

Borboletas em áreas de vegetação nativa e plantio de eucalipto no extremo sul do Brasil (Lepidoptera: Papilionoidea)

J. M. Silva, C. Krüger, R. R. Siewert & E. J. E. Silva

Resumo

Com o objetivo de ampliar o conhecimento da fauna de borboletas ocorrentes em áreas conservadas de Floresta Estacional Semidecidual e Campos, e em áreas de Florestamento no Rio Grande do Sul, foi elaborada uma lista de espécies ocorrentes em fazendas com plantio de *Eucalyptus* spp. nos municípios de Capão do Leão, Piratini e Pinheiro Machado. Foram realizadas amostragens sazonais (primavera, verão e outono) durante dois anos, iniciando-se na primavera de 2007. Totalizando 288 horas-rede de amostragem, foram registradas 2529 exemplares, distribuídos em 111 espécies e cinco famílias. São relacionadas quatro novas ocorrências para o estado.

PALAVRAS CHAVE: Lepidoptera, Papilionoidea, biodiversidade, campos sulinos, inventário, monocultura, Brasil.

Butterflies in native vegetation and eucalyptus plantation in the south end of Brazil (Lepidoptera: Papilionoidea)

Abstract

Aiming at expanding knowledge of the butterfly fauna occurring in areas of preserved seasonal semidecidual forest and fields, and areas of forestry in Rio Grande do Sul, a list of species occurring on farms with planted *Eucalyptus* spp. in the municipalities of Capão do Leão, Piratini and Pinheiro Machado was compiled. Seasonal samplings were conducted (spring, summer and fall) for two years, beginning in spring 2007. With a total of 288-hours of sampling network, 2529 specimens, distributed in 111 species and five families were registered. Four new records for the state are also included.

KEY WORDS: Lepidoptera, Papilionoidea, biodiversity, southern fields, inventory, monoculture, Brazil.

Mariposas en vegetación nativa y plantaciones de eucalipto en el extremo sur de Brasil (Lepidoptera: Papilionoidea)

Resumen

Con el objetivo de ampliar el conocimiento de la fauna de mariposas que se encuentra en las áreas conservadas de bosques estacionales semicaducifolios y campos en áreas forestales de Rio Grande do Sul, se ha elaborado una lista de especies encontradas en granjas con plantaciones de *Eucalyptus* spp., situadas en los términos municipales de Capão do Leão, Piratini y Pinheiro Machado. Se realizaron muestreos estacionales (primavera, verano y otoño) durante dos años, comenzando en la primavera de 2007. Con un total de 288 horas-rede de muestreo, fueron registrados 2.529 ejemplares, distribuidos en 111 especies y cinco familias. Se registran cuatro nuevas especies para el estado.

PALABRAS CLAVE: Lepidoptera, Papilionoidea, biodiversidad, campos del sur, inventario, monocultivo, Brasil.

Introdução

O Bioma Pampa ocupa aproximadamente 63% do Rio Grande do Sul, sendo composto por ecossistemas que abrigam uma considerável riqueza de espécies animais e vegetais, com um grande número de endêmicas (IBGE, 2004). No entanto, com o avanço das atividades agrícolas e da expansão urbana descontrolada, este bioma tem sofrido intensas alterações em sua paisagem. Cerca de 50% da vegetação campestre original já foi suprimida e menos de 0,5% encontra-se sob proteção legal dentro de unidades de conservação (PILLAR *et al.*, 2009).

A introdução da plantação de eucalipto no Rio Grande do Sul (271.980 mil hectares plantados-ABRAF, 2010) é uma das práticas que vem contribuindo diretamente na transformação de sua paisagem. Perturbações antrópicas como a monocultura, levam a desestruturação do conjunto de recursos e condições ideais para muitos organismos (VIANA, 1995; BROWN JR., 1991). Além de implicar em perda de diversidade biológica devido à degradação e a fragmentação de habitat, o eucalipto interfere no desenvolvimento da vegetação nativa ao seu redor em decorrência dos efeitos alelopáticos de seus metabólitos (POGGIANI & OLIVEIRA, 1998).

A realização de inventários é uma importante estratégia para a obtenção de informações sobre a fauna e flora local, uma vez que o conhecimento gerado pode embasar planos e ações conservacionistas (SILVEIRA *et al.*, 2010). Os insetos são organismos capazes de responder aos diferentes graus de perturbação ambiental e estão sendo cada vez mais utilizados para avaliar mudanças na riqueza e composição de suas espécies frente aos impactos antrópicos (HUNTER, 2002; LEWINSOHN *et al.*, 2005). As borboletas (Lepidoptera), em particular, apresentam características que as tornam excelentes ferramentas no monitoramento de ecossistemas, sendo bastante diversificadas, relativamente fáceis de amostrar e identificar (BROWN JR., 1996; BROWN JR. & FREITAS, 2000; NEW, 1997).

