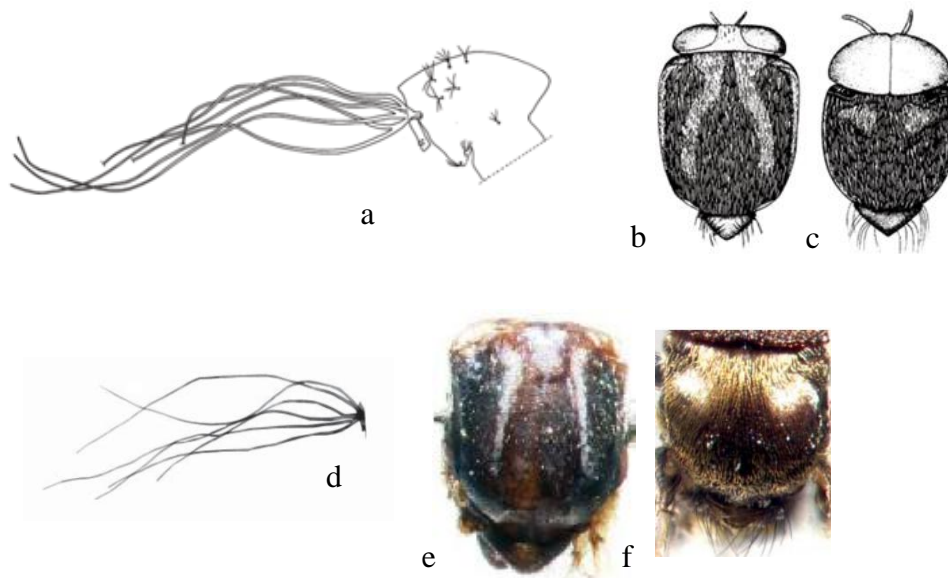


Figura 44- *Simulium inaequale*: 44a- filamentos respiratórios; 44b- tórax da fêmea; 44c- tórax do macho. Sinonímia: *S. clarki*. 44d- filamentos respiratórios; 44e- fêmea; 44f- macho. Fonte: Coscarón e Wygodzinsky, 1984.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados**: 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Peixe, ponto EN02-1, coordenadas: 12°17'09.0"S 0.48°36'09.8"W, altitude: 245 m, Col: Maia-Herzog, M & Luna Dias, APA, Date: 03.ii.2004, pH 5,0, temperatura H₂O 25° C, 15h53min Det: Amaral, AMR, 03.i.2007; 02 ♀; 05 ♂; 07 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-1, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Luna Dias, APA, Date: 03.ii.2004, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, 09h59min, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011; 02 ♀; 01 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-13, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Serpa Filho, A & Fernando, Date: 08.iii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, 10h44min, Det: Valente, ACS, 17.vii.2008; 03 ♀; 05 ♂; 07 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-18, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 06.xii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 25,5° C, Det: Amaral, AMR, 07.i.2010; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-10, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 381 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 23.viii.2005, 12h38min, Det: Rocha, D,

23.viii.2011; 02 ♀; 01 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN123-4, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 350 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 20.viii.2004, pH 6,0, temperatura H₂O 23° C, Det: Amaral, AMR, 05.ii.2007; 04 ♀; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN123-10, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 350 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 23.viii.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, 10h15min, Det: Rocha, D, 13.viii.2011; **álcool**: 01 pupa; 01 ♀; 04 ♂; 05 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-13, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Serpa Filho, A & Fernando, Date: 08.iii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, 10h44min, Det: Amaral, AMR, 14.x.2011; 01 pupa; 01 pupa, 01 ♀, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-14, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 05.iv.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, Det: Amaral, AMR, 19.x.2011; 05 pupas; 03 ♀; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-18, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN73-15, coordenadas: 12°44'02.0"S 0.48°21'06.4"W, altitude: 332 m, Col: Serpa Filho, A & Maia-Herzog, M, Date: 11.vi.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 24° C, 16h20min, Det: Amaral, AMR, 12.i.2012; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-20, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 381 m, Col: Serpa Filho, & Ângela, Date: 23.iv.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 29° C, 15h50min, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 03 pupas, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN123-16, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 350 m, Col: Amaral, AMR & Serpa Filho, A, Date: 06.viii.2006, 15h47min, Det: Amaral, AMR, 22.xii.2011; 01 ♀; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-18, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho, A & Valente, ACS, Date: 05.xii.2006, pH 7,0 temperatura H₂O 21° C, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 01 pupa; 01 ♂, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-16, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 21° C, 08h38min, Det: Amaral, AMR, 22.xii.2007.

Total: 12 pupas; 21 fêmeas; 20 machos; 41 adultos

S. subnigrum Lutz, 1910

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. subnigrum* está amplamente distribuída na América do Sul: Argentina (Cos, Mis), Colômbia, Paraguai, Trinidad, Venezuela e Brasil (Sudeste: RJ, MG, SP; Centro-Oeste: Brasília (DF), GO, MT, MS; Nordeste: BA, CE; Norte: RO, RR; Sul: PR, RS, SC). Portanto, este é o primeiro registro de *S. subnigrum* para o estado de TO.

Os imaturos de criam em rios com boa correnteza, águas claras, sobre substrato vegetal. Frequentemente encontrados em simpatria com *Simulium inaequale*, *S. aripellitum*, *S. incrustatum* e *S. angrense*. Fêmeas antropofílicas e, segundo Lutz (1910), zoofílicas.

Principais Características:

Fêmeas com coloração do tórax e abdome como em *S. inaequale*, sendo que as cerdas são cinzentas e de aspecto sedoso. Assim como nas fêmeas, a coloração e morfologia dos machos são similares à *S. inaequale*.

Pupa. Casulo chinelo com trama grossa, reforçada anteriormente. 6 filamentos respiratórios que se ramificam próximos à base (Figura 45).



Figura 45- *Simulium subnigrum* filamentos respiratórios.
Fonte: Coscarón e Wygodzinsky, 1984 (fig. 22).

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados:** 01 pupa; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-18, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 07.i.2010; LSO 3561, MMH2004020401, 01 ♂; 01 exúvia, Município: São Salvador; córrego s/n, ponto: EN22-1, coordenadas: 12° 17' 24,9''S 048° 20' 58,0''W, altitude: 264 m; Col: Maia-Herzog, M. & Luna Dias, Date: 04.ii.2004, 13h45min. pH 5,0, temperatura H₂O 27° C, Det: Amaral, AMR, 05.i.2007; LSO 3563, MMH2004042801, 01 ♀; 01 exúvia, Município: São Salvador; Rio

Camarim, ponto: EN73-2, coordenadas: 12° 44' 02,0''S 048° 21' 06,4''W, altitude: 332m, Col: Maia-Herzog, M., Date: 24.iv.2004, pH 7,0, temperatura H₂O 26°C, 10h45min, Det: Amaral, AMR, 31.i.2007; LSO 3564, MMH2004042801, 01 ♀; 01 exúvia, Município: São Salvador; Rio Camarim, ponto: EN73-2, coordenadas: 12° 44' 02,0''S 048° 21' 06,4''W, altitude: 332m, Col: Maia-Herzog, M., Date: 24.iv -02.v.2004, Det: Amaral, AMR, 31.i.2007; LSO 3565, MMH2004042801, 01 ♀; 01 exúvia, 01 pupa, Município: São Salvador; Rio Camarim, ponto: EN73-2, coordenadas: 12° 44' 02,0''S 048° 21' 06,4''W, altitude: 332m, Col: Maia-Herzog, M., Date: 24.iv -02.v.2004, Det: Amaral, AMR, 31.i.2007; LSO 3566, MMH2004042801, 01 ♀; 01 exúvia, Município: São Salvador; Rio Camarim, ponto: EN73-2, coordenadas: 12° 44' 02,0'' S 048° 21' 06,4''W, altitude: 332m, Col: Maia-Herzog, M., Date: 24.iv -02.v.2004, Det: Amaral, AMR, 31.i.2007; LSO 3567, ASF2004120801, 01 ♀; 02 exúvias, Município: São Salvador; Rio Camarim, ponto: EN73-6, coordenadas: 12° 44' 02,0''S 048° 21' 06,4''W, altitude: 332 m, Col: Serpa Filho, A., Date: 08.xii.2004, Det: Amaral, AMR, 07.ii.2007; LSO 3568, ASF2004120801, 01 ♂; 01 exúvia, Município: São Salvador; Rio Camarim, ponto: EN73-6, coordenadas: 12° 44' 02,0'' S 048° 21' 06,4''W, altitude: 332m, Col: Serpa Filho, A., Date: 05-12.xii.2004, Det: Amaral, AMR, 07.ii.2007; LSO 3569, ASF2004120801, 01 ♂; 01 exúvia, Município: São Salvador; Rio Camarim, ponto: EN73-6, coordenadas: 12° 44' 02,0'' S 048° 21' 06,4''W, altitude: 332 m, Col: Serpa Filho, A., Date: 05-12.xii.2004, Det: Amaral, AMR, 07.ii.2007; LSO 3570, ASF2004120801, 01 ♂; 01 exúvia, Município: São Salvador; Rio Camarim, ponto: EN73-6, coordenadas: 12° 44' 02,0''S 048° 21' 06,4''W, altitude: 332m, Col: Serpa Filho, A., Date: 05-12.xii.2004, Det: Amaral, AMR, 07.ii.2007; 01 ♀; 03 ♂; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN73-9, coordenadas: 12°44'02.0"S 0.48°21'06.4"W, altitude: 332 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 27.vi.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 24° C, 12h20min, Det: Calvet, A, 02.ix.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN73-10, coordenadas: 12°44'02.0"S 0.48°21'06.4"W, altitude: 332 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 23.viii.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 23° C, Det: Rocha, D, 23.viii.2011; 03 pupas, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN73-21, coordenadas: 12°44'02.0"S 0.48°21'06.4"W, altitude: 332 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 28.vi.2007, pH 7,0, temperatura H₂O 21° C, Det: Amaral, AMR, 27.xii.2011; LSO 3571, ASF2004120802, 01 ♀; 01 exúvia, Município: São Salvador; Cabo do Machado; Córrego C. Cervo; fazenda que se cruza para Retiro, ponto: EN74-6, coordenadas: 12° 42' 14,3''S 048° 19' 48,6''W, altitude: 333m, Col: Serpa Filho, A., Date: 05-12.xii.2004, Det: Amaral, AMR, 12.ii.2007; LSO 3572, ASF2004120901, 01 ♀; 01

exúvia, Município: São Salvador, estrada do Traçadal km 17,5, 14, 12, 11, 10, córrego Queda d' água, depois da Fazenda Córrego do Mato, ponto: EN123-6, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 350 m, Col: Serpa Filho, A., Date: 05-12.xii.2004, Det: Amaral, AMR, 12.ii.2007; 01 ♀, Município: São Salvador, estrada do Traçadal km 17,5, 14, 12, 11, 10, córrego Queda d' água, depois da Fazenda Córrego do Mato, ponto: EN123-9, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 350 m, Col: Serpa Filho, A. & Costa, M, Date: 27.vi.2005, Det: Calvet, A, ii.ix.2011; 03 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-10, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: viii.2005, Det: Rocha, D, 21.vi.2011; 03 ♀; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-16, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Amaral, AMR, Date: 07.viii.2006, Det: Amaral, AMR, 10.vi.2011; 02 ♀; 05 ♂; 07 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-15, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, , temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 08.vi.2011; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-15, coordenadas: 12°59'59"S; 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, , temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 10.vi.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-15, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 21° C, 8h38 min, Det: Valente, ACS, 06.vii.2011; **álcool**: 02 pupas; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-18, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-20, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 04 pupas, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-24, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: xii.2007, Det: Amaral, AMR, 05.xi.2011; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN73-9, coordenadas: 12°44'02.0"S 0.48°21'06.4"W, altitude: 332 m, Col: Serpa Filho, A & Maia-Herzog, M, Date: 11.vi.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 24° C, 16h20min, Det: Amaral, AMR, 12.i.2012; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-17, coordenadas: 12°44'33.6"S 0.48°20'58.3"W, altitude: 304 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 11.vi.2006, Det: Amaral, AMR, 06.vii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município:

São Salvador do Tocantins, ponto EN74-22, coordenadas: 12°44'33.6"S 0.48°20'58.3"W, altitude: 304 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 11.vi.2007, Det: Amaral, AMR, 22.xi.2011; 07 pupas; 01 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-18, coordenadas: 12°55'08.7"S; 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 03.xii.2006, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 01 pupa, Município: São Salvador, estrada do Traçadal km 17,5, 14, 12, 11, 10, córrego Queda d' água, depois da Fazenda Córrego do Mato, ponto: EN123-13, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 350 m, Col: Serpa Filho, A. & Costa, M, Date: 06.iii.2006, Det: Amaral, AMR, 03 xi.2011; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Município: São Salvador, estrada do Traçadal km 17,5, 14, 12, 11, 10, córrego Queda d' água, depois da Fazenda Córrego do Mato, ponto: EN123-15, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 350 m, Col: Serpa Filho, A & Maia-Herzog, M, Date: 11.vi.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 22° C, 15h43min, Det: Amaral, AMR, 12.i.2012; 02 pupas, Município: São Salvador, estrada do Traçadal km 17,5, 14, 12, 11, 10, córrego Queda d' água, depois da Fazenda Córrego do Mato, ponto: EN123-16, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 350 m, Col: Serpa Filho, A & Amaral, AMR, Date: 06.viii.2006, Det: Amaral, AMR, 22.xi.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-15, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 8,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 29.xii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-22, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: viii.2007, pH 7,0, temperatura H₂O 27° C, 11h40min, Det: Amaral, AMR, 25.xi.2011; 11 pupas; 01 ♀; 03 ♂; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-15, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 29.xii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-16, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 20° C, 09h59min, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011; 03 pupas; 3 ♀; 01 ♂; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-15, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 22.xii.2011; 03 ♀; 01 ♂; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-16, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 6,0, , temperatura H₂O 21° C, 8h38 min, Det: Valente, ACS, 22.xii.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto

EN144-20, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011; 02 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-15, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho & Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 13.vi.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 21° C, 10h20min, Det: Amaral, AMR, Det: 12.i.2012; 03 pupas; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-20, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 24.iv.2007, pH 6,0, temperatura H₂O 26° C, Det: Amaral, AMR, 22.xii.2011.

Total: 46 pupas; 31 fêmeas; 26 machos; 57 adultos

Subgênero NOTOLEPRIA Enderlein, 1930

Simulium cuasiexiguum Shelley, et al., 2000

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. cuasiexiguum* está registrada apenas para o Brasil, com registro apenas para: (Sudeste: SP, Centro-Oeste: GO, MT). Trata-se portanto do primeiro registro para a região Norte do país e para o estado de TO. O holótipo (fêmea criada) é proveniente de Ribeirão Bonito (13°35'S48°18'W) Minaçu, foi coletada em 26.v.1996, e encontra-se no Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil. Existem parátipos no IOC e também no Natural History Museum (UK).

A espécie pode ser encontrada nas pradarias e florestas de galeria do cerrado (savana). Os imaturos se criam em rios de rápida corrente, na vegetação submersa.

Principais Características:

Adultos com coloração geral negra. Fêmeas com 1,5-2,3 mm de comprimento. Nas fêmeas, o escudo apresenta pruinosidade cinzenta e cerdas distribuídas homoganeamente. Machos com 1,9-2,2 mm de comprimento e apresentam escudo negro aveludado e com cerdas maiores que nas fêmeas (Figura 46- 46b e 46c).

Pupa. Casulo de cor marrom escura, em forma de chinelo, com borda reforçada e sem protuberância central. 6 brânquias com 1.3-1.5 mm ($x = 1.4$ mm, $s.d.=0.12$, $n=4$) de

comprimento, sendo que o tronco principal dá origem a três ramos primários que se bifurcam (Figura 46- 46a).

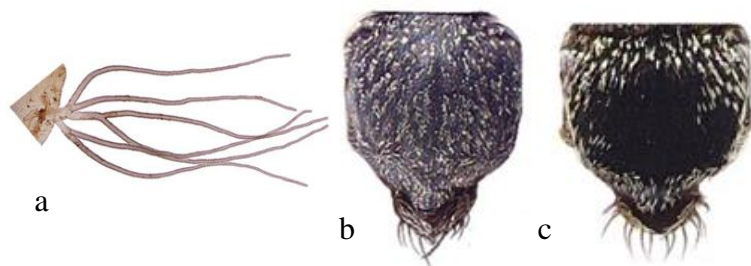


Figura 46- *Simulium cuasiexiguum*: 46a- filamentos respiratórios; 46b- escudo da fêmea; 46c- escudo do macho.

Fonte: Shelley, et al., 2001:

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **álcool**: 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-15, coordenadas: 12°42'14.3"S; 0.48°19'48.6"W, altitude: 333 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 11.vi.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 24° C, Det: Amaral, AMR,12.i.2012.

Total: 01 pupa

S. exiguum Roubaud, 1906

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. exiguum* possui ampla distribuição e está registrada para Argentina, Bolívia, Colômbia, Equador, Guatemala, Guiana, México, Panamá, Peru, Venezuela e Brasil, onde pode ser encontrada em: (Sudeste: MG, SP, Centro-Oeste: Brasília (DF), GO, MT, MS, Nordeste: BA, Norte: AM, RR, TO, Sul: RS). USNM Holótipo nº. 184894, Peru.

Os imaturos se criam em rios com grande caudal, forte correnteza e águas cristalinas, em substrato vegetal e rochoso. Fêmeas antropofílicas, porém também com hábitos zoofílicos (COSCARÓN, 1991; SHELLEY, 1991). Vetor de mansonelose e oncocercose, e, segundo Collins, *et al.*, 1995, apesar de ser uma espécie pouco abundante, *S. exiguum* pode ser

considerado um vetor para oncocercose altamente eficiente. É mencionado como vetor potencial para região hipodêmica de oncocercose em Roraima.

Principais Características:

Adultos com coloração geral negra. Macho com escudo negro aveludado, bordado posteriormente por pruinosidade cinza (Figura 47- 47b e 47c).

Pupa. Casulo em forma de chinelo. 8 filamentos respiratórios emergem de três braços principais (Figura 47- 47a).

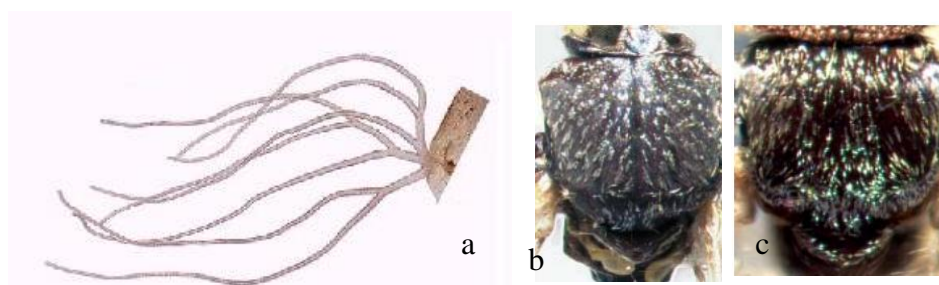


Figura 47- *Simulium exiguum* 47a- filamentos respiratórios; 47b- escudo da fêmea com iluminação anterior; 47c- escudo do macho com iluminação anterior.

Fonte: Shelley, Hernández e Davies, 2004.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados**: 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN123-10, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 388 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 23.viii.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, 10h15min, Det: Rocha, DC, 20.vi.2011; 04 ♂; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-10, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: viii.2005, Det: Rocha, DC, 20.vi.2011; **álcool**: 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN123-16, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 388 m, Col: Amaral, AMR & Serpa Filho, A, Date: 06.viii.2006, 15h47min, Det: Amaral, AMR, 22.xii.2011; 03 pupas; 03 ♂; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-17, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Amaral, AMR, Date: 07.viii.2006, Det: Amaral, AMR, 23.xii.2011; 07 pupas; 01 exúvia, Estado: Tocantins;

Município: Palmeirópolis, ponto EN134-21, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Nascimento, E & Santos, RP, Date: 27.vi.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 24° C, Det: Amaral, AMR, 27.xii.2011; 03 pupas; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN145-16, coordenadas: 12°36'46.8"S 0.48°36'56.8"W, altitude: 245 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 23° C, 10h31min, Det: Amaral, AMR, 12.i.2012; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN145-16, coordenadas: 12°36'46.8"S 0.48°36'56.8"W, altitude: 245 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 23° C, 10h31min, Det: Amaral, AMR, 23.xii.2011.

Total: 13 pupas; 02 fêmeas; 10 machos; 12 adultos

Subgênero PSARONIOCOMPSEA Enderlein, 1934

S. angrense Pinto, 1932

Segundo Adler e Crosskey, 2010, *S. angrense* está registrada apenas para o Brasil, onde se encontra distribuída: (Sudeste: MG, RJ, SP Sul: RS, SC). Portanto, é o primeiro registro para a região Norte e para o estado de Tocantins.

Principais Características:

Segundo Coscarón e Wygodzinsky (1984), as fêmeas de *S. angrense* apresentam abundância de cerdas (o que dificulta a visualização das manchas triangulares anteriores) que estão distribuídas homoganeamente, com coloração que vai do bronze ao amarelo esverdeado pálido. É uma espécie muito próxima a *Simulium auripellitum* (atualmente sinônimo de *S. jujuyense*), se diferenciando devido às cerdas no escudo serem mais amareladas e sedosas no escudo, além dos adultos serem ligeiramente menores. Nas pupas, a divisão dos filamentos respiratórios se encontra mais próxima à base. Adultos mal conservados podem ser confundidos com exemplares de *Simulium incrustatum*, mas nestes, os adultos apresentam as cerdas do escudo agrupadas e um brilho opalino, além das pupas apresentarem a ramificação dos filamentos respiratórios mais afastada da base.

Pupa. Casulo de tecido forte e trama visível, com suave projeção anterior e borda reforçada. 6 filamentos respiratórios finos, bifurcando-se relativamente próximos a base (Figura 48).

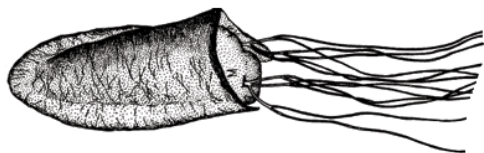


Figura 48-.Pupa. *Simulium angrense*:

Fonte: Coscarón e Wygodzinsky, 1984

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados**: 01 pupa; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-21, coordenadas: 12°44'33.6"S 0.48°20'58.3"W, altitude: 304 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 23.iv.2007, pH 7,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 27.xii.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-15, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Valente, ACS, 17.vi.2008; **álcool**: 03 pupas, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-23, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: x.2005, Det: Amaral, AMR, 22.x.2011; 02 pupas, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-11, coordenadas: 12°44'33.6"S 0.48°20'58.3"W, altitude: 304 m, Col: Amaral, AMR & Costa, M, Date: 01.x.2008, pH 7,0, temperatura H₂O 26° C, 10h15min, Det: Amaral, AMR, 22.x.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-16, coordenadas: 12°44'33.6"S 0.48°20'58.3"W, altitude: 304 m, Col: Serpa Filho, A & Amaral, AMR, Date: 06.viii.2006, 16h46min, Det: Valente, ACS, 16.vi.2008; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-17, coordenadas: 12°44'33.6"S 0.48°20'58.3"W, altitude: 304 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 01.x.2006, Det: Amaral, AMR, 06.vii.2011; 02 pupas; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-16, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Amaral, AMR, Date: 07.viii.2006, Det: Amaral, AMR, 23.xii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins;

Município: Palmeirópolis, ponto EN134-21, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Nascimento, E & Santos, RP, Date: 27.vi.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 24° C, Det: Amaral, AMR, 27.xii.2011; 02 pupas; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-16, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 20° C, 9h59min, Det: Amaral, AMR, 27.xii.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-20, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN145-16, coordenadas: 12°36'46.8"S 0.48°36'56.8"W, altitude: 245 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 23° C, 10h31min, Det: Amaral, AMR, 12.i.2012; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-20, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho, A & Ângela, Date: 24.iv.2007, pH 6,0, temperatura H₂O 26° C, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011.

Total: 13 pupas; 04 fêmeas; 04 machos; 08 adultos

S. incrustatum Lutz, 1910

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. incrustatum* está registrada para Argentina, Colômbia, Equador, Panamá, Paraguai, Trinidad, Venezuela e no Brasil, possui ampla distribuição, podendo ser encontrado: (Sudeste: MG, ES, RJ, SP; Centro-oeste: GO, DF (Brasília), MT, MS; Nordeste: BA, CE, PB, PE, RN; Norte: AP, RR, TO; Sul: PR, RS, SC).

Os imaturos se criam em pequenos córregos de água limpa, geralmente na vegetação submersa. Segundo Rodrigues (2006), a espécie apresentou maior abundância em época de seca no estado do Rio Grande do Norte. Rodrigues (*op. cit.*), também menciona que os imaturos de *Simulium incrustatum* foram coletados no RN em simpatria com outros Díptera, além das ordens: Ephemeroptera, Trichoptera e Hemíptera.

É considerada vetor na área hiperendêmica para *Onchocerca volvulus* no estado de Roraima.

Principais Características:

Adultos com coloração geral negra. Fêmea com cerdas douradas dispostas em grupos, formando fileiras longitudinais irregulares, dando aspecto de escamas na metade anterior do escudo. O escudo das fêmeas apresenta manchas triangulares prateadas anteriores bem nítidas nos exemplares bem conservados. Nos machos, as cerdas não ficam dispostas em fileiras, mas também ficam agrupadas, dando o aspecto de escamas (Figura49- 49b).

Pupa. Casulo em forma de chinelo, com suave projeção anterior e borda reforçada. A trama do casulo é solta e bem visível. 6 filamentos respiratórios delgados, com o primeiro ramo ventral e os dois secundários bifurcando-se afastados da base, podendo apresentar algumas variações. Observados de perfil mostram uma suave curvatura mediana (Figura49- 49a).



Figura 49- *Simulium incrustatum*: 49a- casulo e filamentos respiratórios; 49b- escudo da fêmea.

Fonte: 49a- BOLDSsystems-Taxonomy. 49b - Coscarón e Wygodzinsky, 1984.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados**: 03 ♀; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-13, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Serpa Filho, A & Fernando, Date: 08.iii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, 10h44min, Det: Amaral, AMR, 12.iii.2009; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-18, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 06.xii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 25,5° C, Det: Amaral, AMR, 26.v.2011; 01 ♀; 02 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN73-9, coordenadas: 12°44'02.0"S 0.48°21'06.4"W, altitude: 332 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 27.vi.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 24° C, 12h20min, Det: Calvet, A, 02.ix.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-9, coordenadas: 12°42'14.3"S 0.48°19'48.6"W, altitude: 333 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 27.vi.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C,

11h25min, Det: Amaral, AMR, 22.ix.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN123-9, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 388 m, Col: Serpa, Filho, A & Costa, M, Date: 27.vi.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, 11h40min, Det: Rocha, DC, 02.ix.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-12, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho, A & Costa, M, Date: 09.xii.2005, pH 8,0 temperatura H₂O 25° C, 09h38min, Det: Fernandes, JM, 26.ii.2009; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-18, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho, A & Valente, ACS, Date: 05.xii.2006, pH 7,0 temperatura H₂O 21° C, Det: Amaral, AMR, 08.ix.2011; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-7, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 15.ii.2005, pH 7,0 temperatura H₂O 26° C, Det: Rocha, DC, 31.viii.2011; 03 ♀; 02 ♂; 05 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-9, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, V, Date: 29.vi.2005, pH 7,0 temperatura H₂O 24° C, 10h56min, Det: Valente, ACS, 17.vi.2008; 01 ♀; 12 ♂; 13 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-15, coordenadas: 12°43'50.2"S, 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, V, Date: 14.vi.2006, pH 5,0 temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, AC, 09.vi.2011; 02 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-15, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, V, Date: 14.vi.2006, pH 5,0 temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, AC, 10.vi.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN145-18, coordenadas: 12°36'46.8"S 0.48°36'56.8"W, altitude: 245 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 14.vi.2006, pH 7,0 temperatura H₂O 27° C, 11h16min, Det: Amaral, AMR, 27.v.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-4, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: viii.2004, pH 7,0 temperatura H₂O 27° C, 11h16min, Det: Valente, ACS, 17.vi.2011; 02 ♀; 01 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-13, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, C, Date: 06.iii.2006, pH 6,0 temperatura H₂O 27° C, 10h20min, Det: Valente, ACS, 17.vi.2011; 02 ♀; 01 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-15, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, C, Date: 13.vi.2006, pH 6,0 temperatura H₂O 21° C, 10h20min, Det: Valente, ACS, 17.vii.2011; 02 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município:

Paraná, ponto EN147-19, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Amaral, AMR & Santos, RP, Date: 25.ii.2006, pH 6,0 temperatura H₂O 27° C, Det: Rocha, DC, 06.vi.2011; **álcool:** 02 ♀; 04 ♂; 08 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-14, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 05.iv.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, Det: Amaral, AMR, 10.x.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-18, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 06.xii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 25,5° C, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-20, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-21, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Nascimento, E & Santos, RP, Date: 27.vi.2007, pH 7,0, temperatura H₂O 24° C, 13h45min, Det: Amaral, AMR, 27.xii.2011; 04 pupas, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-23, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: x.2007, Det: Amaral, AMR, 22.x.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-16, coordenadas: 12°42'14.3"S 0.48°19'48.6"W, altitude: 333 m, Col: Serpa Filho, A & Amaral, AMR, Date: 06.viii.2006, 16h46min, Det: Amaral, AMR, 22.ix.2011; 07 pupas, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-17, coordenadas: 12°42'14.3"S 0.48°19'48.6"W, altitude: 333 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 01.x.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, Det: Amaral, AMR, 22.x.2011; 04 pupas; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-21, coordenadas: 12°42'14.3"S 0.48°19'48.6"W, altitude: 333 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 23.iv.2007, pH 7,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 27.xii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-16, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 381 m, Col: Serpa Filho, A & Amaral, AMR, Date: 06.viii.2006, 14h50min, Det: Amaral, AMR, 22.xii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-21, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 381 m, Col: Nascimento, E & Santos, RP, Date: 27.vi.2007, pH 7,0, temperatura H₂O 29° C, 16h09min, Det: Amaral, AMR, 27.xii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-12, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho, A & Costa, M, Date: 09.xii.2005, pH 8,0, temperatura H₂O 25° C, 09h38min, Det: Amaral, AMR, 29.xii.2011; 02 pupas, Estado:

Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-17, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho, A & Costa, M, Date: 01.x.2006, pH 7,0 temperatura H₂O 27° C, 11h40min, Det: Amaral, AMR, 26.x.2011; 03 pupas; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-18, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho, A & Valente, ACS, Date: 05.xii.2006, pH 7,0 temperatura H₂O 21° C, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 10 pupas; 07 ♀; 05 ♂; 10 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-15, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, V, Date: 14.vi.2006, pH 5,0 temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, AC, 29.xii.2011; 04 pupas, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-16, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, V, Date: 09.vi.2006, pH 7,0 temperatura H₂O 20° C, Det: 09h59min, Amaral, AMR, AC, 23.xi.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-18, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Valente, ACS, Date: 06.xii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 26° C, Det: Amaral, AMR, Det: 23.xii.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-15, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, V, Date: 14.vi.2006, pH 5,0 temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, AC, 12.i.2012; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-16, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, V, Date: 09.viii.2006, pH 6,0 temperatura H₂O 21° C, 08h38min, Det: Amaral, AMR, 22.xii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-20, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, pH 5,0 temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011; 01 pupa; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN145-18, coordenadas: 12°36'46.8"S 0.48°36'56.8"W, altitude: 245 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 14.vi.2006, pH 7,0 temperatura H₂O 27° C, 11h16min, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 02 pupas, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-18, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 05.xii.2006, 10h47min, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 04 pupas; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-20, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho, A & Ângela, Date: 24.iv.2007, pH 6,0 temperatura H₂O 26° C, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011.

Total: 43 pupas; 38 fêmeas; 35 machos; 73 adultos

S. jujuyense Paterson e Shannon, 1927

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. jujuyense* está registrada para Argentina, Bolívia, Colômbia, Equador, Paraguai, Trinidad, Uruguai e no Brasil, possui ampla distribuição, podendo ser encontrado: (Sudeste: RJ, SP; Centro-oeste: GO, DF (Brasília), MT, MS; Nordeste: BA; Norte: TO; Sul: PR, RS).

Os imaturos se criam riachos com boa corrente, de águas cristalinas, sobre rochas ou plantas aquáticas. É uma espécie conhecida por sua antropofilia e por ser vetora para *Onchocerca volvulus*.

Principais Características:

Adultos com coloração geral negra. Fêmeas bem negras, tanto no escudo, como nas pleuras e patas. O escudo das fêmeas também apresenta cerdas de aspecto sedoso e distribuídas homoganeamente, abundantes, mas sem tapar as manchas triangulares anteriores. Halteres amarelo pálido. Macho apresenta o escudo negro com cerdas espalhadas conforme nas fêmeas (Figura 50- 50b e 50c).

Pupa. Casulo em forma de chinelo, com suave projeção dorsal e borda reforçada e malha delicada, mas evidente. 6 filamentos respiratórios muito semelhantes aos de *S. incrustatum* (Figura 50- 50a).

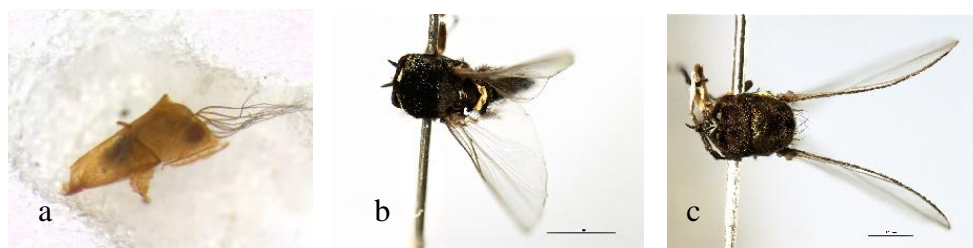


Figura 50- *Simulium jujuyense*: 50a- casulo e filamentos respiratórios; 50b- fêmea; 50c- macho.

Fonte: BOLDSystems-Taxonomy.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados:** 02 ♀; 01 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-1, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Luna Dias, APA, Date: 03.ii.2004, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, 15h53min, Det: Amaral, AMR, 05.i.2007; 04 ♀; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-19, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Marchon, V & Santos, RP, Date: 24.ii.2007, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, 13h35min, Det: Rocha, DC, 06.vi.2011; 01 ♀ (picando), Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN22-1, coordenadas: 12°17'24.9"S 0.48°20'58"W, altitude: 305 m, Col: Maia-Herzog, M & Luana Dias, APA, Date: 04.ii.2004, pH 5,0, temperatura H₂O 27° C, 13h45min, Det: Rocha, DC, 05.i.2007; 06 ♀; 02 ♂; 08 exúvias, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN73-6, coordenadas: 12°44'02.0"S; 0.48°21'06.4"W, altitude: 332 m, Col: Serpa Filho, A & Fernando, Date: 08.xii.2004, pH 6,0, temperatura H₂O 28° C, 14h00min, Det: Amaral, AMR, 07.ii.2007; 02 ♀; 02 ♂; 04 exúvias, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-11, coordenadas: 12°42'14.3"S 0.48°19'48.6"W, altitude: 333 m, Col: Amaral, AMR & Costa, M, Date: 24.x.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 26° C, 10h15min, Det: Amaral, AMR, 13.ii.2009; 02 ♀; 05 ♂; 10 exúvias, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-17, coordenadas: 12°42'14.3"S 0.48°19'48.6"W, altitude: 333 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 01.x.2006, Det: Amaral, AMR, 06.vii.2011; 02 ♀; 01 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-6, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Fernando, Date: 08.xii.2004, pH 7,0, temperatura H₂O 30° C, 11h30min, Det: Amaral, AMR, 12.ii.2007; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-15, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 11.vi.2006, pH 8,0, temperatura H₂O 29° C, 14h25min, Det: Santos, RP, 17.viii.2007; 01 pupa; 05 ♀; 04 ♂; 09 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-18, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 03.xii.2006, Det: Amaral, AMR, 06.i.2010; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-11, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Nascimento, E & Cléber, Date: 26.x.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 25° C, 08h45min, Det: Amaral, AMR, 16.iii.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-12,

coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Nascimento, E & Cléber, Date: 09.xii.2005, pH 8,0, temperatura H₂O 25° C, 09h38min, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Det. Valente, ACS, 18.vi.2009; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-16, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Amaral, AMR, Det. Amaral, AMR, 10.vi.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-17, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 01.x.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 27° C, 11h40min, Det. Valente, ACS, 16.vi.2008; 01 pupa; 05 ♀; 05 ♂; 11 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-18, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 05.xii.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 21° C, Det. Amaral, AMR, 08.ix.2011; 02 pupas; 05 ♀; 03 ♂; 14 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-19, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Marchon, V & Santos, RP Date: 24.ii.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 27° C, 15h07min, Det. Rocha, DC, 31.v.2011; 01 ♀; 03 ♂; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-7, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Marchon, V & Maia-Herzog, M, Date: 15.ii.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 26° C, Det. Rocha, DC, 01.ix.2011; 01 pupa; 04 ♀; 01 ♂; 05 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-10, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: viii.2005, Det. Rocha, DC, 26.viii.2011; 07 ♀; 01 ♂; 08 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-15, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, temperatura H₂O 22° C, Det. Amaral, AMR, 09.vi.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-19, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Marchon, V & Santos, RP, Date: 04.ii.2007, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, Det. Rocha, DC, 31.v.2011; 01 ♀, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN145-19, coordenadas: 12°36'46.8"S 0.48°36'56.8"W, altitude: 245 m, Col: Marchon, V & Santos, RP, Date: 27.ii.2007, pH 7,0, temperatura H₂O 26° C, 09h41min, Det. Rocha, DC, 01.vi.2011; **álcool**: 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-20, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Marchon, V & Maia-Herzog, M, Date: vi.2007, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-23, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Marchon, V & Maia-Herzog, M, Date: x.2007, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, 13h35min, Det: Amaral, AMR, 22.x.2011; 01 pupa, Estado:

Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN73-11, coordenadas: 12°44'02.0"S 0.48°21'06.4"W, altitude: 332 m, Col: Amaral, AMR & Costa, M, Date: 24.x.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 26° C, 09h50min, Det: Amaral, AMR, 22.x.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-16, coordenadas: 12°42'14.3"S 0.48°19'48.6"W, altitude: 333 m, Col: Amaral, AMR & Serpa Filho, A, Date: 06.viii.2006, 16h46min, Det: Amaral, AMR, 22.xii.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-10, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 23.viii.2005, 12h38min, Det: Rocha, DC, 23.viii.2011; 05 pupas, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-15, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 11.vi.2006, pH 8,0, temperatura H₂O 29° C, 14h25min, Det: Amaral, AMR, 12.i.2012; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-18, coordenadas: 12°55'08.7"S; 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 03.xii.2006, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 04 pupa; 08 ♀; 02 ♂; 10 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-20, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Ângela, Date: 23.iv.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 29° C, 15h50min, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-15, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 29.xii.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-18, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho, A & Valente, ACS, Date: 05.xii.2006, pH 7,0 temperatura H₂O 21° C, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 02 ♂, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-22, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Marchon, V & Maia-Herzog, M, Date: viii.2007, Det: Amaral, AMR, 25.xi.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-18, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 05.xii.2006, 10h47min, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011;

Total: 18 pupas; 68 fêmeas; 38 machos; 106 adultos

S. limbatum Knab, 1915

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. limbatum* está registrada para Guiana, Venezuela e, no Brasil, pode ser encontrada: (Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Nordeste: BA, PB, PE; Norte: AP, PA, RR). Portanto, trata-se do primeiro registro para o estado de Tocantins.

Segundo Coscarón e Coscarón Arias (2007), os imaturos se criam sobre a vegetação aquática, em riachos pequenos e com pouca corrente, geralmente com 1-5 m de largura e até com 1 m de profundidade. As fêmeas realizam repasto sanguíneo tanto em humanos como em equinos.

Principais Características:

As fêmeas apresentam 1,8-2,2 mm de comprimento enquanto os machos são ligeiramente menos, com 1,8-2,0 mm. Exemplos com coloração marrom escura. Tanto as fêmeas quanto os machos apresentam cunhas prateadas, só que diferentemente de *S. incrustatum*, tais cunhas são mais alongadas e apresentam manchas internas anteriores, conforme a incidência da luz (Figura 51- 51b e 51c).

Pupa. Casulo em forma de chinelo, com suave projeção dorsal e borda reforçada e malha delicada, mas evidente. 6 filamentos respiratórios muito semelhantes aos de *S. incrustatum* (Figura 51- 51a).

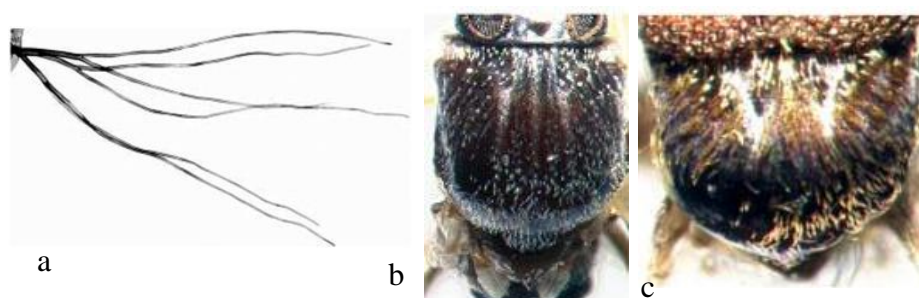


Figura 51- *Simulium limbatum*: 51a- filamentos respiratórios; 51b- tórax da fêmea com iluminação anterior; 51c- tórax do macho com iluminação anterior.

