

Mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma Futura Unidade de Conservação em Área de Mata Atlântica no Sul do Brasil

Marco Jacometto Marchi¹✉, Gerson Azulim Müller¹ & Carlos Brisola Marcondes²

1. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. e-mail: marchi.mj@gmail.com (Autor para correspondência ✉), gecoazul@hotmail.com.
2. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. e-mail: cbrisola@mbox1.ufsc.br.

EntomoBrasilis 3 (2): 34-37 (2010)

Resumo. Foram coletadas espécies de mosquitos antropofílicas em duas áreas de Mata Atlântica onde será implantada uma Unidade de Conservação no município de Itapema-SC. O objetivo desse estudo foi analisar o nível de preservação de duas áreas da Mata Atlântica através da composição da fauna de Culicidae. A diversidade de espécies mostrou-se semelhante nos dois locais de amostragem (Dm=4,02 na Praia Grossa e Dm = 4,04 em São Paulinho). O índice de similaridade entre as duas áreas foi: CCs = 0,57 e CMH = 0,07. O índice de dominância de Simpson foi de 0,63 para a Praia Grossa e 0,31 para São Paulinho. A maior abundância de *Anopheles cruzii* Dyar & Knab e *Culex (Microculex)* (táxons relacionados a áreas preservadas) em São Paulinho e de *Ochlerotatus scapularis* (Rondani) e *Psorophora ferox* (Humboldt) (táxons relacionados a áreas degradadas) na Praia Grossa sugere que a primeira área é mais preservada do que a segunda.

Palavras-Chave: Bioindicadores; Diptera; Santa Catarina; Vetores

Mosquitoes (Diptera: Culicidae) of a Future Conservation Unit in the Area of Atlantic Forest in Southern Brazil

Abstract. Anthropophilic mosquitoes were collected in two areas of the Atlantic Forest which will constitute a Conservation Unit in the municipality of Itapema-SC. The aim of this study was to analyze the level of preservation of two areas of Atlantic Forest through the composition of the Culicidae fauna. Species diversity was similar in both sampling sites (Dm = 4.02 in Praia Grossa and Dm = 4.04 in São Paulinho). Indices of similarity between the two areas were: CCs = 0.57 and CMH = 0.07. The Simpson's dominance index was 0.63 in Praia Grossa and 0.31 in São Paulinho. The higher abundance of *Anopheles cruzii* Dyar & Knab and *Culex (Microculex)* (taxa related to preserved area) in São Paulinho and *Ochlerotatus scapularis* (Rondani) and *Psorophora ferox* (Humboldt) (taxa related to degraded area) in Praia Grossa suggests that the first area is more preserved than the last.

Keywords: Bioindicators; Diptera; Santa Catarina; Vectors

Ação antrópica em ambientes florestais gera mudanças que favorecem o desenvolvimento de algumas espécies de culicídeos em detrimento de outras que são extintas ou se deslocam para outros locais (GUIMARÃES *et al.* 2003). DORVILLE (1996), baseado no grau de degradação do ambiente, propôs a utilização de determinados grupos de mosquitos como indicadores do nível de alteração do mesmo, sendo que *Anopheles (Kerteszia) cruzii* Dyar & Knab estaria relacionada a ambientes preservados, espécies dos gêneros *Haemagogus* e *Culex (Microculex)* a ambientes intermediários e *Ochlerotatus scapularis* (Rondani) e mosquitos da tribo Mansoniini a ambientes altamente modificados.

A implantação de uma Unidade de Conservação no município de Itapema, Estado de Santa Catarina, entre o período de 2010 e 2011, abrangerá uma significativa área de Mata Atlântica com diferentes níveis de preservação, sendo que a fauna de Culicidae pode ser utilizada como um importante instrumento para avaliar o nível de conservação das áreas amostradas. Assim, o objetivo do presente estudo é comparar a fauna de culicídeos de duas regiões de floresta ombrófila densa inseridas nessa futura Unidade de Conservação no município de Itapema-SC.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de Estudo. As áreas de coleta, São Paulinho (27°6'26,98"S e 48°38'37,86"W) e Praia Grossa (27°5'3,47"S e 48°35'51,16"W), são bairros que estão localizadas no município de Itapema, litoral norte do Estado de Santa Catarina, Brasil (Figura 1). O município está situado no domínio Mata Atlântica, sendo recoberto pela

vegetação de floresta ombrófila densa, constituída, em sua maioria, por um mosaico de mata secundária em processo sucessional com atividades agrícolas (IBGE 1993).