Apesar da grande expansão da monocultura de eucalipto no estado, pouco se sabe a respeito das consequências para a sua biodiversidade (BARLOW *et al.*, 2007). Visando obter informações sobre este assunto e devido à escassez de dados sobre a ocorrência de Lepidoptera em áreas de silvicultura, o objetivo do presente estudo foi inventariar a fauna de borboletas (Papilionoidea) ocorrentes em ambientes de vegetação nativa e de plantios de eucaliptos nos municípios de Piratini, Pinheiro Machado e Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil.

Material e Métodos

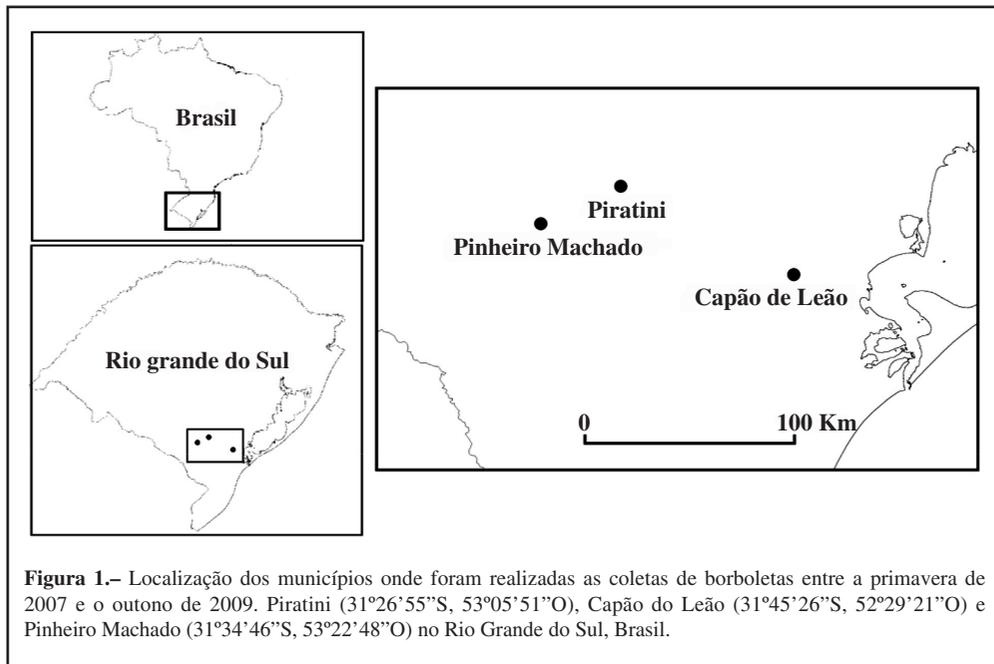
ÁREA DE ESTUDO

As áreas de estudo estão inseridas nos municípios de Capão do Leão, Piratini e Pinheiro Machado (Figura 1), região que se caracteriza por ter relevo de ondulado a fortemente ondulado, com altitudes que variam de 150 a 500 m. Geologicamente é a região mais antiga do estado, Escudo Granítico, no Planalto Sul-Riograndense (BOLDRINI, 1997). O clima da região é úmido, com estiagens ocasionais no verão, subtropical de invernos frios e com temperaturas frequentemente próximas a zero (MOTA, 1951). A precipitação média anual é de 1.350 mm e a temperatura média anual é de 15 a 17° C. PORTO (2002) classifica as formações vegetais como campestres e florestais de pequeno porte.

O estudo foi realizado em três áreas com plantio de diversas espécies de eucaliptos (*Eucalyptus saligna*, *E. dunnii*, *E. globulus*, *E. grandis* e *E. urograndis*), variedades e clones de híbridos, pertencentes à empresa Fibria, no Rio Grande do Sul. Os plantios formam uma paisagem heterogênea, sendo os talhões irregulares em forma, tamanho e perímetro, entremeados por vegetação nativa (campos ou matas). Este sistema de plantio se deve principalmente ao tipo de relevo das regiões. Cada área de plantio apresentava talhões com eucaliptos de idades (que variavam de um até quatro anos) e espécies diferentes. As áreas amostradas foram as seguintes:

- Fazenda Ouro Verde II (31° 46' 47"S, 52° 36' 54"O), localizada em Cerro das Almas, município de Capão do Leão, apresenta o relevo formado por numerosas coxilhas (pequenas elevações com aproximadamente 15 a 50 m de altura) e encostas de morros. Os afloramentos rochosos são frequentes

e os arroios apresentam margens muito elevadas; a propriedade apresenta área de 297 ha, sendo 125,25 ha efetivamente plantados. O clima é do tipo Cfa de Köppen. A vegetação é classificada como um mosaico de Estepe Arborizada e Floresta Estacional Semidecidual (MMA, 2007).