Fonte: Shelley, Hernández e Davies, 2004.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados**: 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Peixe, ponto EN02-1, coordenadas: 12°17'09.0"S 0.48°36'09.8"W, altitude: 245 m, Col: Maia-Herzog, M & Luna Dias, APA, Date: 03.ii.2004, pH 5,0, temperatura H₂O 25° C, 10h10min Det: Amaral, AMR, 28.xii.2006; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN22-1, coordenadas: 12°17'24.9"S 0.48°20'58"W, altitude: 305 m, Col: Maia-Herzog, M & Luna Dias, APA, Date: 24.ii.2004, pH 5,0, temperatura H₂O 27° C, 13h45min, Det: Amaral, AMR., 05.i.2007; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-9, coordenadas: 12°42'14.3"S 0.48°19'48.6"W, altitude: 333 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 27.vi.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, 11h25min, Det: Valente, ACS, 18.vi.2008; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-9, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho & Costa, M., Date: 29.vi.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Valente, ACS, 18.vi.2008; **álcool**: 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-20, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-20, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Ângela, Date: 23.iv.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 29° C, 15h50min, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-17, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho & Costa, M., Date: 01.x.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 27° C, 11h40min, Det: Amaral, AMR, 22.x.2011.

Total: 02 pupas; 04 fêmeas; 01 macho; 05 adultos

S. siolii Py-Daniel, 1988

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. siolii* está registrada apenas para o Brasil, podendo ser encontrada: (Centro-Oeste: GO, MT, MS; Nordeste: MA; Norte: AP, RO, TO).

O holótipo (fêmea em lâmina + respectiva exúvia pupal, registro 6105-2), está depositado no INPA, foi coletado em 14.vi.1981 por Py-Daniel na localidade de Mato Grosso:

Bacia do rio Guaporé, Córrego Bacurizal, rodovia BR-364 (Km 571), no trecho Pontes de Lacerda/Vilhena (RO).

Não há relatos sobre os aspectos bionômicos da espécie.

Principais Características:

Segundo Py-Daniel, 1988, a fêmea apresenta coloração geral negra. Mesonoto enegrecido, com luz incidindo frontalmente aparecem 1 + 1 manchas (faixas) dorsais, pruinosas, que se estendem desde a região anterior até a posterior. O macho também apresenta coloração geral negra. Mesonoto enegrecido, com luz incidindo frontalmente aparecem 1 H+1 manchas subtriangulares, antero-dorsais, pruinosas. Tanto no macho, como na fêmeas, o mesonoto apresenta escamas amarelo-esverdeadas (Figura52- 52b1, 52b2 e 52c).

Pupa. Comprimento do casulo, dorsal = 2,0-2,5 mm. / ventral = 2,3-3,3 mm. Comprimento dos filamentos branquiais = 2,36-2,56 mm. Casulo em forma de chinelo com trama visível e a borda anterior reforçada, mais escurecida, com uma pequena projeção antero-dorsal. Brânquias de cor castanha clara, sendo que da base comum partem 2 troncos principais longos, que se bifurcam, dando um total de 4 filamentos terminais (Figura52- 52a).

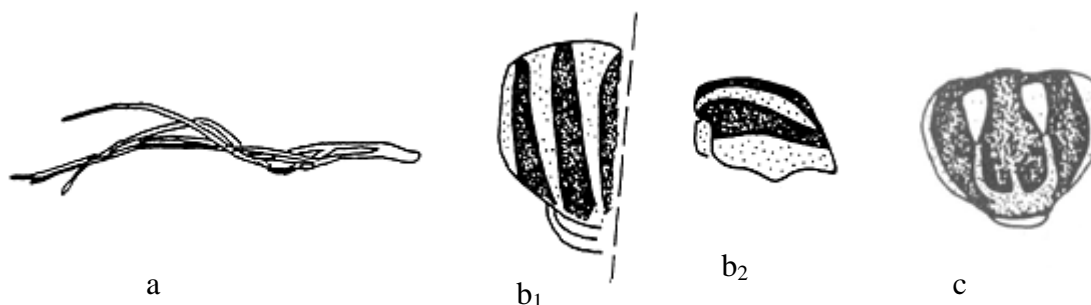


Figura 52- *Simulium siolii*: 52a- filamentos respiratórios; 52b1- vista dorsal do mesonoto da fêmea; 52b2- vista lateral do mesonoto da fêmea; 52c- vista dorsal do mesonoto do macho. Fonte: Py, Daniel, 1988.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados**: 20 ♀; 18 ♂; 0? exúvias, Estado: Tocantins; Município: Peixe, ponto EN02-1, coordenadas: 12°17'09.0"S 0.48°36'09.8"W, altitude: 245 m, Col: Maia-Herzog, M & Luna Dias, APA, Date: 03.ii.2004, pH 5,0, temperatura H₂O 25° C, 10h10min Det: Amaral, AMR, 28.xii.2006; 01 ♀; 01 exúvia; Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-15, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m,

Col: Serpa, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, Det: 09.vi.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-18, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 16.xii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, 08h:38min, Det: Amaral, AMR, 08.ix.2011; **álcool**: 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-13, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Fernando, Date: 08.iii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, 11h07min, Det: Amaral, AMR, Det: 03.xi.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-18, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Valente, ACS, Date: 06.xii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 26° C, Det: Amaral, AMR, 23.xii.2011; 01 pupa; 02 ♀; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN145-18, coordenadas: 12°36'46.8"S 0.48°36'56.8"W, altitude: 245 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 14.vi.2006, pH 7,0 temperatura H₂O 27° C, 11h16min, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011.

Total: 01 pupa; 27 fêmeas; 19 machos; 46 adultos

S. quadrifidum Lutz, 1917

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. quadrifidum* está registrada para a Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, e no Brasil, até o momento, tem registro apenas na região Norte do país (Norte: AM, AP, PA, RO, RR). Este trabalho assinala a espécie para o estado de Tocantins.

Segundo Hamada; Adler (2001); Hamada, McCreadie; Adler (2002), *S. quadrifidum* está associada em ambientes moderadamente impactados, podendo ser frequentemente encontrada em locais com pouca cobertura vegetal. Segundo Coscarón e Coscarón-Arias (2007), os imaturos se criam em pequenos córregos, de águas limpas e sombreadas. As fêmeas apresentam hábito zoofílico.

Principais Características:

Os adultos apresentam coloração geral negra. As fêmeas possuem duas faixas paralelas prateadas no escudo. Na porção anterior as fixas são mais largas e se fundem, estreitando-se conforme se distanciam. O macho possui duas pequenas marcas prateadas na porção anterior

de escudo, como se fossem dois riscos. As cerdas são longas e douradas (Figura 53- 53b e 53c).

Pupa. O casulo é em forma de chinelo. Possui 4 filamentos respiratórios que podem apresentar pequenas variações (Figura 53- 53a).

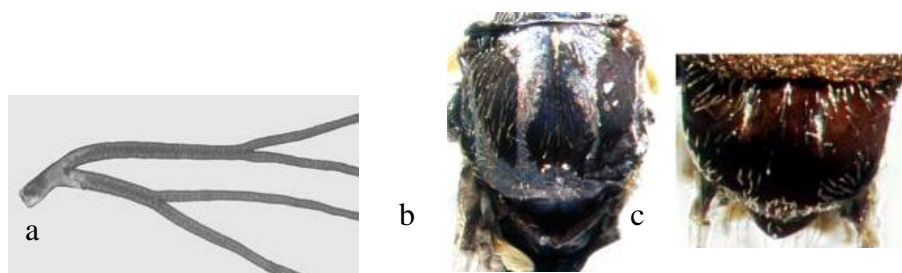


Figura 53- *Simulium quadrifidum*: 53a- filamentos respiratórios; 53b- escudo da fêmea com iluminação anterior; 53c- escudo do macho com iluminação anterior.

Fonte: 53a - Imagem obtida em: Alvan-Aguilar et al., 2005, 53b e 53c- Shelley, Hernández; Davies, 2004.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados**: 01 pupa; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Município: São Salvador; Rio Camarim, ponto: EN73-6, coordenadas: 12° 44' 02,0''S 048° 21' 06,4''W, altitude: 332 m, Col: Serpa Filho, A., Date: 08.xii.2004, Det: Amaral, AMR, 07.ii.2007; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-15, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 08.vi.2011; **álcool**: 12 pupas, Estado: Tocantins; Município: Peixe, ponto EN02-1, coordenadas: 12°17'09.0"S 0.48°36'09.8"W, altitude: 245 m, Col: Maia-Herzog, M & Luna Dias, APA, Date: 03.ii.2004, pH 5,0, temperatura H₂O 25° C, 15h53min Det: Rocha, DC, 11.iii.2011; 01 pupa; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN73-15, coordenadas: 12°44'02.0"S 0.48°21'06.4"W, altitude: 332 m, Col: Serpa Filho, A & Maia-Herzog, M, Date: 11.vi.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 24° C, 16h20min, Det: Amaral, AMR, 12.i.2012; 02 pupas; Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-21, coordenadas: 12°44'33.6"S 0.48°20'58.3"W, altitude: 304 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 23.iv.2007, pH 7,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 27.vii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-21, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W,

altitude: 497 m, Col: Nascimento, E & Santos, RP, Date: 27.vi.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 46° C, Det: Amaral, AMR, Det: 27.xii.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-13, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Fernando, Date: 08.iii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, 11h07min, Det: Amaral, AMR, Det: xi.2011.

Total: 17 pupa; 01 fêmea; 04 machos; 05 adultos

S. minusculum Lutz, 1910: 253.

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. minusculum* está registrada para a Argentina, Guiana, Venezuela, e Brasil está amplamente distribuída, podendo ser encontrada em todas as regiões fitogeográficas: (Sudeste: MG, SP; Centro-Oeste: GO, MT; Nordeste: BA, MA, PI, Norte: AM, PA, RO, RR, TO; Sul: RS, SC). Este trabalho assinala a espécie para o estado de Tocantins.

Os imaturos se criam em rios com caudal diverso, porém, geralmente na vegetação submersa, especialmente em Podostomataceae. As fêmeas são altamente antropofílicas. Está discriminada como vetora para *Mansonella ozzardi* na Guiana (NATHAN, et al. 1982) e também para *Onchocerca volvulus*.

Principais Características: Adultos com coloração geral do corpo negra. Fêmea com 1,8-2,0 mm e macho com 1,4-1,6 mm. As fêmeas apresentam duas faixas paralelas prateadas no escudo. Conforme a incidência de luz, percebe-se uma interrupção dessas faixas na porção anterior, dando a impressão de manchas escuras dentro das faixas prateadas. No macho, as faixas se reduzem a pequenas tarjas prateadas paralelas e anteriores, também com pequenas manchas escuras no seu interior (Figura 54- 54b e 54c).

Pupa. Casulo em forma de chinelo, com pequena projeção e borda reforçada. Possui 6 filamentos respiratórios (Figura 54- 54a).

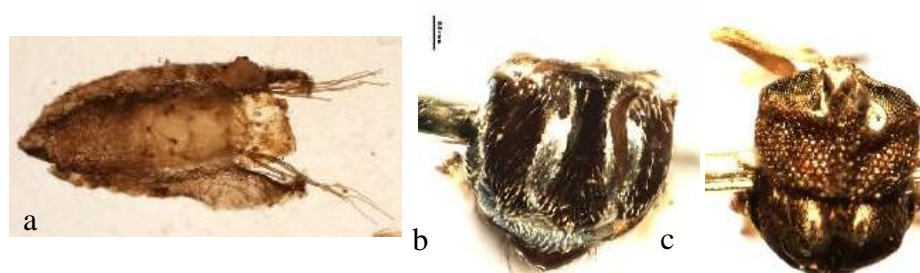


Figura 54- *Simulium minusculum*: 54a- casulo e filamentos respiratórios. 54b- tórax da fêmea; 54c- tórax do macho.

Fonte: BOLDSystems-Taxonomy.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados**: 01 pupa; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-9, coordenadas: 12°42'14.3"S 0.48°19'48.6"W, altitude: 333 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 27.vi.2005, pH 6,0, temperatura H₂O 24° C, 11h25min, Det: Amaral, AMR., 22.ix.2011; 11 ♀, Município: São Salvador, estrada do Traçadal km 17,5, 14, 12, 11, 10, córrego Queda d' água, depois da Fazenda Córrego do Mato, ponto: EN123-9, coordenadas: 12°40'7.3"S 0.48°22'45"W, altitude: 350 m, Col: Serpa Filho, A. & Costa, M, Date: 27.vi.2005, Det: Calvet, A, 02.ix.2011; **álcool**: 01 pupa; 04 ♀; 06 ♂; Estado: Tocantins; Município: Peixe, ponto EN02-1, coordenadas: 12°17'09.0"S 0.48°36'09.8"W, altitude: 245 m, Col: Maia-Herzog, M & Luna Dias, APA, Date: 03.ii.2004, pH 5,0, temperatura H₂O 25° C, 15h53min Det: Rocha, DC, 11.iii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-20, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-21, coordenadas: 12°44'33.6"S 0.48°20'58.3"W, altitude: 304 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 23.iv.2007, pH 7,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 27.xii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-15, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 11.vi.2006, pH 8,0, temperatura H₂O 29° C, 14h25min, Det: Amaral, AMR, 12.i.2012; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-16, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Amaral, AMR, Date: 06.viii.2006, 14h50min, Det: Amaral, AMR, 22.xii.2011; 04 pupas; 01 ♀; 01 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-18, coordenadas:

12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 03.xii.2006, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 01 ♀, Estado: Tocantins; Município: Paranã, ponto EN147-15, coordenadas: 12°36'24.8"S 0.48°07'63.7"W, altitude: 278 m, Col: Serpa Filho & Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: 13.vi.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 21° C, 10h20min, Det: Amaral, AMR, 12.i.2012.

Total: 09 pupas; 18 fêmeas; 09 machos; 27 adultos

S. varians Lutz, 1909

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. varians* está registrada para a apenas para o estado de São Paulo, região sudeste do Brasil. Exemplares já foram coletados em córrego do Sítio Porangaba, Raiz da Serra em Itaguaí, RJ (Calvão, 1996). Portanto, é um registro tanto para a região Norte do país, como para o estado de Tocantins.

Principais Características: Adultos com coloração geral do corpo amarela, porém, com manchas escuras de forma irregular no tórax (Figura 55).

Pupa. Casulo em forma de chinelo e filamentos respiratórios bem característicos do subgênero *Psaroniocompsa*.



Figura 55- *Simulium varians*: escudo do macho. Exemplar criado, que atualmente encontra-se depositado no LSO/IOC/Fiocruz, RJ. Localidade de coleta: Porangaba, localizado em Raiz da Serra, 1° Distrito de Itaguaí (22° 46' latitude Sul e 43° 41' longitude Oeste), Rio de Janeiro, Brasil. Trata-se de uma área sob responsabilidade do IBAMA (Decreto 98.914/90 - R.041/92 - N. IBAMA).

Fonte: Calvão, 1996.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **álcool**: 01 pupa; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-20, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-20, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Ângela, Date: 23.iv.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 29° C, 15h50min, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 02 ♂; 02 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-16, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Costa, M, Date: 09.viii.2006, pH 7,0, temperatura H₂O 20° C, 09h59min, Det: Amaral, AMR, 23.xii.2011; 03 ♀; 03 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN144-20, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011.

Total: 01 pupa; 03 fêmeas; 04 machos; 07 adultos

Subgênero PSILOPELMIA Enderlein, 1934

S. dinellii (Joan, 1912)

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. dinellii* está registrada para a Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Peru, Venezuela. No Brasil está amplamente distribuída, podendo ser encontrada em todas as regiões fitogeográficas: (Sudeste: MG, SP; Norte: AM, PA; Sul: RS, SC). Este trabalho registra a espécie pela primeira vez para o estado de Tocantins.

Principais Características: Adultos com coloração geral do corpo amarela, com cerdas douradas. As fêmeas apresentam faixas paralelas de amarelo ligeiramente mais claro que o do resto do escudo, começando mais largas na porção anterior, se estreitando na porção mediana e voltando a se tornarem mais largas na porção posterior do escudo. As faixas de unem na porção posterior (Figura56- 56b e 56c).

Pupa. Possui 8 filamentos respiratórios (Figura 56- 56a).

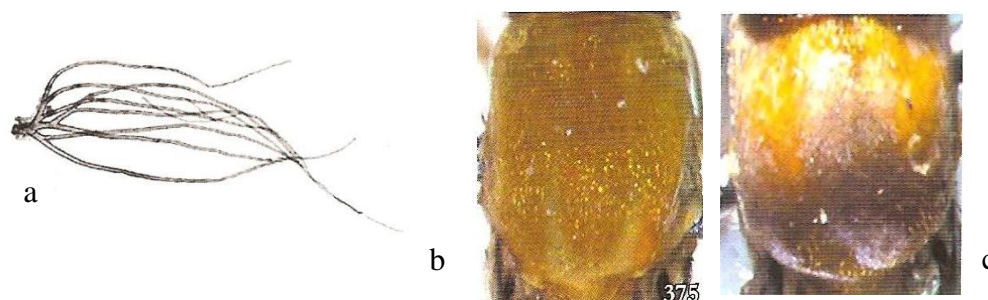


Figura 56- *Simulium dinellii*: 56a- Filamentos respiratórios; 56b- escudo da fêmea; 56c- escudo do macho.

Fonte: Shelley, et al. 2010.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados**: 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-18, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 06.xii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 25,5° C, Det: Amaral, AMR, 26.v.2011.

Total: 01 fêmea; 01 adulto

S. perflavum Roubaud, 1906

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. perflavum* está registrada para a Argentina, Guiana, Paraguai, Venezuela, e no Brasil, está amplamente distribuída, podendo ser encontrada em todas as regiões fitogeográficas: (Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Centro-Oeste: GO, MT; Nordeste: BA, PE, Norte: AC, AM, AP, PA, RO, RR; Sul: PR, RS, SC). Trata-se, portanto do primeiro registro para o estado de TO.

Segundo Hamada; Adler (2001) afirmam que a espécie está fortemente associada a habitats perturbados, onde a água fica represada artificialmente. Hamada e Adler, 1999 também acreditam que a espécie provavelmente foi introduzida na região recentemente. Os

imaturos se criam em córregos com pequeno caudal e expostos à iluminação (Coscarón e Coscarón-Arias, 2007).

Principais Características: Adultos com coloração geral do corpo amarela (Figura 57- 57b e 57c).

Pupa. Casulo em forma de chinelo. Possui 8 filamentos respiratórios que se ramificam muito próximos a base (Figura 57- 57a).

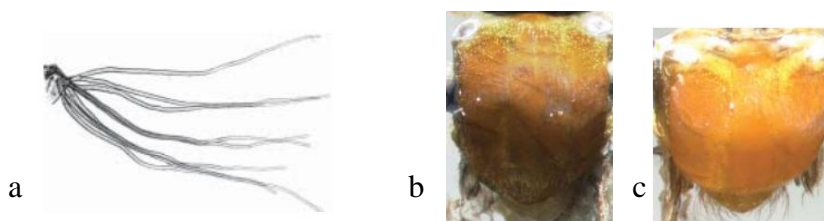


Figura 57- *Simulium perflavum*: 57a- filamentos respiratórios; 57b- escudo da fêmea com iluminação anterior; 57c- escudo do macho com iluminação anterior.

Fonte: Shelley; Henández; Davies, 2004.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetados:** 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-1, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Maia-Herzog, M & Luna Dias, APA, Date: 03.ii.2004, pH 6,0, temperatura H₂O 25° C, 09h59min, Det: Luna Dias, APA, ii.2004; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-10, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Fernando, Date: 23.Viii.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 30° C, 12h38min, Det: Rocha, D., 23.viii.2011; 02 pupas; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-15, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, , temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 12.i.2011; 01 ♀; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-19, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Marchon, V & Santos, RP, Date: 24.ii.2007, pH 6,0, temperatura H₂O 26° C, 15h:18min, Det: Rocha, DC, 31.v.2011.

Total: 02 pupas; 03 fêmeas; 01 machos; 04 adultos

S. lutzianum Pinto, 1932 [1931]

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. lutzianum* está registrada para a Argentina, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana, Panamá, Peru, Venezuela, e no Brasil, está amplamente distribuída, podendo ser encontrada em todas as regiões fitogeográficas: (Centro-Oeste: GO; Norte: RR; Sul: PR, RS, SC). Trata-se, portanto do primeiro registro para o estado de TO.

Principais Características: Adultos com coloração do corpo amarela Figura 58- 58b e 58c).

Pupa. Casulo em forma de chinelo. Possui 8 filamentos respiratórios (Figura 58- 58a).

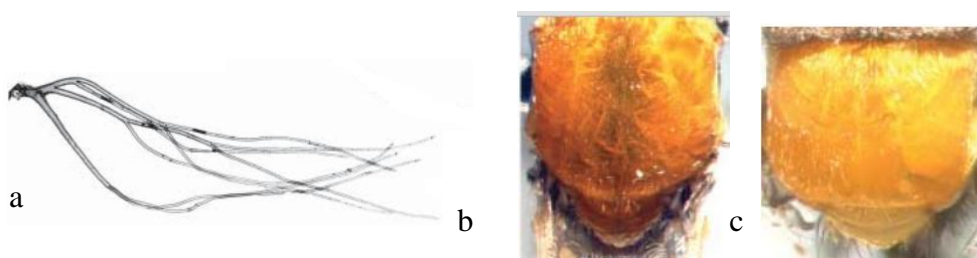


Figura 58- *Simulium lutzianum*: 58a- filamentos respiratórios; 58b- escudo da fêmeas; 58c- escudo do macho.

Fonte: Shelley; Henández; Davies, 2004.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **álcool**: 01 ♀, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-18, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 06.xii.2006, pH 6,0, temperatura H₂O 25,5° C, Det: Amaral, AMR, 28.xii.2011; 02 pupas, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN15-21, coordenadas: 12°49'00.6"S 0.48°34'42.8"W, altitude: 434 m, Col: Nascimento, E & Santos, RP, Date: 27.vi.2007, pH 7,0, temperatura H₂O 24° C, 13h45min, Det: Amaral, AMR, 27.xii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: São Salvador do Tocantins, ponto EN74-21, coordenadas: 12°44'33.6"S 0.48°20'58.3"W, altitude: 304 m, Col: Serpa Filho, A & Valente, ACS, Date: 23.iv.2007, pH 7,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 27.xii.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-18, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Valente,

ACS, Date: 03.xii.2006, Det: Amaral, AMR, 28.xi.2011; 04 pupas, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN85-20, coordenadas: 12°55'08.7"S 0.48°23'07.8"W, altitude: 388 m, Col: Serpa Filho, A & Ângela, Date: 23.iv.2007, pH 8,0, temperatura H₂O 29° C, 15h50min, Det: Amaral, AMR, 26.xi.2011; 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-12, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa Filho, A & Maia-Herzog, M, Date: 09.xii.2005, pH 8,0, temperatura H₂O 25° C, 09h38min, Det: Santos, RP, 29.xii.2011; 03 pupas, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN143-15, coordenadas: 12°43'50.2"S 0.48°35'14.2"W, altitude: 267,9 m, Col: Serpa, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 29.xii.2011; 01 pupas, Estado: Tocantins; Município: Jaú do Tocantins, ponto EN144-15, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Col: Serpa Filho, A & Costa, M, Date: 14.vi.2006, pH 5,0, , temperatura H₂O 22° C, Det: Amaral, AMR, 29.xii.2011.

Total: 13 pupas; 01 fêmea; 01 adulto

Subgênero TRICHODAGMIA Enderlein, 1934

S. nigrimanum Macquart, 1938

Segundo Adler e Crosskey (2010), *S. nigrimanum* está registrada para a Colômbia, Paraguai, Venezuela, e no Brasil, está: (Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Centro-Oeste: DF, GO, MT, MT; Norte: PA, TO; Sul: PR). Este trabalho assinala a espécie para o estado de Tocantins.

As fêmeas são antropofílicas e provavelmente está relacionada ao desencadeamento da doença autoimune pênfigo foliáceo. Também é incriminada como vetora para *Onchocerca volvulus*.

Principais Características: Adultos com coloração geral marrom avermelhada. Tanto os machos como as fêmeas apresentam três listras mais escuras e paralelas no escudo. As cerdas são bem curtas e amarelo pálidas (Figura 59- 59c e 59d).

Pupa. Casulo em forma de sapato. Os filamentos respiratórios são curtos e se ramificam próximos a base (Figura59- 59a e 59b).



Figura 59- *Simulium nigrimanum*: 55a- casulo; 55b- detalhe dos filamentos respiratórios; 55c- escudo da fêmea; escudo do macho.

Fonte: Imagens obtidas de: BOLDSystems-Taxonomy.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **alfinetado**: 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-9, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Serpa, Filho & Costa, M., Date: 29.vi.2005, pH 7,0, temperatura H₂O 22° C, Det: Valente, ACS, 18.vi.2008; 01 ♂; 05 exúvias, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN134-10, coordenadas: 13°01'39.9"S 0.48°28'10"W, altitude: 497 m, Col: Maia-Herzog, M & Marchon, V, Date: viii.2005, Det: Rocha, D, 21.vi.2011; **álcool**: 01 pupa, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN144-20, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011.

Total: 01 pupa; 02 machos; 02 adultos

S. sp

Principais Características: O macho apresenta coloração geral negra com duas manchas prateadas e quadradas na porção anterior (Figura 60- 60b). Não foram coletadas fêmeas.

Pupa. Casulo em forma de chinelo. 8 filamentos respiratórios (Figura 60- 60a).



Figura 60- *Simulium* sp. 60a- exúvia; 60b- macho.

Material Coletado:

BRASIL, Rio de Janeiro, Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil (LRNSO), Instituto Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ: **álcool:** 01 ♂; 01 exúvia, Estado: Tocantins; Município: Palmeirópolis, ponto EN144-20, coordenadas: 12°59'59"S 0.48°33'48.9"W, altitude: 541 m, Date: iv.2007, Det: Amaral, AMR, 23.xi.2011.

Total: 01 macho; 01 adulto

TOTAL GERAL: 07 subgêneros; 24 espécies; 388 pupas; 409 fêmeas; 336 machos; 745 adultos.

**Total de exemplares coletados por subgêneros e espécies coletadas na área de estudo,
TO, Brasil 2004-2007**

Espécies	subgênero	machos	fêmeas	Adultos	Pupas	Total de espécies
<i>S. pertinax</i>	CHIROSTILBIA	0	1	1	0	5
<i>S. spinibranchium</i>	CHIROSTILBIA	5	9	14	17	
<i>S. papaveroi</i>	CHIROSTILBIA	1	0	1	0	
<i>S. subpallidum</i>	CHIROSTILBIA	155	176	331	177	
<i>Simulium sp</i>	CHIROSTILBIA	1	0	1	0	
<i>S. brachycladum</i>	HEMICNETHA	0	1	1	1	2
<i>S. rubrithorax</i>	HEMICNETHA	0	0	0	1	
<i>S. clavibranchium</i>	INAEQUALIUM	1	0	1	0	3
<i>S. inaequale</i>	INAEQUALIUM	20	21	41	12	
<i>S. subnigrum</i>	INAEQUALIUM	26	31	57	46	
<i>S. cuasiexiguum</i>	NOTOLEPRIA	0	0	0	1	2
<i>S. exiguum</i>	NOTOLEPRIA	10	2	12	13	
<i>S. angrense</i>	PSARONIOCOMPSA	4	4	8	13	8
<i>S. incrustatum</i>	PSARONIOCOMPSA	35	38	73	43	
<i>S. jujuyense</i>	PSARONIOCOMPSA	38	68	106	18	
<i>S. limbatum</i>	PSARONIOCOMPSA	1	4	5	2	
<i>S. quadrifidum</i>	PSARONIOCOMPSA	4	1	5	17	
<i>S. siolii</i>	PSARONIOCOMPSA	19	27	46	1	
<i>S. minusculum</i>	PSARONIOCOMPSA	9	18	27	9	
<i>S. varians</i>	PSARONIOCOMPSA	4	3	7	1	
<i>S. dinellii</i>	PSILOPELMIA	0	1	1	0	3
<i>S. lutzianum</i>	PSILOPELMIA	0	1	1	13	
<i>S. perflavum</i>	PSILOPELMIA	1	3	4	2	
<i>S. nigrimanum</i>	TRICHODAGMIA	2	0	2	1	1
Total	7 subgêneros	336	409	745	388	24

Quadro 3- Total de exemplares coletados por subgêneros e espécies coletadas na área de estudo, TO, Brasil 2004-2007.

Quadro com o total de exemplares por espécie coletados em cada localidade de estudo,
TO, Brasil 2004-2007

		Pupas			
		Adultos criados			Não eclodidas
		♂	♀	Total	
Ponto de Coleta	Espécies				
EN02	<i>S. inaequale</i>	1	0	1	0
	<i>S. incrustatum</i>	0	0	0	1
	<i>S. limbatum</i>	0	1	1	0
	<i>S. minusculum</i>	6	4	10	1
	<i>S. quadrifidum</i>	0	0	0	12
	<i>S. siolii</i>	18	20	38	0
Total		25	25	50	14
EN15	<i>S. subpallidum</i>	2	0	2	2
	<i>S. inaequale</i>	15	12	27	5
	<i>S. subnigrum</i>	2	3	5	7
	<i>s. jujuyense</i>	1	7	8	1
	<i>S. angrense</i>	0	0	0	3
	<i>S. incrustatum</i>	5	9	14	5
	<i>S. limbatum</i>	0	0	0	1
	<i>S. minusculum</i>	0	0	0	1
	<i>S. varians</i>	1	0	1	1
	<i>S. dinellii</i>	0	1	1	0
	<i>S. lutzianum</i>	0	1	1	2
	<i>S. perflavum</i>	1	0	1	0
Total		27	33	60	28
EN22	<i>S. subpallidum</i>	1	2	3	0
	<i>S. subnigrum</i>	1	0	1	0
	<i>S. jujuyense</i>	0	1	1	0
	<i>S. limbatum</i>	0	1	1	0
Total		2	4	6	0
EN73	<i>S. clavibranchium</i>	1	0	1	0
	<i>S. inaequale</i>	1	0	1	3
	<i>S. subnigrum</i>	8	7	15	1

	<i>S. jujuyense</i>	2	6	8	1
	<i>S. incrustatum</i>	2	1	3	0
	<i>S. quadrifidum</i>	2	1	3	2
Total		16	15	31	7
EN74	<i>S. subpallidum</i>	1	0	1	0
	<i>S. subnigrum</i>	0	1	1	2
	<i>S. cuasiexiguum</i>	0	0	0	1
	<i>S. jujuyense</i>	8	7	15	0
	<i>S. angrense</i>	1	1	2	4
	<i>S. incrustatum</i>	1	1	2	12
	<i>S. limbatum</i>	0	1	1	0
	<i>S. minusculum</i>	1	1	2	2
	<i>S. quadrifidum</i>	0	0	0	2
	<i>S. lutzianum</i>	0	0	0	1
Total		12	12	24	24
EN85	<i>S. subpallidum</i>	9	12	21	18
	<i>S. inaequale</i>	0	2	2	0
	<i>S. subnigrum</i>	0	1	1	13
	<i>S. jujuyense</i>	8	17	25	11
	<i>S. incrustatum</i>	0	0	0	2
	<i>S. limbatum</i>	1	0	1	0
	<i>S. minusculum</i>	2	1	3	5
	<i>S. varians</i>	1	0	1	0
	<i>S. lutzianum</i>	0	0	0	5
	<i>S. perflavum</i>	0	1	1	0
Total		21	34	55	54
EN123	<i>S. subpallidum</i>	3	4	7	0
	<i>S. inaequale</i>	1	6	7	3
	<i>S. subnigrum</i>	1	3	4	3
	<i>S. exiguum</i>	1	1	2	0
	<i>S. incrustatum</i>	1	0	1	0
	<i>S. minusculum</i>	0	11	11	0
Total		7	25	32	6
EN134	<i>S. papaveroi</i>	1	0	1	0
	<i>S. spinibranchium</i>	5	7	12	16

	<i>S. subpallidum</i>	48	60	108	81
	<i>S. inaequale</i>	1	1	2	0
	<i>S. subnigrum</i>	3	3	6	2
	<i>S. exiguum</i>	7	0	7	10
	<i>S. jujuyense</i>	12	15	27	3
	<i>S. angrense</i>	1	0	1	3
	<i>S. incrustatum</i>	0	4	4	8
	<i>S. limbatum</i>	0	1	1	1
	<i>S. quadrifidum</i>	0	0	0	1
	<i>S. lutzianum</i>	0	0	0	1
	<i>S. nigri-manum</i>	2	0	2	0
Total		80	91	171	126
EN143	<i>S. subpallidum</i>	71	79	150	56
	<i>S. subnigrum</i>	5	6	11	12
	<i>S. jujuyense</i>	7	14	21	1
	<i>S. angrense</i>	0	3	3	2
	<i>S. incrustatum</i>	20	12	32	10
	<i>S. quadrifidum</i>	2	0	2	0
	<i>S. siolii</i>	1	3	4	0
	<i>S. varians</i>	2	0	2	0
	<i>S. lutzianum</i>	0	0	0	3
Total		108	117	225	84
EN144	<i>S. pertinax</i>	0	1	1	0
	<i>S. spinibranchium</i>	0	2	2	1
	<i>S. sp</i>	1	0	1	0
	<i>S. subpallidum</i>	11	9	20	13
	<i>S. brachycladum</i>	0	1	1	1
	<i>S. rubrithorax</i>	0	0	0	1
	<i>S. inaequale</i>	1	0	1	1
	<i>S. subnigrum</i>	3	6	9	3
	<i>S. angrense</i>	1	0	1	0
	<i>S. incrustatum</i>	2	1	3	2
	<i>S. siolii</i>	0	2	2	0
	<i>S. varians</i>	0	3	3	0
	<i>S. lutzianum</i>	0	0	0	1

	<i>S. perflavum</i>	0	2	2	2
	<i>S. nigrimanum</i>	0	0	0	1
Total		19	27	46	26
EN145	<i>S. subpallidum</i>	4	2	6	0
	<i>S. exiguum</i>	2	1	3	3
	<i>S. jujuyense</i>	0	1	1	0
	<i>S. angrense</i>	1	0	1	0
	<i>S. incrustatum</i>	0	3	3	1
	<i>S. siolii</i>	0	2	2	1
Total		7	9	16	5
EN147	<i>S. subpallidum</i>	5	8	13	7
	<i>S. subnigrum</i>	3	1	4	3
	<i>S. jujuyense</i>	0	0	0	1
	<i>S. angrense</i>	0	0	0	1
	<i>S. incrustatum</i>	4	7	11	2
	<i>S. minusculum</i>	0	1	1	0
Total		12	17	29	14
Total		336	408	746	388

Quadro 4- Total de exemplares por espécie coletados em cada localidade de estudo, TO, Brasil 2004-2007.

Quadro com a distribuição das espécies por localidade / pontos de coleta na área de estudo, TO, Brasil 2004-2007

Ponto de Coleta	Município	Lat.	Lon.	Alt.	Espécies	Total
EN02	Peixe	12°17'09.0"	0.48°36'09.8"	245	<i>S. inaequale</i>	6
					<i>S. incrustatum</i>	
					<i>S. limbatum</i>	
					<i>S. minusculum</i>	
					<i>S. quadrifidum</i>	
					<i>S. siolii</i>	
EN15	Jaú do Tocantins	12°49'00.6"	0.48°34'42.8"	434	<i>S. subpallidum</i>	12
					<i>S. inaequale</i>	
					<i>S. subnigrum</i>	
					<i>s. jujuyense</i>	
					<i>S. angrense</i>	
					<i>S. incrustatum</i>	
					<i>S. limbatum</i>	
					<i>S. minusculum</i>	
					<i>S. varians</i>	
					<i>S. dinellii</i>	
					<i>S. lutzianum</i>	
<i>S. perflavum</i>						
EN22	São Salvador do Tocantins	12°17'24.9"	0.48°20'58"	305	<i>S. subpallidum</i>	4
					<i>S. subnigrum</i>	
					<i>S. jujuyense</i>	
					<i>S. limbatum</i>	
EN73	São Salvador do Tocantins	12°44'02.0"	0.48°21'06.4"	332	<i>S. clavibranchium</i>	6
					<i>S. inaequale</i>	
					<i>S. subnigrum</i>	
					<i>S. jujuyense</i>	
					<i>S. incrustatum</i>	
<i>S. quadrifidum</i>						
EN74	São Salvador do Tocantins	12°42'14.3'	0.48°19'48.6"	333	<i>S. subpallidum</i>	10
					<i>S. subnigrum</i>	

					<i>S. cuasiexiguum</i> <i>S. jujuyense</i> <i>S. angrense</i> <i>S. incrustatum</i> <i>S. limbatum</i> <i>S. minusculum</i> <i>S. quadrifidum</i> <i>S. lutzianum</i>	
EN85	Palmeirópolis	12°55'08.7"	0.48°23'07.8"	381	<i>S. subpallidum</i> <i>S. inaequale</i> <i>S. subnigrum</i> <i>S. jujuyense</i> <i>S. incrustatum</i> <i>S. limbatum</i> <i>S. minusculum</i> <i>S. varians</i> <i>S. lutzianum</i> <i>S. perflavum</i>	10
EN123	São Salvador do Tocantins	12°40'7.3"S	0.48°22'45"W	388	<i>S. subpallidum</i> <i>S. inaequale</i> <i>S. subnigrum</i> <i>S. exiguum</i> <i>S. incrustatum</i> <i>S. minusculum</i>	6
EN134	Palmeirópolis	13°01'39.9"	0.48°28'10"	497	<i>S. papaveroi</i> <i>S. spinibranchium</i> <i>S. subpallidum</i> <i>S. inaequale</i> <i>S. subnigrum</i> <i>S. exiguum</i> <i>S. jujuyense</i> <i>S. angrense</i> <i>S. incrustatum</i> <i>S. limbatum</i> <i>S. quadrifidum</i>	13

					<i>S. lutzianum</i>	
					<i>S. nigrimanum</i>	
EN143	Jaú do Tocantins	12°43'50.2"	0.48°35'14.2"	267,9	<i>S. subpallidum</i>	9
					<i>S. subnigrum</i>	
					<i>S. jujuyense</i>	
					<i>S. angrense</i>	
					<i>S. incrustatum</i>	
					<i>S. quadrifidum</i>	
					<i>S. siolii</i>	
					<i>S. varians</i>	
					<i>S. lutzianum</i>	
EN144	Jaú do Tocantins	12°59'59"	0.48°33'48.9"	541	<i>S. pertinax</i>	15
					<i>S. spinibranchium</i>	
					<i>S. sp</i>	
					<i>S. subpallidum</i>	
					<i>S. brachycladum</i>	
					<i>S. rubrithorax</i>	
					<i>S. inaequale</i>	
					<i>S. subnigrum</i>	
					<i>S. angrense</i>	
					<i>S. incrustatum</i>	
					<i>S. siolii</i>	
					<i>S. varians</i>	
					<i>S. lutzianum</i>	
<i>S. perflavum</i>						
<i>S. nigrimanum</i>						
EN145	Jaú do Tocantins	12°36'46.8"	0.48°36'56.8"	245	<i>S. subpallidum</i>	6
					<i>S. exiguum</i>	
					<i>S. jujuyense</i>	
					<i>S. angrense</i>	
					<i>S. incrustatum</i>	
					<i>S. siolii</i>	
EN147	Paraná	12°36'24.8"	0.48°07'63.7"	278	<i>S. subpallidum</i>	6
					<i>S. subnigrum</i>	
					<i>S. jujuyense</i>	

					<i>S. angrense</i>
					<i>S. incrustatum</i>
					<i>S. minusculum</i>

Quadro 5- Distribuição das espécies por localidade / pontos de coleta na área de estudo, TO, Brasil 2004-2007.

Total de exemplares por subgênero identificados na área de estudo, TO, Brasil 2004-2007

subgênero	machos	fêmeas	Adultos	Pupas
CHIROSTILBIA	162	186	348	194
HEMICNETHA	0	1	1	2
INAEQUALIUM	47	52	99	58
NOTOLEPRIA	10	2	12	14
PSARONIOCOMPSA	114	163	277	104
PSILOPELMIA	1	5	6	15
TRICHODAGMIA	2	0	2	1
Total	336	409	745	388

Quadro 6- Total de exemplares por subgênero identificados na área de estudo, TO, Brasil 2004-2007.

Cinco novos registros para a região fitogeográfica Norte e 14 para TO, Brasil

Espécies	subgênero	Já citada para TO	Novo registro para Norte	Novo registro para TO
<i>S. pertinax</i>	CHIROSTILBIA	X		
<i>S. spinibranchium</i>	CHIROSTILBIA			X
<i>S. papaveroi</i>	CHIROSTILBIA		X	X
<i>S. subpallidum</i>	CHIROSTILBIA	X		
<i>S. brachycladum</i>	HEMICNETHA		X	X
<i>S. rubrithorax</i>	HEMICNETHA			X
<i>S. clavibranchium</i>	INAEQUALIUM			X
<i>S. inaequale</i>	INAEQUALIUM	X		
<i>S. subnigrum</i>	INAEQUALIUM			X
<i>S. cuasiexiguum</i>	NOTOLEPRIA		X	X
<i>S. exiguum</i>	NOTOLEPRIA	X		
<i>S. angrense</i>	PSARONIOCOMPSA		X	X
<i>S. incrustatum</i>	PSARONIOCOMPSA	X		
<i>S. jujuyense</i>	PSARONIOCOMPSA	X		
<i>S. limbatum</i>	PSARONIOCOMPSA			X
<i>S. quadrifidum</i>	PSARONIOCOMPSA			X
<i>S. siolii</i>	PSARONIOCOMPSA	X		
<i>S. minusculum</i>	PSARONIOCOMPSA	X		
<i>S. varians</i>	PSARONIOCOMPSA		X	X
<i>S. dinellii</i>	PSILOPELMIA			X
<i>S. lutzianum</i>	PSILOPELMIA			X
<i>S. perflavum</i>	PSILOPELMIA			X
<i>S. nigrimanum</i>	TRICHODAGMIA	X		
Total		9	5	14

Quadro 7- Cinco novos registros para a região fitogeográfica Norte e 14 para o estado de Tocantins, Brasil.