São Paulinho apresenta uma formação vegetacional em estágio médio e final de regeneração com acentuada riqueza de espécies vegetais de porte lenhoso. Nessa área, a floresta apresenta três estratos, compreendendo um arbóreo de até 15 metros, um arbustivo de até cinco metros e um herbáceo com no máximo um metro. No estrato arbóreo, pode-se destacar *Ficus adhatodifolia* Schott (figueira purgante), *Cabralea canjerana* Vellozo (canjerana), *Cedrela fissilis* Vellozo (cedro), *Dendropanax cuneatus* Decne & Planch (pau-de-tamanco), *Trema michranta* (Linnaeus) (Grandiúva), *Nectandra membranacea* Sprengel (canela-mamarela), *Miconia ligustroides* De Candolle (jacatirãozinho) entre outras. No estrato arbustivo, composto por arvoretas e arbustos, e variando entre dois a 8 metros de altura, destacam-se *Piper* spp., *Leandra* spp. e *Miconia* spp., inclusive com bromélias sobre seus galhos. A Praia Grossa é formada por florestas em estádios inicial e médio de regeneração, sendo influenciada diretamente por ventos e salinidade do oceano Atlântico. Nela é observada uma mata com dois estratos, o superior, composto por árvores, arvoretas e palmeiras, variando sua altura entre três e 12 metros. As principais espécies desse estrato são: *Hedyosmum brasiliense* Miquel, *Euterpe edulis* Martius (juçara), *Posoqueria latifolia* (Rudge) (baga-de-macaco), *Chusquea tenella* Nees (taquarinha), *Myrcia splendens* De Candolle (guamirim), *Clusia criuva* Cambess (mangue-de-formiga), *Campomanesia reitziana* Lengrad (guabiroleira-de-Reitz) e *Endlicheria paniculata* (Sprengel) (canela frade). No

segundo estrato, que apresenta arbustos que vegetam entre um e três metros de altura, observa-se *Psychotria* spp., *Heliconia velloziana* Linnaeus, *Cyathea* sp., *Faramaea margintata* Britz e *Solanum pseudocapsicum* Linnaeus.

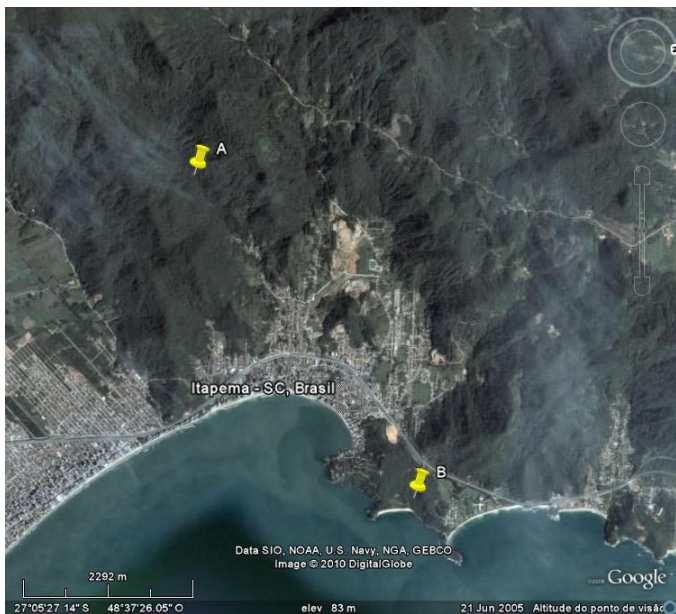


Figura. Pontos de coleta localizados no município de Itapema-SC, Brasil, onde será implantada uma Unidade de Conservação. (A) São Paulinho, (B) Praia Grossa. (Fonte: Google Maps (<<http://maps.google.com/maps?ll=-27.090716,-48.621733&z=13&t=h&hl=pt-BR>>).