Quadro com as localidades de coleta dos novos registros de Simuliidae para TO, Brasil e quadro com o total de imaturos

Novos Registros		Localidade / Coordenadas Geográficas						
Espécies	subgênero	Região Norte	Tocantins	Ponto de Coleta	Município	Lat	Lon	Alt
<i>S. spinibranchium</i>	CHIROSTILBIA		X	EN134	Palmeirópolis	13°01'39.9"S	0.48°28'10"W	497
				EN144	Jaú do Tocantins	12°59'59"S	0.48°33'48.9"W	541
<i>S. papaveroi</i>	CHIROSTILBIA	X	X	EN134	Palmeirópolis	13°01'39.9"S	0.48°28'10"W	497
<i>S. brachycladum</i>	HEMICNETHA	X	X	EN144	Jaú do Tocantins	12°59'59"S	0.48°33'48.9"W	541
<i>S. rubrithorax</i>	HEMICNETHA		X	EN144	Jaú do Tocantins	12°59'59"S	0.48°33'48.9"W	541
<i>S. clavibranchium</i>	INAEQUALIUM		X	EN73	São Salvador do Tocantins	12°44'02.0"S	0.48°21'06.4"W	332
<i>S. subnigrum</i>	INAEQUALIUM		X	EN15	Jaú do Tocantins	12°49'00.6"S	0.48°34'42.8"W	434
				EN22	São Salvador do Tocantins	12°17'24.9"S	0.48°20'58"W	305
				EN73	São Salvador do Tocantins	12°44'02.0"S	0.48°21'06.4"W	332
				EN74	São Salvador do Tocantins	12°42'14.3"S	0.48°19'48.6"W	333
				EN85	Palmeirópolis	12°55'08.7"S	0.48°23'07.8"W	381
				EN123	São Salvador do Tocantins	12°40'7.3"S	0.48°22'45"W	388
				EN134	Palmeirópolis	13°01'39.9"S	0.48°28'10"W	497
				EN143	Jaú do Tocantins	12°43'50.2"S	0.48°35'14.2"W	267,9

				EN144	Jaú do Tocantins	12°59'59"S	0.48°33'48.9"W	541
				EN147	Paraná	12°36'24.8"S	0.48°07'63.7"W	278
<i>S. cuasiexiguum</i>	NOTOLEPRIA	X	X	EN74	São Salvador do Tocantins	12°42'14.3"S	0.48°19'48.6"W	333
<i>S. angrense</i>	PSARONIOCOMPSA	X	X	EN15	Jaú do Tocantins	12°49'00.6"S	0.48°34'42.8"W	434
				EN74	São Salvador do Tocantins	12°42'14.3"S	0.48°19'48.6"W	333
				EN134	Palmeirópolis	13°01'39.9"S	0.48°28'10"W	497
<i>S. limbatum</i>	PSARONIOCOMPSA		X	EN02	Peixe	12°17'09.0"S	0.48°36'09.8"W	245
				EN15	Jaú do Tocantins	12°49'00.6"S	0.48°34'42.8"W	434
				EN22	São Salvador do Tocantins	12°17'24.9"S	0.48°20'58"W	305
				EN74	São Salvador do Tocantins	12°42'14.3"S	0.48°19'48.6"W	333
<i>S. quadrifidum</i>	PSARONIOCOMPSA		X	EN02	Peixe	12°17'09.0"S	0.48°36'09.8"W	245
				EN73	São Salvador do Tocantins	12°44'02.0"S	0.48°21'06.4"W	332
				EN74	São Salvador do Tocantins	12°42'14.3"S	0.48°19'48.6"W	333
<i>S. varians</i>	PSARONIOCOMPSA	X	X	EN15	Jaú do Tocantins	12°49'00.6"S	0.48°34'42.8"W	434
				EN85	Palmeirópolis	12°55'08.7"S	0.48°23'07.8"W	381
				EN143	Jaú do Tocantins	12°43'50.2"S	0.48°35'14.2"W	267,9
				EN144	Jaú do Tocantins	12°59'59"S	0.48°33'48.9"W	541

<i>S. dinellii</i>	PSILOPELMIA		X	EN15	Jaú do Tocantins	12°49'00.6"S	0.48°34'42.8"W	434
<i>S. lutzianum</i>	PSILOPELMIA		X	EN15	Jaú do Tocantins	12°49'00.6"S	0.48°34'42.8"W	434
				EN74	São Salvador do Tocantins	12°42'14.3"S	0.48°19'48.6"W	333
				EN85	Palmeirópolis	12°55'08.7"S	0.48°23'07.8"W	381
				EN134	Palmeirópolis	13°01'39.9"S	0.48°28'10"W	497
				EN143	Jaú do Tocantins	12°43'50.2"S	0.48°35'14.2"W	267,9
				EN144	Jaú do Tocantins	12°59'59"S	0.48°33'48.9"W	541
<i>S. perflavum</i>	PSILOPELMIA		X	EN15	Jaú do Tocantins	12°49'00.6"S	0.48°34'42.8"W	434
				EN85	Palmeirópolis	12°55'08.7"S	0.48°23'07.8"W	381
				EN144	Jaú do Tocantins	12°59'59"S	0.48°33'48.9"W	541
Total		5	14					

Quadro 8- Localidades de coleta dos novos registros de Simuliidae para TO, Brasil.

Ovos	LI	LM
1544	4718	471

Quadro 9- Total de imaturos (ovos, larvas imaturas (LI) e larvas maduras (LM) não identificados por espécie na área de estudo, TO, Brasil 2004-2007.

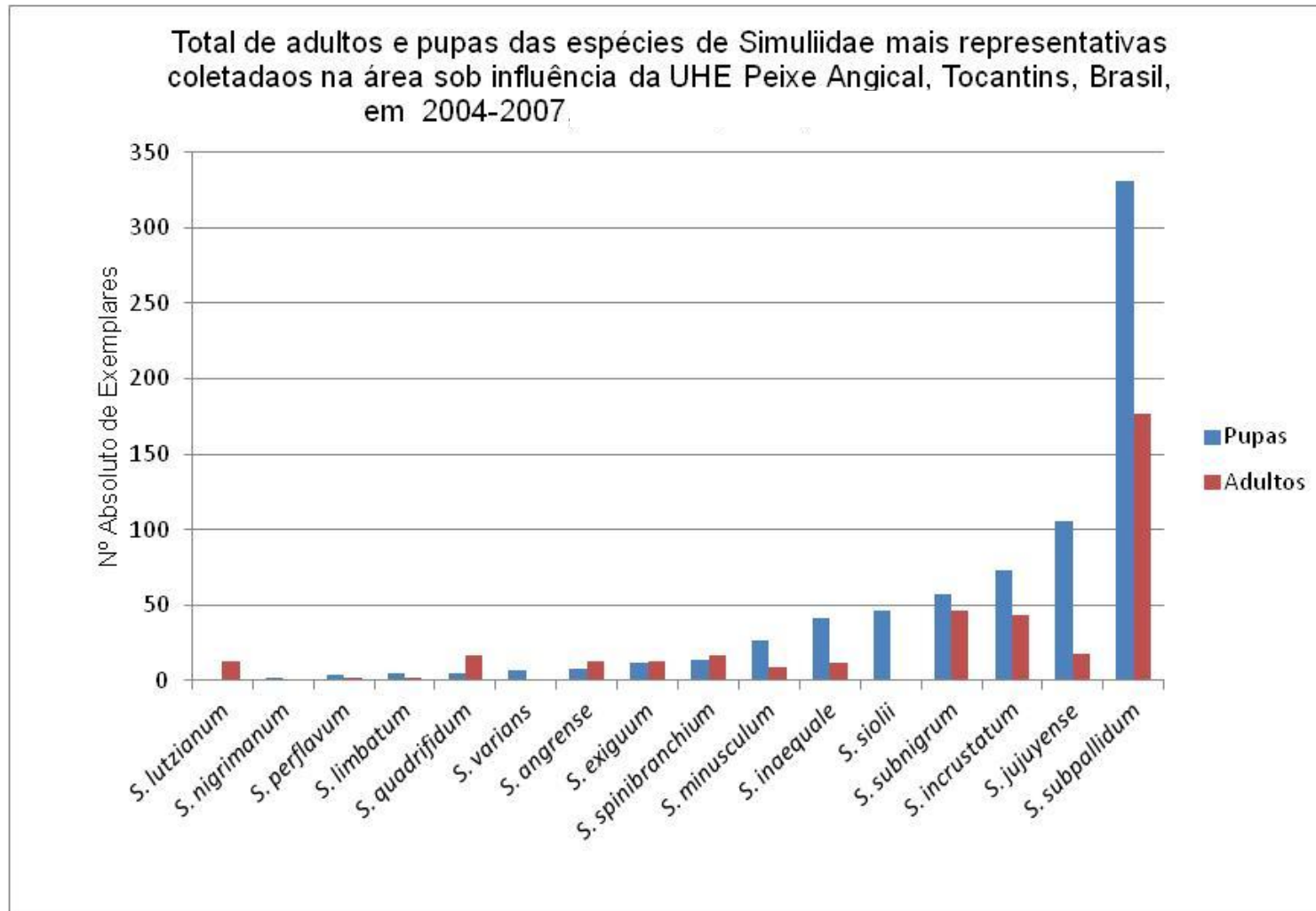


Gráfico 1- Total de adultos e pupas das espécies de Simuliidae mais representativas encontradas em 12 localidades de estudo na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico de Peixe Angical, Tocantins, Brasil em coletas bimestrais realizadas nos anos de 2004-2007.

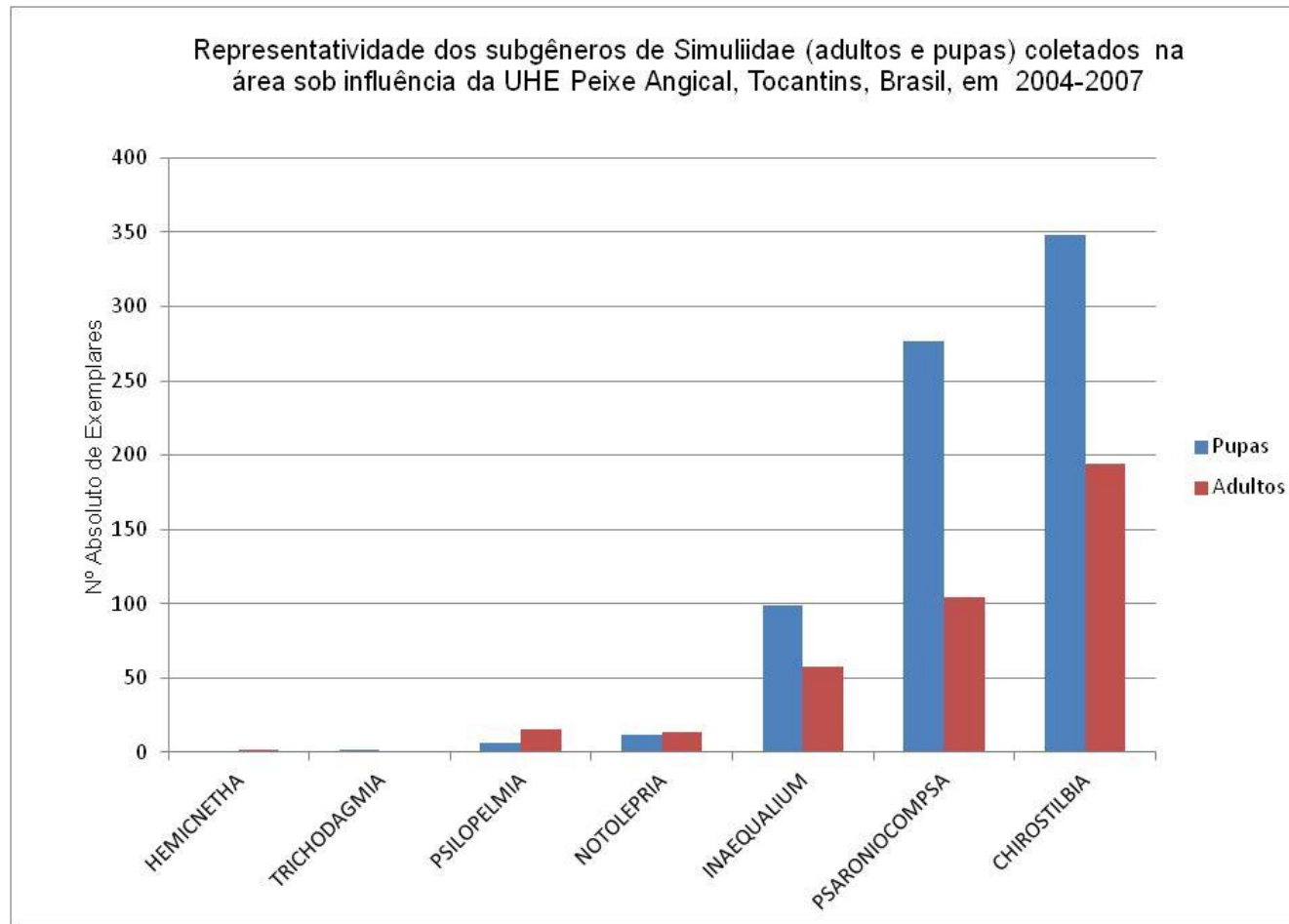


Gráfico 2- Representatividade dos subgêneros de Simuliidae (adultos e pupas) encontrados em 12 localidades de estudo na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, em coletas bimestrais realizadas nos anos de 2004-2007.

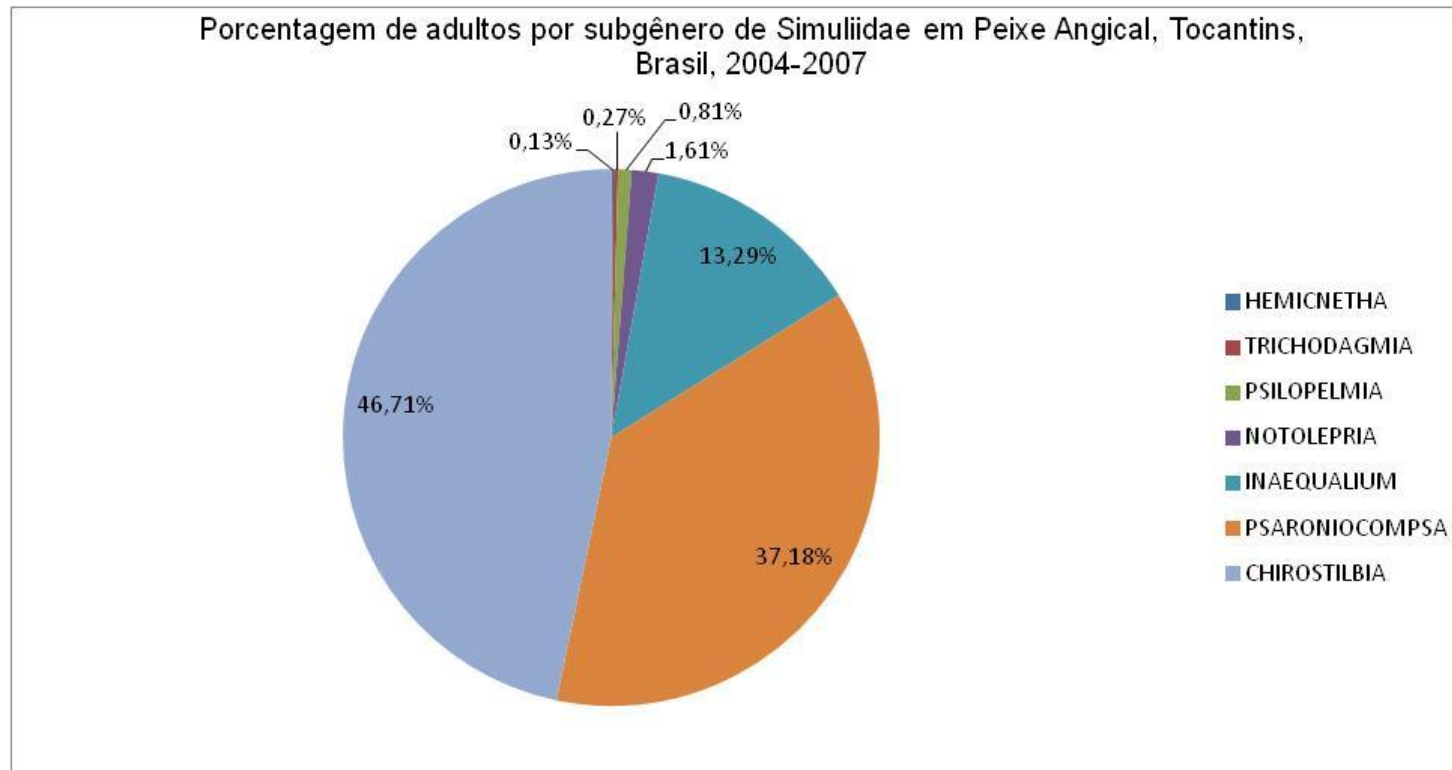


Gráfico 3- Porcentagem de adultos encontrados por subgênero de Simuliidae em 12 localidades de estudo na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, em 2004-2007.

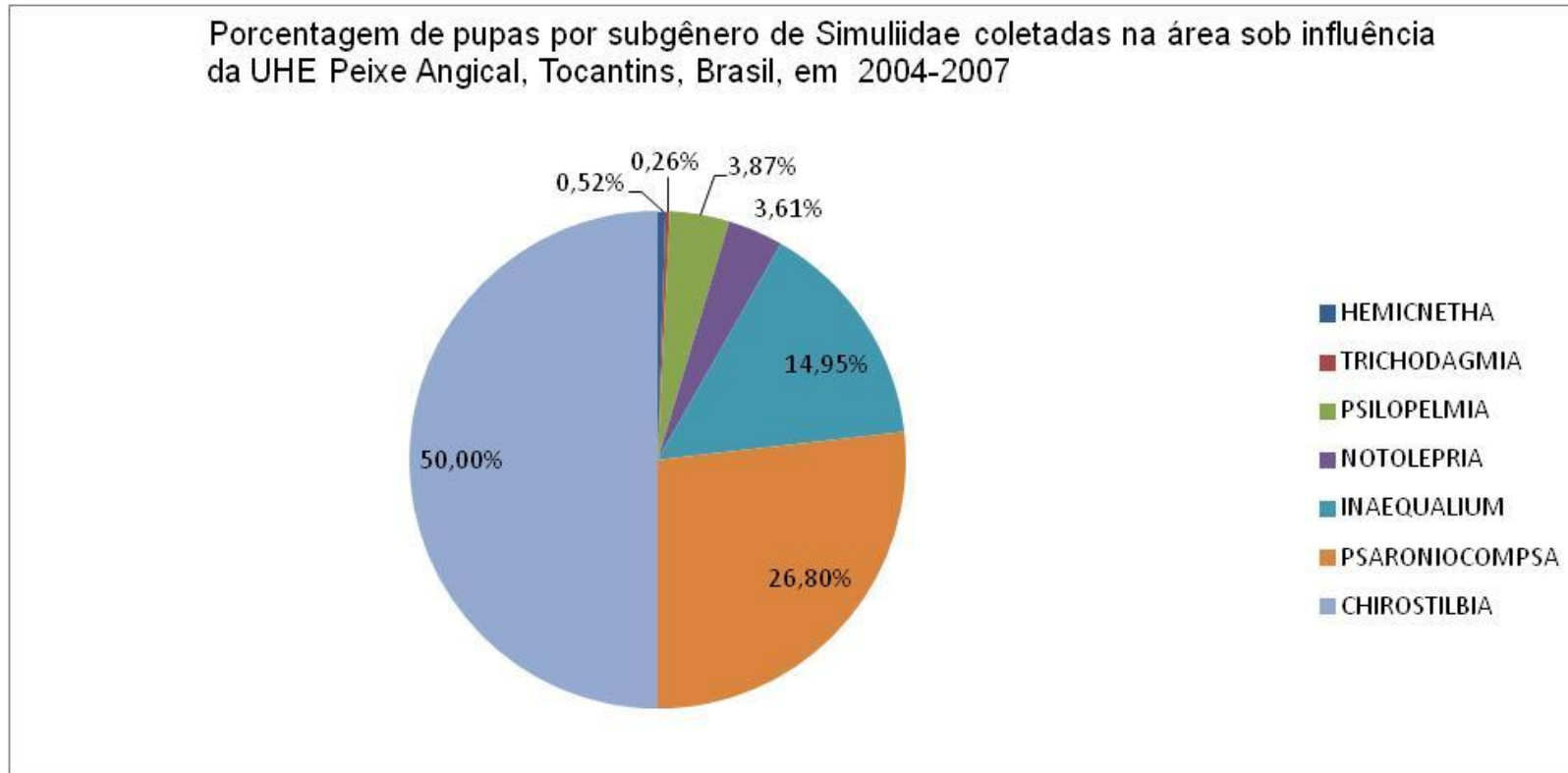


Gráfico 4- Porcentagem de pupas encontradas por subgênero de Simuliidae em 12 localidades de estudo na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico o de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, em 2004-2007.

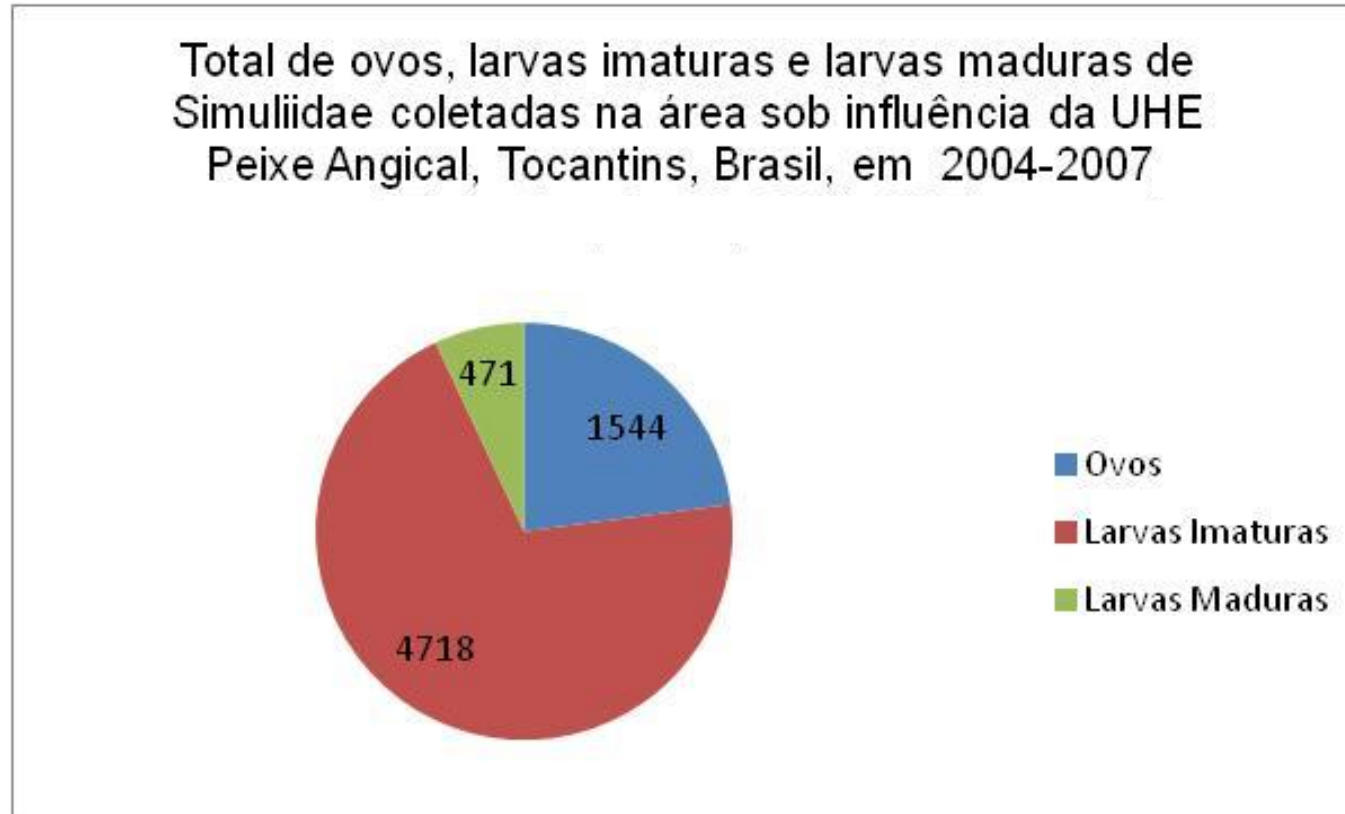


Gráfico 5- Total de ovos, larvas imaturas e larvas maduras de Simuliidae coletadas em 12 localidades de estudo na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, em 2004-2007.

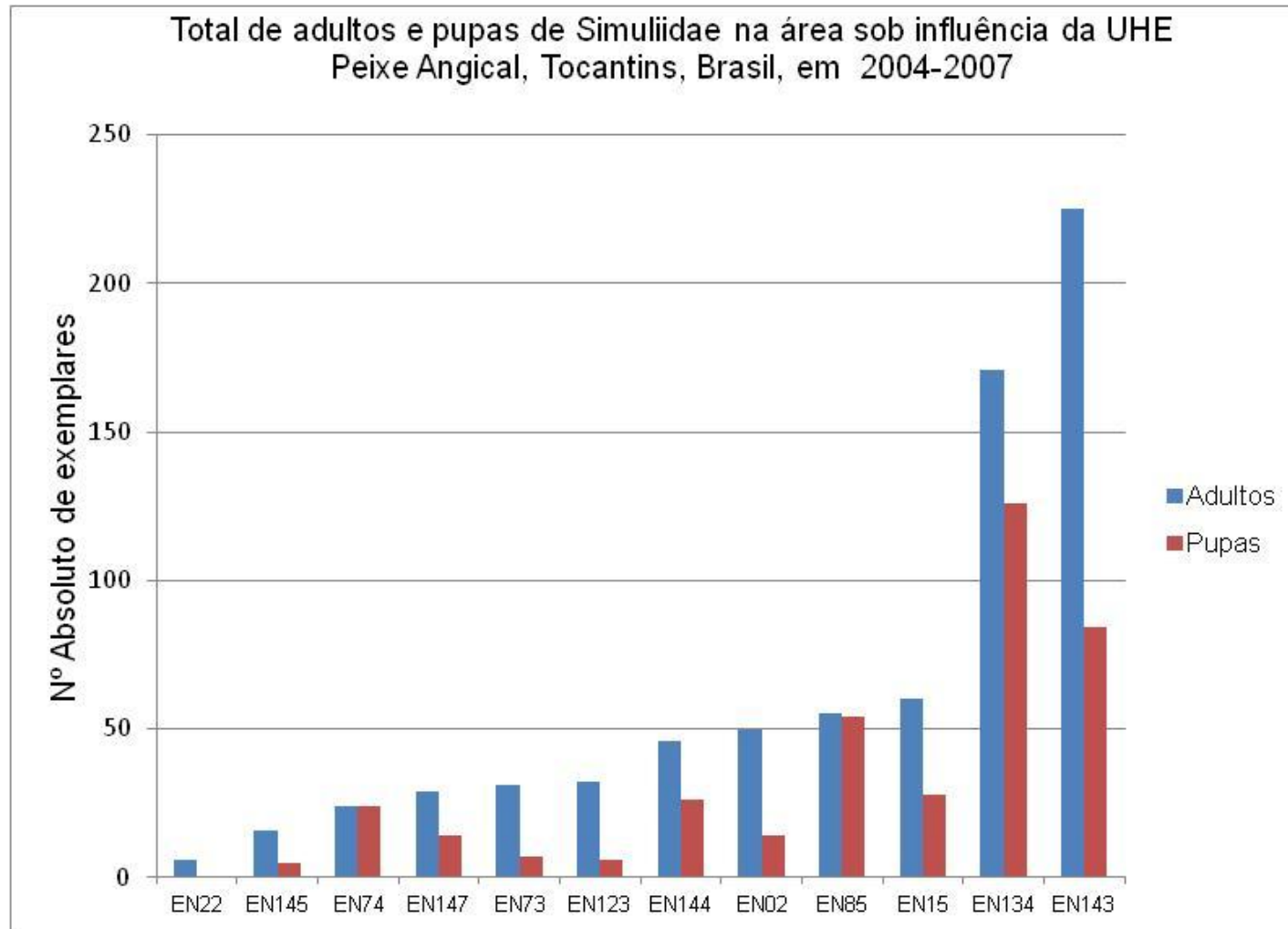


Gráfico 6- Total de adultos e pupas de Simuliidae coletados por localidades de estudo, na área sob influência do aproveitamento hidroelétrico de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, em 2004-2007.

Em 4 anos de campanhas (2004-2007) foram realizadas 24 coletas bimestrais em 12 localidades distintas, e identificados 1.133 exemplares: 388 pupas, 336 machos, 409 fêmeas, ou seja, 745 adultos (Quadro 3, Gráficos 1 e 6). As amostras coletadas também continham 1544 ovos, 4.718 larvas imaturas e 471 larvas maduras, num total de 5.189 larvas que não foram identificadas (Quadro 9 e Gráfico 5).

Foram registradas cinco espécies para a região fitogeográfica Norte: *Simulium papaveroi*, *Simulium brachycladum*, *Simulium cuasiexiguum*, *Simulium angrense*, *Simulium varians*, todas provenientes do estado de Tocantins. Também registramos mais 9 espécies para o estado de Tocantins: *Simulium spinibranchium*, *Simulium rubrithorax*, *Simulium clavibranchium*, *Simulium subnigrum*, *Simulium limbatum*, *Simulium quadrifidum*, *Simulium dinellii*, *Simulium perflavum* e *Simulium nigrimanum*, num total de 14 espécies (Quadros 7 e 8).

Nas 12 localidades de coleta (Quadros 3, 4 e 5) foram encontrados 7 subgêneros: Chirostilbia: *Simulium pertinax*, *Simulium spinibranchium*, *Simulium papaveroi* e *Simulium subpallidum*; Hemicnetha: *Simulium brachycladum*, *Simulium rubrithorax*; Inaequalium: *Simulium clavibranchium*, *Simulium inaequale*, *Simulium subnigrum*; Notolepria: *Simulium cuasiexiguum*, *Simulium exiguum*; Psaroniocompsa: *Simulium angrense*, *Simulium incrustatum*, *Simulium jujuyense*, *Simulium limbatum*, *Simulium quadrifidum*, *Simulium siolii*, *Simulium minusculum* e *Simulium varians*; Psilopelmia: *Simulium dinellii*, *Simulium lutzianum* e *Simulium perflavum*; Trichodagmia: *Simulium nigrimanum*, num total de 23 espécies validadas pela literatura especializada. (Quadros 4, 5, 6 e 7 e Gráficos 2, 3 e 4). Foi coletado um exemplar que não está identificado e que, pelas características morfológicas da pupa, pertence ao subgênero Chirostilbia.

Os subgêneros que apresentaram maior representação em número de espécies encontradas foram: Psaroniocompsa com 8 espécies e Chirostilbia, com 5 espécies (Quadros 3 e 6). O subgênero Chirostilbia apresentou maior número de exemplares coletados, com um total de 348 adultos e 194 pupas, seguido pelo subgênero Psaroniocompsa, com 277 adultos e 104 pupas.

Simulium subpallidum foi a espécie que maior número de exemplares (155 fêmeas; 176 machos, totalizando 331 adultos. Também foram coletadas 177 pupas que não emergiram), e pertence ao subgênero Chirostilbia, sendo responsável pelo mesmo ter superado Psaroniocompsa em números. A outra espécie que apresentou grande número de exemplares foi *Simulium jujuyense* com 106 adultos, seguida por *Simulium incrustatum* (73

adultos; 43 pupas) e *Simulium subnigrum* (57 adultos; 46 pupas) que apresentaram inversamente o maior número de puas (Quadros 3, 4, 5 e 6).

4.2 Aspectos Bioecológicos de Simuliidae nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, To, Brasil

4.2.1 Dados abióticos dos pontos criadouros no intervalo de 2004 - 2007 nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil

Os dados de temperatura, umidade relativa e pluviosidade foram obtidos e fornecidos pela Estação Meteorológica da Usina de Peixe Angical (Código Simepar: 12144823 Latitude -12.22806 Longitude: -48.38806 Altitude: 289,0 m). Foram utilizados para as análises apenas os dados obtidos nos dias em que as coletas foram efetuadas (Quadros 10, 11, 12 e 13). Os dados para máxima, mínima e média mensais da temperatura, da umidade relativa e da pluviosidade total estão representadas abaixo (Quadros 14, 15, 16 e 17).

Temperatura , Umidade Relativa e Pluviosidade - coletas realizadas em 2004

Data da Coleta Dia/Mês	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
3/2	23,7	27,2	21,5	90,3	94,7	77,9	17,6
4/2	25,3	30,8	22,0	85,0	94,6	65,9	0,0
28/4	25,8	32,1	22,9	90,7	96,8	66,8	1,4
29/4	26,2	31,4	22,5	82,6	96,5	58,9	0,2
11/6	24,4	31,6	17,9	70,5	96,3	42,5	0,0
20/8	28,3	38,7	17,6	41,1	78,9	15,8	0,0
20/10	29,0	37,0	23,4	71,5	95,9	38,2	0,0
8/12	27,4	35,6	23,5	81,3	94,9	52,4	22,6
9/12	26,2	34,7	22,9	87,6	95,4	53,3	42,2
11/12	23,5	27,2	20,6	91,5	95,5	78,7	6,4

Quadro 10- Dados referentes a temperatura, umidade relativa e pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simuliídeos no ano de 2004.

Temperatura , Umidade Relativa e Pluviosidade - coletas realizadas em 2005

Data da Coleta Dia/Mês	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
13/2	25,3	31,1	23,5	91,2	94,9	73,8	30,0
15/2	26,7	31,9	23,6	86,6	94,8	69,0	0,0
16/2	27,2	34,1	23,4	83,3	94,5	51,9	0,0
21/4	27,4	33,0	22,6	81,6	93,9	54,8	0,0
23/4	27,1	31,9	23,8	85,5	93,7	61,8	0,0
27/6	25,4	32,2	19,6	74,1	93,0	47,5	0,0
29/6	25,6	31,6	19,6	67,7	92,8	36,3	0,0
1/7	29,5	37,6	21,6	49,6	91,2	24,7	0,0
20/8	27,2	34,3	20,6	53,0	90,1	29,5	0,0
23/8	27,1	34,1	20,9	53,6	82,5	32,8	0,0
27/8	28,5	36,8	19,8	45,8	84,9	23,1	0,0
24/10	27,4	37,9	22,7	79,0	93,2	36,6	5,0
26/10	28,9	39,2	23,0	73,4	92,8	34,2	1,8
28/10	28,7	36,7	24,1	77,3	92,9	48,2	0,0
4/12	24,9	32,6	22,8	89,8	92,5	69,5	1,8
6/12	23,5	28,8	21,3	92,5	93,4	89,8	75,8
9/12	26,6	31,8	22,2	82,3	93,2	59,5	3,0
11/12	25,0	30,5	22,2	88,5	92,6	69,8	3,2

Quadro 11- Dados referentes a temperatura, umidade relativa e pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2005.

Temperatura , Umidade Relativa e Pluviosidade - coletas realizadas em 2006

Data da Coleta Dia/Mês	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
6/3	26,4	34,6	23,0	86,6	91,2	61,0	6,6
8/3	25,5	32,3	22,6	88,4	91,1	71,2	3,8
9/3	25,0	31,2	22,3	88,7	91,5	74,9	1,0
4/4	23,6	26,3	21,3	90,9	91,5	90,5	50,0
5/4	26,1	31,1	22,6	86,1	91,3	70,4	0,2
11/6	23,9	30,4	18,3	74,3	88,4	57,1	0,0
13/6	25,2	30,1	19,6	77,4	89,0	62,0	0,0
14/6	25,6	29,0	23,1	79,3	88,5	63,5	0,0
6/8	24,5	31,3	19,3	71,6	89,1	42,4	0,0
7/8	28,1	34,3	22,8	47,5	64,7	25,9	0,0
9/8	27,1	32,1	22,1	63,8	77,4	51,5	0,0
1/10	30,1	36,5	25,1	60,2	84,4	34,2	0,0
2/10	29,2	36,7	23,4	67,3	88,3	40,7	3,4
4/10	29,4	35,7	24,2	70,1	87,6	41,4	4,0
3/12	27,1	32,1	22,5	75,0	78,7	62,0	0,2
5/12	29,3	38,6	23,2	54,6	78,9	35,0	0,0
6/12	29,0	34,9	22,7	64,8	77,6	43,3	0,0

Quadro 12- Dados referentes a temperatura, umidade relativa e pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2006.

Temperatura , Umidade Relativa e Pluviosidade - coletas realizadas em 2007

Data	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
24/2	27,4	33,4	22,0	63,8	68,4	47,9	0,0
25/2	27,3	33,4	23,6	65,3	68,7	55,0	0,0
27/2	25,5	30,6	22,1	69,6	70,7	68,2	0,6
24/4	27,8	33,0	23,6	70,8	77,1	58,2	0,0
27/4	26,6	33,2	21,8	72,9	77,4	56,4	0,6
23/6	25,2	30,5	20,3	59,4	76,2	44,2	0,0
27/6	26,0	31,2	21,9	61,6	77,2	42,6	0,0
28/6	26,1	31,0	21,2	61,0	77,3	42,3	0,0
30/6	26,1	31,6	20,6	53,6	73,9	28,1	0,0
20/8	29,4	34,4	23,8	44,7	65,5	23,8	0,0
20/10	28,2	38,9	21,5	70,4	99,9	40,9	40,4
22/10	30,5	38,4	24,3	59,5	81,9	33,5	0,8
11/12	26,8	31,9	23,8	80,2	92,4	65,4	0,0
12/12	29,0	35,2	22,9	68,6	87,9	48,9	0,0

Quadro 13- Dados referentes a temperatura, umidade relativa e pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2007.

Máxima, Mínima, Média da Temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade - coletas realizadas em 2004

FEVEREIRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	25,1	31,4	22,0	87,9	95,6	66,4	227,8
ABRIL	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	26,4	32,6	22,5	83,5	96,7	58,1	89,2
JUNHO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	24,4	31,3	18,5	71,7	96,2	43,2	0,0
AGOSTO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	26,4	34,8	18,5	50,9	83,2	26,1	8,4
OUTUBRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	28,0	35,1	22,8	70,7	93,2	43,6	58,8
DEZEMBRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	26,5	33,0	22,2	82,5	95,0	58,0	242,6

Quadro 14- Dados referentes à máxima, mínima, média da temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2004.

Máxima, Mínima, Média da Temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade - coletas realizadas em 2005

FEVEREIRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	26,6	32,6	22,8	84,6	94,6	61,8	101,8
ABRIL	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	26,7	32,3	22,6	83,1	93,8	61,0	54,2
JUNHO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	24,7	31,0	19,3	74,7	93,0	47,7	0,0
AGOSTO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	26,9	34,9	19,2	53,8	87,3	28,4	0,0
OUTUBRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	28,8	37,2	22,6	65,8	91,4	36,4	114,8
DEZEMBRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	25,6	31,1	22,1	86,2	92,5	69,3	204,0

Quadro 15- Dados referentes à máxima, mínima, média da temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2005.

Máxima, Mínima, Média da Temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade - coletas realizadas em 2006

FEVEREIRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	26,3	32,9	22,4	84,6	91,4	63,4	89,0
ABRIL	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	25,8	31,0	22,5	86,0	90,7	70,7	139,4
JUNHO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	24,9	29,8	20,2	74,2	88,8	54,9	0,6
AGOSTO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	28,0	34,6	22,0	58,2	85,5	36,3	0,0
OUTUBRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	27,5	33,6	23,4	75,6	85,6	55,3	139,4
DEZEMBRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	26,8	32,4	22,6	73,3	77,7	62,1	260,4

Quadro 16- Dados referentes à máxima, mínima, média da temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2006.

Máxima, Mínima, Média da Temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade - coletas realizadas em 2007

FEVEREIRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	25,2	30,8	22,3	66,8	68,7	62,6	306,4
ABRIL	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	27,1	32,9	22,7	71,5	77,5	56,2	130,8
JUNHO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	26,2	31,9	20,7	61,8	76,8	43,3	0,2
AGOSTO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	28,0	34,3	22,7	48,4	66,6	32,2	0,0
OUTUBRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	29,6	36,9	24,0	57,5	79,1	36,7	113,0
DEZEMBRO	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Total Pluviosidade 24 H (mm)
	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	
Méd. Mês	26,9	33,0	22,9	78,1	93,8	57,8	107,8

Quadro 17- Dados referentes à máxima, mínima, média da temperatura, da Umidade Relativa e da Pluviosidade aferidos na estação meteorológica da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil nas datas em que foram realizadas coletas de simulídeos no ano de 2007.

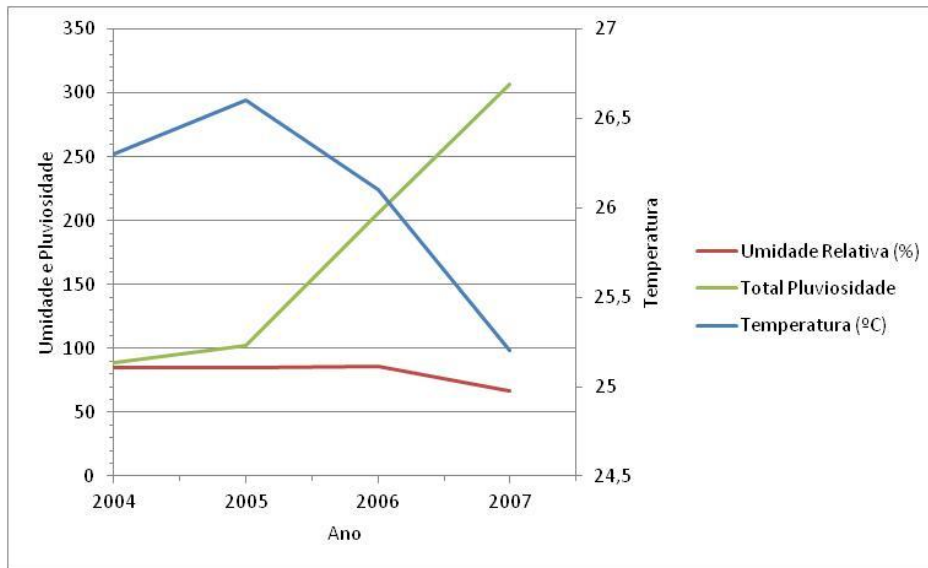


Gráfico 7-Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os meses de fevereiro dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe Angical, TO, Brasil.