Amostragem e análise dos dados. As coletas foram realizadas nos dias 20/06/2009 e 05/10/2009 na Praia Grossa e 21/06/2009 e 06/10/2009 em São Paulinho nos períodos entre 10:00 e 12:00 horas e 14:30 e 16:30 horas, totalizando 480 minutos de capturas em cada ponto de amostragem. Foram coletados culicídeos atraídos por humanos através de um tubo de sucção preparado com tubos plásticos transparentes (MARCONDES *et al.* 2007), sendo que o operador coletava os mosquitos no momento em que esses pousavam no seu corpo, antes do início do repasto sanguíneo. Após as capturas, os mesmos foram mortos em caixas plásticas transparentes, sacrificados por exposição a acetato de etila e acondicionados em pequenas caixas de papelão, para serem levados ao Laboratório de Entomologia Médica da Universidade Federal de Santa Catarina, onde foram identificados em nível específico com a utilização das chaves contidas em LANE (1953); CORREA & RAMALHO (1956); CONSOLI & OLIVEIRA (1994) e FORATTINI (2002). Gêneros e subgêneros de Culicidae foram abreviados conforme REINERT (1975) e *Ochlerotatus* foi considerado como gênero de acordo com REINERT (2000).

A riqueza das espécies (S) foi determinada pela contagem total das espécies capturadas em cada área de coleta. Para estimar a diversidade dos mosquitos obtidos nos dois pontos de amostragem foi utilizado o índice de diversidade de Margalef (D_m), medida utilizada para estimar a biodiversidade de uma comunidade com base na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies (SERVICE 1993). O índice de dominância de Simpson (D_s) foi utilizado para calcular a probabilidade de dois indivíduos coletados ao acaso pertencerem a uma mesma espécie (DIAS 2004). Para comparar a composição específica das áreas foi utilizada a análise de similaridade qualitativa de Sorensen (CCs), baseada na presença e ausência das espécies (FELFILI *et al.* 1993), e a análise de similaridade quantitativa de Morisita – Horn (CMH) baseando-se na composição da comunidade e abundância das espécies (VOLPATO & ANJOS 2001).

RESULTADOS

Foram coletados 303 espécimes identificados em 12 gêneros e 15 espécies, além daqueles exemplares que não foram identificados ao nível específico. *Aedes albopictus* (Skuse),

Sabethes identicus Dyar & Knab, *Shannoniana fluviatilis* (Theobald) e *Trichoprosopon digitatum townsendi* Stone foram registradas apenas na Praia Grossa. *Ochlerotatus fluviatilis* (Lutz) (primeiro registro dessa espécie para o litoral catarinense), *Wyeomyia davisii* Lane & Cerqueira, *Wyeomyia pallidoventer* Theobald e *Wyeomyia personata* (Lutz) foram registradas somente em São Paulinho. A riqueza de espécies foi semelhante nas duas áreas, 11 em São Paulinho e dez na Praia Grossa, sendo que na primeira a espécie mais abundante foi *Anopheles cruzii* Dyar & Knab e na segunda foi *Ochlerotatus scapularis* (Rondani) (Tabela 1).

Os valores de diversidade (D_m) foram semelhantes para os dois pontos de coleta, sendo 4,02 na Praia Grossa e 4,04 em São Paulinho. O índice de dominância (D_s) foi de 0,63 na Praia Grossa e de 0,31 em São Paulinho e o índice de similaridade entre as duas áreas foi de $CCs = 0,57$ e $CMH = 0,07$.