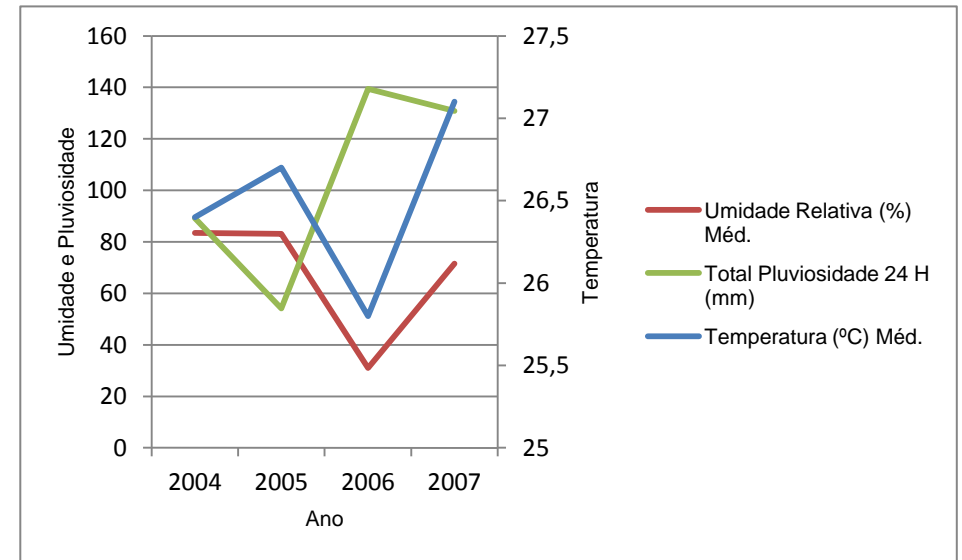


Gráfico 8- Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os meses de abril dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe Angical, TO, Brasil.

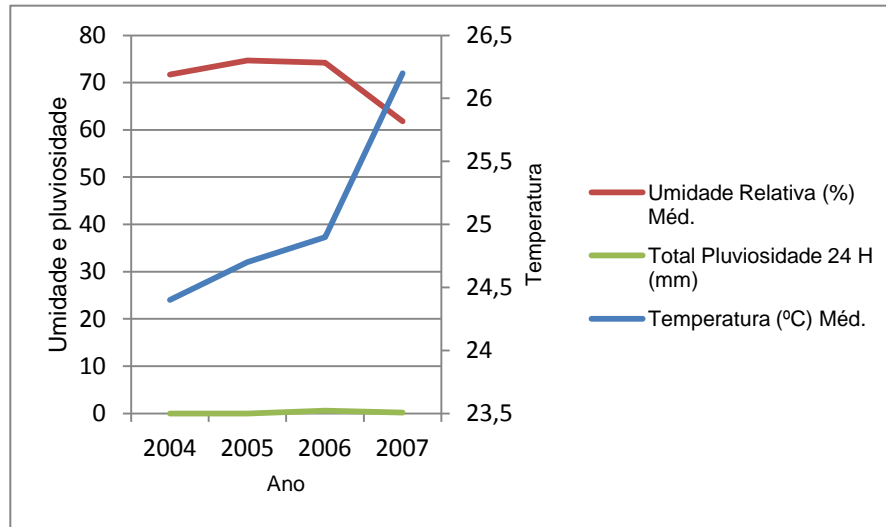


Gráfico 9- Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os mês de junho dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe Angical, TO, Brasil.

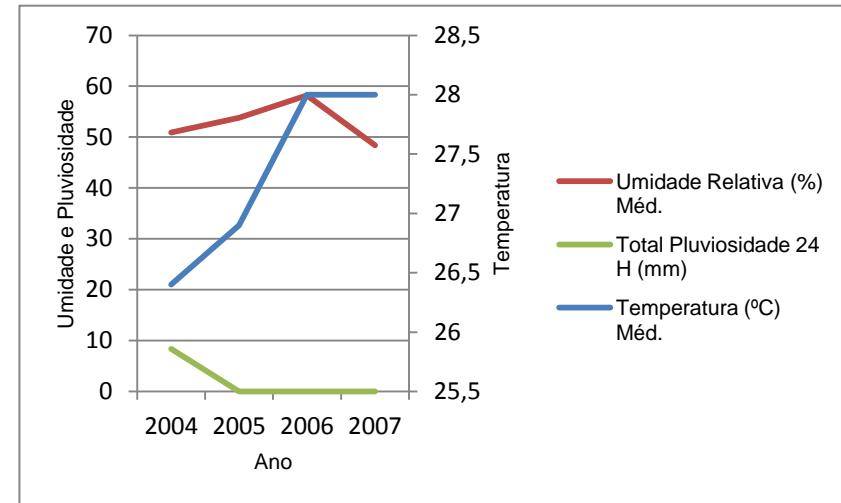


Gráfico 10- Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os mês de agosto dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe Angical, TO, Brasil.

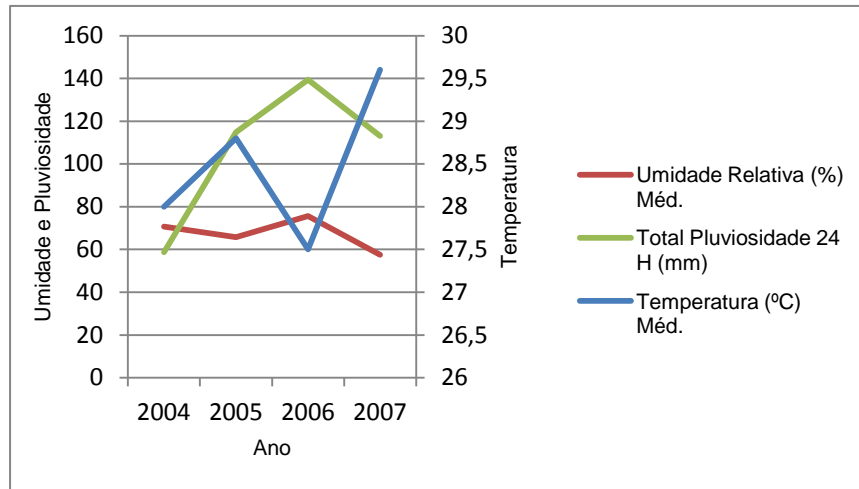


Gráfico 11- Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os meses de outubro dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe Angical, TO, Brasil.

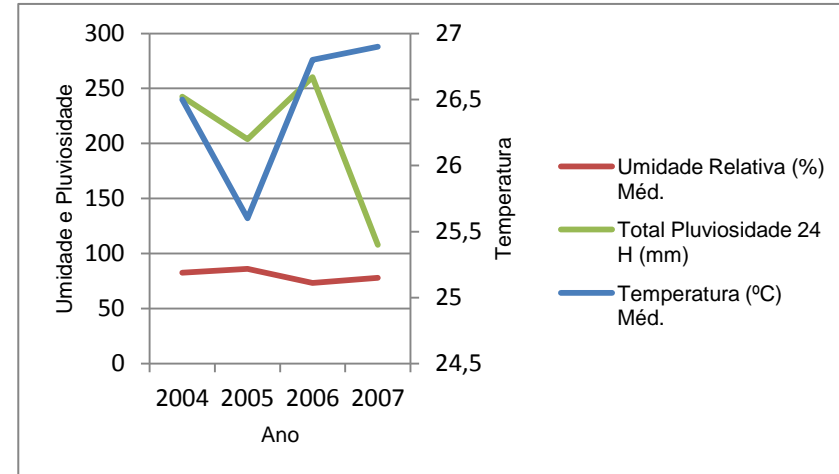


Gráfico 12- Comparação das temperatura média; umidade relativa do ar média e do total de pluviosidade para os meses de dezembro dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, que ocorreram coletas de simulídeos - Usina de Peixe Angical, TO, Brasil.

Na análise conjunta de dados abióticos dos anos de 2004 a 2007, apresentados acima (Quadros 10, 11, 12, 13, 14, 15 16 e 17) e (Gráficos 7, 8, 9, 10, 11 e 12), podemos perceber, para os índices pluviométricos, que os meses de junho e agosto foram os com menores índices dentre os estudados. A partir do mês de outubro há um aumento significativo, onde os maiores registros pluviométricos ocorreram no mês de fevereiro. Para a umidade relativa e para a temperatura média observam-se que os índices mais elevados ocorreram entre os meses de dezembro e fevereiro. Os dados climáticos para o período estudado confirmam que o intervalo de 2004 - 2007 apresentou as características climáticas esperadas para o bioma de cerrado, que possui temperaturas médias anuais em torno de 26°C a 32°C e períodos de chuva compreendidos entre outubro e março, enquanto os meses entre abril e setembro representam o período de estiagem.

4.2.2 Diversidade de espécies de Simuliidae coletadas nos pontos-criadouros nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil

Para a análise dos dados e obtenção da diversidade foi utilizado o índice de diversidade de Shannon – Wiener (H'). Dentre os 20 pontos criadouros dos rios afluentes do Rio Tocantins, foram selecionados aqueles onde os espécimes de pupas de simulídeos estavam presentes, totalizando 12 pontos de coletas, buscando a representação nas áreas impactadas (07 pontos criadouros sob impacto direto e 05 pontos criadouros sob impacto indireto) e mínima por município em área de impactado direto e indireto da UHE Peixe Angical. Os índices de diversidade de Simuliidae da área estudada, foram verificados através de espécimes das espécies obtidas nos criadouros sob influência direta e indireta. Os pontos considerados sob influência direta da usina são os criadouros localizados nos municípios sob influencia direta: Paranã, Peixe e São Salvador do Tocantins (Quadros 18, 19 e 20). Os pontos considerados sob influência indireta da usina são os criadouros localizados nos municípios sob influencia indireta: Palmeirópolis e Jaú do Tocantins (Quadros 21 e 22). Também foram analisados os índices de diversidade espécies por ano de coleta (Quadros 23, 24, 25 e 26).

Índice de Diversidade de Simuliidae nos Pontos Criadouros sob Influência Direta da Usina de Peixe Angical, Paranã ,TO, Brasil, 2004 - 2007

Pontos Criadouros Ponto/No coleta/mês/ano	S (No sp encontradas)	Índice de Diversidade H' (log10)
EN 147_04_08_04	1	0
EN 147_13_03_06	2	0,24421905
EN 147_15_06_06	4	0,569266118
EN 147_18_12_06	1	0
EN 147_19_02_07	2	0,230048479
EN 147_20_04_07	3	0,458146008

Quadro 18- Índice de diversidade de Simuliidae nos pontos criadouros sob influência direta da Usina de Peixe Angical, no município de Paranã, TO, Brasil, no período de 2004 - 2007, com destaque para a coleta em que ocorreu o maior índice de diversidade no município acima informado.

O município de Paranã foi representado pelo ponto EN147, que apresentou baixa diversidade para simuliídeos na 15ª coleta no mês de junho de 2006, em período de estiagem.

Índice de Diversidade de Simuliidae nos Pontos Criadouros sob Influência Direta da Usina de Peixe Angical, Peixe ,TO, Brasil, 2004 – 2007

Pontos Criadouros Ponto/No coleta/mês/ano	S (No sp encontradas)	Índice de Diversidade H' (log10)
EN02_01_02_04	4	0,298334471

Quadro 19- Índice de diversidade de Simuliidae nos pontos criadouros sob influência direta da Usina de Peixe Angical, no município de Peixe, TO, Brasil, no período de 2004 - 2007.

O município de Peixe foi representado pelo ponto EN02 e apresentou índice de diversidade insignificante.

Índice de Diversidade de Simuliidae nos Pontos Criadouros sob Influência Direta da Usina de Peixe Angical, São Salvador de Tocantins, TO, Brasil, 2004 – 2007

Pontos Criadouros Ponto/No coleta/mês/ano	S (No sp encontradas)	Índice de Diversidade H' (log10)
EN 022_01_02_04	4	0,539590623
EN 022_09_06_05	1	0
EN 073_02_04_04	1	0
EN 073_06_12_04	3	0,415055189
EN 073_09_06_05	2	0,296583222
EN 073_10_08_05	2	0,301029996
EN 073_15_06_06	3	0,451544993
EN 074_06_12_04	1	0
EN 074_09_06_05	4	0,578558006
EN 074_11_10_05	1	0
EN 074_16_08_06	1	0
EN 074_17_10_06	1	0
EN 074_21_06_07	1	0
EN 123_04_08_04	1	0
EN 123_06_12_04	1	0
EN 123_09_06_05	3	0,232764926
EN 123_10_08_05	3	0,385520726
EN 123_15_06_06	1	0
EN 123_16_08_06	1	0
EN 143_07_02_05	3	0,150729207
EN 143_09_06_05	2	0,301029996
EN 143_10_08_05	1	0
EN 143_12_12_05	1	0
EN 143_13_03_06	3	0,477121255
EN 143_15_06_06	6	0,549490002
EN 143_16_08_06	3	0,23389231
EN 143_18_12_06	2	0,24421905
EN 143_19_02_07	1	0

Quadro 20- Índice de diversidade de Simuliidae nos pontos criadouros sob influência direta da Usina de Peixe Angical, no município de São Salvador de Tocantins, TO, Brasil, no período de 2004 - 2007, com destaque para as coletas em que ocorreu o maior índice de diversidade no município acima informado.

O município de São Salvador de Tocantins foi o com maior representatividade de pontos (EN22; EN73; EN74; EN123 e EN143). Foram encontrados três pontos com baixa diversidade para simuliídeos: EN22 na 1 coleta no mês fevereiro de 2004, em período de chuvas; EN74 na 6 coleta mês de junho de 2005 e EN143 na 15 coleta também no mês de junho de 2006, onde ambas as coletas ocorreram num período de estiagem.

Índice de Diversidade de Simuliidae nos Pontos Criadouros sob Influência Indireta da Usina de Peixe Angical, Jaú do Tocantins, TO, Brasil, 2004 – 2007

Pontos Criadouros Ponto/No coleta/mês/ano	S (No sp encontradas)	Índice de Diversidade H' (log10)
EN 015_01_02_04	2	0,265294996
EN 015_13_03_06	3	0,357840941
EN 015_14_04_06	2	0,178111254
EN 015_18_12_06	4	0,451626978
EN 015_19_02_07	2	0,217322011
EN 015_20_04_07	4	0,578558006
EN 015_21_06_07	1	0
EN 145_09_06_05	1	0
EN 145_15_06_06	2	0,276434591
EN 145_16_08_06	2	0,301029996
EN 145_18_12_06	2	0,292285253
EN 145_19_02_07	1	0

Quadro 21- Índice de diversidade de Simuliidae nos pontos criadouros sob influência indireta da Usina de Peixe Angical, no município de Jaú do Tocantins, TO, Brasil, no período de 2004 - 2007, com destaque para a coleta em que ocorreu o maior índice de diversidade no município acima informado.

O município de Jaú do Tocantins apresentou baixa diversidade para simuliídeos no ponto de coleta EN15, na 20 coleta no mês de abril de 2007, em período de chuvas.

Índice de Diversidade de Simuliidae nos Pontos Criadouros sob Influência Indireta da Usina de Pixe Angical, Palmeirópolis, TO, Brasil, 2004 – 2007

Pontos Criadouros Ponto/No coleta/mês/ano	S (No sp encontradas)	Índice de Diversidade H' (log10)
EN 085_06_12_04	2	0,301029996
EN 085_10_08_05	4	0,466233734
EM 085_15_06_06	1	0
EN 085_16_08_06	2	0,24421905
EN 085_17_10_06	1	0
EN 085_18_12_06	4	0,485319723
EN 085_20_04_07	5	0,46928726
EN 134_09_06_05	3	0,345833751
EN 134_10_08_05	4	0,549754602
EN 134_11_10_05	2	0,124571285
EN 134_12_12_05	3	0,451544993
EN 134_15_06_06	3	0,367028024
EN 134_16_08_06	5	0,585663055
EN 134_17_10_06	3	0,071600157
EN 134_18_12_06	4	0,4724501
EN 134_19_02_07	2	0,217322011
EN 134_21_06_07	1	0
EN 134_22_08_07	2	0,301029996
EN 144_15_06_06	3	0,423139521
EN 144_16_08_06	2	0,217322011
EN 144_18_12_06	2	0,24421905
EN 144_19_02_07	2	0,301029996
EN 144_20_04_07	5	0,461304235

Quadro 22- Índice de diversidade de Simuliidae nos pontos criadouros sob influência indireta da Usina de Peixe Angical, no município de Palmeirópolis, TO, Brasil, no período de 2004 - 2007, com destaque para as coletas em que ocorreu o maior índice de diversidade no município acima informado.

O município de Palmeirópolis apresentou baixa diversidade para simuliídeos no ponto EN134, tanto na 10 coleta do mês de agosto do ano de 2005, como na coleta 16 do mês de agosto do ano de 2006. As duas coletas ocorreram no período de estiagem.

Índice de Diversidade de Simuliidae nos Pontos Criadouros em Área sob Influência Direta e Indireta da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil para o ano de 2004

Pontos Criadouros Ponto/No coleta/mês	S (No sp encontradas)	Índice de Diversidade H' (log10)
EN 002_01_02	4	0,298334
EN 015_01_02	2	0,265295
EN 022_01_02	4	0,539591
EN 073_02_04	1	0
EN 073_06_12	3	0,415055
EN 074_06_12	1	0
EN 085_06_12	2	0,30103
EN 123_04_08	1	0
EN 123_06_12	1	0
EN 147_04_08	1	0

Quadro 23- Índice de diversidade de simuliidae nos pontos criadouros em área sob influência direta e indireta da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil para o ano de 2004.

Encontramos baixa diversidade para simuliídeos no município de São Salvador de Tocantins, ponto EN22 (período de chuvas), sendo todas as outras amostras consideradas insignificantes.

Índice de Diversidade de Simuliidae nos Pontos Criadouros em Área sob Influência Direta e Indireta da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil para o ano de 2005

Pontos Criadouros Ponto/No coleta/mês	S (No sp encontradas)	Índice de Diversidade H' (log10)
EN 022_09_06	1	0
EN 073_09_06	2	0,296583
EN 073_10_08	2	0,30103
EN 074_09_06	4	0,578558
EN 074_11_10	1	0
EN 085_10_08	4	0,466234
EN 123_09_06	3	0,232765
EN 123_10_08	3	0,385521
EN 134_09_06	3	0,345834
EN 134_10_08	4	0,549755
EN 134_11_10	2	0,124571
EN 134_12_12	3	0,451545
EN 143_07_02	3	0,150729
EN 143_09_06	2	0,30103
EN 143_10_08	1	0
EN 143_12_12	1	0
EN 145_09_06	1	0

Quadro 24- Índice de diversidade de simuliidae nos pontos criadouros em área sob influência direta e indireta da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil para o ano de 2005.

Para o ano de 2005 os meses onde foram encontradas amostras com baixa significância fora junho e agosto, nos pontos EN74 (junho) e EN134 (agosto) respectivamente, ambos em meses de estiagem.

Índice de Diversidade de Simuliidae nos Pontos Criadouros em Área sob Influência Direta e Indireta da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil para o ano de 2006

Pontos Criadouros Ponto/No coleta/mês	S (No sp encontradas)	Índice de Diversidade H' (log10)
EN 015_13_03	3	0,357841
EN 015_14_04	2	0,178111
EN 015_18_12	4	0,451627
EN 073_15_06	3	0,451545
EN 074_16_08	1	0
EN 074_17_10	1	0
EN 085_15_06	1	0
EN 085_16_08	2	0,244219
EN 085_17_10	1	0
EN 085_18_12	4	0,48532
EN 123_15_06	1	0
EN 123_16_08	1	0
EN 134_15_06	3	0,367028
EN 134_16_08	5	0,585663
EN 134_17_10	3	0,0716
EN 134_18_12	4	0,47245
EN 143_13_03	3	0,477121
EN 143_15_06	6	0,54949
EN 143_16_08	3	0,233892
EN 143_18_12	2	0,244219
EN 144_15_06	3	0,42314
EN 144_16_08	2	0,217322
EN 144_18_12	2	0,244219
EN 145_15_06	2	0,276435
EN 145_16_08	2	0,30103
EN 145_18_12	2	0,292285
EN 147_13_03	2	0,244219
EN 147_15_06	4	0,569266
EN 147_18_12	1	0

Quadro 25- Índice de diversidade de simuliidae nos pontos criadouros em área sob influência direta e indireta da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil para o ano de 2006.

Em 2006 podemos observar o maior número de pontos positivos para a coleta de imaturos de simulídeos, destes apenas dois apresentaram baixa diversidade para simulídeos: EN134 no mês de agosto e EN147 em junho (ambos em meses de estiagem).

Índice de Diversidade de Simuliidae nos Pontos Criadouros em Área sob Influência Direta e Indireta da Usina de Peixe Angical, TO, Brasil para o ano de 2007

Pontos Criadouros Ponto/No coleta/mês	S (No sp encontradas)	Índice de Diversidade H' (log10)
EN 015_19_02	2	0,217322011
EN 015_20_04	4	0,578558006
EN 015_21_06	1	0
EN 074_21_06	1	0
EN 085_20_04	5	0,46928726
EN 134_19_02	2	0,217322011
EN 134_21_06	1	0
EN 134_22_08	2	0,301029996
EN 143_19_02	1	0
EN 144_19_02	2	0,301029996
EN 144_20_04	5	0,461304235
EN 145_09_06	1	0
EN 145_19_02	1	0
EN 147_19_02	2	0,230048479
EN 147_20_04	3	0,458146008

Quadro 26- Índice de diversidade de simuliidae nos pontos criadouros em área sob influência direta e indireta da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil para o ano de 2007.

Para o ano de 2007 o ponto EN15 no mês de abril (mês de estiagem) apresentou baixa diversidade para simulídeos.

O ponto EN134 (Município de Palmeirópolis) aparece duas vezes, ambas as vezes no mês de agosto, nos anos consecutivos de 2005 e 2006.

4.2.3 Similaridade dos pontos-criadouros (afluentes do rio Tocantins) e espécies de Simuliidae coletadas nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil

Para agrupamento por similaridade dos 12 pontos (Gráfico 13) criadouros localizados nos afluentes do Rio Tocantins, foram utilizadas as espécies de Simuliidae contabilizadas e registradas por pontos criadouros. As amostras obtidas foram analisadas através do método de escalas multivariadas não-paramétricas, para a obtenção da classificação em grupos e a ordenação por variância em gradientes de similaridade. A ANOVA foi calculada para todas as espécies encontradas.

Os anos de 2005 e 2006 formam os que apresentaram a ocorrência mais homogênea das espécies encontradas por ponto de coleta (2-d : Minimum stress: 0,18 occurred 1 times).

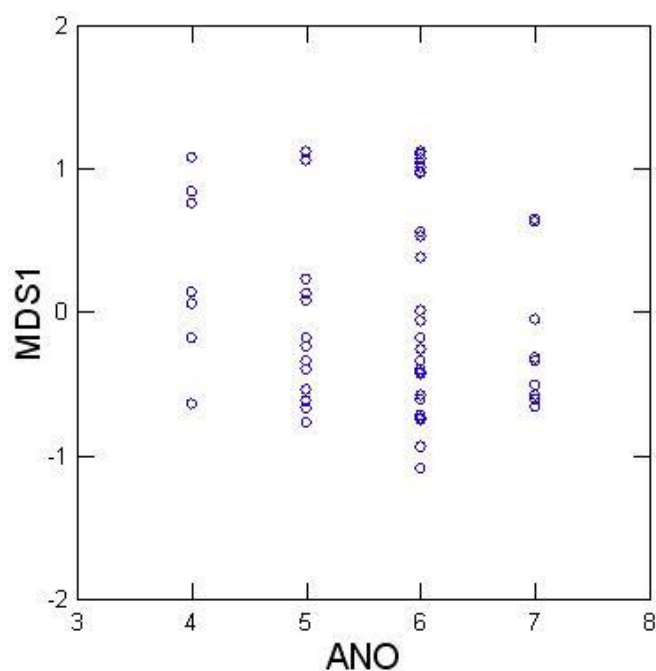


Gráfico 13- Comparação da população de simúlídeos nos diferentes anos de coleta em Área sob Influência da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, 2004-2007.

4.2.4 Análise da distribuição das diversas espécies encontradas nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil

A partir dos dados coletados foram gerados gráficos com a distribuição anual (2004-2007) das espécies encontradas por Município, nas fases de construção do reservatório da usina - pré (antes), enchimento (durante) e (pós) após - enchimento do reservatório e formação do lago da hidrelétrica UHE Peixe-Angical, conforme ilustrado abaixo (Gráficos 14, 15, 16, 17 e 18). A coleta no ponto EN02, a montante do reservatório, no município de Peixe só foi possível uma única vez, em fevereiro de 2004, na fase de pré-enchimento do reservatório, dois meses depois o ponto EN02 já estava alagado, sem nenhuma possibilidade para o desenvolvimento de Simuliidae.

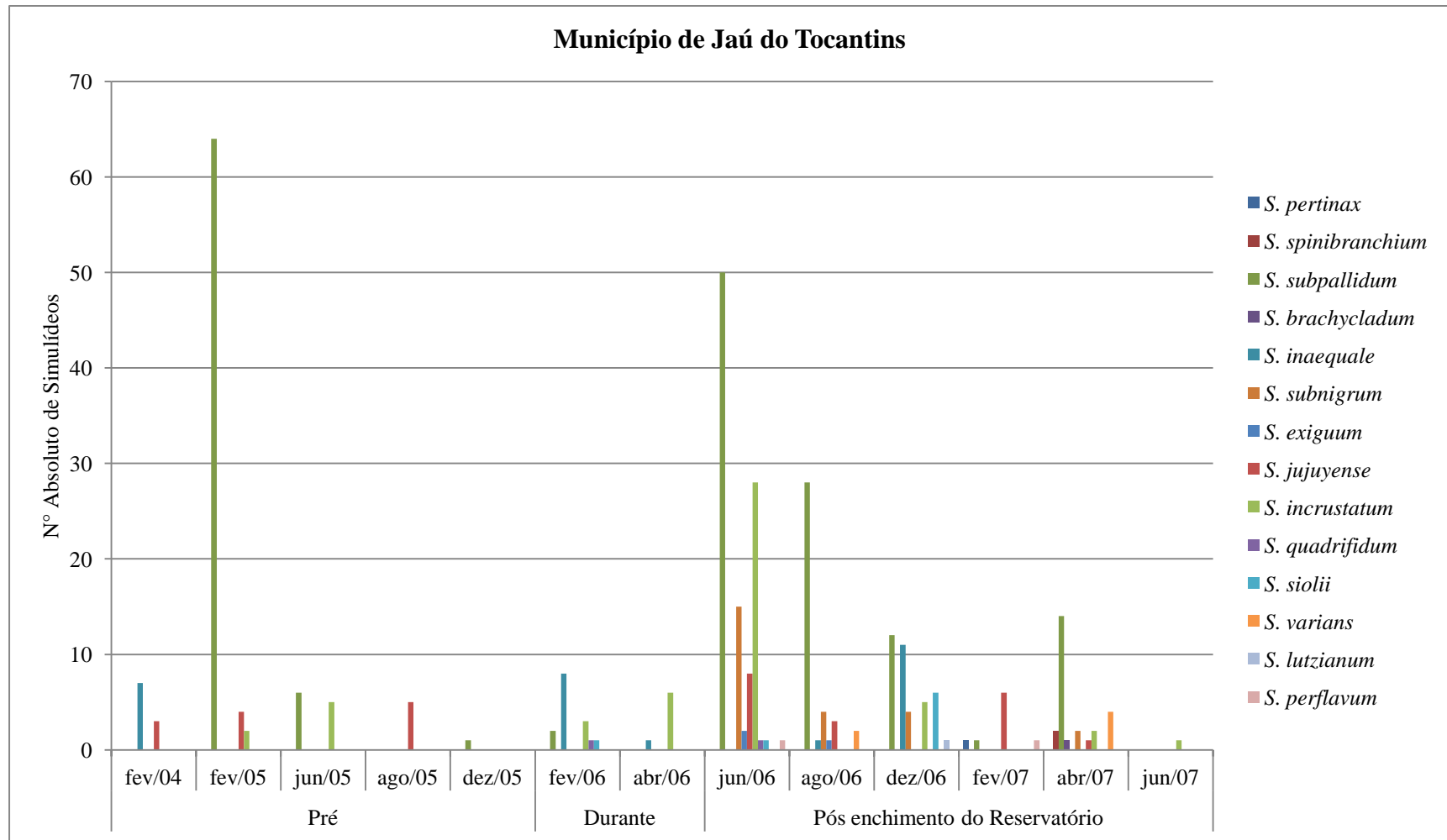


Gráfico 14- Distribuição das espécies coletadas no município sob influência indireta de UHE Peixe Angical, Jaú do Tocantins, TO, Brasil no período de 2004 a 2007.

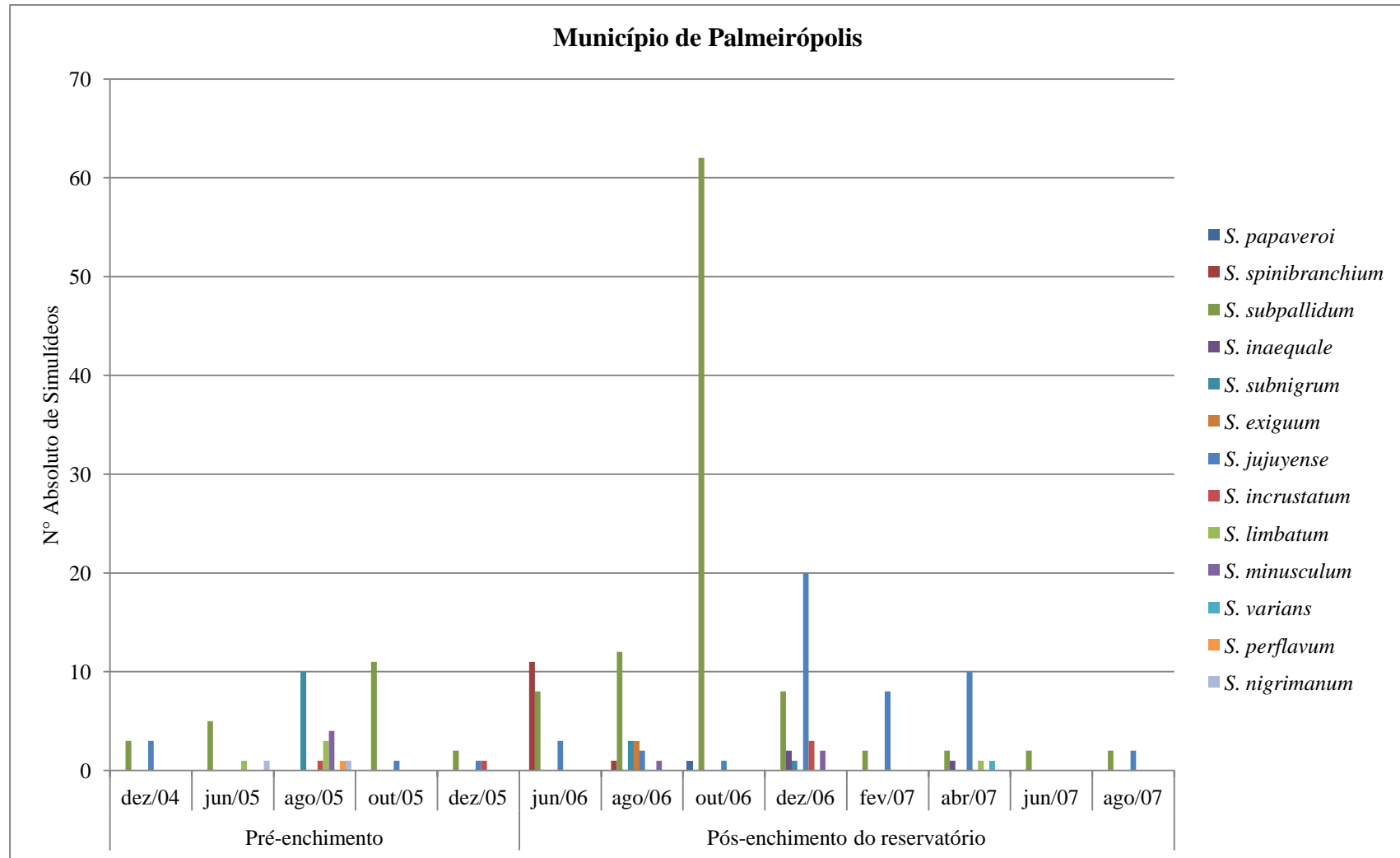


Gráfico 15- Distribuição das espécies coletadas no município sob influência indireta de UHE Peixe Angical, Palmeirópolis, TO, Brasil no período de 2004 a 2007.

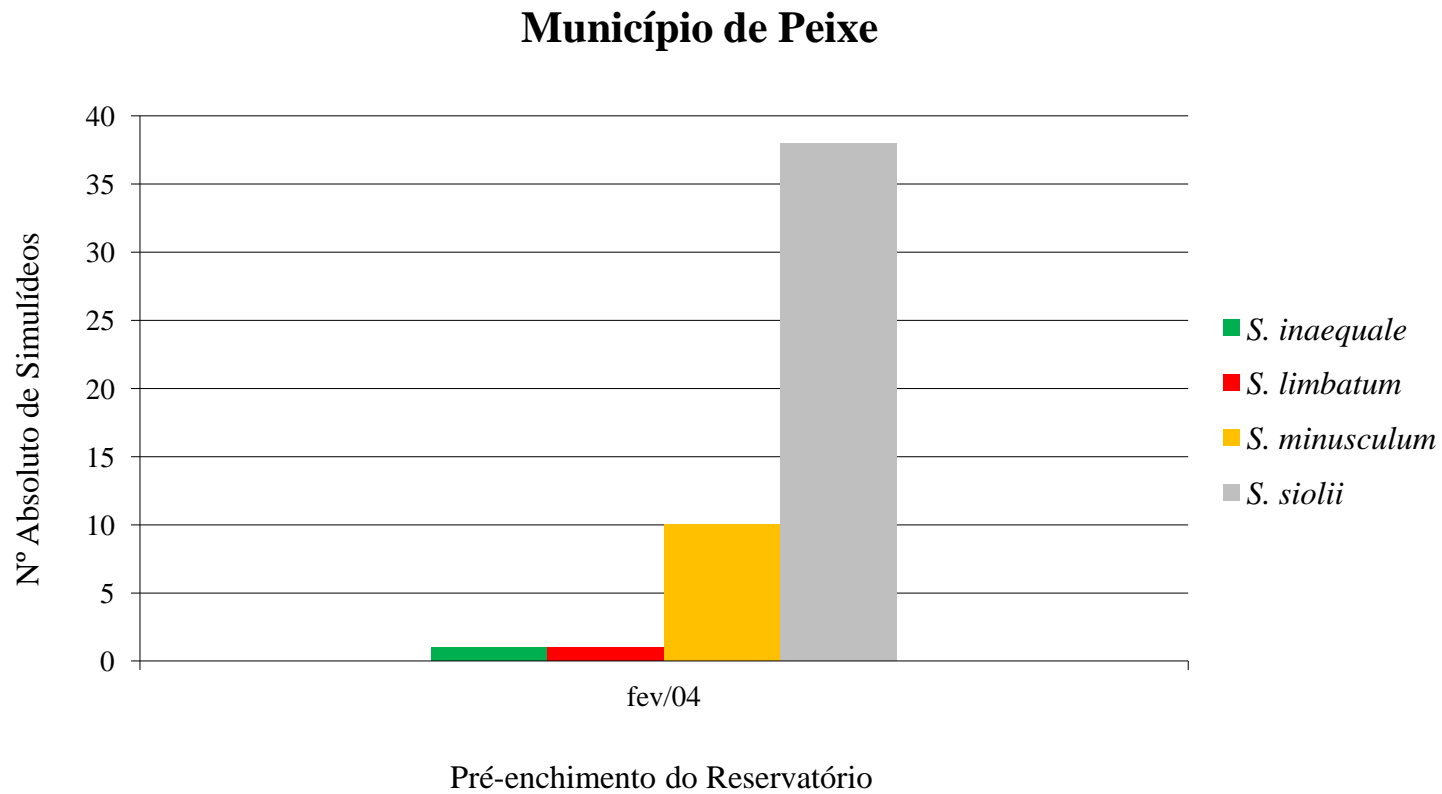


Gráfico 16- Distribuição das espécies coletadas no município sob influência direta da UHE Peixe Angical, Peixe, TO, Brasil no período de 2004 a 2007.

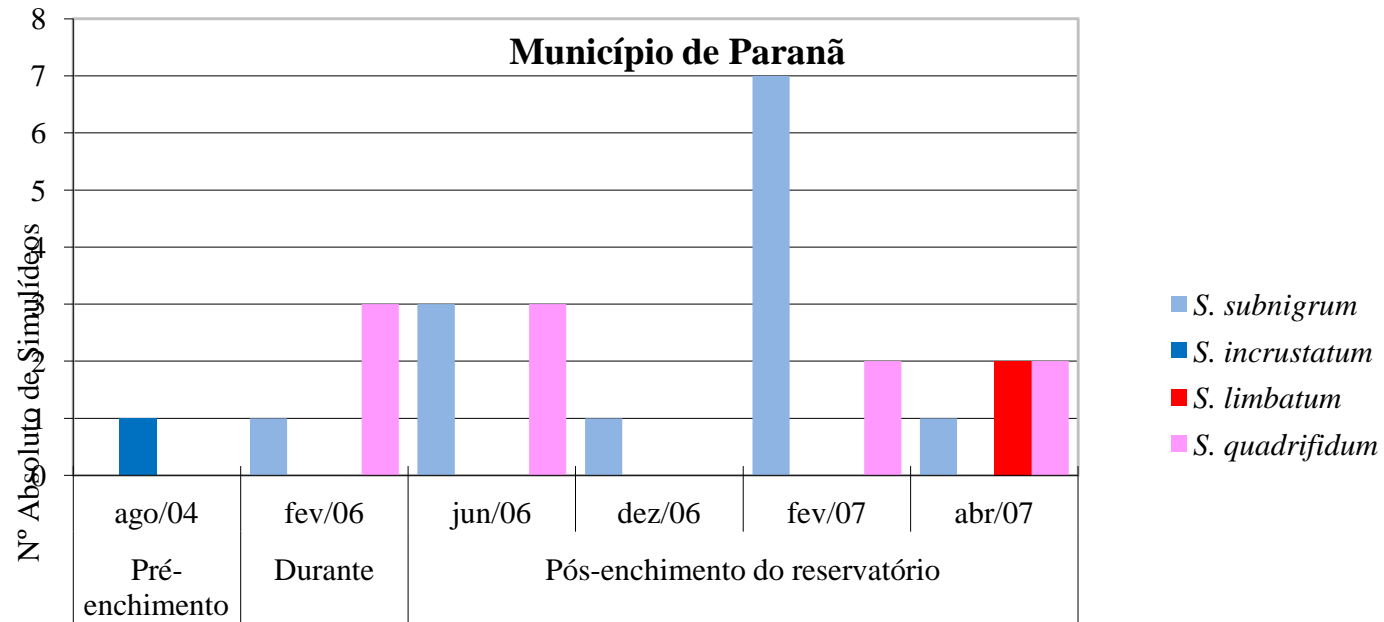


Gráfico 17- Distribuição das espécies coletadas no município sob influência direta de UHE Peixe Angical, Paranã, TO, Brasil no período de 2004 a 2007.