DISCUSSÃO

A elevada extensão e os diferentes níveis de ocupação imobiliária das áreas de Mata Atlântica localizadas no município de Itapema formam um mosaico de áreas florestais com diferentes níveis de preservação e de influência antrópica. Essa heterogeneidade de habitats permite o desenvolvimento de espécies de culicídeos com hábitos hematofágicos, comportamentais e de oviposição variados. Assim, todas as espécies que foram obtidas exclusivamente na Praia Grossa podem se desenvolver em internódios de bambu perfurados ou cortados (LOZOVEI 2001; ZEQUI & LOPES 2001; FORATTINI 2002) sendo que *Ae. albopictus*, além de internódios de bambus, se utiliza de uma ampla variedade de criadouros de caráter natural e artificial (RAI 1991). Nessa área, bambuais se mostraram comuns, principalmente na borda e clareiras da mata. Em São Paulinho, destacam-se as espécies de ocorrência exclusiva como *Oc. fluviatilis*, que se desenvolve em ambientes silvestres preferencialmente em coleções aquáticas próximas a córregos (FORATTINI 2002) (próximo ao ponto de coleta localizava-se o arroio São Paulinho) e, *Wy. davisii* e *Wy. pallidoventer* que se desenvolvem em bromélias (MÜLLER & MARCONDES 2006).

Os valores de riqueza e de diversidade de Culicidae nos locais amostrados foram semelhantes ($S = 10$ e $D_m = 4,02$ na Praia Grossa, e $S = 11$ e $D_m = 4,04$ em São Paulinho) e remetem aos mesmos como sendo áreas de moderada biodiversidade de mosquitos. Valores inferiores a dois e superiores a cinco denotam áreas de baixa e elevada biodiversidade respectivamente (BONA & NAVARRO-SILVA 2008). FORATTINI & MASSAD (1998) destacam que um ambiente mais preservado não apresenta, necessariamente, uma maior riqueza e diversidade de espécies de mosquitos, pois a modificação do habitat gera a substituição das espécies por outras mais bem adaptadas as novas pressões seletivas.

Os valores do índice de Simpson refletiram a dominância da única espécie com frequência relativa maior que 10% na Praia Grossa, *Oc. scapularis*. Ao se coletar dois indivíduos na área, a chance do segundo pertencer à mesma espécie do primeiro (*Oc. scapularis*) se configurou em 63%. Em São Paulinho a chance em se coletar dois indivíduos de *An. cruzii*, espécie dominante, foi de 31% segundo o cálculo do mesmo índice.

A dominância de *An. cruzii*, a ocorrência exclusiva de *Culex* (*Microculex*) na mata de São Paulinho e a dominância de *Oc. scapularis* e a elevada frequência relativa de *Ps. ferox* (segunda espécie mais abundante) na Praia Grossa provavelmente denotam que a primeira área apresenta um nível de preservação maior do que a segunda área, pois segundo DORVILLE (1996), esses taxa de culicídeos são considerados bons bioindicadores do status de preservação de fragmentos florestais de Mata Atlântica. Além disso, FORATTINI *et al.* (1978) e TEODORO *et al.* (1994) definiram *Ps. ferox* e *Oc. scapularis* como espécies comuns e abundantes em ambientes modificados.

Os índices de similaridade utilizados no presente estudo, índice de Sorensen e de Morisita – Horn apresentaram valores discrepantes. O primeiro, que leva em conta apenas a presença

Tabela 1. Espécies de culicídeos coletadas em floresta ombrófila densa da Praia Grossa e São Paulinho, Itapema, SC, Brasil, entre os dias 20 e 21 de junho e 05 e 06 de outubro de 2009

Espécies	Praia Grossa N (%)	São Paulinho N (%)	Total N (%)
<i>Aedes albopictus</i> (Skuse, 1895)	4 (1,32)	0 (0)	4 (1,32)
<i>Anopheles cruzii</i> Dyar & Knab, 1908	2 (0,66)	60 (19,80)	62 (20,46)
<i>Culex</i> (<i>Microculex</i>) spp.	0 (0)	3 (0,99)	3 (0,99)
<i>Limatus durhamii</i> Theobald, 1901	2 (0,66)	6 (1,98)	8 (2,64)
<i>Ochlerotatus fluviatilis</i> (Lutz, 1904)*	0 (0)	3 (0,99)	3 (0,99)
<i>Ochlerotatus scapularis</i> (Rondani, 1848)	137 (45,22)	2 (0,66)	139 (45,88)
<i>Ochlerotatus</i> spp.	5 (1,65)	0 (0)	5 (1,65)
<i>Onirion personatum</i> (Lutz, 1904)	9 (2,97)	28 (9,24)	37 (12,21)
<i>Psorophora ferox</i> (Humboldt, 1819)	14 (4,62)	1 (0,33)	15 (4,95)
<i>Runchomyia reversa</i> Lane & Cerqueira, 1942	0 (0)	11 (3,63)	11 (3,63)
<i>Sabethes identicus</i> Dyar & Knab, 1907	1 (0,33)	0 (0)	1 (0,33)
<i>Shannoniana fluviatilis</i> (Theobald, 1903)	1 (0,33)	0 (0)	1 (0,33)
<i>Trichoprosopon digitatum townsendi</i> Stone, 1944	1 (0,33)	0 (0)	1 (0,33)
<i>Wyeomyia confusa</i> (Lutz, 1905)	2 (0,66)	5 (1,65)	7 (2,31)
<i>Wyeomyia davisii</i> Lane & Cerqueira, 1942	0 (0)	2 (0,66)	2 (0,66)
<i>Wyeomyia pallidoventer</i> Theobald, 1907	0 (0)	2 (0,66)	2 (0,66)
<i>Wyeomyia personata</i> (Lutz, 1904)	0 (0)	1 (0,33)	1 (0,33)
<i>Wyeomyia</i> spp.	0 (0)	1 (0,33)	1 (0,33)
Total	178 (58,75)	125 (41,25)	303 (100)

e ausência das espécies, foi de 0,57 e o segundo, que leva em conta a composição de espécies e sua abundância, foi de 0,07. Como regra geral para os dois índices, uma similaridade de 0,5 é considerada alta, sendo que quanto mais próximo de um, maior a similaridade (FELFILI *et al.* 1993). Isso permite identificar entre as áreas de estudo uma relativa semelhança no que tange apenas a presença ou ausência de espécies de Culicidae. No entanto, como já foi apresentado, alguns taxa como *Oc. scapularis* e *An. cruzii*, apresentaram abundâncias muito discrepantes entre os pontos de amostragem, o que influenciou negativamente o cálculo do índice quantitativo de similaridade de Morisita – Horn.

As alterações físicas e bióticas resultantes do processo de fragmentação e degradação ambiental, inevitavelmente, induzem a extinção local ou a imigração das espécies silvestres (e.g. *An. cruzii*) e o posterior estabelecimento de espécies não-silvestres como *Oc. scapularis* (ANJOS & NAVARRO-SILVA 2008). Dessa forma, a configuração das comunidades de culicídeos nas áreas nos permite sugerir priorizar a proteção e preservação da mata de São Paulinho e focar medidas de recuperação ambiental na mata da Praia Grossa, para implantar a Unidade de Conservação no município de Itapema-SC.

Mesmo com um número restrito de coletas, o presente estudo apresenta-se como pioneiro para a região litorânea do Estado de Santa Catarina no que tange a utilização da fauna de Culicidae como instrumento para indicar a qualidade ambiental. A utilização desse grupo nesse contexto deve ser mais estudada e representa uma alternativa interessante devido à relativa facilidade em se coletar e identificar esses indivíduos quando comparado a coleópteros (grupo frequentemente utilizado como bioindicador), por exemplo.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de doutorado para G.A.M. Ao Núcleo de Educação Ambiental (NEAmb) da UFSC. Este estudo é parte do Projeto “Internal dynamics of rain forest: specificity of animal-plant interaction” dentro do programa Brasil-Alemanha “Mata Atlântica” (BMBF, proc.- 01LBO205 e CNPq, proc. - 690143/01-0).