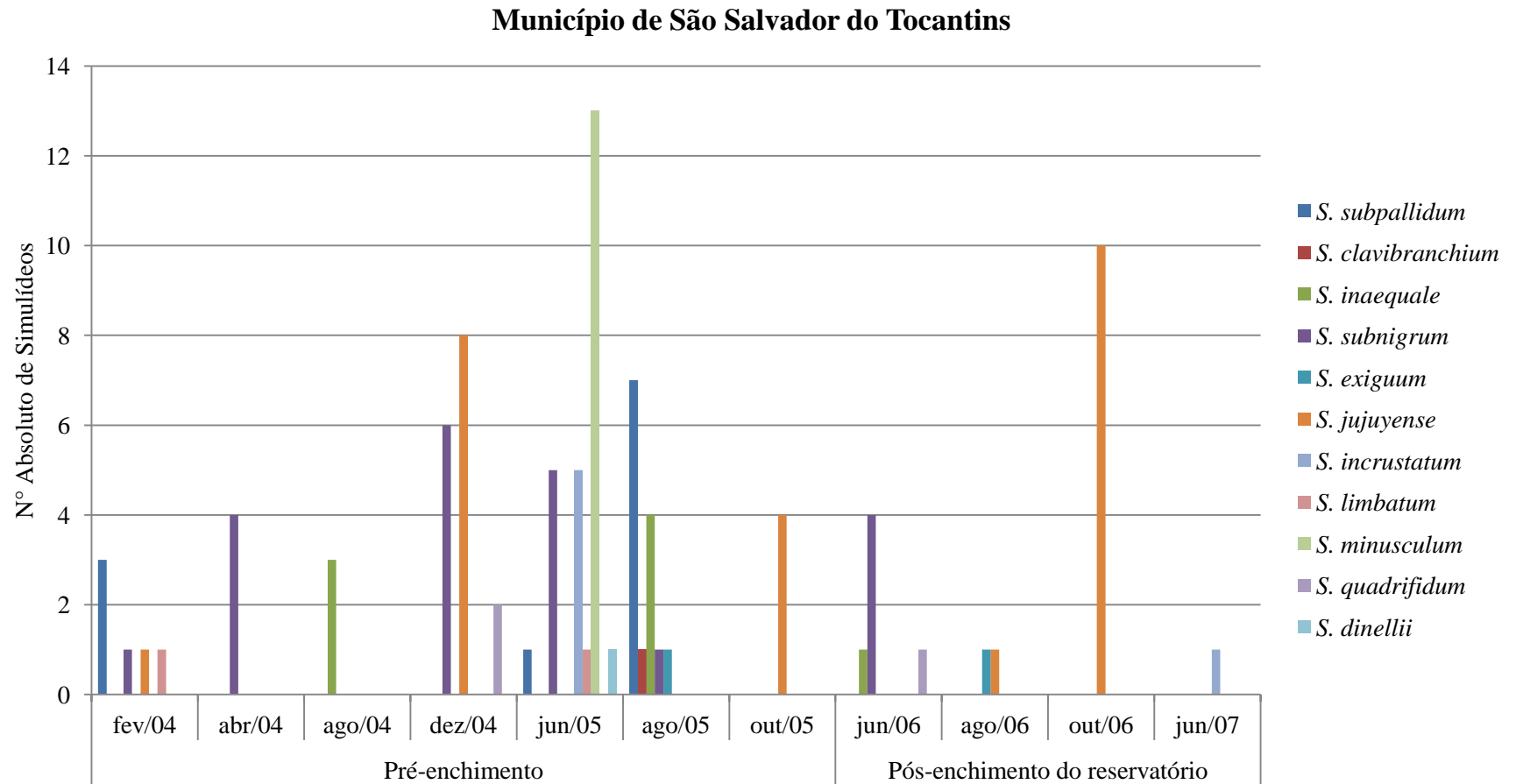


Gráfico 18- Distribuição das espécies coletadas no município sob influência direta de UHE Peixe Angical, São Salvador do Tocantins, TO, Brasil no período de 2004 a 2007

Na análise por município: Jaú do Tocantins (Gráfico 14), observa-se a partir de fevereiro de 2006, a presença com amostras pouco significativas de *Simulium siolii* e *S. quadrifidum*, nos dois anos antecedentes (2004 - 2005) não houve registro das duas espécies para nenhuma das coletas. No mês de junho de 2006, podemos perceber o registro de *S. subnigrum* com uma amostra significativa, se comparada as coletas anteriores, onde não havia sido registrada. Também no mês de junho de 2006 são registrados pela primeira vez nas coletas desse município exemplares de *S. exiguum*. A partir de agosto de 2006 aparece *S. varians*. A espécie *S. lutzianum* apareceu somente em dezembro de 2006 com baixa relevância. O ano de 2006 se mostrou atípico em relação aos anos de 2004 e 2005. *S. subpallidum* demonstrou ser uma espécie característica do município com maior representatividade para o mês de fevereiro de 2005, seguido por junho de 2006. *S. siolii* ocorria anteriormente somente no município de Peixe (Gráfico 16). *S. subnigrum* ocorria em Palmeirópolis (Gráfico 15) e em simpatria com *S. quadrifidum* também ocorria em Paranã e São Salvador do Tocantins (Gráficos 17 e 18). *S. exiguum* não era registrado em nenhum município antes do enchimento do reservatório. É bom ressaltar que em fevereiro do mesmo ano teve início o enchimento do reservatório da UHE-Peixe Angical, que em abril ocorreu a conclusão do enchimento do reservatório e em junho e julho o funcionamento da primeira unidade e de suas operações comerciais. Não temos provas, mas a formação do lago pode ter favorecido a dispersão de espécies entre os diferentes municípios.

No município de Palmeirópolis (Gráfico 15) há indícios de mudança na simuliofauna no ano de 2006 (mais acentuada) até início de 2007. Duas espécies ocorrem desde 2004: *S. subpallidum* e *S. jujuyense*, sendo que podemos observar um aumento significativo na população de *S. subpallidum* no mês de outubro de 2006. No entanto, em junho e agosto de 2006 foram coletados exemplares de *S. spinibranchium* que são coletados novamente em dezembro do mesmo ano. Em agosto de 2006 coletamos exemplares de *S. exiguum* (espécie vetora da oncocercose). No final de 2007 as amostras, em relação às espécies encontradas para a localidade, se tornam muito similares as de 2005. *S. perflavum* tem um registro discreto em agosto de 2005. A espécie *S. minusculum* aparece em intervalos irregulares. *S. inaequale* é registrada em dezembro de 2006 e abril de 2007 e, *S. varians* no mês de abril de 2007. *S. limbatum* aparece em coletas compreendidas entre agosto de 2005 e abril de 2007. *S. incrustatum* aparece em agosto e dezembro de 2005 e dezembro de 2006, mas com uma amostra pouco significativa. Mais uma vez, o ano de 2006 parece ter sofrido algum tipo de alteração para a simuliofauna do município estudado, aparentemente demonstrando uma tendência a se normalizar a partir do início de 2007.

No município de Peixe (Gráfico 16) quatro espécies foram registradas na localidade (*S. inaequale*, *S. limbatum*, *S. minusculum* e *S. siolii* esta última com maior representatividade), mas o criadouro foi alagado e não foram realizadas outras coletas no local, pois o ponto passou a ser não favorável para simulídeos.

No município de Paranã (Gráfico 17) há indícios de mudanças significantes. *S. incrustatum* foi encontrado apenas em agosto de 2004, tendo desaparecido no decorrer do mesmo ano e nos outros três anos consecutivos. As espécies *S. subnigrum* (com maior representatividade em fevereiro de 2007) e *S. quadrifidum* estiveram presentes de forma regular e aparentemente estão bem adaptadas a localidade. Em abril de 2007 ocorre o primeiro registro na localidade para *S. limbatum*, o que é bem significativo, uma vez que não havia sido coletada em nenhum dos anos anteriores.

Já no município de São Salvador do Tocantins (Gráfico 18), *S. jujuyense* e *S. subnigrum* ocorreram de maneira mais ou menos uniforme ao longo dos quatro anos. *S. limbatum* ocorreu somente em junho de 2005. *S. subpallidum* tem registro apenas nos dois primeiros anos de coleta (fevereiro de 2004 e junho e agosto de 2005). Junho e agosto de 2005 foram atípicos, uma vez que *S. clavibranchium*, *S. dinellii*, *S. incrustatum*, *S. limbatum* e *S. minusculum* ocorreram apenas neste intervalo de tempo. Exemplares de *S. quadrifidum* foram coletados em dezembro de 2004 e junho de 2006. *S. exiguum* foi coletado no mês de agosto nos anos de 2005 e 2006.

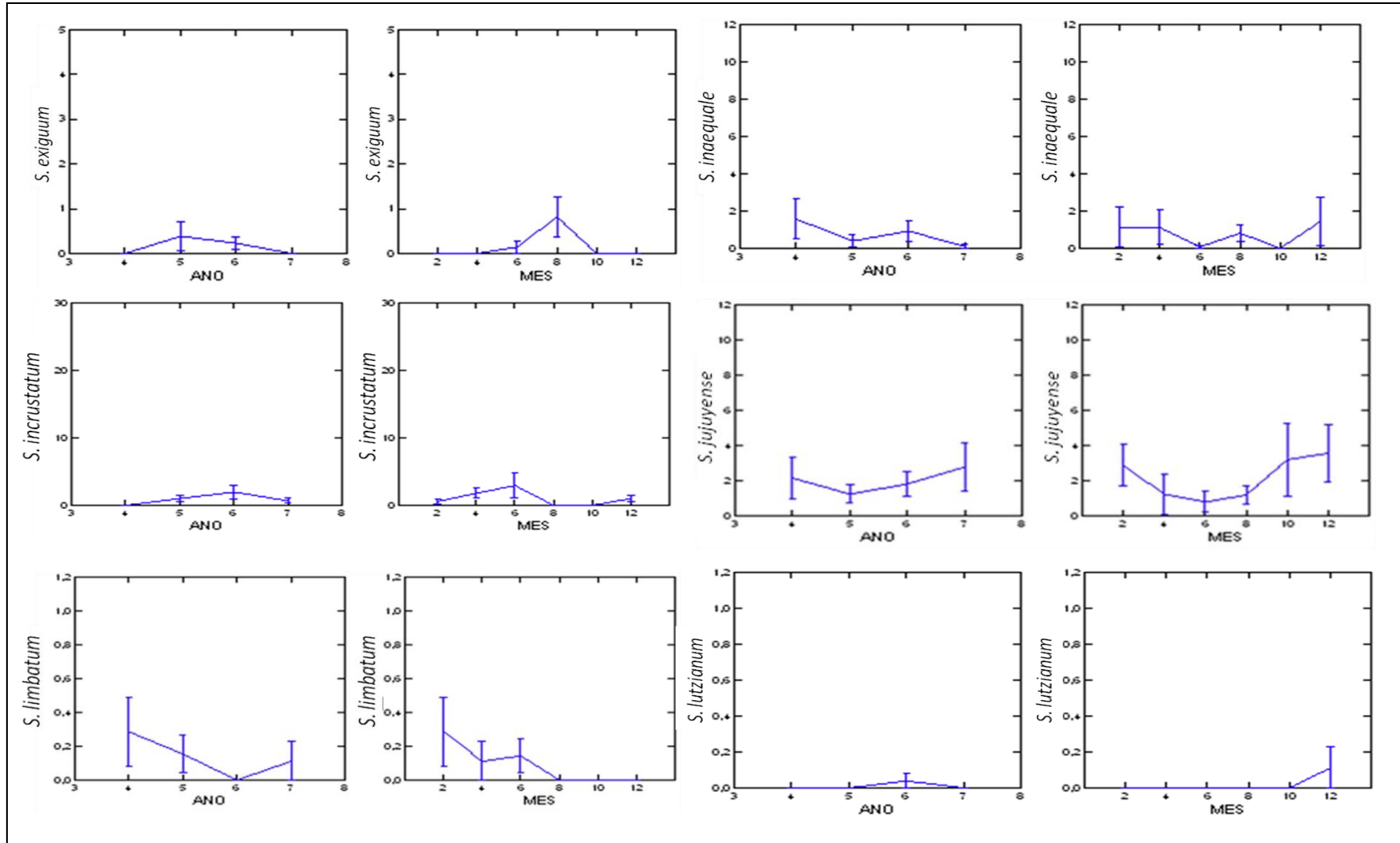


Gráfico 19- A ANOVA das espécies *S. exiguum*, *S. incrustatum*, *S. limbatum*, *S. inaequale*, *S. jujuyense* e *S. lutzianum*, encontradas nos anos e meses de coletas (2004-2007), em Área Sob Influência da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil

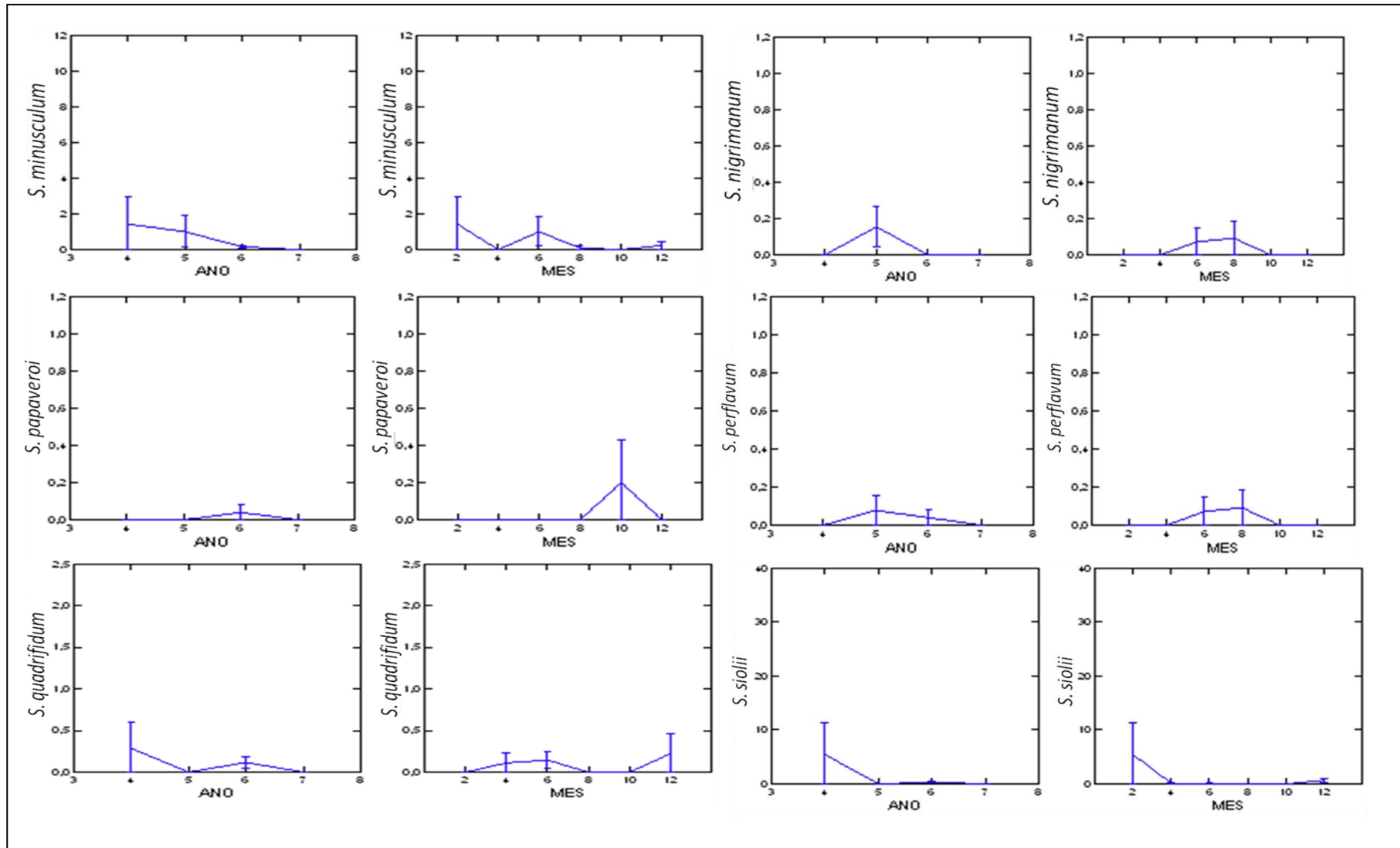


Gráfico 20- A ANOVA das espécies *S. minusculum*, *S. papaveroi*, *S. quadrifidum*, *S. nigrimanum*, *S. perflavum* e *S. Siolii*, encontradas nos anos e meses de coletas (2004-2007) em Área Sob Influência da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil.

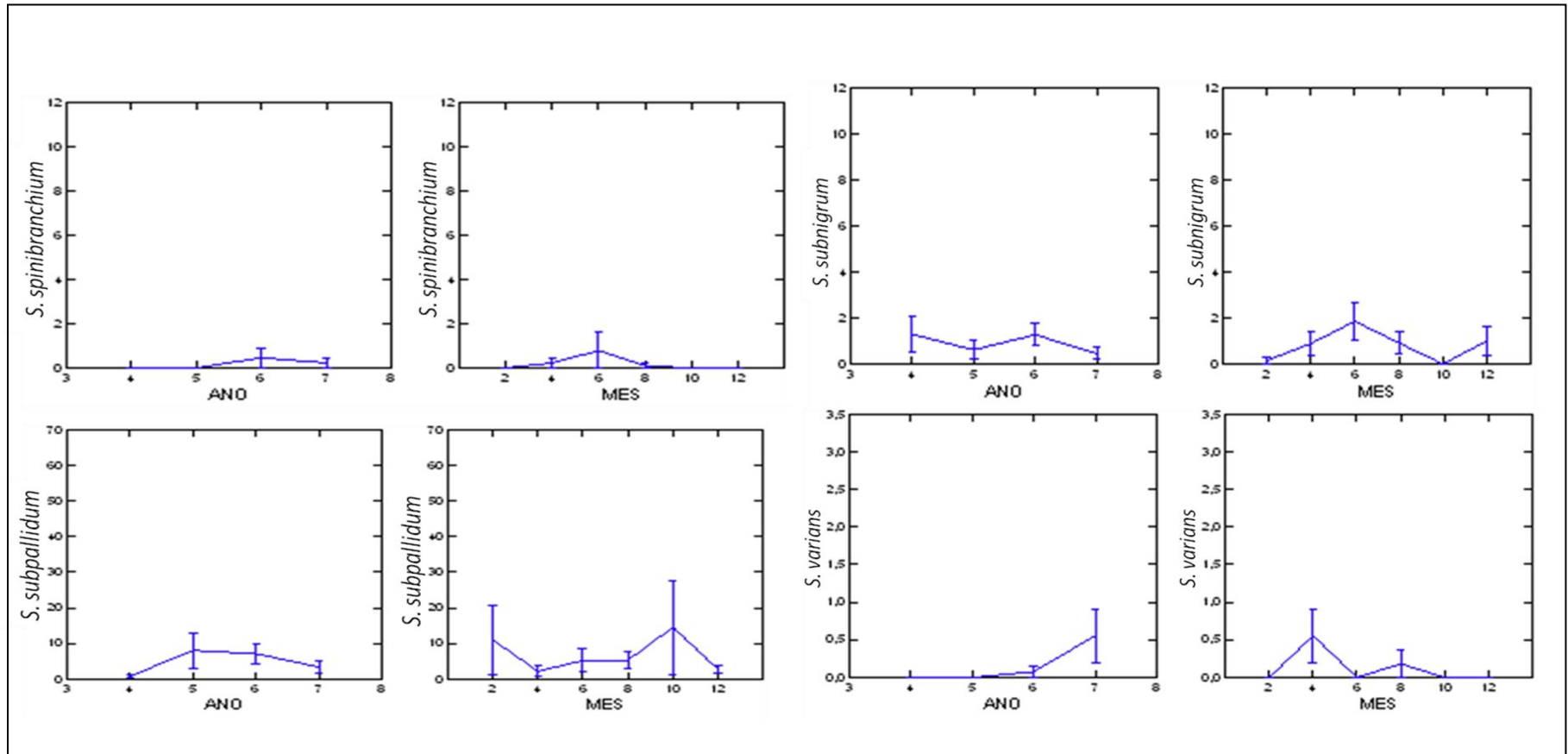


Gráfico 21- A ANOVA das espécies *S. spinibranchium*, *S. subpallidum*, *S. subnigrum* e *S. varians*, encontradas nos anos e meses de coletas (2004-2007) em Área Sob Influência da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil

Em relação a frequência das espécies mais representativas encontradas na localidade, podemos observar os resultados acima (Gráficos 19, 20 e 21). As espécies *S. siolii*, *S. limbatum* e *S. minusculum* apresentaram maior frequência para o mês de fevereiro (período de chuvas) em relação aos outros meses em que foram coletadas. No entanto, *S. subpallidum* e *S. siolii* foram as espécies que tiveram a maior representatividade para esse mês. A maioria das espécies não ocorreu em fevereiro: *S. exiguum*, *S. lutzianum*, *S. nigrimanum*, *S. papaveroi*, *S. perflavum*, *S. quadrifidum*, *S. spinibranchium*, *S. subnigrum* e *S. varians*.

Em relação ao mês de abril, podemos observar que, apesar de ter sido encontrada com menor frequência que no mês de fevereiro, *S. subpallidum* foi novamente a espécie mais relevante. *S. incrustatum*, *S. inaequale*, *S. jujuyense*, *S. limbatum*, *S. quadrifidum*, *S. spinibranchium*, *S. subnigrum*, *S. subpallidum* e *S. varians* aparecem com pouca frequência. Já *S. exiguum*, *S. lutzianum*, *S. minusculum*, *S. nigrimanum*, *S. papaveroi*, *S. perflavum* e *S. siolii* não estão registrados para o mês de abril.

Para o mês de junho, o que podemos observar é uma frequência baixa para *S. exiguum*, *S. jujuyense*, *S. limbatum*, *S. perflavum*, *S. quadrifidum*, *S. nigrimanum* e *S. spinibranchium*. Com pouca frequência, mas com números um pouco acima das espécies anteriormente citadas podemos citar: *S. subnigrum*, *S. minusculum*, *S. incrustatum*, respectivamente, sendo que para *S. incrustatum*, em relação aos outros meses estudados, é o período em que essa espécie aparece com maior frequência. O mesmo ocorre com *S. spinibranchium* e com *S. subnigrum*. Mais uma vez *S. subpallidum* aparece como a espécie mais representativa para o mês analisado. As demais espécies não ocorreram.

Em agosto, *S. exiguum*, *S. nigrimanum* e *S. perflavum*, em relação aos outros meses do ano, apresentaram as suas maiores frequências. *S. exiguum*, *S. inaequale*, *S. jujuyense*, *S. minusculum*, *S. nigrimanum*, *S. perflavum*, *S. spinibranchium*, *S. subnigrum*, *S. subpallidum* e *S. varians* ocorreram nesse mês, sendo *S. subpallidum* a espécie que, mais uma vez, apresentou maior frequência em relação as demais espécies. As demais espécies não ocorreram no mês de agosto.

Já em outubro, *S. papaveroi* e *S. subpallidum* apresentaram maior frequência em relação aos outros meses em que foram coletadas. Pouquíssimas espécies ocorreram: *S. jujuyense*, *S. papaveroi* e *S. subpallidum* que mais uma vez apresenta maior frequência em relação as demais espécies coletadas no mês mencionado. É importante salientar que, embora *S. subpallidum* tenha sido a espécie que apresentou a maior frequência em todos os meses, se comparada às outras espécies coletadas, no mês de outubro a sua população apresentou uma

frequência relevante se comparada aos outros meses do ano. Todas as outras espécies não tiveram ocorrência registrada para este mês.

No último mês do ano, *S. incrustatum*, *S. inaequale*, *S. jujuyense*, *S. quadrifidum*, *S. lutzianum*, *S. minusculum*, *S. subnigrum* e *S. subpallidum* foram coletadas. *S. inaequale*, *S. lutzianum* e *S. quadrifidum* apresentaram a maior frequência para esse mês em relação aos outros períodos de coleta ao longo dos anos. As demais espécies não foram registradas para o mês de dezembro.

Desta forma, podemos verificar as espécies que ocorreram com maior frequência em cada mês de coleta (Quadro 27).

Quadro com as espécies encontradas com maior frequência para os meses abaixo discriminados

Espécie	Meses de coleta
Fevereiro	<i>S. limbatum</i>
	<i>S. minusculum</i>
	<i>S. siolii</i>
Abril	<i>S. varians</i>
Junho	<i>S. incrustatum</i>
	<i>S. spinibranchium</i>
	<i>S. subnigrum</i>
Agosto	<i>S. exiguum</i>
	<i>S. nigrimanum</i>
	<i>S. perflavum</i>
Outubro	<i>S. jujuyense</i>
	<i>S. papaveri</i> *
	<i>S. subpallidum</i>
Dezembro	<i>S. inaequale</i>
	<i>S. jujuyense</i>
	<i>S. lutzianum</i> *
	<i>S. quadrifidum</i>

*Só ocorreram no mês assinalado

Quadro 27- Relação das espécies quanto à maior frequência apresentada nos meses assinalados.

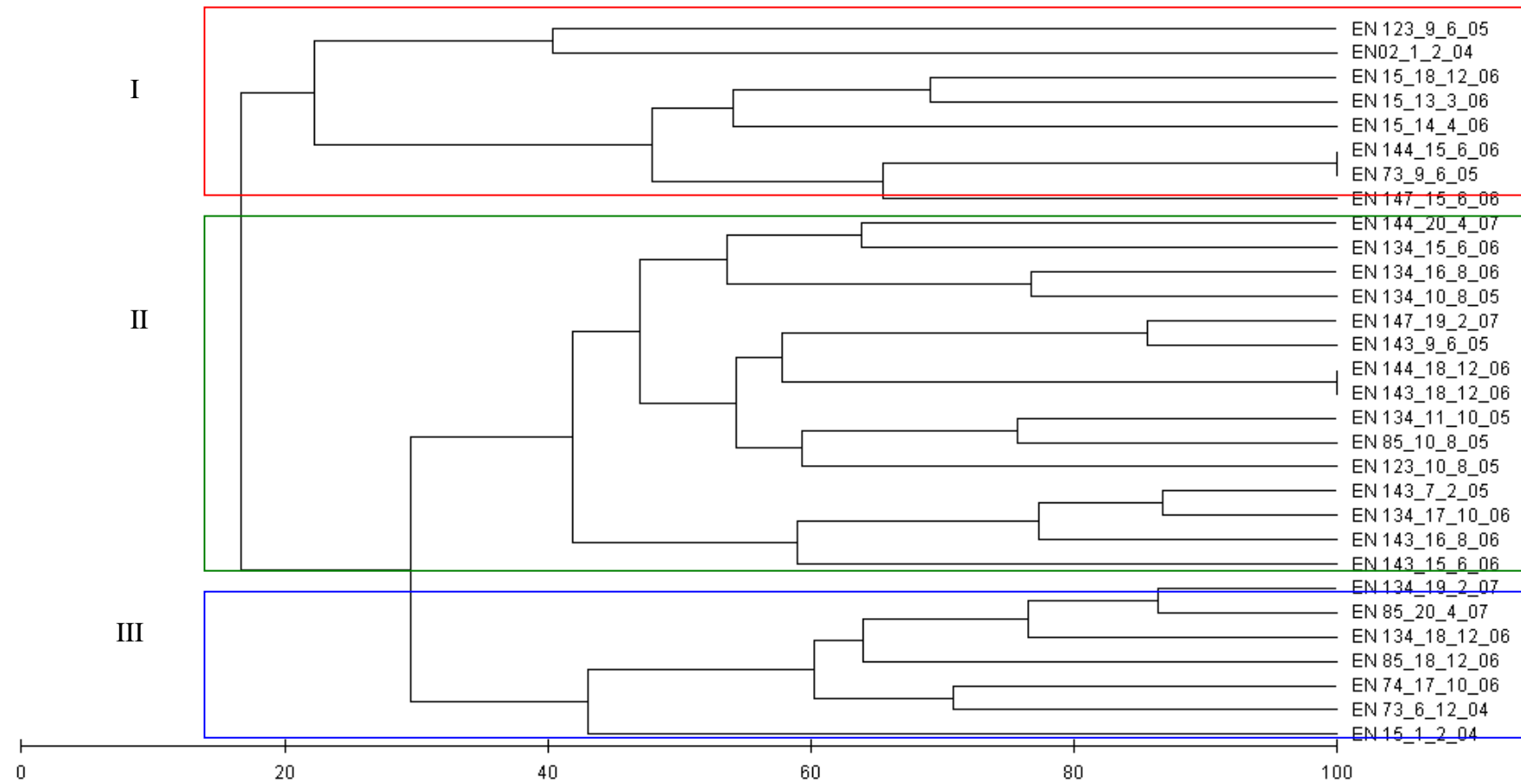


Gráfico 22- Similaridade entre os pontos e datas de coleta nos criadouros em área sob influência da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, 2004-2007.

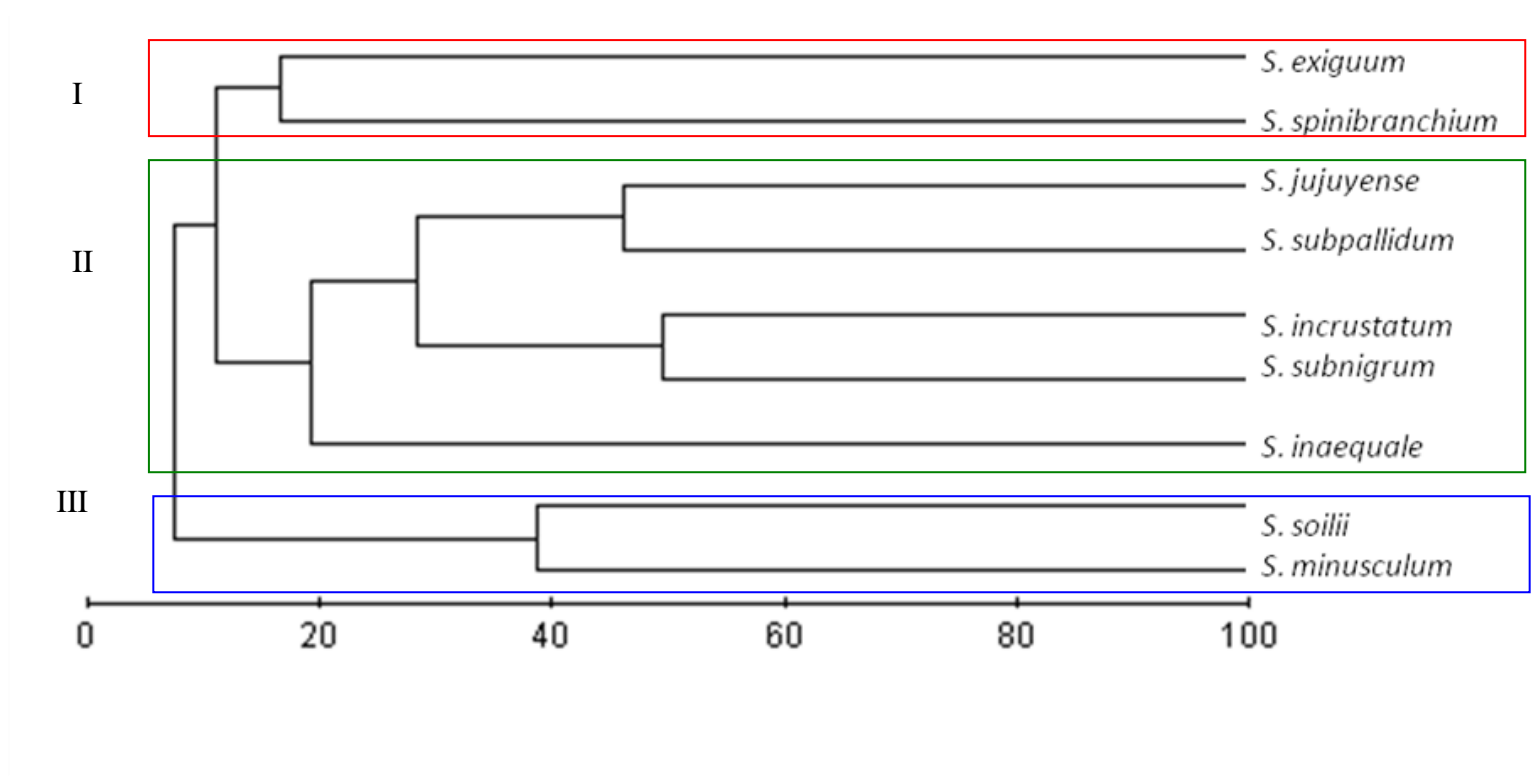


Gráfico 23 - Similaridade entre as espécies de Simuliidae coletadas em área sob influência da Usina de Peixe Angical, Tocantins, Brasil, 2004-2007.

A partir da análise do gráfico de similaridade (Gráfico 22) entre os pontos e datas de coleta podemos perceber três grupos distintos, sendo dois deles similares (abaixo) e um mais afastado (acima).

A análise demonstrou, no grupo I, que Peixe e Jaú do Tocantins devem apresentar alguma característica que os fasta dos grupos II e III. No grupo II, Palmeirópolis parece compreender características similares que possibilitam agregar a maioria dos pontos de coleta realizadas no município citado. Tal município não aparece no grupo I. Palmeirópolis e São Salvador apresentam afinidade e parecem ocorrer simultaneamente.

Em relação ao gráfico de similaridade entre as espécies (Gráfico 23) também podemos observar três grupos distintos I, II e III. O grupo I é formado pelas espécies: *S. (Notolepria) exiguum* e *S. (Chirostilbia) spinibranchium*. O grupo II é maior e é formado pelas espécies: *S. (Psaroniocompsa) jujuyense*, *S. (Chirostilbia) subpallidum*, *S. (Psaroniocompsa) incrustatum*, *S. (Inaequalium) subnigrum* e *S. (Inaequalium) inaequale*. Já o grupo três, também apresenta somente duas espécies: *S. (Psaroniocompsa) siolii* e *S. (Psaroniocompsa) minusculum*.

Em relação aos aspectos bionômicos (taxocenose e guilda), verificamos que na localidade de coleta EN02 as espécies: *S. inaequale*, *S. incrustatum*, *S. limbatum*, *S. minusculum*, *S. quadrifidum* e *S. siolii* ocorrem em simpatria. Na localidade EN15 coexistem: *S. angrense*, *S. inaequale*, *S. jujuyense*, *S. subpallidum* e *S. subnigrum*. No ponto EN22 apenas as espécies *S. jujuyense*, *S. limbatum*, *S. subnigrum* e *S. subpallidum* ocorrem em simpatria. Já na localidade EN73, coexistem: *S. clavibranchium*, *S. incrustatum*, *S. inaequale*, *S. jujuyense*, *S. quadrifidum* e *S. subnigrum*. O ponto EN74 apresenta muitas espécies coexistindo: *S. angrense*, *S. cuasiexiguum*, *S. incrustatum*, *S. jujuyense*, *S. quadrifidum*, *S. lutzianum*, *S. limbatum*, *S. minusculum*, *S. subnigrum* e *S. subpallidum*. O ponto de coleta EN85 também conta com a presença de muitas espécies: *S. incrustatum*, *S. inaequale*, *S. jujuyense*, *S. limbatum*, *S. lutzianum*, *S. minusculum*, *S. perflavum*, *S. subnigrum*, *S. subpallidum* e *S. varians*. Na localidade EN123 encontramos coexistindo as espécies: *S. exiguum*, *S. incrustatum*, *S. inaequale*, *S. minusculum*, *S. subnigrum* e *S. subpallidum*. No ponto EN134 coletamos em simpatria as espécies: *S. angrense*, *S. exiguum*, *S. incrustatum*, *S. inaequale*, *S. jujuyense*, *S. limbatum*, *S. lutzianum*, *S. nigrimanum*, *S. papaveroi*, *S. quadrifidum*, *S. spinibranchium*, *S. subpallidum* e *S. subnigrum*. Na localidade EN143, as espécies encontradas em simpatria são: *S. angrense*, *S. incrustatum*, *S. jujuyense*, *S. lutzianum*, *S. quadrifidum*, *S. siolii*, *S. subnigrum*, *S. subpallidum* e *S. varians*. Na localidade EN144, as espécies que ocorrem em simpatria são: *S. angrense*, *S. brachycladum*, *S. inaequale*, *S. incrustatum*, *S. lutzianum*, *S. nigrimanum*, *S. perflavum*, *S. pertinax*, *S.*

rubrithorax, *S. siolii*, *S. spinibranchium*, *S. subnigrum*, *S. subpallidum* e *S. varians*. No ponto EN145 encontramos as espécies: *S. angrense*, *S. exiguum*, *S. incrustatum*, *S. jujuyense*, *S. siolii* e *S. subpallidum*. E, por fim, na localidade EN147 encontramos as espécies: *S. angrense*, *S. incrustatum*, *S. jujuyense*, *S. minusculum*, *S. subpallidum* e *S. subnigrum* em sinonímia.

4.3. A história da construção de hidrelétricas e a saúde pública no Brasil

O texto abaixo apresenta os resultados obtidos a partir de intensa leitura da bibliografia de aspectos históricos e leis relacionadas ao uso da água no país, de forma a concatenar dados relevantes tanto sobre os aspectos gerais das relações dos impactos ambientais e sua influência na saúde humana e ambiental como a sua decorrente influência nas políticas públicas no Brasil, de modo a traçar um arcabouço das tomadas de decisões na saúde pública em função da exploração hidroenergética no país.

Segundo o Art. 196. da Constituição da República Federativa do Brasil a “saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”.

Barbosa, Barata e Hacon, 2010, defendem que os efeitos à saúde humana decorrentes dos impactos ambientais relacionados aos empreendimentos do setor de petróleo e energia deveriam ser considerados desde a etapa de licenciamento ambiental até o descomissionamento destes, isto é, ao longo de todo seu ciclo de vida.

A Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde tem como pressuposto respeitar as necessidades nacionais e regionais de saúde e aumentar a indução seletiva para a produção de conhecimentos e bens materiais e processuais nas áreas prioritárias para o desenvolvimento das políticas sociais. Apesar da Agenda mencionar doenças que produzem relevante impacto na Saúde Pública do Brasil como dengue, doença de Chagas, leishmaniose, esquistossomose e doenças sexualmente transmissíveis, não faz menção a enfermidades importantes e com risco de dispersão principalmente na região Norte do país como a oncocercose, a mansoniase e a hidatidose. Atualmente as doenças consideradas como negligenciadas no Brasil são: dengue, doença de Chagas, esquistossomose, hanseníase, leishmanioses, malária e tuberculose (CNPq, 2008). Contudo, apesar do Estado ser um dos

maiores interessados na construção do setor elétrico brasileiro, ainda não oferece as condições necessárias para que se estabeleça uma vigilância epidemiológica mais abrangente. Deve-se estimular e investir na pesquisa básica, com intuito de subsidiar a aplicação de medidas mais efetivas que garantam melhores condições de vida e a saúde ambiente em áreas impactadas. Apenas o IBAMA através do EIA/RIMA realiza estudos ambientais ligados à vigilância sanitária e Saúde Pública em Áreas de barragens. Esses estudos são realizados por especialistas que são contratados como consultores e emitem um parecer. Ou seja, as ações partem do empreendedor, visando à minimização dos referidos impactos.

Segundo Ministério da Saúde (2004), “uma vigilância epidemiológica eficiente depende da existência de uma rede de laboratórios, hierarquizada, com equipamento adequado, suprimento oportuno de insumos, profissionais capacitados e capazes de garantir as condições adequadas de biossegurança, aos profissionais e à sociedade”. Menciona ainda que a rede de diagnóstico deva ser ampliado e contar com apoio não só da LACEN como de laboratórios dos institutos de pesquisa federais, universitários, das forças armadas e até privados. A Instrução Normativa Nº 1, de 5 de Setembro de 2002 institui o Subsistema Nacional de Vigilância das Doenças e Agravos não Transmissíveis – SIDANT. Conforme o Art. 1º “O Subsistema Nacional de Vigilância das Doenças e Agravos não Transmissíveis - SIDANT, integrante do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica e Ambiental em Saúde - SNVE, compreende o conjunto de ações e serviços prestados por órgãos e entidades públicas e privadas com a finalidade de fornecer ao SUS o conhecimento epidemiológico dessas doenças e agravos e dos seus fatores de risco, bem como recomendar e adotar medidas de prevenção que contribuam para minimizar os danos à saúde”.

Para o Ministério da Saúde (2004), o papel da vigilância epidemiológica no país deve ser mais valorizado, uma vez que há emergência, reemergência e permanência de doenças infecciosas e parasitárias. Para tal, é necessário que haja o reforço da capacidade nacional de detecção de tais doenças e o envolvimento de toda a sociedade nas ações voltadas à sua prevenção e controle. O envolvimento da sociedade, neste caso, deve prever não só projetos de educação ambiental como o empenho das Secretarias de Saúde para o desenvolvimento de cartilhas informativas e relatórios e pareceres sobre as doenças e seus principais sintomas, a distribuição dos casos na região, os principais agentes etiológicos relacionados, medidas profiláticas, locais de atendimento, entre outras informações que se julguem relevantes de acordo com os problemas a serem enfrentados.

O Ministério da Saúde (2004) espera que futuramente seja possível realizar o monitoramento contínuo e eficiente de diversos componentes ambientais, visando antecipar as

ocorrências de surtos, epidemias, e outras situações de interesse epidemiológico. A Vigilância Ambiental se propõe a desenvolver ações integradas entre a saúde humana e os fatores ambientais e antrópicos relacionados, como estratégia para melhorar a qualidade ambiental e de vida humana de forma sustentável. Para tal é necessário que haja planejamento e investimentos que propiciem o reforço aos serviços de saúde ambiental, vigilância sanitária e Saúde Pública veterinária, no enfrentamento das doenças infecciosas.

Os impactos gerados pela construção de uma usina hidrelétrica antecedem as suas obras, uma vez que causa reboiço nas comunidades a serem atingidas que passam a nutrir incertezas quanto às condições de vida futuras. Acompanhar ao longo do tempo (não só durante a construção das hidrelétricas, mas, sobretudo antes e após o seu funcionamento) a qualidade de vida das populações humanas nas áreas circunvizinhas às barragens possibilitaria acompanhar o fluxo de doenças e compreender a complexidade da dinâmica entre vetores, agentes etiológicos e seus respectivos hospedeiros na natureza em áreas impactadas além do próprio comportamento humano frente as inúmeras transformações do meio. A partir do mapeamento das condições de vida da população e de como inseri-la no novo contexto social que se apresenta, da biodiversidade e de fatores epidemiológicos poderíamos realizar planejamentos mais seguros e eficazes para ação em casos de epidemias, controle de vetores, educação e prevenção, o que possibilitaria inclusive a redução de gastos com moradia, saneamento básico e principalmente saúde. Segundo Buss et al. (2003), o desenvolvimento de metodologias de diagnóstico eficientes deve ser o primeiro passo para a resolução de possíveis problemas socioambientais gerados pela má gestão dos recursos hídricos.

Uma importante decisão do Ministério da Saúde foi o financiamento de Unidades de Vigilância Epidemiológica em hospitais selecionados como forma de ampliar o sistema de vigilância de unidades sentinelas, que passam a abranger não só doenças transmissíveis como a prestar serviços de vigilância epidemiológica. Essa medida permite monitorar os padrões de ocorrência e adotar ações individuais e coletivas inerentes a cada tipo de agente num menor espaço de tempo Ministério da Saúde (2004).

Agravos à saúde: Segundo Orley et al. (1998), apesar da Organização Mundial de Saúde – OMS, definir saúde como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença, as diferentes áreas da medicina priorizam o estudo da doença e de como avaliar suas frequência e intensidade. Durante a construção de hidrelétricas, os efeitos adversos são decorrentes da desapropriação de terras e do deslocamento de populações. A presença maciça dos “barrageiros” contribui para dispersão de doenças infecciosas, como: tuberculose, sarampo, gripe, sífilis, HIV-AIDS e malária. (MCCULLY,

2001). Katsuragawa et al., (2008) chamam atenção para o risco de ocorrência de malária, arboviroses e infecções diretamente ligadas à água, como por exemplo, as gastroenterites, a febre tifóide e a leptospirose, durante a construção das usinas hidrelétricas do Rio Madeira em Santo Antônio e Jirau.

O primeiro texto de lei disciplinando o uso de energia elétrica no país foi aprovado pelo Congresso Nacional no ano de 1903. O início do século XX, mais precisamente os anos referentes às décadas de 1920 e 1930, constituem uma importante fase de transição da indústria e do comércio no Brasil. Segundo Pereira, 2006, a questão energética antes de 1920 não era considerada como infraestrutura nacional, uma vez que a energia provinha do carvão, da madeira e da tração animal. A crise de 1929 tornou a importação cara e praticamente inviável, forçando algumas manufaturas que utilizavam o carvão importado a pesquisar a utilização de uma força motriz mais barata. Neste período Getúlio Vargas estimulava a política do desenvolvimento industrial e, em julho de 1934 é promulgado em seu governo, o Decreto nº 24.643, como forma de assegurar ao poder público o controle rigoroso das concessionárias de energia elétrica através do Código das Águas. O Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAE) surgiu em 1939, como um dos conselhos consultivos e normativos do Departamento de Administração do Serviço Público – DASP (ABBUD, 2002). Em 1942, visando maior planejamento do setor elétrico no país, é criada a Coordenação da Mobilização Econômica, que assume algumas das atribuições do Conselho Federal de Comércio Exterior, dentre elas a de “planejar, dirigir e fiscalizar o racionamento de combustíveis e energia” (IANNI, 1996; PEREIRA, 2006).

De acordo com Müller (1995), Juscelino Kubitschek assumiu a presidência da república, com o lema “energia e transporte”. No início do seu mandato criou a primeira estatal federal do setor elétrico, a Central Elétrica de Furnas S.A. Ainda no início dos anos 1960 o CNAE foi substituído por dois órgãos - Ministério de Minas e Energia e Centrais Elétricas Brasileiras/ELETROBRÁS (ABBUD, 2002). Em 1977, a Eletrobrás publica o “Manual de Instruções para Estudos de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas para Aproveitamento Hidrelétrico”. Em 1981, a política nacional de meio ambiente foi estabelecida através Lei n. 6938, que cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA. O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA foi criado em 1986 sob a resolução número 001/86 como instrumento para o processo de licenciamento ambiental, que torna obrigatório o Estudo de Impactos Ambientais (EIA) acompanhado do respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Em fevereiro de 1989 foi criado o Instituto

Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, atual órgão executor do SISNAMA (ARUEIRA JR. e COSTA, 2008).

Segundo Abbud (2002), além dos aspectos ecológicos, o EIA, inclui também os sociais e econômicos devido à implantação de uma obra ou empreendimento. Dentre tais aspectos, cita a Saúde Pública e a qualidade de vida da população da área atingida, uma vez que os efeitos negativos decorrentes dos impactos adversos diagnosticados pelo EIA devem ser compensados ou minimizados através de programas socioambientais, envolvendo ações mitigadoras e protocolos de intenções com as prefeituras dos municípios diretamente afetados. Durante o processo de licenciamento, o IBAMA deve ouvir a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Segundo Barão (2007), a UHE Segredo foi a primeira usina hidrelétrica submetida à avaliação de impacto ambiental no Brasil de acordo com a resolução número 001/86, do CONAMA.

A FUNASA teve origem no Serviço Especial de Saúde Pública (Sesp), criado em 1942, como resultado do convênio firmado entre os governos brasileiro e norte-americano na Terceira Reunião de Consulta aos Ministérios das Relações Exteriores das Repúblicas Americanas, no ano de 1942. Como a borracha e o minério de ferro eram as matérias-primas estratégicas para o esforço bélico americano durante a segunda guerra mundial, cabia ao Sesp sanear a Amazônia e a região do vale do rio doce para mitigar os altos índices de malária e febre amarela que atingiam os trabalhadores desta região. Em 1960 se transforma em Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (Fsesp), vinculada ao Ministério da Saúde e em 1990, durante o Governo Collor é extinta e passa a integrar a Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (Sucam), um novo órgão denominado Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2004; 2008). Ainda em 1990, a criação do Centro Nacional de Epidemiologia (CENEPI) possibilitou uma maior interlocução entre epidemiologistas tanto da academia como dos serviços de saúde, mas sua principal contribuição foi o incentivo ao uso dos recursos epidemiológicos nos diversos níveis do SUS (BARRETO, 2002).

A democracia representativa ganha força na segunda metade do século XX, e permite ao povo não só acompanhar e fiscalizar as ações do Estado como reivindicar por seus interesses. Surge então o conselho de saúde, instrumento relevante por permitir que interesses coletivos e comuns, próprios de cada segmento possam emergir (Ministério da Saúde, 2006). Em seu artigo 198, a Constituição Federal de 1988, define o Sistema Único de Saúde (SUS), o que garante a saúde a todos os cidadãos. A participação social também é intensificada em decorrência da Conferência das Nações Unidas – Rio 92. O movimento global pela busca de sustentabilidade ganha força e desencadeia o processo de reforma na gestão ambiental,

associado a princípios modernos, como a gestão integrada da água e a regulação da demanda (MAGALHÃES Jr., 2007).

A partir de 1999, as atividades de vigilância epidemiológica de dengue, febre amarela, malária, leishmaniose, esquistossomose, Chagas e outras, executadas pelo Departamento de Operações (Deope), passam a integrar o Centro Nacional de Epidemiologia (Cenepi). São então aprovados os critérios e procedimentos para aplicação de recursos financeiros destinados a saneamento, saúde indígena, vigilância ambiental e educação em saúde. São aprovados também o Manual de Procedimentos de Segurança em Controle de Vetores e a estrutura organizacional do projeto Vigisus. (FUNASA, 2008).

As Secretarias Estaduais de Saúde são as instâncias responsáveis pelo o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde (SNVS). Com a publicação da Portaria M.S 1399/99 de 15 de dezembro de 1999, tem início o processo de descentralização das ações de epidemiologia e controle de doenças no Brasil. A elaboração do Projeto Vigisus II corrobora com o plano de descentralização do SUS uma vez que é destinado a dar atenção aos municípios e estados. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Anteriormente, ocorre a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL através da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996. Logo em seguida ocorre a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos através da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (Lei das Águas), que acarreta a rápida defasagem do Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias, que havia sido recentemente atualizado (SUGAI et al., 2008).

Segundo Magalhães Jr. (2007), “o movimento nacional de “modernização” do processo de gestão das águas apresenta o desafio da operacionalização da nova base legal/institucional e a concretização dos princípios estabelecidos na Lei 9.433/97, entre os quais a questão participativa nos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs)”. O ano de 2000 marca a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, através da Lei nº 9.984, e em 2004 a Avaliação Ambiental Integrada – AAI, como parâmetro de licenciamento para aproveitamentos de estudos de inventário e cujo principal objetivo é estudar as características socioambientais e conflitos em torno do uso da água, solo e demais recursos naturais. No mesmo ano, ocorre: a criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE, através da Lei nº 10.847, responsável por realizar estudos que subsidiem o planejamento do setor energético; a nova reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro através da Lei nº 10.848 (SUGAI op. cit). Entretanto, surge a Avaliação Ambiental Estratégica – AAE, como um novo procedimento que pode vir a equacionar as complexas relações entre os chamados empreendimentos de

infraestrutura e as questões socioambientais deles decorrentes, de forma a apontar as mais relevantes como estratégia para definir os locais mais adequados a instalação de uma hidrelétrica. A AAE leva em conta não só a área sob influência direta, mas toda bacia hidrográfica e a possibilidade de virem a ser instaladas outras hidrelétricas nos arredores (BURIAN, 2004; SUGAI et al., 2008).

O "Plano Nacional de Energia Elétrica 1993/2015 - PLANO 2015" (ELETROBRÁS, 1994, 1995, 1999) analisou as alternativas para ampliar o sistema elétrico brasileiro, considerando o aumento da demanda de energia em diferentes setores de crescimento. Entretanto, segundo as metas do Plano 2015, a redução do consumo deverá ser de 130TWh até ano de 2015, o que evitará a expansão do sistema elétrico em 25.000MW.

No Brasil, atualmente, as usinas hidrelétricas oferecem 100 mil MW o que equivale a aproximadamente 38,5% do potencial hidrelétrico do país que está estimado em 260,1 mil MW (ANEEL, 2008). Vale aqui ressaltar que em decorrência do potencial hidroenergético brasileiro, a maior parte da energia elétrica consumida no país é oriunda de usinas hidrelétricas com propensão a aumentar nos próximos anos. Até o ano de 2015 estão previstos 494 projetos para construção de novas hidrelétricas, o que acarretará na inundação de 3,4 milhões de hectares de terras produtivas e mais de um milhão de pessoas desalojadas no país (ZHOURI e OLIVEIRA, 2007).

O planejamento Energético no Novo Modelo Institucional do Setor visa orientar tendências e balizar as alternativas de suprimento da demanda de energia. Assim o Plano Nacional de Energia 2030 – PNE 2030, contribui para o planejamento de longo prazo juntamente com a elaboração da Matriz Energética Nacional 2030 - MEN 2030, que subsidia a elaboração dos estudos de curtos e de médios prazos, como os dos Planos Decenais de Expansão de Energia. Estima-se que até 2030 o consumo de energia elétrica chegue a 99 kWh/mês/habitante, valor que comparado aos parâmetros internacionais ainda se mostra bastante inferior. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2007).

Devido ao grande fluxo migratório e alterações do ambiente através da construção de grandes empreendimentos, pode ocorrer a difusão de novas enfermidades, e estudos ambientais são uma ferramenta importante a ser usada como base no auxílio da epidemiologia e vigilância sanitária. Segundo Guimarães et al. (1997), se por um lado a construção de usinas hidrelétricas supre as necessidades energéticas do país, tais obras propiciam a proliferação de doenças, devido à modificação do ambiente associada a introdução desordenada de populações humanas vindas de importantes regiões endêmicas, principalmente garimpeiros. A introdução, dispersão e proliferação de vetores como insetos e caramujos pode ocasionar

prejuízos econômicos não só para Saúde Pública, mas também para a agropecuária e ao turismo. Na maior parte das vezes, a população local não é instruída de como proceder para evitar doenças endêmicas, e nem ocorre o planejamento do setor público para controle e eliminação de focos e de vetores. Trabalhos sobre a possível dispersão de vetores e suas consequências para Saúde Pública no país em decorrência do impacto gerado pela construção de hidrelétricas podem ser facilmente encontrados (WANDERLEY et al., 1985; TEODORO et al., 1995; GUIMARÃES et al., 1997; GUIMARÃES et al., 2004; THIENGO et al., 2005).

Estima-se que 10 mil famílias atingidas por barragem teriam acesso ao saneamento básico a partir do segundo semestre de 2004. A FUNASA desenvolveu um projeto para atender 890 mil famílias de assentados e atingidos por barragens. O Programa tinha como meta realizar obras de abastecimento de água e Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD). Os projetos foram aprovados em conjunto com o IBAMA INCRA, Fundação Palmares e Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial (Sepir).

As áreas rurais são as mais carentes em relação à distribuição de energia elétrica e, ironicamente, a região Norte do país é a mais prejudicada, apesar de ser a que possui maior riqueza de bacias hidrográficas adequadas ao aproveitamento energético das águas. Apesar dos benefícios oriundos da construção de usinas hidrelétricas, é importante aqui chamar atenção para que se evite relacionar a riqueza hidroenergética do Brasil com a sua potencialidade para o desenvolvimento sustentável. Também não se deve esquecer dos inúmeros danos causados ao ambiente quando grandes extensões de terra são alagadas, principalmente em áreas onde a biodiversidade ainda é pouco estudada, fato comum num país megadiverso como o Brasil. Brack, 2007, chama atenção para os dados apresentados pelo IBGE que estima em mais de três trilhões de dólares o potencial da biodiversidade brasileira, pouco valorizado pelo imediatismo capitalista.

Segundo Furtado et al. (2005), uma das razões do fracasso de planos e programas previstos para o licenciamento ambiental, é a falta de acompanhamento das ações, visto que não são realizadas correções durante o cumprimento do cronograma de execução. Neste cenário, Monstert (1996) alerta ainda para o fato de o proponente poder exercer controle sobre a equipe técnica contratada e em algumas situações adequar o EIA aos seus objetivos, corroborado por Cortez (2006) que divulga o aumento do número de denúncias deste tipo de fraude, com emissão de pareceres tecnicamente inconsistentes ou fraudulentamente (Apud, Barão, 2007). Além dos aspectos mencionados acima, fica cada vez mais evidente que o EIA, não contempla adequadamente aspectos técnicos referentes a localização e a cota de reservatório, visto o procedimento de avaliação ambiental deveria ser estabelecido desde o

momento de definição de locais dos potenciais aproveitamentos, etapa conhecida no setor elétrico como Estudo do Inventário Hidrelétrico da Bacia (BURIAN, 2004). O Estudo de Inventário Hidrelétrico é a etapa em que se determina a melhor forma de aproveitamento do potencial hidrelétrico de uma bacia hidrográfica ao menor custo, com menos índice de impactos negativos sobre o ambiente e considerando uso múltiplo da água que corresponde ao aproveitamento ótimo do potencial hidráulico tratado no § 3º do art. 5º da Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995 (SUGAI et al., 2008).

Em 1997 é realizada a revisão do Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas, vinte anos após a sua publicação. No entanto, permanece a dificuldade de se determinar os efeitos sinérgicos e cumulativos resultantes dos impactos socioambientais ocasionados por aproveitamentos na queda selecionada. Além disso, o Estudo de Inventário Hidrelétrico é remetido para análise e aprovação apenas à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. O órgão ambiental envolvido só tomará conhecimento oficialmente de algum aproveitamento quando recebe o pedido de Licença Prévia - LP, e mesmo assim não recebe informações sobre prováveis futuras solicitações de licenciamento para construção de outras barragens no mesmo rio. (BURIAN, 2004; SUGAI et al., 2008). Neste contexto também é importante lembrar que o atual Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SNGRH visa a descentralização e a participação social em nível de organismos de bacia. Contudo, apesar de representar um grande avanço no processo de gestão das águas no Brasil, se não for bem empregado é outro fator que pode comprometer a operacionalização das bases da reforma da gestão da água no país devido a insuficiência ou qualidade das informações e aos desequilíbrios de conhecimento entre os membros de um CBH (MAGALHÃES Jr., 2007).

Dentre tantas dificuldades, a AAE e a AAI não realizam estudos prévios sobre a biodiversidade e a dinâmica de populações. Tais estudos também são necessários, uma vez que os levantamentos referentes ao impacto ambiental decorrente da construção sobre as diferentes populações de seres vivos são realizados concomitantemente as obras. Tais dados não podem, portanto caracterizar a realidade, e não poderão ser comparados com informações que antecedem as obras e o funcionamento da hidrelétrica. Também não há exigência por parte dos órgãos públicos, nem dos proponentes, de anamneses e exames de saúde da população humana inserida abruptamente na localidade na região impactada, que devia ser realizado junto ao levantamento das principais doenças que acometem as populações locais. Tal serviço poderia ser prestado pelos Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACEN).

As obras de construção e instalação de hidrelétricas impacta o meio ambiente, e os efeitos adversos decorrem, principalmente, do desmatamento, da desapropriação de terras e do deslocamento de populações. Dentre os agravos que afetam direta ou indiretamente a saúde dos ribeirinhos, podemos citar a dispersão de vetores e de doenças infecciosas, o estresse, a depressão, a miséria, a prostituição, o alcoolismo, a criminalidade, entre outros. Apesar dos benefícios oriundos da construção de usinas hidrelétricas para a economia nacional, não se observa uma relação entre a riqueza hidroenergética do Brasil com a sua potencialidade para o desenvolvimento sustentável (BARÃO, 2007). É fundamental que exista um planejamento adequado nesses empreendimentos de vigilância sanitária e epidemiológica.

4.3.1 Principais agravos

Malária: A associação entre inundação artificial de rios e o aparecimento de surtos ou epidemias de doenças transmitidas por mosquitos vetores é verificada no Brasil desde o início do século passado. (VARGAS e SAVELLI, 1949), no entanto, dentre as doenças transmitidas por insetos associadas a construção de hidrelétricas, a malária é a mais citada na literatura especializada. Benchimol (2007) relata que em 1905, Carlos Chagas executou a primeira campanha antipalúdica, em Itatinga, interior de São Paulo, onde se construía uma hidrelétrica. Os lagos formados pelas barragens cobrem grandes extensões de terra propiciando a formação de criadouros de pernilongos, fato que segundo Teodoro, et al., 1995 põe certas áreas do país sob risco de casos de malária e de epidemias de arboviroses. Segundo Katsuragawa et al., (2008), atualmente é endêmica na bacia Amazônica, no entanto é necessário que os serviços de vigilância em saúde permaneçam alerta à ocorrência de microepidemias em outras localidades. Segundo Pignatti (2004), a partir de 1970 apesar dos esforços voltados para controle da malária, cada vez mais casos são registrados em regiões onde já era considerada eliminada ou em localidades onde nunca fora registrada antes. Como principal causa da proliferação de casos de malária aponta a maneira pela qual a região da floresta amazônica foi ocupada, principalmente devido a projetos agropecuários, a mineração, a construção de usinas hidrelétricas e a abertura de rodovias para viabilizar o acesso à região. Couto (1996) avalia os efeitos da construção da Hidrelétrica de Tucuruí-Para-Brasil na saúde da população local, e acredita que esta contribuiu para aumentar a endemicidade, a vulnerabilidade e a

receptividade ambiental da malária na área do reservatório. Sugere o melhoramento do programa de controle da malária e o desenvolvimento de um modelo de vigilância a saúde para áreas de implantação de hidrelétricas.

Dengue: A Região Norte apresenta tendência de aumento dos casos de dengue (INFORME EPIDEMIOLÓGICO DA DENGUE, 2008). A reintrodução do *Aedes aegypti* no Brasil na década de 1980 permitiu que o dengue voltasse a ocorrer em território brasileiro após ter sido erradicado na década de 1930. Como já foi mencionado acima, o surgimento de grandes áreas alagadas em decorrência do enchimento do reservatório cria as condições ideais para desenvolvimento das formas imaturas de diversas espécies de mosquitos.

Febre amarela: Também é uma doença transmitida por mosquitos. O desmatamento é um dos fatores que pode propiciar a dispersão do transmissor silvestre (mosquitos do gênero *Haemagogus*) e sua adaptação a novos habitats. Em áreas urbanas, o *Aedes aegypti* pode atuar como vetor, indício de que caso não haja planejamento adequado e vacinação da população em áreas de risco, a doença volte a preocupar a Saúde Pública no Brasil.

Leishmanioses: A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e sua relação com a construção de hidrelétricas é amplamente discutida por Cruz (2008) que relata a ocorrência de casos autóctones da doença na área sob influência do complexo Hidrelétrico Canoas I e II no município de Itambaracá no Paraná. Apesar do desenvolvimento dos vetores para as leishmanioses não estar relacionado com a água, a construção de barragens pode acarretar no aumento da incidência de casos em decorrência do desmatamento e do deslocamento de contingente populacional. Assim como outras doenças, apesar de não levar a óbito, acarreta em prejuízos econômicos, debilita e compromete o desempenho no trabalho e a qualidade de vida. Em relação expansão da leishmaniose visceral no Brasil, observa-se o aumento da frequência de sua associação com outras doenças tropicais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005b).

Oncocercose: No Brasil, os simulídeos atuam como vetores da oncocercose humana no extremo norte de Roraima (BEARZOTI et al. 1967; MORAES e DIAS, 1972; MORAES e DIAS, 1973; MORAES e CHAVES, 1974). Apesar das formas imaturas se desenvolverem em ambiente lóticos, a modificação do curso dos rios pode propiciar a formação de novos criadouros em áreas próximas aos reservatórios. A capacidade de dispersão pelo vôo é

bastante desenvolvida nos simulídeos e permiti que percorram grandes distâncias a procura de alimento e locais adequados a oviposição. Segundo Araújo-Coutinho, (1993) os simulídeos são em geral silvestres, mas podem apresentar hábitos peri-domiciliares dependendo da oferta de alimento. Em determinadas localidades o avanço do desenvolvimento urbano de forma desordenada e conseqüentemente o desmatamento indiscriminado contribuem para que infestem áreas cada vez mais extensas, podendo acarretar sérios prejuízos socioeconômicos e sanitários. Maia-Herzog (1999), relata sobre o histórico da oncocercose no Brasil, distribuição, e expansão da doença no país através do deslocamento de grande contingente de garimpeiros. Existe a suspeita que na década de 70 um grupo de garimpeiros provenientes de Surucucus teria sido responsável pela introdução da oncocercose em áreas do Brasil central (SHELLEY et al., 1997). Segundo a Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2010, Apud Povos Indígenas no Brasil, 2010) de todas as 32 Terras Indígenas em Roraima que enfrentam problemas de invasão, atualmente a mais preocupante é a Terra Indígena Yanomami, pois o número de invasores tem aumentado: “Está aumentando assustadoramente o número de garimpeiros, pescadores e grileiros, além de casos de invasão em Ajanari. De 2002 para cá, não houve mais qualquer operação para retirada de garimpeiros, mas apenas trabalhos pontuais”. Gerais e Ribeiro (1986) relatam a ocorrência de um caso autóctone em Goiás; Ferreira e Rocha (1991) também mencionam o foco isolado no norte do Goiás e Maia-Herzog et al. (1999), confirmam achado de foco remanescente em Minaçu, também em Goiás. Os fatos acima citados deixam claras as evidências sobre as reais possibilidades de ocorrer à expansão da oncocercose no Brasil através do deslocamento de pessoas infectadas. A cidade de Minaçu está localizada na divisa com o extremo sul do estado de Tocantins, região onde há projetos para intensa exploração dos recursos hidroenergéticos. O Brasil participa desde 1993 do Programa de Eliminação de Oncocercose das Américas (OEPA), baseado principalmente no tratamento da população de área endêmica. No entanto, o tratamento da doença é dificultado pelo hábito nômade dos índios, que cruzam a fronteira com a Venezuela. A oncocercose também não consta na lista de doenças negligenciadas nem na Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde. Embora não seja uma doença letal, seu impacto socioeconômico é relevante, uma vez que seu efeito mais grave é a amaurose, alterações da retina e meios transparentes com conseqüente cegueira irreversível. Representantes dos países signatários - Brasil, Colômbia, Equador, Guatemala, México e Venezuela - da Onchocerciasis Elimination Program for the Americas (Programa para a Eliminação da Oncocercose nas Américas – OEPA) estiveram reunidos em Washington para o 48o Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud no ano de 2008. O evento culminou com a emissão

da Resolução XII, para eliminação da oncocercose e interrupção da transmissão do parasito nas Américas até 2012 a partir da participação e interação entre os diversos setores correlacionados, as comunidades afetadas e Organizações não Governamentais (ONGs) (OMS, 2008). Em 2010 ocorreu em Manaus (Brasil) uma Reunião entre técnicos brasileiros e da Brasil da OEPA para avaliar o desempenho do Programa no período 2009-2010 planejar o Programa Nacional de Eliminação da Oncocercose para 2011-2012, cujo tema central era: “Como vamos alcançar a eliminação até o ano de 2012?”. Dentre os objetivos do encontro faziam parte a discussão sobre os avanços da iniciativa para eliminar a oncocercose no País e a importância do Foco Yanomami nesse contexto, e como acelerar o processo em particular, neste foco, para alcançar a meta em 2012; neste contexto, encaminhar as dificuldades e as soluções viáveis; programar as linhas de atuação futuras, especialmente as atividades de intensificação dos tratamentos coletivos e fortalecer a integração interinstitucional e a sustentabilidade do Programa. No entanto, não percebemos interesse por parte dos órgão competentes, em discutir a influência de impactos ambientais na possível dispersão dos vetores da oncocercose, principalmente em decorrência da construção de usinas hidrelétricas na região amazônica. Sugerimos que haja incentivo político e econômico por parte do governo e órgãos de fomentos para que sejam adotadas ações de monitoramento de tais áreas (tanto das populações de vetores como das populações tradicionais) (AMARAL, et al, 2010).

Mansonelose: Considerado um parasito com pouca importância médica, *Mansonella ozzardi* (MANSON, 1897) tem sua patogenicidade discutida e por isso também não aparece na relação das doenças negligenciadas. (BRANCO, 1998). Deane (1949) faz a primeira referência sobre a existência de *M. ozzardi* no território brasileiro, na localidade de Manaus. Amazônia, Acre, Mato Grosso e Roraima também possuem casos assinalados. (DEANE et al.; 1953; Oliveira, 1963; Moraes et al., 1985; Branco, 1998). Está distribuída mais amplamente na região norte do Brasil, área com a maior prospecção para construção de barragens nas próximas décadas. Espécies de culicídeos e simúlideos são incriminadas como vetoras.

Doença de Chagas: Representa um problema em potencial para a Saúde Pública, já que os vetores da doença (barbeiros da família Reduviidae) possuem uma ampla distribuição geográfica no Brasil. O crescimento desordenado, a falta de emprego são as principais causas da pobreza, situação estreitamente relacionada à ocorrência da doença de Chagas (PROGRAMA INTEGRADO DE DOENÇA DE CHAGAS DA FIOCRUZ - PIDC, 2007; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005b).

Esquistossomose: Autores como Thiengo et al. (2005) mencionam além do perigo de circulação de agentes etiológicos em decorrência da abrupta ocupação da área por operários vindos de diversas localidades do país, inclusive áreas endêmicas para esquistossomose, a utilização dos lagos formados pela construção das barragens como áreas de lazer que atraem turistas e migrantes. A contaminação da água por fezes infectadas, acrescida pelo fato da formação do lago implicar na transformação um ambientes lótico em lântico, criando desta forma as condições ideais para o estabelecimento de moluscos vetores no reservatório, fornece os pré-requisitos necessários para que se complete o ciclo de transmissão e manutenção da doença. Chama atenção ainda para o fato de haverem poucos estudos sobre a biodiversidade de moluscos em áreas impactadas pela construção de hidrelétricas. Segundo Mccully (2001) a incidência global de esquistossomose é diretamente ligada aos projetos de barragens e de irrigação. O desenvolvimento em massa de macrófitas aquáticas em represas tropicais também propicia o aparecimento de Schistosomíasis, além de contribuírem para a produção e a decomposição de matéria orgânica que comprometem a qualidade da água (JUNK e MELLO, 1990).

Hidatidose: Doença que causa insuficiência hepática, mas que também acomete os pulmões, o peritônio, entre outros órgãos. Segundo Siqueira et al. (2003), a doença hidática policística, causada por *Echinococcus vogeli*. A maioria dos casos brasileiros é proveniente dos Estados do Acre e Pará. Apesar de não haverem conclusões definitivas, através dos seus estudos confirmou que a doença hidática policística tem como indicadores epidemiológicos principais os hábitos e as características das populações residentes em locais com áreas de florestas tropicais. As condições ecológicas explicam a predominância de casos procedentes da região amazônica, contudo Siqueira et al. (2003), mencionam a falta de registro de casos no estado do Amazonas, onde a população é ainda maior, e também o número de unidades de saúde e serviços com capacitação de diagnóstico, fato que pode estar relacionado ao erro no diagnóstico realizado pelo clínico que comumente a confunde com uma neoplasia. Assad et al. (2000) em documento do Ministério da Ciência e Tecnologia que estabelece uma política de desenvolvimento ao apoio às atividades de biotecnologia através da formação de parcerias binacionais estratégicas para saúde humana e animal, fazem menção a hidatidose no item 2.2.: “o estudo do parasito *Echinococcus granulosus* permitindo em curto prazo o desenvolvimento de um kit diagnóstico da hidatidose”. O desenvolvimento de tecnologia para diagnósticos mais rápidos e seguros é essencial não só para que os órgãos de saúde tenham informações

reais sobre os índices e a distribuição de doenças em território Nacional, como para planejamento de ações de controle e tratamento adequado das mesmas.

DST/AIDS: Segundo informações do Ministério da Saúde (2005a), a epidemia de AIDS no Brasil decorre do somatório de subepidemias microrregionais, cuja introdução do HIV ocorreu em vários momentos devido às peculiaridades de cada grupo social como as condições de vida, composição, mobilidade e diversidade dos padrões de comportamento sexual. Por comprometer o sistema imunológico, os indivíduos portadores do HIV podem apresentar doenças oportunistas como a tuberculose, a candidíase esofágica a toxoplasmose, entre outras (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005a).

Câncer: A expansão das redes de eletricidade e de telecomunicações resulta na poluição eletromagnética do meio ambiente. Apesar das controvérsias na comunidade científica quanto à relação de casos de câncer com a exposição a campos magnéticos de baixa frequência, estudos indicam a necessidade de maior cautela na determinação de limites mínimos aceitáveis. A população que vive em áreas próximas ou embaixo de linhas de alta tensão começa a se preocupar e questionar sobre os possíveis efeitos da exposição aos campos eletromagnéticos (CEM), especialmente nos casos de campos de alta intensidade. Koifman (2001) relata a ocorrência de um caso de leucemia e um de sarcoma de partes moles uma década após a construção das hidrelétricas Tucuruí e Gaviões em indivíduos que viviam próximos às linhas de transmissão de alta tensão elétrica da Comunidade Indígena Mãe Maria. No Brasil, a Norma Regulatória nº 10 (MANUAL DE LEGISLAÇÃO, 1995), preocupam-se basicamente com a proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros acidentes do trabalho, visando garantir a segurança dos empregados de instalações elétricas, sem mencionar medidas de segurança ou limites de exposição relacionados a efeitos biológicos de longo prazo aos campos eletromagnéticos (MATTOS e KOIFMAN, 2004). O Projeto de Lei nº. 5.305/2001 atribui às empresas responsáveis pelo serviço de distribuição de energia elétrica efetuar o desvio das linhas de tensão de 69 Kv que passem por áreas de alta densidade demográfica, ou promover, com o uso de cabos blindados, o enterramento das linhas, de forma a eliminar os riscos à saúde da população. Este PL também estabelece o valor de 5 miligauss como limite máximo de campo eletromagnético criado por redes de alta tensão em localidades passíveis de ocupação humana, além de instituir a distância de um metro para cada 1.000 volts em cada lado da linha de transmissão.

Saúde e segurança ocupacional: As Normas Regulamentadoras - NRs aprovadas pela portaria nº 3.214/1978, estabelecem a obrigatoriedade de sua elaboração e implementação por parte dos empregadores segundo estabelecido na sua nona norma: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA. O Programa objetiva a antecipação, o reconhecimento, a avaliação e o controle dos riscos existentes nos locais de trabalho com vistas à manutenção da saúde dos funcionários, sem deixar de considerar a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. Segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE, as usinas estão enquadradas como produção e distribuição de energia elétrica com grau de risco 3 (BETINELI, 2006). Segundo Dalberto (2005) as condições de segurança dos trabalhadores em instalações e serviços em eletricidade são estabelecidas pela Norma Regulamentadora NR-10 reformulada em dezembro de 2004 em função das mudanças ocorridas no setor eletroenergético. Segundo Betineli (2006), para se evitar acidentes deve-se respeitar o PPRA que inclui a utilização de equipamentos de segurança e treinamento dos funcionários, que no caso das hidrelétricas estão sujeitos aos seguintes riscos: agentes físicos, agentes químicos e biológicos.

Riscos físicos: ruídos (cansaço, irritabilidade e perda de audição), calor (exaustão, choque térmico, câimbras), umidade (doenças respiratórias), iluminação (irritação dos olhos, dores de cabeça, fadiga, perda da acuidade visual).

Riscos químicos: gases (gás carbônico, oxigênio, acetileno – asfixia, explosões e incêndios), substâncias líquidas (óleos, solventes, graxas e ácidos de bateria – queimaduras da pele, alergias, irritações, intoxicações).

Riscos biológicos: fungos e bactérias (alergias, doenças pulmonares), animais peçonhentos (em casos mais graves, morte).

5 DISCUSSÃO e CONCLUSÃO

Primeiramente é importante esclarecer que este é o primeiro trabalho que estuda aspectos bioecológicos de pupas e adultos de simulídeos ao longo do período de construção de uma hidrelétrica. Muitos estudos têm sido realizados com os culicídeos cujo ambiente de criação é lântico e, portanto não há como fazermos comparações com tal grupo, uma vez que os ambientes lóticos são dinâmicos e conseqüentemente apresentam muito mais dificuldades para compreensão das interações entre os seus componentes.

5.1 Biodiversidade de Simuliidae: Aspectos bionômicos, taxonômicos e distribuição espacial das populações de simulídeos

De todas as espécies coletadas: *Simulium exiguum*; *Simulium incrustatum*, *Simulium jujuyense*, *Simulium minusculum* e *Simulium nigrimanum* são apontadas na literatura como vetores para *Onchocerca volvulus*.

Corkum e Currie (1987), relatam que fatores como a velocidade da água, os nutrientes dissolvidos e o substrato para fixação das formas imaturas são fatores que influem na diversidade de espécies de Simuliidae. Hunter e Jain (2000), a partir de análise nos cromossomos de uma população de borrachudos, comprovam que as fêmeas não retornam ao seu sítio natal para ovipor. Desta forma, acreditamos que as altas taxas de desmatamento no cerrado decorrentes da ação antrópica, não só para o plantio de grandes monoculturas e para a criação de gado, mas também por apresentar grande potencial hidroenergético devido ao relevo em áreas de planalto e a presença de importantes bacias hidrográficas, (com propensão ao aumento do número de obras de grandes empreendimentos) poderá acarretar na dispersão de espécies impactantes para a saúde pública e ambiental para este bioma. Reafirmamos a relevância de trabalhos relacionados ao levantamento da biodiversidade no país, principalmente na Amazônia Legal, propensa a grandes transformações nos próximos anos e em áreas de cerrado cuja biodiversidade é rica e ainda pouco estudada. É responsabilidade dos taxonomistas especializados em diferentes grupos realizar com urgência inquéritos em tais áreas, não só para monitorar possíveis extinções, mas também a dispersão de potenciais vetores.

Discutiremos brevemente sobre alguns aspectos relacionados à ecologia descritiva apenas para os novos registros de espécies de Simuliidae na área estudada. Os pontos EN02 e EN147 apresentam maior caudal, uma vez que são mais profundos e largos do que os demais. Sendo que o ponto EN02 deixou de ser positivo para coletas de imaturos de simúlídeos a partir da décima coleta, devido ao aproveitamento hidroenergético de Peixe Angical, o que já era esperado (KIKUCHI, 2005). O mesmo não ocorreu com os demais pontos de coleta. O ponto EN85 é de médio porte e apresenta águas barrentas. O EN123 também apresenta águas turvas devido ao sedimento argiloso, mas é raso e com pouca correnteza, como todos os demais pontos de coleta. O EN134 apresenta fundo rochoso/arenoso e suas águas possuem uma correnteza maior, com alguns pontos encachoeirados, ambiente que condiz com o relato de que imaturos de *S. papaveroi* se criam em riachos com águas torrenciais (COSCARÓN e COSCARÓS-ARIAS, 2007). O EN73, EN74, EN143 e EN145 apresentam fundo predominantemente arenoso.

Segundo Coscarón e Coscarón-Arias (2007), os imaturos de *S. perflavum* se criam em córregos com pequeno caudal e expostos à iluminação. Este fato não se confirma no EN143, pois o criadouro encontra-se bastante sombreado. Hamada e Adler (2001) afirmam que a espécie está fortemente associada a habitats perturbados, onde a água fica represada artificialmente. O ponto EN15 apresenta águas com pouquíssima correnteza.

Segundo Coscarón e Coscarón Arias (2007), os imaturos de *S. limbatum* se criam sobre a vegetação aquática, em riachos pequenos e com pouca corrente, e as fêmeas realizam repasto sanguíneo tanto em humanos como em equinos. Ainda segundo os autores op cit., (2007), os imaturos de *S. quadrifidum* se criam em pequenos córregos, de águas limpas e sombreadas e as fêmeas apresentam hábito zoofílico. O hábito alimentar das fêmeas de *S. brachycladum*, *S. clavibranchium* e *S. papaveroi* ainda não é conhecido.

Ainda em relação a bionomia dos novos registros das espécies para a área verificamos a ocorrência dos seguintes grupos de simpatria nos criadouros estudados - 1) *S. brachycladum* com *S. rubrithorax*; 2) *S. clavibranchium* com *S. quadrifidum* e *S. subnigrum*; 3) *S. cuasiexiguum* com *S. subnigrum*, *S. limbatum*, *S. quadrifidum* e *S. lutzianum*; 4) *S. dinellii* com *S. limbatum*, *S. lutzianum* e *S. subnigrum*; 5) *S. limbatum* com *S. quadrifidum*; 6) *S. lutzianum* com *S. papaveroi* e *S. perflavum*. Aparentemente *S. brachycladum* e *S. rubrithorax*, foram os mais específicos em relação ao criadouro e a simpatria. As espécies *S. clavibranchium*, *S. cuasiexiguum*, *S. dinellii*, *S. papaveroi* e *S. perflavum* ocorreram em criadouros que abrigam várias espécies. Provavelmente as espécies *S. subnigrum*, *S. limbatum*, *S. quadrifidum* e *S. lutzianum* apresentam menor especificidade ao criadouro.

5.2. Asp ctos bioecológicos de Simuliidae nos municípios adjacentes ao aproveitamento hidrelétrico de Peixe-Angical, TO, Brasil

Segundo, Dagnino (2007), risco ambiental remete   possibilidade da ocorrência de eventos ao ambiente, enquanto que para a legisla o, que trata de Licenciamento, a no o de impacto ambiental está ligada   repeti o de algo que já aconteceu e que poderá significar um evento positivo ou negativo, podendo comprometer a licença para instalar um empreendimento em determinado local. Impacto ambiental tem a ver com a localiza o exata do fato ou a investiga o da responsabilidade, que   necessário em qualquer perícia ambiental, e sua qualifica o, que determinar  se um impacto   altamente danoso ou não. Nesse sentido pode-se dizer que a identifica o de um risco precede temporalmente a identifica o de algo impactante, sendo a no o de risco mais abrangente para mostrar os diversos efeitos que um determinado evento pode ocasionar.

O trabalho foi realizado em área impactada pela constru o de um hidrelétrica e áreas com a forma o de lagos (a montante da usina) acarretam na diminui o das popula es de borrachudos, como o ocorrido em Peixe onde o ponto EN02 foi alagado com a perda de quatro espécies, *S. inaequale*, *S. limbatum*, *S. minusculum* e *S. siolii* para a localidade. Este fato corrobora com as cita es na literatura, onde mencionam a diminui o/desaparecimento das popula es de borrachudos em áreas com a forma o de lagos (KIKUCHI, 2005).

Entretanto, nas áreas a jusante a dinâmica dos criadouros   totalmente modificada. Em Jaú do Tocantins, Palmeirópolis e São Salvador do Tocantins, as áreas adjacentes ao aproveitamento da UHE-Peixe Angical, devem ser acompanhadas, devido as presenças de espécies incriminadas como vetor da oncocercose (*S. exiguum* em Jaú do Tocantins; *S. minusculum* e *S. nigrimanum* em Palmeirópolis; *S. exiguum* e *S. minusculum* em São Salvador do Tocantins).

No município do Paran , talvez a constru o de UHE-Peixe Angical tenha contribuido para o desaparecimento de *S. incrustatum* e não para a sua dispersão, no entanto os dados disponíveis não são suficientes para que possamos fazer tal afirmativa. Em São Salvador do Tocantins, *S. jujuyense*, *S. limbatum*, *S. subnigrum* e *S. subpallidum* parecem ser espécies características para a área, uma vez que ocorreram de maneira mais ou menos uniforme ao longo dos quatro anos. Coletas nas mesmas localidades devem ser realizadas para o monitoramento das espécies de simulídeos, com estudos e aferi o da vazão dos rios.

Verificamos que *S. subpallidum* demonstrou ser sempre a espécie com a maior regularidade para todos os meses coletados. A maior frequência foi apresentada por *S. jujuyense* em dois meses: outubro e dezembro. O mês de outubro foi o que apresentou o menor número de espécies coletadas ao longo do ano. O mês de junho foi o que apresentou o maior número de espécies coletadas ao longo dos anos.

Para o município de Jaú do Tocantins, o ano de 2006 se mostrou atípico em relação aos anos de 2004 e 2005. *S. subpallidum* demonstrou ser uma espécie característica deste Município, com maior representatividade para o mês de fevereiro de 2004, seguido por junho de 2006. *S. siolii* ocorria anteriormente no município de Peixe. *S. subnigrum* ocorria em Palmeirópolis e juntamente com *S. quadrifidum* também ocorria em Paranã e São Salvador do Tocantins, mas não em Jaú. *S. exiguum* não era registrado em nenhum município antes do enchimento do reservatório. É bom ressaltar que em fevereiro de 2006 teve início o enchimento do reservatório da UHE-Peixe Angical, que em abril ocorreu a conclusão do enchimento do reservatório e em junho e julho o funcionamento da primeira unidade e de suas operações comerciais. Não temos provas, mas a formação do lago pode ter favorecido a dispersão de espécies entre os diferentes municípios. Nesse caso, recomendamos maiores estudos nas áreas adjacentes ao aproveitamento da UHE-Peixe Angical, uma vez que *S. quadrifidum* e *S. exiguum* são espécies incriminadas como vetoras da oncocercose.