REFERÊNCIAS

- Anjos, A.F. & M.A., Navarro-Silva, 2008. Culicidae (Insecta: Diptera) em área de Floresta Atlântica, no Estado do Paraná, Brasil. *Maringá*, 30: 23-27.
- Bona, A.C.D. & M.A. Navarro-Silva, 2008. Diversidade de Culicidae durante os períodos crepusculares em bioma de Floresta Atlântica e paridade de *Anopheles cruzii* (Diptera: Culicidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 25:40-48.
- Consoli, R.A.G.B. & R.L. Oliveira, 1994. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro, Fiocruz. 228p.
- Correa, R.R. & G.R. Ramalho, 1956. Revisão de *Phoniomyia* Theobald, 1903 (Diptera, Culicidae, Sabethini). *Folia Clinica et Biologica*, 25: 1-176.
- Dias, S.C., 2004. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. *Acta Scientiarum*, 26: 373-379.
- Dorvillé, L.F.M., 1996. Mosquitoes as bioindicators of forest degradation in southeastern Brazil, a statistical evaluation of published data in the literature. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 31: 68-78.
- Felfili, J.M., M.C. Silva-Júnior, A.V. Rezende, J.W.B. Machado, B.M.T. Walter, P.E.N. Silva & J.D. Hay, 1993. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado sensu stricto na Chapada Pratinha, DF-Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, 6: 27-47.
- Forattini, O.P., A.C. Gomes, E.A.B. Galati, E.X. Rabello & L.B. Iversson, 1978. Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no sistema da Serra do Mar, Brasil: 1 - Observações no ambiente extradomiciliar. *Revista de Saúde Pública*, 12: 297-325.
- Forattini, O.P. & E. Massad, 1998. Culicidae vectors and anthropic changes in a southern Brazil natural ecosystem. *Ecosystem Health*, 4: 9-19.
- Forattini, O.P., 2002. *Culicidologia Médica*. São Paulo, EDUSP. 860p.
- Guimarães, A.E., C.M. Lopes, R.P. Mello & J. Alencar, 2003. Ecologia de mosquitos (Diptera, Culicidae) em áreas do Parque Nacional do Iguaçu, Brasil: 1-Distribuição por habitat. *Cadernos de Saúde Pública*, 19: 1107-1116.

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1993. Mapa de Vegetação do Brasil. Disponível em: <www.ibge.gov.br> [12/11/2009].
- Lane, J., 1953. Neotropical Culicidae. São Paulo, Vol. 1. EDUSP, 1112p.
- Lozovei, A.L., 2001. Microhabitats de mosquitos (Diptera, Culicidae) em internódios de taquara na Mata Atlântica, Paraná, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 90: 3-13.
- Marcondes, C.B., J. Alencar, V.Q. Balbino & A.E. Guimarães, 2007. Description of three practical and inexpensive devices for the collection of mosquitoes and other small insects. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 23: 84-86.
- Müller, G.A. & C.B. Marcondes, 2006. Bromeliad-associated mosquitoes from Atlantic forest in Santa Catarina Island, southern Brazil (Diptera, Culicidae), with new records for the State of Santa Catarina. *Iheringia, Série Zoologia*, 96: 315-319.
- Rai, K.S., 1991. *Aedes albopictus* in the Americas. *Annual Review of Entomology*, 36: 459-484.
- Reinert, J.F., 1975. Mosquito generic and subgeneric abbreviations (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics*, 7: 105-110.
- Reinert, J.F., 2000. New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera: Culicidae: Aedini), elevation of subgenus *Ochlerotatus* to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 16: 175-188.
- Service, M.W., 1993. *Mosquito ecology: field sampling methods*. London, Chapman & Hall. 988p.
- Teodoro U., A.L. Falavigna-Guilherme, A.L. Lozovei, V.L.S. Filho, A.A. Sampaio, R.P. Spinosa, M.E.M.C. Ferreira, O.C. Barbosa & E.M. Lima, 1994. Mosquitos de ambientes peri e extradomiciliares na região sul do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 28: 107-115.
- Volpato, G.H. & L. Anjos, 2001. Análises das estratégias de forrageamento das aves que se alimentam no solo na universidade estadual de Londrina, Estado do Paraná. *Ararajuba*, 9: 95-99.
- Zequi, J.A.C., & J. Lopes, 2001. Culicideofauna (Diptera) encontrada em entrenós de taquara de uma mata residual na área urbana de Londrina, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18: 429-438.

Recebido em: 02/03/2010

Aceito em: 27/04/2010

Como citar este artigo:

Marchi, M.J., G.A. Müller & C.B. Marcondes, 2010. Mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma futura Unidade de Conservação em área de Mata Atlântica no sul do Brasil. *EntomoBrasilis*, 3(2): 34-37. www.periodico.ebras.bio.br/ojs