Mais uma vez, o ano de 2006 parece ter sofrido algum tipo de alteração para a simuliofauna do município de Palmeirópolis, aparentemente demonstrando uma tendência a se normalizar a partir do início de 2007.

Nas localidades consideradas para o município do Paranã, talvez o impacto da construção de UHE-Peixe Angical tenha contribuído para o desaparecimento de *S. incrustatum* e não para a sua dispersão, o que pode favorecer o aparecimento de outras espécies de simúlideos. No entanto não há estudos suficientes na localidade e na literatura para que possamos fazer tal afirmativa.

Os municípios de Jaú do Tocantins e os de Palmeirópolis não fazem parte do escopo de municípios sob influência direta da Usina, no entanto foram observadas alterações nas populações de simúlideos coletadas ao longo de 2004-2007.

Verificamos para a área estudada, através da análise dos resultados das amostragens obtidas nos pontos de coletas criadouros, aspectos bionômicos diversos para a taxocenose e guilda. Para a localidade de coleta - EN02 as espécies: *S. inaequale*, *S. incrustatum*, *S. limbatum*, *S. minusculum*, *S. quadrifidum* e *S. siolii* ocorrem em simpatria. - EN15 coexistem: *S. angrense*, *S. inaequale*, *S. jujuyense*, *S. subpallidum* e *S. subnigrum*. - EN22 apenas as

espécies *S. jujuyense*, *S. limbatum*, *S. subnigrum* e *S. subpallidum* ocorrem em simpatria. - EN73, coexistem: *S. clavibranchium*, *S. incrustatum*, *S. inaequale*, *S. jujuyense*, *S. quadrifidum* e *S. subnigrum*. - EN74 coexistem as espécies: *S. angrense*, *S. cuasiexiguum*, *S. incrustatum*, *S. jujuyense*, *S. quadrifidum*, *S. lutzianum*, *S. limbatum*, *S. minusculum*, *S. subnigrum* e *S. subpallidum*. - EN85 também conta com a presença de muitas espécies: *S. incrustatum*, *S. inaequale*, *S. jujuyense*, *S. limbatum*, *S. lutzianum*, *S. minusculum*, *S. perflavum*, *S. subnigrum*, *S. subpallidum* e *S. varians*. - EN123 encontramos coexistindo as espécies: *S. exiguum*, *S. incrustatum*, *S. inaequale*, *S. minusculum*, *S. subnigrum* e *S. subpallidum*. - EN134 observamos o maior índice de diversidade: *S. angrense*, *S. exiguum*, *S. incrustatum*, *S. inaequale*, *S. jujuyense*, *S. limbatum*, *S. lutzianum*, *S. nigrimanum*, *S. papaveroi*, *S. quadrifidum*, *S. spinibranchium*, *S. subpallidum* e *S. subnigrum*. - EN143, as espécies encontradas em simpatria são: *S. angrense*, *S. incrustatum*, *S. jujuyense*, *S. lutzianum*, *S. quadrifidum*, *S. siolii*, *S. subnigrum*, *S. subpallidum* e *S. varians*. - EN144, as espécies que ocorrem em simpatria são: *S. angrense*, *S. brachycladum*, *S. inaequale*, *S. incrustatum*, *S. lutzianum*, *S. nigrimanum*, *S. perflavum*, *S. pertinax*, *S. rubrithorax*, *S. siolii*, *S. spinibranchium*, *S. subnigrum*, *S. subpallidum* e *S. varians*. - EN145 encontramos as espécies: *S. angrense*, *S. exiguum*, *S. incrustatum*, *S. jujuyense*, *S. siolii* e *S. subpallidum*. E, por fim, na localidade EN147 encontramos as espécies: *S. angrense*, *S. incrustatum*, *S. jujuyense*, *S. minusculum*, *S. subpallidum* e *S. subnigrum* em sinonímia.

A presença de *S. dekeyseri* e *S. guianense* (espécie incriminada como vetor de oncocercose) foi relatada por Figueiró (2012) para localidades também sob a influência da Usina de Peixe, espécies que não foram registradas para os pontos criadouros investigadas neste trabalho.

S. subnigrum, *S. quadrifidum* e *S. exiguum* ocorreram em Jaú do Tocantins, município onde anteriormente não haviam sido coletados. *S. incrustatum* deixou de ser coletado na localidade de Paranã, o que também nos faz pensar que algumas espécies podem via a competir com outras, ou simplesmente não conseguirem sobreviver no ambiente modificado, desaparecendo.

Serpa Filho e Monteiro Jr (2011), mencionam a presença de exemplares de Megaloptera: Corydalidae em criadouros acompanhantes de simulídeos nos municípios de Palmeirópolis, Paranã, Peixe e São Salvador do Tocantins. Serpa Filho e Peres (2001) mencionam a presença de Chironomidae (Diptera: Chironomidae) encontrados nos criadouros de Simuliidae também em área sob influência do aproveitamento da Hidrelétrica de Peixe Angical, Tocantins. Sant'anna Reis, et al. (2008); De Angelis Reis, et al. (2012) mencionam

três subfamílias (Chironominae, Tanypodinae, Orthocladiinae) também em simpatria com simulídeos na área impactada pela Hidrelétrica de Peixe Angical.

Áreas de Cerrado e, principalmente, áreas impactadas por grandes empreendimentos ainda são pouco estudadas em relação a família Simuliidae. Desta forma, recomendamos que sejam realizadas coletas nas mesmas localidades para monitoramento das espécies de simulídeos e aferição da vazão dos rios, e introduzir as análises de georeferenciamento relacionadas aos criadouros e a presença das espécies na área estudada. O ideal é que tivesse sido realizadas coletas anteriores as modificações ambientais decorrentes das modificações ocasionadas pela construção da UHE-Peixe Angical, Tocantins para que pudéssemos ter certeza se houve dispersão ou não das espécies coletadas, apesar de haver fortes indícios de que este fato ocorreu.

O levantamento preliminar da simuliiofauna de regiões próximas as localidades de coleta na região sob influência do aproveitamento Hidrelétrico de Peixe Angical registrou a presença de *Simulium incrustatum* Lutz, 1910 e *Simulium oyapockense* Floch e Abonnenc, 1946, ambas as espécies com comprovada capacidade de vetoração da oncocercose no Brasil; e de *Simulium nigrimanum* Macquart, 1938 e *Simulium pertinax* Kollar, 1832, espécies aparentemente correlacionadas ao pênfigo (LANE, 1949, AUAD, 1972; EATON et al., 1998; AOKI et al., 2004). *S. pertinax* também é frequentemente apontada na literatura por apresentar alto grau de antropofilia, e por ser oportunista causa grandes danos nas regiões Sul e Sudeste decorrentes de mudanças ambientais, sendo principal alvo dos programas de controle em São Paulo e Rio Grande do Sul.

As picadas de *S. nigrimanum* aparentemente irrompem em reação imunológica que caracteriza o quadro clínico do PFSA: aparecimento de bolhas e vesículas na boca e garganta e posteriormente o resto do corpo, o que causa sensação de ardor ou queimação (EATON et al., 1998; AOKI et al., 2004).

Simulium exiguum (ROUBAUD, 1906) é incriminado como vetor secundário da *Mansonella ozzardi* no norte da Argentina por Shelley e Coscarón (2001).

Os resultados apresentados corroboram a hipótese de que os inventários de diversidade de espécies são relevantes para o bioma cerrado, onde a representação específica para Simuliidae acresceu em 78,57% de seu conhecimento. Além do que apontam que a região têm potencialidades para as doenças ligadas ao simulídeos, com a presença de todos os possíveis vetores da *O. volvulus*, de alguns dos vetores da *M. ozzardi* e presença de espécies ligadas à gênese do Pênfigo. A proximidade de espécies vetores de *O. volvulus*, próximas às localidades onde no início da década de 90 foi registrado caso autóctone e formação de foco

de oncocercose (MAIA-HERZOG, et al. 1999) também nos faz recomendar um monitoramento da localidade por mais alguns anos.

O trabalho aqui desenvolvido é inédito para Simuliidae nesta área do conhecimento para o Brasil, pois no país os trabalhos com a família realizados em áreas impactadas por hidrelétricas apenas se utilizou de larvas (FIGUEIRÓ, 2010) e outro existente na literatura, apenas disponibiliza um inquérito de espécies encontradas para localidade relacionadas a Usina de Serra da Mesa (SHELLEY, et al. 2000).

Esperamos poder contribuir para o entendimento da dinâmica de populações de Simuliidae em áreas impactadas pela construção de Hidrelétricas e dar continuidade a tais estudos, uma vez que o país deverá estar preparado para eventuais problemas de saúde pública, que poderão ocorrer em virtude da construção de inúmeras centrais de hidroenergia nos próximos anos. Por se tratar de um tema vasto e controverso, as relações entre saúde pública e hidroeletricidade serão discutidas com mais detalhamento.

5.3. A história da construção de hidrelétricas e a saúde pública no Brasil

Vale ressaltar que, em fevereiro de 2011, o Brasil participou da assinatura do Protocolo de Nagoya sobre Acesso a Recursos Genéticos e a Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios Advindos de sua Utilização, adotado na COP10 – (10ª CONFERÊNCIA DAS PARTES NA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA², 2010) na sede da Organização das Nações Unidas, em Nova York. Ao assinar o Protocolo de Nagoya, o Brasil torna-se um dos países pioneiros no comprometimento a sua aprovação e submissão, o que evidencia o seu papel como líder da Convenção de Diversidade Biológica.

O novo Plano Estratégico para Biodiversidade passa a ser o documento mais importante referencial para a agenda global de biodiversidade na próxima década. O pacto, proposto do governo japonês e firmado por 193 países, promete mudanças significativas nas políticas de proteção às riquezas naturais e visa estabelecer bases para um regime internacional eficaz que pretende tornar possível o acesso e a repartição justa e equitativa dos benefícios oriundos do uso da biodiversidade, bem como dos conhecimentos tradicionais a ela

² Diversidade biológica pode ser definida como variabilidade entre os seres vivos, incluindo a variação genética – dentro e entre populações –, o número de espécies e as diferenças entre os ecossistemas que as abrigam.

associados. Para que entre em vigor, o Protocolo necessita ser ratificado pelo menos por 50 países.

Não foi a toa que Organização das Nações Unidas declarou 2010-2020 a década da Biodiversidade. Durante muito tempo os recursos genéticos foram considerados patrimônio da humanidade, podendo ser acessados por todos em qualquer lugar. Por se sentirem prejudicados, os países em desenvolvimento lideram os esforços para mudança desse paradigma, uma vez que os produtos obtidos através do livre acesso aos recursos naturais tem sido objeto de apropriação monopolística, principalmente por meio de patentes, gerando recursos homéricos, especialmente na indústria farmacêutica. A valoração dos recursos genéticos da biodiversidade, a inclusão do mesmo nas contas públicas dos países (patrimônio biológico de qualquer país só poderá ser explorado por estrangeiros com autorização prévia e pagamento de *royalties*) e a redução dos subsídios destinados a atividades consideradas prejudiciais à biodiversidade representam um grande avanço.

Dentre as 20 Metas Globais do Plano Estratégico 2011-2020, destacamos a 19ª: “Até 2020 o conhecimento, a base científica e as tecnologias relacionados à biodiversidade, seus valores, funcionamento, estado e tendências, e as consequências da sua perda, sejam melhorados, compartilhados amplamente, transferidos e aplicados”. Já dentre as Implementações no Brasil dos Resultados da COP10 podemos destacar duas principais: criar o Sistema Nacional de Informação sobre Biodiversidade (incluindo uma Política Nacional sobre Informação sobre Biodiversidade e a criação e consolidação de Centros Temáticos e Regionais); instituir a Rede Nacional de Monitoramento da Biodiversidade (integrando as iniciativas existentes e preenchendo as lacunas) (PORTAL BRASILEIRO SOBRE BIODIVERSIDADE, 2011).

Os novos registros confirmam a importância do projeto multidisciplinar para o conhecimento da diversidade dos simúlideos no país. Por se tratar de um estado relativamente novo e grandes dimensões geográficas acreditamos que muitas outras espécies serão ainda registradas para localidade.

A Saúde Pública não se restringe ao estudo da promoção, prevenção e tratamento das enfermidades, mas abrange aspectos socioeconômicos e ambientais e procura empregar ações individuais e coletivas que garantam a qualidade de vida de diferentes gerações. Alterações do ambiente através da construção de grandes empreendimentos públicos ou privados, acrescidas do fluxo migratório de populações humanas de várias regiões do Brasil que ocupam sistematicamente os canteiros de obras e as vilas residenciais das obras, propiciam o aparecimento de doenças e sua difusão. Quando as obras terminam, muitas famílias

permanecem no local, por vezes sem vínculo empregatício, passando a viver de forma miserável. Entre fatores que afetam, com esses empreendimentos, direta ou indiretamente, a saúde das populações ribeirinhas, não estão somente a dispersão de vetores e incidência de doenças infecciosas, mas, também, o estresse, a depressão, a prostituição, o alcoolismo, a criminalidade, entre outros.

O Brasil possui um grande potencial hidroenergético, com propensão a expandir consideravelmente a exploração das suas bacias hidrográficas nos próximos anos, apoiada em diferentes Projetos de Governo (Plano Nacional de Energia Elétrica 1993/2015, do Plano Nacional de Energia 2030 e do Programa de Aceleração do Crescimento–PAC Energia). Até 2015 há previsão para construção de 494 hidrelétricas, especialmente na região Norte. Uma das metas do PAC é garantir o abastecimento de energia elétrica para todos, o que significa levar a luz para quatro milhões de famílias. Contudo não vemos relações íntimas no planejamento do PAC Energia com o PAC Saúde.

A partir da Constituição Federal de 1988, a saúde passa a ser direito de todos e dever do Estado. No início da década de 1990, o Instituto de Medicina da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, definiu, Saúde Pública como uma missão, a viabilização de um bem social comum, a garantia das condições de saúde para a população (MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA, 2000). Segundo Forattini (1983), “A Saúde Pública encontra-se indelevelmente estabelecida no seu caráter multidisciplinar” uma vez que o seu campo de ação está representado pelas ciências biológicas, humanas e exatas. Forattini (1983) defende que toda grande Nação deveria possuir Escolas de Saúde Pública para fortalecer as bases sobre as quais se desenvolverão os ensinamentos epidemiológicos, de organização de serviços e de saneamento que permitirão a integração entre as várias ciências de forma a alcançar o desenvolvimento de conhecimentos úteis para futuras aplicações por parte dos serviços executivos.

Diante da dimensão continental do Brasil e da sua diversidade sociocultural, a vigilância epidemiológica e sanitária é um grande desafio para o Estado. A construção de hidrelétricas, e sua relação com muitas das doenças do quadro epidemiológico nacional, ainda não é conhecida, reforçando a necessidade do aprofundamento de estudos sobre esse tema. Deve-se fortalecer a vigilância e controle dos agravos considerados de interesse para a Saúde Pública uma vez que os danos ocasionados ao ambiente e as comunidades afetadas pela construção de hidrelétricas vão muito além das doenças incluídas nas listas de Doenças de Notificação Compulsória, e Doenças Negligenciadas. A contribuição da Saúde Pública não está restrita a

medicina, implicando a conjugação de engenheiros, economistas, educadores, sociólogos, psicólogos, estatísticos, além dos serviços de médicos e enfermeiros.

5.4 Considerações Finais

A construção de hidrelétricas demonstrou ter uma relação muito maior com as leis que versam sobre os impactos ambientais do que influência sobre a vigilância sanitária e a saúde. Medidas costumam ser tomadas para solucionar problemas de saúde pública já instalados nas localidades impactadas e não para prever e adotar estratégias que impeçam as mesmas. Cada região deve ser estudada levando-se em consideração seus aspectos geográficos e sócio culturais. Por isso, resultados de estudos específicos para uma dada localidade não deveriam ser adotados como parâmetros para utilização em áreas distintas.

Investimentos no setor hidroenergético devem vislumbrar os aspectos socioambientais que permeiam importantes setores da economia. É necessário realizar estudos de prospecção não só para avaliar riscos, mas principalmente para evitar gastos desnecessários para recuperação ambiental e decorrentes agravos à saúde. A relação custo x benefícios deve ser avaliada e utilizada como estratégia de governo.

Propomos que doenças como a oncocercose, a mansoniase e a hidatidose passem a fazer parte da Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde e um maior entrosamento do PAC Saúde com o PAC energia, através de apoio financeiro para o monitoramento epidemiológico nas áreas impactadas pelo aproveitamento hidroenergético, não só em localidades endêmicas, mas, sobretudo para que não ocorra a dispersão de doenças infecciosas.

Concluimos desse trabalho salientando que para viabilizar Programas de Saúde Pública em áreas de hidrelétricas é necessário estabelecer um diálogo entre os diversos setores da sociedade e os órgãos públicos a fim de compatibilizar o crescimento econômico com a proteção do meio ambiente. O desenvolvimento de sistemas de integração institucional e informacional com a participação dos atores envolvidos é essencial para que se consiga avançar nessa direção e poder vencer este desafio. No entanto, trata-se de um processo complexo, porque envolve o apoio do Estado aos municípios para a capacitação de pessoal, para o desenvolvimento de tecnologias, segundo as peculiaridades de cada localidade, mas que está condicionada à composição partidária da base de sustentação política do Governo Federal: as chances de alocação local de recursos financeiros em políticas públicas é diretamente

proporcional ao grau, nessa composição, de participação dos partidos que governam os municípios envolvidos nas áreas de hidrelétricas.

REFERÊNCIAS

ABBUD, A. R. **Impacto Ambiental Sustentável em Usinas Hidrelétricas**. 2002, 139 f. (Monografia em Direito) - Faculdade de Direito de Presidente Prudente, Faculdades Integradas Antônio Eufrásio de Toledo, São Paulo. 2002.

A CRÍTICA.COM notícias. Disponível em: http://acritica.uol.com.br/noticias/Amazonia-Amazonas-Manaus-Brasil_fecha_2010_com_crescimento_de_7-8-no_consumo_de_energia_eletrica_0_414558568.html Acesso em: 10 set. 2011.

ADLER, P.H. Simuliidae. In: MORSE, J.C.; YANG, L.; TIAN, L. Ed(s). *Aquatic Insect of China useful for monitoring water quality*. University Hohal. 1994. p. 478-487

ADLER, P.H.; CURRIE, D. C.; WOOD, D. M. *Phylogeny and Classification of Holartic Black Flies*. The Black Flies (Simuliidae) of North America. Cornell University Press, New York. 2004. p. 125-160.

ADLER, P.H.; KIM, K.C. Ecological characterization of two sibling species, IILL-1 and IS-7. In the *Simulium vittatum* complex (Diptera: Simuliidae). *Canadian Journal of Zoology*., Ottawa, v. 62, p. 1308-1315, 1984.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Relatório ANEEL 2007. Brasília, 2008. 103 p. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Relatorio_Aneel_2007.pdf Acesso em: 11..set. 2011.

ALVAN-AGUILAR, M.A.; HAMADA, N.; ADLER, P.H.; LUZ, S.L.B. Cytotaxonomy of *Simulium cauchense* Floch & Abonnenc and *Simulium quadrifidum* Lutz (Diptera: Simuliidae) in Brazilian Amazonia. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. Rio de Janeiro, v. 1100, n. 3, p. 249-257, 2005.

AMARAL, A.M. R. do; MAIA-HERZOG, M.; MOULTON, T. P. 2010. Aspectos Sociais sobre a Construção de Hidrelétricas e a Possível Dispersão da Oncocercose. III ENCONTRO LATINO-AMERICANO CIÊNCIAS SOCIAIS E BARRAGENS, 2010, Belém. *Anais...*, Belém, 2010. p. 1-15.

AMARAL, A.M.R.; VALENTE, A.C.S.; CALVAO-BRITO, R.H.S.; MAIA-HERZOG, M. Oviposition of Simuliidae (Diptera) on pupae of *Simulium* (Hemicnetha) *rubrithorax* Lutz. *Studia Dipterologica*. Germany, v. 13, n. 1, p. 145-148, 2006.

AMARAL-CALVÃO, A. M. R; MAIA-HERZOG, M. Coleção de simulídeos (Diptera - Simuliidae) de Adolpho Lutz, sua história e importância. *Hisória. Ciência Saúde-Manguinhos*. Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p.:259-271, 2003.

AMBIENTE BRASIL. Disponível em: www.ambientebrasil.com.br Acesso em: maio. 2006.

AMERICA'S STORY. Disponível em: http://www.americaslibrary.gov/jb/gilded/jb_gilded_hydro_1.html Acesso em: 10. Set. 2011.

ANDERSON, J. R.; VOSKUIL, G. B. A. Reduction in Milk Production Caused by Feeding of Black Flies (Diptera: Simuliidae) on Dairy Cattle in California, With Notes on Feeding Activity on Other Animals. *Mosquito News*. Illinois, v. 23, n. 2, p. 126-131, 1963.

ANDRADE, C.F.S. *Ecologia de supressão da população de culicídeos e simulídeos*. 1989. 342 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Unicamp, Campinas, SP. 1989.

AOKI, V.; MILLIKAN, R. C.; RIVITTI, E. A.; HANS-FILHO, G.; EATON, D. P.; WARREN, S. J. P.; LI, N.; HILARIO-VARGAS, J.; HOFFMAN, R. G.; DIAZ, L. A. Environmental risk factors in Endemic Pemphigus Foliaceus (Fogo Selvagem). *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*. Malden, v. 9, n. 1, p. 34-40, 2004.

ARAÚJO-COUTINHO, C. J. P. C.. Controle de Vetores no Estado de São Paulo com Utilização de *Bacillus thuringiensis var. israelensis*. In: III SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, S.P., Anais... Jaguariuna: EMBRAPA-CNPDA, 1992. p. 95.

ARAÚJO-COUTINHO, C. J. P. C. *Abundância Sazonal da População de Formas Imaturas de Simulium pertinax KOLLAR, 1832 (Diptera Simuliidae) e da Entomofauna Associada, no Município de Paraty, RJ*. 1993. 81f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Veterinária) - Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1993.

ARAÚJO-COUTINHO, C.J.P.C.; MELLO R.P.; FREIRE, N.M.S. The seasonal abundance of *Simulium (Chirostilbia) pertinax*, Kollar, 1832, (Diptera: Simuliidae) and related entomological fauna in the municipality of Paraty, RJ, Brasil. *Revista de Ciências da Vida – UFRRJ*. Seropédica, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1-2, p.107-116, 1999.

ARUEIRA Jr, L.; da COSTA, S.R.R. Auditorias Ambientais Compulsórias e sua Aplicação no Brasil: o caso da Resolução CONAMA 306/02. In: **IV CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO - RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS ORGANIZAÇÕES BRASILEIRAS**, 2008, Niterói, *Resumos...*, Niterói, Rio de Janeiro, s.l., 2008. 15 p. Disponível em: http://www.latec.uff.br/cneg/documentos/anais_cneg4/T7_0038_0232.pdf. Acesso em: 16. jan. 2009.

ASSAD, A.L.; CORRÊA, A.F.; TORRES, A.C.; HENRIQUES, J.A. Um Centro Argentino-Brasileiro para a Biotecnologia, p. 163. In: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Centro de Estudos Estratégicos. Parcerias Estratégicas, n.º. 9, Brasília, outubro. 283 p. 2000.

A USINA “CUÑAPIRÚ”. Disponível em: <http://www.overmundo.com.br/banco/a-usina-cunapiru> Acesso em: 10. set. 2007.

BARÃO, M. de A. *Avaliação Crítica do Licenciamento Ambiental como Ferramenta para o Desenvolvimento Sustentável – Estudo de Caso do Setor Hidrelétrico*. 2007. 172 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2007.

BARBOSA, E. M.; BARATA, MM de L; HACON, S. de S. Desafios e oportunidades para a saúde na gestão socioambiental da indústria de petróleo e energia. *Cadernos de Saúde Coletiva* – Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 315-22, 2010.

BARRETO, M.L. Papel da epidemiologia no desenvolvimento do Sistema Único de Saúde no Brasil: histórico, fundamentos e perspectivas. *Revista Brasileira de Epidemiologia* - São Paulo, v. 5, n.1, p. 4-17, 2002.

BASÁÑEZ, M. G.; REMME, J. H. F.; ALLEY, E. S.; BAIN, O.; SHELLEY, A. J.; MEDLEY, G. F.; ANDERSON, R. M. Density-dependent processes in the transmission of human onchocerciasis: relationship between the number of microfilariae ingested and successful larval development in the simuliid vector. *Parasitology* – Cambridge, UK, v 110, p. 409-427, 1995.

BEARZOTI, P.; LANE, E.; MENEZES, J. Jr. Relato de um caso de oncocercose adquirido no Brasil. *Revista Paulista de Medicina* – São Paulo, n. 70, p. 102, 1967.

BEATY, B. J., MARQUARDT, W. C. The Biology of Disease Vectors. In: CUPP, E. W. *Blackflies and the agents they transmit*: Colorado: University Press of Colorado, 1996. p.98 - 109.

BENCHIMOL, J.L. 2007. História da Doença de Chagas, Oswaldo Cruz e o Instituto de Manguinhos. In: PROGRAMA INTEGRADO DE DOENÇA DE CHAGAS DA FIOCRUZ (PIDC). Disponível em: <http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=48>. Acesso em: 19 jan. 2009.

BETINELI, J.F. *Medidas de Segurança do Trabalho em Usinas Hidrelétricas*. 2006. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Faculdade Dinâmica das Cataratas – UDC, Foz do Iguaçu. 2006.

BICUDO de PAULA, M.; CASTRO GOMES, A. de. Culicidae (Díptera) em área sob influência de construção de represa no Estado de São Paulo. *Revista de Saúde Pública* – São Paulo, v. 41, n. 2, p. 284-289, 2007.

BLACKLOCK, B. The further development of *Onchocerca volvulus* Leukart. *Simulium damnosum* Theob. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* – Liverpool, v. 20, p. 203-18, 1926.

BOLDSystems-Taxonomy, 2011. Disponível em: http://www.boldsystems.org/index.php/TaxBrowser_Home Acesso em: 25. Dez. 2011.

BRACK, P. A. Inviabilidade de pai Querê e a negligência quanto a biodiversidade brasileira. In: GÁS ESTUDOS AMBIENTAIS, Porto Alegre, RS. Mar. 2007. Disponível em: <http://www.inga.org.br/?p=33> Acesso em: 10.jan. 2009.

BRANCO, C. B.; CHAMON, W.; BELFORT N., R.; BELFORT Jr., R.; CAOSTA, A. J. A. da. Achados oculares entre habitantes do Município de Pauini e possível associação entre lesões corneanas e mansonelose na Amazônia. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* – São Paulo, v. 61, n. 6, p. 674-682, 1998.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRUMPT, E. A propôs de la *Filaria volvulus* Leukart. *Revue de Médecine et d'Hygiene Tropicales* – Paris, v. 1, n. 1, p. 43-46, 1904.

BURIAN, P. P. Avaliação Ambiental Estratégica como instrumento de licenciamento para hidrelétricas – o caso das bacias do rio Chopim no Paraná. In: I ENCONTRO DA ANPPAS. 2004, Indaiatuba, São Paulo. *Resumos...* São Paulo. 2004. p. 1-20. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT06/paulo_burian.pdf Acesso em: 17. jan. 2009.

BUSS, D.F.; BAPTISTA, D.F.; NESSIMIAN, J.L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. *Cadernos de Saúde Pública* – Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 465-473, 2003.

CALVÃO, R. H. S. *Onchocerca cervicalis* Railliet & Henry, 1910: contribuição ao estudo dos possíveis vetores e distribuição de microfilárias em equídeos no Estado do Rio de Janeiro. , 1996. 61f. (Mestrado em Parasitologia Veterinária) -Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.1996.

CALVÃO-BRITO, R. H. S.; MOKRABE, E. M.; MAIA-HERZOG, M.; MELLO, R. P.; SILVA Jr, V. P. Oncocercose Equina: Diagnóstico e verificação da hematofagia por simulídeos e culicídeos, prováveis vetores no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* - Curitiba,v. 15, n. 3, p. 583-587, 1998.

CAMPOS- GAONA, J.; ANDRADE, C.F.S. Aspectos da Entomologia Médica e Veterinária dos Borrachudos (Diptera: Simuliidae)-Biologia, Importância e Controle. *Lecta. Bragança Paulista* – São Paulo, v. 17, p. 51-65, 1999.

CASTRO, C. M. de; PEIXOTO, M. N. DE O.; PIRES do RIO, G. A. Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas. *Anuário do Instituto de Geociências* – UFRJ, Rio de Janeiro, v. 28-2 / 2005 p. 11-30, 2005.

CASTRO, LC. *Caracterização hidrológica da micro-bacia do Lajeado dos Fragosos (oeste de Santa Catarina) e os efeitos do despejo de dejetos de animais e resíduos humanos sobre a população de larvas do borrachudo (Diptera: Simuliidae)*. 1999. 105 f. (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1999.

CERQUEIRA, N. L.. Sobre a Transmissão da *Mansonella ozzardi*. *Jornal Brasileiro de Medicina* – Rio de Janeiro, v. 1, p. 885-914, 1959.

CESÁRIO, R.A.; NASCIMENTO, E.S.; VALENTE, A.C. dos S.; MARCHON-SILVA, V.; MAIA-HERZOG, M. Aspectos da sazonalidade dos simulídeos (Diptera: Simuliidae) e das condições abióticas de seus criadouros na bacia hidrográfica do Rio Tocantins - Araguaia sob influencia da usina hidrelétrica de São salvador, região Centro-oeste, Brasi. In: IX CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. 2009; São Lourenço, *Anais...*São Lourenço, MG, 2009. p. 1-4.

CHIOSSI, A. P. do V.; ROSELINO, A. M. F. Endemic Penphigus Foliaceus (“Fogo Selvagem”): A series from the Northastern region of the State of São Paulo, Brazil, 1973-1998. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* – São Paulo, v. 43, n. 2, p. 1-7, 2001.

CIBOROWSKI, J.J; ADLER, P.H. Ecological segregation of larval Black flies (Diptera: Simuliidae) in Northern Saskatchewan, Canada. *Canadian Journal of Zoology* - Ottawa, v. 68, p. 2113-2122, 1990.

CNPq. Edital MCT/CNPq/CT-Saúde/MS/SCTIE/Decit n.034/2008. Disponível em: <http://memoria.cnpq.br/editais/ct/2008/docs/034.pdf>. Acesso em: 18. jan. 2009.

COLLINS, R. C.; LEHMANN, T.; VIEIRA GARCIA, J. C.; GUDERIAN, R. H. Vector competence of *Simulium exiguum* for *Onchocerca volvulus*: implications of the epidemiology of onchocerciasis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* - Ohio, v. 52, n. 3, p. 213-218, 1995.

COQUILLET, D. W. The buffalo-gnats, or black flies, of the United States. [A synopsis of the dipterous family Simuliidæ.] In: HOWARD, L. O. (Org.) *Work of the División of Entomology*, Washington: Government Printing Office, U.S. Department of Agriculture, División of Entomology, 1898. v. 10, p. 66-69.

CORKUM, L.D.; CURRIE, D.C. Distributional patterns of immature Simuliidae (Diptera) in Northwestern North America. *Freshwater Biology* – UK, v. 17, p. 201-221, 1987.

CORTEZ, H. Órgãos ambientais prejudicam obras de hidrelétricas, queixa-se Eletrobrás. 10. jan. 2006. In: PORTAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – COALIZAÇÃO RIOS VIVOS. Disponível em: <http://www.riosvivos.org.br/canal.php?c=526&mat=8453>. Acesso em: 17. jan. 2009.

COSCARÓN, S.; COSCARÓN-ARIAS, C. L. Cladistic analysis of the subgenera *Inaequalium*, *Psaroniocompsa* and *Chirostilbia* of the genus *Simulium*, with comments on their distribution. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* – Buenos Aires, v. 56, n. 1-4, p. 109-121, 1997.

COSCARÓN, S.; COSCARÓN ARIAS, C. Neotropical Simuliidae (Diptera: Insecta). In: ADIS, J.; ARIAS, JR; RUEDA-DELGADO, G.; WANTZEN, KM. (Ed)s. *Aquatic Biodiversity in Latin America Bulgaria*: Ed. Pensoft, 2007. v. 3, p. 1-685.

COSCARÓN, S.; MIRANDA-ESQUIVEL, D. R.. *Pedrowyomyia*, a new Neotropical genus of Prosimuliini (Diptera: Simuliidae): *Gigantodax* s. lat. Split into two genera. *Entomologica Scandinavica* - Lund, Sweden , v. 29, n. 2, p. 161-167, 1998.

COSCARÓN, S.; SARADON, C.L.; COSCARÓN-ARIAS, C.; DRAGO, E. Analisis de factores ambiental que influyenen La distribucion de los Simuliidae (Diptera: Insecta) em el cono Austral de America del Sur. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* – Bogotá, v. 20, p. 549-573, 1996.

COSCARÓN, S.; SHELLEY, A. J. Simuliid Blackflies (Diptera: Simuliidae) and Ceratopogonid Midges (Diptera: Ceratopogonidae) as vectors of *Mansonella ozzardi* (Nematoda: Onchocercidae) in Northern Argentina. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 96, n. 4, p. 451-458, 2001.

COSCARÓN, S.; WYGODZINSKY, P. Notas sobre Simúlidos Neotropicales VII: Sobre los subgéneros *Psaroniocompsa* Enderlein y *Inaequalium*, subgen. *Arquivos de Zoologia – São Paulo*, v. 31, n.2, p. 37-103, 1984.

COUTO, R C. de S. *Hidrelétricas e saúde na Amazônia: um estudo sobre a tendência da malaria na área do Lago da Hidrelétrica de Tucuruí, PA, Brazil*. 1996. 135 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saude Publica, Rio de Janeiro. 1996.

CRAIG, D. A.; CURRIE, D. C.; JOY, D. A. Geographical history of the central-western Pacific black fly subgenus *Inselliellum* (Diptera: Simuliidae, *Simulium*) based on a reconstructed phylogeny of the species, host-spot archipelagoes and hydrological considerations. *Journal of Biogeography* - Oxford , v. 28, n. 9, p. 1101-1127, 2001.

CROSSKEY, R. W. Maturing and Laying the Eggs In: CROSSKEY, R. W. (Ed) *The Natural History of Blackflies*: New York: John Wiley & Sons, Chichester, 1990.p. 447-483.

CROSSKEY, R. W. 1993. Blackflies (Simuliidae), p. 240-287. In: LANE, R. P.; CROSSKEY, R. W. Ed(s). *Medical Insects and Arachnids*. London: Chapman & Hall, 2004. ix+723 p.

CROSSKEY, R. W.; HOWARD, T.M.. A new taxonomic and geographical inventory of world blackflies (Diptera: Simuliidae). *The Natural History Museum – London*, 144 pp, 1996.

CROSSKEY, R. W.; HOWARD, T.M.. A revised taxonomic and geographical inventory of world blackflies (Diptera: Simuliidae). *The Natural History Museum - London*, 82 pp, 2004. Disponível em: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/blackflies/>. Acesso em: 14. Jan. 2013.

CRUZ, M. F. R. *Estudo epidemiológico da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), no município de Itambaracá, região norte do estado do Paraná, Brasil, em áreas de influência do complexo da bacia do rio Paranapanema, 2004 a 2006*. 2008. 168 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, São Paulo. 2008.

CULTURA BRASILEIRA, Resolução Industrial. Disponível em: www.culturabrasil.org/revolucaoindustrial.htm Acesso em: jul. 2006.

CUMMINS, K. W. Trophic Relations of Aquatic Insects. *Annual Review of Entomology – Home* - California, v. 18, p. 183 - 206. 1973.

CUPP, E. W. The Epizootiology of livestock and poultry diseases associated with black flies. In: KIM AND R, K.C.; MERRITT, W. Ed(s). *Black Flies*, Pennsylvania: University Park, PA: Pennsylvania State University, 1986. p. 387-395.

CURRIE, D.; ADLER, P.H. Global Diversity of Black Flies (Diptera: Simuliidae) in Freshwater. *Hydrobiologia*, v. 595, p. 469-475, 2008.

DAGNINO, R. de S. *Riscos ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Campinas / São Paulo*. 2007. 127f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências Pós-Graduação em Geografia. Campinas, SP: 2007.

DALBERTO, D.M. *Ações Estratégicas Adotadas para a Gestão Ambiental e da Segurança no Trabalho em Usina Hidrelétrica no Brasil*. 2005. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2005.

DALMAT, H.T. Studies on the flight range of certain Simuliidae, with the use of aniline dye marker. *Annals of the Entomological Society of America* – Maryland, v. 43, n. 4, p. 537-545, 1950.

DEANE, L. M.; RACHOU, R. G.; LACERDA, N. B.; MARTINS, J. S. Alguns dados relativos à prevalência da *Mansonella ozzardi* no Brasil. *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais* - p. 219-224, 1949.

DEANE, L.M.; RACHOU, R.G.; LACERDA, N.B.; MARTINS, J. Alguns Dados Relativos à Prevalência da *Mansonella ozzardi* no Brasil. *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais* – v. 6, p. 219-224, 1953.

DELLOME FILHO, J. Simuliofauna do Rio Marumbi (Morretes, Paraná, Brasil). I. Coleta e Criação; Dados Meteorológicos e Físico-químicos do Criadouro; Adultos (Diptera, Simuliidae). *Acta Biológica Paranaense* – Paraná, v. 20, n. 1,2,3,4, p. 145-156, 1991.

DIAS, B.F.S. Cerrados, uma caracterização. In: FUNDAÇÃO PRÓ-NATUREZA/IBAMA. *Alternativa de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis*, Brasília, DF: Funatura, p 1-97. 1992.

DIAS, B.F.S. Cerrado: uma caracterização. In: DIAS, B.F.S. (Ed.) *Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis*. Brasília, DF: Funatura, p. 11-25. 1996.

DIAZ, A. L.; SAMPAIO, S. A. P.; RIVITTI, E. A.; MARTINS, C. R.; et al. Endemic Pemphigus Foliaceus (Fogo Selvagem): II. Current and Historic Epidemiologic Studies. *Journal of Investigative Dermatology* - UK, v.12, n. 1, p. 4-11, 1989.

DRY, F. W.. Trypanosomiasis in the absence of tsetse and a human disease possibly carried by Simulium in Kenya Colony. *Bulletin of Entomological Research*- Cambridge, v. 12, p. 233-238, 1921.

EATON, D. P.; DIAZ, L. A.; HANS-FILHO, G.; SANTOS, V.D.; AOKI, V.; FRIEDMAN, H.; RIVITTI, E.A.; SAMPAIO, S.A.; GOTTLIEB, M.S.; GIUDICE, G.J.; LOPEZ, A.; CUPP, E.W. Comparison of Black Fly (Diptera: Simuliidae) on na Amerindian Reservation with a Hight Prevalence of Fogo Selvagem to neighboring Disease-Free Sites in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Journal of Medical Entomology* – Honolulu, v. 35, n. 2, p. 120-131, 1998.

EINTEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. *Botanical Review* – New York, v. 38, n. 2, p. 201-341, 1972.

ELETROBRÁS. (1994). The National Electric Energy Plan 1993-2015-Plan 201. Executive Report-Summary/Centrais Elétricas Brasileiras S.A., Planning and Engineering Management and Executive Secretariat of GCPS Coordination, v. I, apr. 1994. 102p.

ELETROBRÁS. (1995). Relatório Anual 1994. Centrais Elétricas Brasileiras, Rio de Janeiro, Assessoria de Comunicação Social. 1995. 60 p.

ELETROBRÁS. (1999). Plano Decenal de Expansão 1999/2000 - Minuta Junho de 1999, Rio de Janeiro, GCPS. 1999. 308p.

ELETROBRÁS - Centro da Memória da Eletricidade no Brasil: Experiências e Empreendimentos Pioneiros (1879, 1896). Disponível em:
<http://www.memoria.eletronbras.gov.br/main.asp?View={EC4EF5B0-511C-4A87-9BD2-BB5C61F518CF}> Acesso em: 15. jan. 2009.

ENERGIA ELÉTRICA. Disponível em:
<http://www.cdcc.sc.usp.br/escolas/juliano/eletrica.html>. Acesso em: 10. set. 2011.

ESCELSA ENERGIAS DO BRASIL. Disponível em:
<http://www.edpescelsa.com.br/aescelsa/historia-ee-brasil.asp> Acesso em: 10. jan. 2011.

EYMANN, M. Some boundary layer characteristics of microhabitats occupied by larval Black flies (Diptera: Simuliidae). *Hydrobiologia* – Netherlands, v. 259, p. 57-67, 1993.

FALAVIGNA-GUILHERME, A.L.; SILVA, A.M. da; GUILHERME, E.V.; MORAIS D.L. Retrospective study of malaria prevalence and Anopheles genus in the area of influence of the Binational Itaipu reservoir. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* – São Paulo, v. 47, n. 2, p. 81-86, 2005.

FERREIRA, F. S. C.; L. A. C. ROCHA. Filaríases. In: VERONESI, R. (Ed.). *Doenças Infecciosas e Parasitárias*. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1082 p. 1991.

FIGUEIRÓ, R.P. *Estrutura e Dinâmica de Comunidades de Larvas de Simulídeos (Diptera: Simuliidae) dos Sistemas Lóticos Adjacentes à Área de Construção do Lago de Aproveitamento Hidrelétrico de Peixe Angical, Tocantins, Brasil*. 2010. 116fp. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2010.

FIGUEIRÓ, R. P.; ARAÚJO-COUTINHO, C.J.P.C.; GIL AZEVEDO, L.H.; NASCIMENTO, E.S.; MONTEIRO, R.F. Spatial and temporal distribution of blackflies (Diptera: Simuliidae) in the Itatiaia National Park, Brazil. *Neotropical Entomology* – Londrina, v. 35, n. 4, p. 542-550, 2006.

FIGUEIRÓ, R.; GIL-AZEVEDO, L.H.; MAIA-HERZOG, M.; MONTEIRO, R.F. Diversity and microdistribution of black fly (Diptera: Simuliidae) assemblages in the tropical savanna streams of the Brazilian cerrado. *Mem Inst Oswaldo Cruz* – Rio de Janeiro, v. 107, n. 3, p. 362-369, 2012.

FORATTINI, O. P. Por que Saúde Pública?. *Revista de Saúde Pública* – São Paulo, v. 17, n. 2, p. 69-70, 1983.

FREDEEN, J. F. H. A review of the economic importance of black flies (Simuliidae) in Canada. *Quaestiones Entomologicae* – Alberta, v.13, p. 219-229. 1977.

FUNASA. Funasa atende mais de 4,1 milhões de pessoas na Política de Saúde para o Campo. 29. jun. 2004. Disponível em:

<http://www.funasa.gov.br/internet/busca.asp?txtTexto=barragens> Acesso em: 16. jan. 2009.

FUNASA. Funasa participa de resgate histórico sobre Saúde Pública. 17. jul. 2008, Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/Web%20Funasa/not/not2008/not394.htm> Acesso em: 16. jan. 2009.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. Povos Indígenas no Brasil: Funai diz que invasão à reserva Yanomami chegou a grandes proporções em Roraima. Publicado em 8 de março de 2010. Disponível em <http://pib.socioambiental.org/es/noticias?id=80310> Acesso em: 2. nov. 2010.

FURLEY, P.A.; RATTER, J.A. Soil resources and plant communities of the Central Brazilian cerrado and their development. *Journal of Biogeography* – Oxford, v. 15, p. 97-108, 1988.

FURTADO, R.C.; PEREIRA, M.C.L.; MASCARENHAS, J.L.F. Monitoramento e controle de projetos sociais. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, 2005. Paraná, Curitiba. *Anais...* Curitiba, out. 2005.

GERAIS, B.B.; RIBEIRO, T.C. Relatos de casos - oncocercose: primeiro caso autóctone da região centro-oeste do Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* – Uberaba,, v.19, n.2, p.105-107. 1986.

GIL-AZEVEDO, L. H.; FERREIRA, N. Jr; MAIA-HERZOG, M. Chave de Identificação de pupas de Simuliidae (Diptera) do sudeste do Brasil *Revista Brasileira de Zoologia* - Curitiba, v. 22, n. 3, p. 742-752, 2005.

GIL-AZEVEDO, L.H.; SANTOS-MALLET, J.R.; MAIA-HERZOG, M. Caracteres diagnósticos de *Simulium* (*Chirostilbia*) *pertinax* Kollar (Diptera: Simuliidae). *Neotropical Entomology* – Londrina, v. 33, n. 4, p. 433-437, 2004.

GORAYEB, I. S.; PINGER, R. R. Detecção de Predadores Naturais das Larvas de *Simulium fulvinothum* Cerqueira e Mello, 1968 (Diptera: Nematocera). *Acta Amazonica* – Manaus, v. 8, n. 4, p. 629-637, 1978.

GUDERIAN, R. H.; SHELLEY, A. J. Onchocerciasis in Equador: The situation in 1989. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* – Rio de Janeiro, v. 87, n. 3, p. 405-415, 1992.

GUIMARÃES, E.L.G. Biologia e controle de simulídeos no Estado do Paraná. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE VETORES URBANOS E ANIMAIS SINANTRÓPICOS, 1º, 1986. São Paulo, *Resumos...* São Paulo, 1986. p. 24

GUIMARÃES, A. E., GENTILE, C.; ALENCAR, J.; LOPES, C. M.; DE MELLO, R. P. Ecology of Anopheline (Diptera, Culicidae), malaria vectors around the Serra da Mesa Reservoir, State of Goiás, Brazil: 1 - Frequency and climatic factors. *Cadernos de Saúde Pública* – Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 291-302, 2004.

GUIMARÃES, ELG; MEDEIROS, MLMB. Efeito de poluição por despejo orgânico no ciclo vital do *Simulium pertinax* Kollar (Diptera, Simuliidae). Curitiba: Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente do Estado do Paraná, 1986. (Relatório de Projeto).

GUIMARÃES, A. E.; MELLO, R. P.; LOPES, C. M.; ALENCAR, J.; GENTILE, C. Prevalência de Anofelinos (Diptera: Culicidae) no Crepúsculo Vespertino em Áreas da Usina Hidrelétrica de Itaipu, no Município de Guaíra, Estado do Paraná, Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 92, n. 6, p. 743-754, 1997.

HALGOS, J. ILLÉSOVÁ, D.; KRNO, I. The effect of some ecological factors on longitudinal patterns of Black fly community structure (Diptera, Simuliidae) in a foothill stream. *Biologia* – Bratislava, v. 56, n. 5, p. 513-523, 2001.

HAMADA, N. Association between *Hemedromia sp.* (Diptera: Empididae) and *Simulium perflavum* (Diptera: Simuliidae) in Central Amazonia, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 88, p. 169-170, 1993a.

HAMADA, N. Abundância de larvas de *Simulium goeldii* (Diptera: Simuliidae) e caracterização do seu habitat em uma floresta de terra firme, na Amazônia Central. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas* – Belém, v. 9, p. 203-218, 1993b.

HAMADA, N; ADLER, PH. Cytotaxonomy of four species in the *Simulium perflavum* (Diptera: Simuliidae) from Brazilian Amazonia. *Systematic Entomology* – London, v. 24, p. 273-288, 1999.

HAMADA, N; ADLER, PH. Bionomia e chave para imaturos e adultos de *Simulium* na Amazônia Central, Brasil. *Acta Amazonica* – Manaus, v. 31, n. 1. p. 109-132, 2001.

HAMADA, N; MCCREADIE, JW. Environmental factors associated with the distribution of *Simulium perflavum* (Diptera: Simuliidae) among streams in Brazilian Amazonia. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. – *Hydrobiologia*, v. 397, p. 71-78, 1999.

HAMADA, N.; MCCREADIE, J. W.; ADLER, P. H. Species richness and spatial distribution of blackflies (Diptera: Simuliidae) in streams of Central Amazonia, Brazil. *Freshwater Biology* - UK, v. 47, n. 1, p. 31-40, 2002.

HUNTER, F.F; JAIN, H. Do gravid black flies (Diptera: Simuliidae) oviposit at their natal sites? *Journal of Insect Behavior* – California, v. 13, p. 585–595, 2000.

IANNI, O. *Estado e planejamento econômico no Brasil*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1996. 316 p.

INFORME EPIDEMIOLÓGICO DA DENGUE, jan.-abr. 2008. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/boletim_dengue_maior2008.pdf Acesso em: 19. jan.2009.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA, 2006. Disponível em: <http://oncocercose.inpa.gov.br/oncho/mct/oepabr.html> Acesso em: 3. jul. 2006.

JUNK, W.J.; MELLO, J.A.S.N. de. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. *Estudos Avançados* – São Paulo, v. 4, n. 8, p. 126-143, 1990.

KATSURAGAWA, T. H.; GIL, L. H. S.; TADA, M. S.; SILVA, L. H. P. da. Endemias e epidemias na Amazônia: malária e doenças emergentes em áreas ribeirinhas do Rio Madeira. Um caso de escola. *Estudos Avançados* – São Paulo, v. 22, n. 64, p. 111-141, 2008.

KIKUCHI, R.M.. *Impacto da implantação da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães (UHE Lajeado) no rio Tocantins, com ênfase na comunidade bentônica*. 2005. 127 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. (2005).

KIM, K. C.; MERRITT, R. W. *Black Flies, Ecology, Population Management and Annotated World List*. Pennsylvania, Pennsylvania State University, 1987. 527p.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. A Conservação do cerrado Brasileiro. *Megadiversidade* – Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KOIFMAN, S. Geração e transmissão da energia elétrica: impacto sobre os povos indígenas no Brasil. *Cadernos de. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 413-423, 2001.

LAKE, D. J.; BURGER, J. F. Larvas distribution and succession of outlet-breedinh blackflies (Diptera: Simuliidae) in New Hampshire. *Canadian Journal of Zoology* - Canada. v. 61, p. 2519-2533, 1983.

LANE, J. Dados sobre os simuliídeos de localidades onde ocorreram casos de Pênfigo Foliáceo. *Arquivos da Faculdade Higiene e Saude Publica* - Uniersidade de. *São Paulo*, v. 8, n. 1, p. 52-54, 1949.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira. In: LEWINSOHN, T. M. (Org.). *Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira*. Brasília: MMA, 2006. p. 21-109.

LIMA, W de P. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Fundação Cargil, 1989. p. 25-42.

LOMBARDI, C.; BORGES, P.C.; CHAUL, A. Environmental risk factors in endemic pemphigus foliaceus (fogo selvagem). *Journal of Investigative Dermatology* - UK, v. 98, p. 847-850, 1992.

LOPES, A.S.; COX, F.R. A survey of the fertility status of surface soils under ‘cerrado’ vegetation in Brazil. *Soil Science Society of America Journal* – Sacramento, v. 41, p. 741-747, 1977.

LOZOVEI, A.L.; PETRY, F.; SANTOS NETO, L.G. dos; FERRAZ, M.E. Levantamento das espécies de *Simulium* (Diptera, Simuliidae), Riacho dos Padres, município de Almirante Tamandaré, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Entomoogia* – Curitiba, v. 48, n. 1, p. 91-94, 2004.

- LUNA DIAS, A.P.A.; HERNÁNDEZ, L.M.; MAIA-HERZOG, M.; SHELLEY, A. J. *Simulium lobatoi*, New Species of Blackfly (Diptera: Simuliidae) from the States of Mato Grosso and Goiás, Central Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 99, n. 1, 37-43, 2004.
- LUTZ, A. Contribuição para o Conhecimento das Espécies Brasileiras do gênero *Simulium*. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 1, p. 124-146, 1909.
- LUTZ, A. Segunda Contribuição para o Conhecimento das Espécies Brasileiras do gênero *Simulium*. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 2, p. 213-267, 1910.
- LUTZ, A. Terceira Contribuição para o Conhecimento das Espécies Brasileiras do gênero *Simulium*. O pium do Norte (*Simulium amazonicum*). *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 9, p. 63-67, 1917.
- LUTZ, A. Zoologia Médica. Nematoceros hematofagos não pertencentes aos Culicídeos. *Folha Meica* - Rio de Janeiro, v. 3, p. 89-92, 1922.
- LUTZ, A.; CASTRO, G. DE O. Considerações sobre a transmissão de doenças por sugadores de sangue. *Folha Medica* - Rio de Janeiro, v. 17, n. 21, p. 320-328, 1936.
- LUTZ, A; MACHADO, A. Viagem pelo Rio S. Francisco e por alguns de seus afluentes entre Perapora e Joazeiro. (Estudos feitos à requisição da Inspectoria das Obras contra a Secca). Direcção do Dr. Arrojado Lisbôa. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 5-50, 1915.
- LUZ, S.L.B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Forest culicinae mosquitoes in the environs of Samuel Hydroelectric Plant, state of Rondônia, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 91, n. 4, p. 427-432, 1996.
- MAGALHÃES JR, A. P. Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007, 688 p.
- MAIA-HERZOG, M. *A Oncocercose Humana no Brasil e sua Dispersão*. 1999. 92 f. Tese (Doutorado em Biologia Parasitária) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 1999.
- MAIA-HERZOG, M.; SHELLEY, A.J.; BRADLEY, J.E.; LOMBA DIAS, A.P.A.; CALVÃO, R.H.S.; LOWRY, C.A.; CAMARGO, M.; RUBIO, J.M.; POST, R. J.; COELHO, G.E. Discovery of a new focus of human onchocerciasis in central Brazil. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* – Oxford, v. 93, p. 235-239, 1999.
- MALMQVIST, B.; ADLER, P.H.; KUUSELA, R., MERRIT, W.; WOTTON, R.S. Black Flies in the Boreal biome, key organisms in both terrestrial and aquatic environments: a review. *Ecoscience* - Washington, v. 11, n. 2, p. 187-200, 2004.
- MALMQVIST, B.; ZHANG, A.Y.; ADLER, P.H. Diversity, distribution and larval habitats of North Swedish blackflies (Diptera: Simuliidae). *Freshwater Biology* - UK, v. 42, p. 301-314, 1999.

MANSON, P. On Certain new Species of Nematode Haematozoa Occurring in America. *British Medical Journal* – UK, v. 2, p. 1837-1838, 1897.

MARCHON SILVA, V. *Deteção molecular (DNA) de Onchocerca volvulus em vetores em relação à distribuição da Ivermectina na Amazônia brasileira*. 2004. 88 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Parasitária) - Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro. 2004.

MARCHON-SILVA, V.; CAËR, JC; POST, RJ; MAIA-HERZOG, M.; FERNANDES, O. Detection of *Onchocerca volvulus* (Nematoda: Onchocercidae) infection in vectors from Amazonian Brazil following mass Mectizan™ distribution. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* - Rio de Janeiro, v.102, n. 2, p. 197-202, 2007.

MARDINI, L. B. L. F. Programa de Gestão e Manejo de Simulídeos - da Ética ao Financiamento. In: II ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE SIMULIIDAE. 2005, São Carlos, São Paulo. Disponível em: <http://www.lapa.ufscar.br/~chirono/simuliidae/1.html> Acesso em: 1. dez. 2006.

MARINONI, L.; COURI, M. S.; ALMEIDA, L. M.; GRAZIA, J.; MELO, G. A. *Coleções entomológicas brasileiras – estado-da-arte e perspectivas para dez anos*. Brasília: MCTCGEE, 2005. Disponível em: <http://www.cria.org.br/cgee/documentos/ColecoesEntomologicas.doc> Acesso em: 10. jan. 2007.

MARQUES, S.M.; SCROFERNEKER, M.L. *Onchocerca cervicalis* in horses from southern Brazil. *Tropical Animal Health and Production* – Springer - Netherlands., v. 36, n. 7, p. 633-636, 2004.

MATTOS, I.; KOIFMAN, S. Contribuições para a Discussão sobre o Estabelecimento de Limites de Exposição Populacional e Ocupacional a CEM de Baixa Frequência. In: POLUIÇÃO ELETROMAGNÉTICA: Impactos das Radiações das Antenas e dos Aparelhos Celulares. Caderno Jurídico. São Paulo: Escola Superior do Ministério Público de São Paulo, v. 6, n. 2, p. 288. 2004.

MCCALL, P. J.; CAMERON, M. M. Oviposition Pheromones in Insect vectors. *Parasitology Today* – v. 11, n. 9, p. 352-355, 1995.

MCCULLY, P. Silenced rivers. *The ecology and politics of large dams* (Enlarged and updated edition). London and New York: Zed Books, 2001. 359 p.

MEDEIROS, J.F.; PY-DANIEL, V.; IZZO, T.J. The influence of climatic parameters in the hematophagic daily activity of *Cerqueirellum argentiscutum* (Shelley & Luna Dias) (Diptera, Simuliidae) in Amazonas Brazil, *Acta Amazonica – Manaus*, v. 36, p. 563-568, 2006.

MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA. *Revista da Associação Médica Brasileira*. - São Paulo, v. 46, n. 4, p.:293-294, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302000000400009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt Acesso em 21. out. 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Projeto Vigisus II Modernização do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde. Subcomponentes de I a IV - Versão Preliminar*. Secretaria de Vigilância em Saúde, 2004. 104p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Guia de Vigilância Epidemiológica*. Brasília, 2005a. 806 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde*. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia, Brasília, DF, 2005b. 64 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *A construção do SUS: histórias da Reforma Sanitária e do Processo Participativo (Série I. História da Saúde no Brasil)*. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa, Brasília, 2006. 300 p.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Plano Nacional de Energia 2030*. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético - Empresa de Pesquisa Energética. Brasília, 2007. 324 p.

MIRANDA-ESQUIVEL, D. R.; COSCARÓN, S. Cladistic analysis of *Simulium* (*Trichodagma*) and *Simulium* (*Thyrsopelma*) (Diptera: Simuliidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* - London.,v. 132, n. 4, p. 429-439, 2001.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G.A.B. *Hotspots Revisited: Earth's biologically richest and most threatened terrestrial ecoregions*. Washington, D.C.: Conservation International. 2005. 392 p.

MORAES, M. A. P.; CHAVES, G. M. Um Caso de Oncocercose no Território de Roraima, Brasil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* – São Paulo, v. 16, p. 110-113, 1974.

MORAES, M. A. P.; DIAS, L. B., Oncocercose no Estado do Amazonas, Brasil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* – São Paulo, v. 14, p. 330-3, 1972.

MORAES, M. A. P.; DIAS, L. B., Onchocerciasis in Brazil. *Bull Pan Am Health Organ.*- Washington, v. 7, p. 40-56, 1973.

MORAES, M.A.P.; SHELLEY, A. S.; LUNA DIAS, P.A. *Mansonella ozzardi* no Território Federal de Roraima, Brasil. Distribuição e achado de um novo vetor na área do Rio Surumu. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 80, n. 4, p. 395-400, 1985.

MORAES, M.A.P; SHELLEY, A. S.; LUNA DIAS, P.A. O foco brasileiro de oncocercose: novas observações feitas nas áreas dos rios Mucajaí e Catrimâni, território de Roraima. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 81, n. 1, p. 105-109, 1986.

MOREIRA, G.R.P.; PEGORARO, R.A.; SATO, G. Influência de fatores abióticos sobre desenvolvimento de *Simulium nogueirai* D' Andretta & González em um córrego de Mata Atlântica. *Sociedade Entomológica do Brasil* - Londrina, v. 23, n. 3, p. 525-542, 1994.

MÜLLER, A.C. *Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento*. São Paulo: Makron Books, 1995. 412 p.

MULTINER, O. Consumo de energia elétrica no Brasil. Disponível em: <http://www.multiner.com.br/multiner/Default.aspx?TabId=117> Acesso em: 10. set. 2011.

NATHAN, M.B.; TIKASINGH, E.S.; MUNROE, P. Filariasis in Amerindians of western Guyana with observations on transmission of *Mansonella ozzardi* by a *Simulium* species of the *amazonicum* group. *Tropenmed Parasitol - USA*, v. 33, p. 219-222, 1982.

NATURAL HISTORY MUSEUM. Disponível em <http://www.nhm.ac.uk/nature-online/species-of-the-day/scientific-advances/disease/index.html> Acesso em: 26. dez. 2011.

NEOENERGIA. Histórico do Setor Elétrico: um mercado de 120 anos em constante evolução. Disponível em: <http://www.neoenergia.com/section/historico-setor-eletrico.asp> Acesso em: 27. mar. 2011.

NUNES, T.C.; RIBEIRO, R.S.; de FARIA, P.R.G.V.; da SILVA Jr., N.J. Vetores de Importância Médica na Área de Influência da Pequena Central Hidrelétrica Mosquitão – Goiás. *Estudos Goiânia*. - Goiania, v. 35, n. 11/12, p. 1085-1105, 2008.

OKAZAWA, T.; TAKAHASHI, H. Blackflies (Diptera: Simuliidae) in highland streams in Guatemala, with special reference to the seasonal prevalence of immature stages and voltinism. *Japanese Journal of Sanitary Zoology - Japão*, v. 32, p. 301-308, 1981.

OLIVEIRA, W.R. Infestação por Filárias em Habitantes de Vila Pereira, Território de Roraima (Brasil). *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo – São Paulo*, v.5, n. 6, p. 287-288, 1963.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. 48o Consejo Directivo – 60a Sesión del Comité Regional. Washington, D.C., EUA, del 29 de septiembre al 3. Oct. 2008. 3 p. Disponível em: <http://www.paho.org/spanish/gov/cd/CD48.r12-s.pdf> Acesso em: 2. nov. 2010.

ORLEY, J.; SAXENA S.; HERRMAN, H. Quality of life and mental illness. *The British Journal of Psychiatry - UK*, v. 172, p. 291-3, 1998.

PACHECO, J.B. *Aspectos da Ecologia de Mosquitos (Díptera: Culicidae), Vetores Potenciais de Doenças Humanas, em Áreas do Aproveitamento Hidrelétrico Peixe Angical, Estado do Tocantins, Brasil*. 2008. 109 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Parasitária) - Instituto Oswaldo, Rio de Janeiro. 2008.

PECKARSKY, B.L.; FRAISSINET, P; PENTON, M. A; CONKLIN Jr, D. J. *Freshwater macroinvertebrates of Northeastern North America*. Cornell University: Ithaca, 1990. 442p.

PEGORARO, R.A. Ciclo Biológico de *Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832 (Díptera: Simuliidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil - Londrina*, v. 22, n. 1, p. 29-37, 1993.

PEIXOTO, A.L; CORADIN, L. Vegetação dos cerrados. In: MONTEIRO, S; KAZ, L. (Orgs), *Cerrados – Vastos espaços*: Rio de Janeiro: Livroarte, 1993. 252 p.

PEPINELLI, M; TRIVINHO-STRIXINO, S; HAMADA, N. Immature stages of Simuliidae (Diptera, Nematocera) and characterization of its habitats in the Parque Estadual Intervales, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia - Curitiba.*, 49 (4): 527-530. 2005.

FANTUCCI, I. *Contribuição do alerta, da atenção, da intenção e da expectativa temporal para o desempenho de humanos em tarefas de tempo de reação*. 2001. 130 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

PEREIRA, R. B. *O Setor Elétrico Brasileiro no período de 1930 a 1964 e o Desenvolvimentismo*. 2006. 49 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 2006.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. *Ambiente e Sociedade* – São Paulo., v. 7, n. 1, p. 133-147, 2004.

PINHEIRO, F.; DINIZ, I.R.; COELHO, D.; BANDEIRA, M.P.S. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. *Austral Ecology* - Austrália., v. 27, n. 2, p. 132-136, 2002.

PINTO, C. Simuliidae da América Central e do Sul (Diptera). In: 7ª REUNIÃO DE LA SOCIEDAD. ARGENTINA. DE PATOLOGIA. Regional Norte: 1931. 661-763 p.

PISTRANG, L.A.; BURGER, J.F. The spatial and temporal distribution of four *Simulium tuberosum* (Diptera: Simuliidae) cytospecies in Waterville Valley, New Hampshire, USA. *Canadian Journal of Zoology* - Canada, v. 66, p. 904-911, 1988.

PORTAL BRASIL. Hidrografia. Disponível em: www.portalbrasil.net/brasil_hidrografia.htm#usinas Acesso em: 1. jul. 2006.

PORTAL BRASILEIRO SOBRE BIODIVERSIDADE. Disponível em: <http://homolog-w.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72> Acesso em: 28. out. 2011.

PROGRAMA INTEGRADO DE DOENÇA DE CHAGAS DA FIOCRUZ. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=4> Acesso em: 19. jan. 2009.

PROGRAMA DE ELIMINAÇÃO DE ONCOCERCOSE DAS AMÉRICAS. Disponível em: <http://www.oepa.net/onco.html> Acesso em: 02. nov. 2010.

PY-DANIELL, V. Simuliidae (Diptera: Culicomorpha) no Brasil: VI - Sobre o *Simulium (Psaroniocompsa) siolii* sp.n., *Simulium (P.) lourencoi* sp.n., e *Simulium (P.) damascenoi* sp.n.. *Revista de Saúde Pública* – São Paulo, v. 22, n. 4, p. 292-310, 1988.

PY-DANIEL, V; PASSOS, MCV; MEDEIROS, JF; ANDREAZZE, R. Dinâmica de atividade hematofágica (preferências horárias-tópicas) e estado reprodutivo das fêmeas de *Trypsopelma guianense* (Wise, 1911) (Diptera, Simuliidae, Culicomorpha), principal vetor da filaria (*Onchocerca volvulus*) (Leukart, 1893) no Brasil *Entomol. Y Vectores* – Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 339-360, 1999.

PY-DANIEL, V.; SHELLEY, A.J. Revisão de *Simulium spinibranchium* Lutz 1910 (Diptera: Simuliidae), com a primeira descrição dos adultos e larva e, redescricao da pupa. *Acta Amazonica* - Manaus, v. 10, n. 1, p. 213-223, 1980.

QUINTERO, L.O.; THATCHER, B.D.; TADEI, W.P. Biologia de Anofelinos XXI. Ocorrência de espécies de *Anopheles* e outros culicídeos na Área de Influência da Hidrelétrica de Balbina – Cinco anos após o enchimento do reservatório. *Acta Amazonica* – Manaus, v. 26, n. 4, p. 281-296, 1996.

RAMÍREZ-PÉREZ, J. *Estudio sobre la morfología de Simulium metallicum, vector de la oncocercosis humana en Venezuela*. Organization Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organization Mundial de la Salud. n.338. 1977.

REY, L. *Parasitologia*. São Paulo: Guarnabara-Koogan, 1991. 731 p.

ROBLES, R. Enfermedad nueva en Guatemala (por Víctor Manuel Calderón). *La Juventud Medica*, ago. 1917.

RODRIGUES, F.M. dos S. *Abundância das formas imaturas de Psaroniocompsa incrustata (Lutz, 1910) (Díptera: Simuliidae) em um criadouro natural no Rio Pium / RN, e sua fauna associada*. 2006. 73 f. Dissertação (Mestrado em Bioecologia Aquática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2006.

RODRIGUES, R. R. de A. 2004. Hidroenergia – A força das águas. In: AONDE VAMOS, TEXTOS E DIAGRAMAS. Disponível em: <http://aondevamos-energiasrenovaveis.blogspot.com.br/2011/09/hidroenergia-forca-das-aguas.html> Acesso em: 10. jan. 2009.

ROMERO SÁ, M.; MAIA-HERZOG, M. Doença de além-mar: estudos comparativos da oncocercose na América Latina e África. *História Ciencia Saúde-Manguinhos* – Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 251-258, 2003.

RUAS NETO, A. L. R. *Bacillus thuringiensis var. israelensis* como Alternativa no Controle de Simulídeos no Rio Grande do Sul. I. Susceptibilidade a campo. *Boletim da. Saúde* - Uberlandia, v. 11, n. 2, p. 21- 26, 1984.

RUAS NETO, A. L.; Matias S. Controle integrado do *Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832. A Competição interespecífica como possível método de controle natural. *Boletim da Saúde* - Uberlandia, v. 12, p. 21-24, 1985.

SACCARO Jr, N. L. 1569. Texto para Discussão. *Desafios da Bioprospecção no Brasil*. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. 2011. Brasília, DF. 32p. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1569.pdf Acesso em: 28. out. 2011.

SANTOS, R.B. dos; LOPES, J.; SANTOS, K.B. dos Distribuição espacial e variação temporal da composição de espécies de borrachudos (Diptera: Simuliidae) em uma

microbacia situada no norte do Paraná. *Neotropical Entomology* - Londrina. v. 39, n. 2, p. 289-298, 2010.

SERVICE, M. W. *Med. Entomol.* London: Chapman & Hill, 1997. 267 p.

SHELLEY, A.J. A preliminary survey of the prevalence of *Mansonella ozzardi* in some rural communities on the River Purus, state of Amazonas, Brazil. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* – Liverpool, v. 69, p. 407-412, 1975.

SHELLEY, A. J. Simuliidae and the transmission and control of human Onchocerciasis in Latin America. *Cadernos de Saúde Pública* – Rio de Janeiro, v. 7, p. 310-327, 1991.

SHELLEY, A. J. Human onchocerciasis in Brazil: an overview. *Cadernos de. Saúde Pública* – Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p.1167-1177, 2002.

SHELLEY, A. J.; COSCARÓN, S. Simuliid Blackflies (Diptera: Simuliidae) and Ceratopogonid Midges (Diptera: Ceratopogonidae) as Vectors of *Mansonella ozzardi* (Nematoda: Onchocercidae) in Northern Argentina. *Mem. do Inst. Oswaldo Cruz* – Rio de Janeiro, v. 96, n. 4, p. 451-458, 2001.

SHELLEY, AJ; HERNÁNDEZ, LM; DAVIES, JB. Blackflies (Diptera: Simuliidae) of Southern Guyana with keys for the identification of adults and pupae: a review. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz* – Rio de Janeiro, v. 99, n. 5, p. 443-470, 2004.

SHELLEY, A.J.; HERNANDEZ, L.M.; MAIA-HERZOG, M.; LUNA DIAS, A.P.A.; GARRITANO, P.R. The Blackflies of Brazil (Diptera, Simuliidae). In: ADIS, J.; ARIAS, J.; GOLOVATCH, S.; MANRZEV, K.M.; RUEDA-DELGADO, G.; DOMINGUEZ, E. Ed(s). *Aquatic Biodiversity in Latin America* (ABLASeries), Bulgaria: Pensoft, 2010. v. 6, p. 821.

SHELLEY, A. J.; LOWRY, C. A.; MAIA-HERZOG, M.; LUNA DIAS, A. P. A.; MORAES, M. A. P. Biosystematic studies un the Simuliidae (Diptera) of the Amazonia Onchocerciasis focus. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist., London* (Entomology). v. 66, p.1-120, 1997.

SHELLEY, A. J.; LUNA DIAS, A. P. A.; MAIA-HERZOG, M.. New Specific synonymy in Neotropical *Simulium s.l.* (Diptera: Simuliidae). *Memórias do Instituto Oswaldo cruz*, Rio de Janeiro, 79 (2): 143-161. 1984.

SHELLEY, A. J.; LUNA DIAS, A. P. A.; MAIA-HERZOG, M.; PROCUNIER, W. S.; MORAES, M. A. P.. Identification of Vector Species (Diptera: Simuliidae) of Human Onchocerciasis in the Amazonia Focus of Brazil and Venezuela. *Memórias do Instituto Oswaldo cruz*, Rio de Janeiro, 82 (4): 461-465. 1987a.

SHELLEY, A.J.; LUNA DIAS, A.P. A.; MORAES, M.A.P. *Simulium* species of the *amazonicum* group as vfectors de *Mansonella ozzardi* in the Brazilian Amazon. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* - Oxford, v. 74, p. 784-788, 1980.

SHELLEY, A. J.; LUNA DIAS, A. P. A.; MORAES, M. A. P.; PROCUNIER, W. S.. The Status of *Simulium oyapockense* and *S. limbatum* as Vectors of Human Onchocerciasis in Brazilian Amazonia. *Med. and Vet. Entomol.*, 1: 219-234. 1987b.

SHELLEY, AJ; LUNA DIAS, APA; MAIA-HERZOG, M; LOWRY, CA; GARRITANO, P; PENN, M.; CAMARGO, M. *Simulium cuasiexiguum*, a new blackfly species (Diptera: Simuliidae) from the Minaçu area in state of Goiás, Central Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* – Rio de Janeiro, v. 96, n. 4, p. 483-496, 2001.

SHELLEY, A. J.; MAIA-HERZOG, M.; LOWRY, C. A.; LUNA DIAS, A.P. A.; GARRITANO, P. R.; SHELLEY, A.; CAMARGO, M.; CARTER, H. G. The Simuliid (Diptera: Simuliidae) of the secondary onchocerciasis focus at Minaçu in Central Brazil. *Bulletin of the Natural History Museum* – London, v. 69, p. 171-221, 2000.

SHELLEY, A. J.; PINGER, R. R.; MORAES, M. A. P.; HAYES, J. Concentration on microfilariae of *Onchocerca volvulus* by *Simulium sanguineum* during feeding: use in mapping parasite distribution in the skin. *Journal of Medical Entomology* - v. 16, n. 1, p. 48-51, 1979.

SHELLEY, A. J.; PINGER, R. R.; MORAES, M. A. P. The Taxonomy, Biology and Medical Importance of *Simulium amazonicum* Goeldi, 1905 (Diptera: Simuliidae) with a Review of Related Species. *Bulletin of the Natural History Museum* – London, v. 44, n. 1, p. 1-29, 1982.

SHIPP, J.L.; PROCUNIER, S. Seasonal occurrence of, development of, and the influences of selected environmental factors on the larvae of *Prosimulium* and *Simulium* species of blackflies (Diptera: Simuliidae) found in the rivers of southwestern Alberta. *Canadian Journal of Zoology* - Ottawa, v. 64, p. 1491-1499, 1986.

SILVA, J dos S. *Aspectos da Ecologia de Mosquitos (Diptera: Culicidae) em Áreas do Aproveitamento Hidrelétrico Peixe Angical, Estado do Tocantins, Brasil*. 2006. 119f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2006.

SILVA, F. Contribuição para o estudo do pemphigo foliaceo _ pemphigo familiar. (quatro irmãos atingidos pela dermatose). *Brasil Médico, Revista semanal de medicina e cirurgia*. ANNO LII, N. v. 39, p. 871-877, 1938.

SILVA, F. D. O pênfigo foliáceo na Bahia. *Arquivos da Universidade da Bahia* – Bahia, v. 3, p. 159-163, 1948.

SILVA, R.C.S.B. Dermatoses bolhosas auto-imunes. *Anais Brasileiros de Dermatologia* – Rio de Janeiro, v. 84, n. 2, p. 111-24, 2009.

SIQUEIRA, N.G. de; SANTOS-JESUS, R.; TANAJURA, D.; TAVARES-NETO, J. Doença hidática policística: análise secundária de dados. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões* – Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, p. 205-215, 2003.

STRIEDER, M. N.; CORSEUIL E. Atividades de hematofagia em Simuliidae (Diptera, Nematocera) na Picada Verão, Sapiranga, RS - Brasil. *Acta Biológica Leopoldensia* – São Leopoldo, v. 14, p. 75-98, 1992.

STRIEDER, M. N.; CORSEUIL E.; V. PY-DANIEL. Espécies do gênero *Simulium* (Diptera, Simuliidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil, com chaves para sua identificação. *Acta Biológica Leopoldensia* – São Leopoldo, v. 14, n. 2, p. 53-74, 1992.

STRIEDER, M. N.; PY-DANIEL, V.. A cladistic analysis of *Inaequalium* (Coscarón & Wygodzinsky, 1984), with information on geographical distribution (Diptera: Simuliidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* – Rio de Janeiro, v. 97, n. 1, p. 65-72, 2002.

STRIEDER, M.N.; SANTOS Jr., J.E.; PÉS, A.M.O. Diversidade e distribuição de Simuliidae (Diptera: Nematocera) no gradiente longitudinal da bacia do rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul, Brasil. *Entomologia y Vectores* – Rio de Janeiro, v. 9, p. 527-540, 2002.

STUART, A. E.; HUNTER, F. F.. End-products of behaviour versus behavioural characteres: a phylogenetic investigation of pupal cocoon construction and form in some North American black flies (Diptera: Simuliidae). *Systematic Entomology* - UK, v. 23, n. 4, p. 387-398, 1998.
SUCEN - Superintendência de Controle de Endemias. *Relatório das Atividades do Programa de Controle de Simulídeos*. São Paulo: Sucen, 1977. 81 p.

SUGAI, H. M.; dos SANTOS Jr, M. F.; MACHADO, F. G. Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas: Sua Revisão e PCHs. Comitê Brasileiro de Barragens. In: VI SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS E MÉDIAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS, 2008, Belo Horizonte - MG, 2008. p. 1-16. Disponível em: <http://www.cerpch.unifei.edu.br/arquivos/artigos/652581912144bfe945a96e840e4f6386.pdf>
Acesso em: 17. jan. 2009.

SURCOUF, J.M.; GONZÁLEZ RINCONES, R. *Essai sur les diptères vulnérants de Venezuela*. Paris: A. Maloine, 1911. 320 p.

TADEI, W.P. Biologia de Anofelinos VII. Conhecimentos sobre a distribuição de espécies de Anopheles na região de Tucuruí-Marabá (Pará). *Acta Amazonica* - Manaus, v. 13, n. 1, p. 103-140, 1983.

TADEI, W.P. Biologia de Anofelinos Amazônicos X. Estudo em espécies de Anopheles da Área da Hidrelétrica de Tucuruí (Pará) na fase de pré-enchimento e atividade pós-enchimento do reservatório. *Revista Brasileira de Engenharia* – v.1, n. 4, p. 71-78, 1986.

TADEI, W.P.; COSTA, W.L.S. Estudo das espécies de Anopheles da Área da Hidrelétrica de Samuel (Rondônia). *Ciência e Cultura* – Campinas, v. 37, n. 7, p. 751, 1985.

TALHARI, S.; FERNANDES, G.; ALECRIM, W. D. Pênfigo Foliáceo Sul-Americano no Estado do Amazonas - Estudo de 10 casos. *Anais Brasileiros de Dermatologia* – Rio de Janeiro, v. 50, p. 49, 1975.

TEODORO, U.; GUILHERME, A. L. F.; LOZOVEI, A. L.; LA SALVIA FILHO, V.; FUKUSHIGUE, Y; SPINOSA, R. P. S.; FERREIRA, M. E. M. C.; BARBOSA, O. C.; LIMA, E. M. de. Culicídeos do lago Itaipu, no rio Paraná, sul do Brasil. *Revista de. Saúde Pública* – São Paulo, v. 29, n. 1, p. 6-14, 1995.

THIENGO, S. C.; SANTOS, S. B.; FERNANDEZ, A. F. Malacofauna límnic da área de influência da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa, GO, Brasil. I. Estudo qualitativo. *Revista Brasileira de Zoologia* – Curitiba, v. 22, n. 4, p. 867-874, 2005.

TRAVIS, B. V.; VARGAS, M. V. Bionomics of Black Flies in Costa Rica. II. An Ecological Consideration. Proceeding of the 57th ANNUAL MEETING OF THE NEW JERSEY MOSQUITO EXTERMINATION ASSOCIATION, p.111-112. 1970.

TRAVIS, B. V.; VARGAS, M. V. Bionomics of Black Flies (Diptera: Simuliidae) in Costa Rica. VI. Considerations With Ecological Factors. *Revista Biología Tropical - Costa Rica*, v. 26, n.2, p. 335 - 345. 1978.

TUBAKI, RM; HASHIMOTO, S; DOMINGOS, MF; BERENSTINE, S. Abundance and frequency of culicids, emphasizing anophelines (Diptera: Culicidae), at Taquaraçu dam in the Paranapanema basin, southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia – Curitiba*, v. 43, n. 3-4, p.173-184, 1999.

TUBAKI, RM; MENEZES, RTM DE; CARDOSO JR. RP; BERGO, ES. Studies on entomological monitoring: mosquito species in riverine habitats of the Igarapava Dam, southern region, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo - São Paulo*, v. 46, n. 4, p. 223-229, 2004.

USHER, A. P.. *Uma História das Invenções Mecânicas*; tradução Lenita M. Rimolli Esteves. Campinas,SP:.Papyrus, 1993.

VALENTE, A. C. S. *Simuliidae (Insecta: Diptera) da área sob influencia do Aproveitamento Múltiplo de Manso, MT, Brasil. I - Adultos*. 2005. 72fp. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2005.

VARGAS, A.; SAVELLI, M. Armazenamentos d'água e malária. *Rev.Bras. Mal.*, 1 (3): integral. 1949.

VULCANO, M. A. Descrição do alótipo de *Simulium pruinosum* Lutz, 1910 e caracteres adicionais da fêmea. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz - Rio de Janeiro*, v. 57, n. 1, p. 33-43, 1959.

VULCANO, M. A.; D'ANDRETTA Jr., C. As Espécies Neotropicais da Família Simuliidae Schiner, 1864 (Diptera-Nematocera). I. *Simulium (Eusimulium) orbitale* Lutz, 1910, *Simulium (Eusimulium) pintoi* n. sp. E *Simulium nigrimanum* Macquart, 1837, sp. *Inquirendae*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro*, v. 43, n. 1, p. 85-152, 1945.

VULCANO, M. A.; D'ANDRETTA Jr., C. Espécies Neotropicais da Família Simuliidae Schiner (Diptera-Nematocera). III. *Simulium botulibranchium* Lutz, 1910 e *Simulium travassosi* n. sp. *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia - São Paulo*, v. viii, n.-13, p. 146-180, 1947.

VULCANO, M. A.; D'ANDRETTA Jr., C. Espécies Neotropicais da Família Simuliidae Schiner (Diptera-Nematocera). V. Redescrição do “*Simulium auristriatum*” Lutz, 1910 e *Simulium (Eusimulium) venustum infuscata*” Lutz, 1909 var. *inquirendae*. *Revista Brasileira de Biologia – São Carlos*, v. 9, n.1, p. 55-66, 1949.

WANDERLEY, D. M. V; REHDER de, A. J. C.; MENEGUETTI; L. C.; CHINELATTO; M. J.; DUTRA, A. P. Malária no Estado de São Paulo, Brasil, 1980 a 1983. *Revista de Saúde Pública – São Paulo*, v. 19, n. 1, p. 28-36, 1985.

WARD, H.B. On the development of *Dermatobia hominis*. *Mark Anniversary*, v. xv, p. 483-513, 1903.

WENK, P. Bionomics of adult black flies. In: LAIRD, M. Black flies: the future for biological methods in integrated control. London: *Academic Press*, p. 259-279. 1981.

WIKIPEDIA. Anexo: Lista de Usinas Hidrelétricas do Brasil, Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Anexo:Lista_de_usinas_hidrel%C3%A9tricas_do_Brasil Acesso em: 3. jan. 2011.

WORKSHOP ON THE TAXONOMY OF SOUTH AMERICAN SIMULIIDAE OF MEDICAL IMPORTANCE. Rio de Janeiro, Instituto Oswaldo Cruz, Brasil, 1982.

WOTTON, R. S., Methods for Capturing Particles in Benthic Animals. In: *The Biology of Particles in Aquatic Systems*. Lewis: Boca Raton, Florida. 1994. p.183-204.

ZIMMERMAN, P. A.; KATHOLI, C. R., WOOTEN, M. C.; LANG-UNNASCH, T. R. Recent Evolutionary History of American *Onchocerca volvulus*, based on analysis of a tandemly repeated DND sequence family. *Molecular Biology and Evolution* – Oxford, v. 11, p. 384-392, 1994.

ZHOURI, A.; OLIVEIRA, R. Desenvolvimento, conflitos sociais e violência no Brasil rural: o caso das usinas hidrelétricas. *Ambiente e Sociedade* – São Paulo, v. x, n. 2, p. 119-135, 2007.