- Fazenda Cerro Alegre (31° 18' 47"S, 53° 18' 30"O), localizada na Serra dos Barbosas, município de Piratini, apresenta o terreno fortemente inclinado com quedas abruptas e afloramento rochoso, e plano nas várzeas dos arroios. Possui área de 3.801 ha, sendo 1.113 ha efetivamente plantados. O clima é do tipo Cfb de Köppen. A vegetação é formada por mosaicos de Estepe Arborizada e da Floresta Estacional Semidecidual (MMA, 2007).

- Fazenda São José I (31° 35' 23"S 53° 34' 04"O), localiza-se no município de Pinheiro Machado. O relevo é formado por uma sucessão de coxilhas com solo raso no topo e afloramento rochoso. Os arroios são espalhados e rasos com capões de matos presentes nas margens. Apresenta uma área de 2.013 ha e 1.165 ha de efetivo plantio. A classificação climática é Cfb segundo Köppen. A vegetação é formada por Estepe Arborizada, Estepe Gramíneo-Lenhosa e Floresta Estacional Semidecidual (MMA, 2007).

AMOSTRAGEM

Em cada localidade foram realizadas duas amostragens na primavera, no verão e no outono nas seguintes datas: novembro / 2007, fevereiro / 2008, abril / 2008, novembro / 2008, fevereiro / 2009 e abril / 2009 (no outono de 2008 não foram coletados indivíduos devido às quedas bruscas na temperatura no final do verão, que persistiram até o final do inverno).

Em cada fazenda foram delimitados dois transectos, o primeiro em ambiente conservado de mata e campo nativo (VN), o segundo em área de plantio com eucalipto (PE). Cada transecto apresentando em média 2000 m foi percorrido durante duas horas por ocasião de amostragem, o esforço amostral foi padronizado em horas de trabalho multiplicadas pelo número de amostradores, neste caso, quatro coletores que percorriam os transectos a passos lentos.

O inventário foi realizado nos horários de maior atividades das borboletas, entre 09:00 h e 17:00 h, através de observação direta (busca visual) e coleta dos indivíduos com rede entomológica, segundo metodologia adaptada de PAZ *et al.* (2008). A cada ocasião amostral, o transecto era amostrado em turno (manhã e tarde) invertido, para minimizar possíveis efeitos de hora / local.

As borboletas coletadas foram acondicionadas em envelopes entomológicos e conduzidas ao laboratório para montagem e identificação. Os exemplares encontram-se depositados na coleção do Museu Entomológico Ceslau Biezanko (MECB), da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. A identificação das espécies foi realizada através de bibliografia especializada (D'ABRERA, 1981, 1984, 1987a, 1987b, 1988, 1994, 1995; BROWN JR., 1992; PENZ & FRANCINI, 1996; CANALS, 2000, 2003; PALUCH *et al.*, 2003; FRANCINI & PENZ, 2006; ZACCA *et al.*, 2013), consulta a coleção do MECB e especialistas. A taxonomia a nível específico segue LAMAS (2004) e a classificação das subfamílias e tribos segue WAHLBERG *et al.* (2009) para Nymphalidae.

ANÁLISE DE DADOS

O esforço amostral foi calculado multiplicando-se o número de coletores pelas horas-rede. A partir da identificação dos espécimes foram obtidas composição, riqueza (S) e abundância (N) das borboletas registradas nas áreas de estudo. Para a riqueza foram calculados os estimadores analíticos Jackknife 1 e 2, Chao 1 e 2, e Bootstrap através do programa EstimateS (COWELL, 2013). Foram consideradas singletons as espécies que apresentaram apenas um indivíduo, abundantes as espécies que apresentaram maior frequência absoluta e dominantes aquelas em que a frequência relativa ultrapassa 10%.

A composição de espécies foi analisada através de um NMDS (Non-Metric Multidimensional Scalling) a partir dos índices de similaridade Sørensen-Dice e Morisita. Enquanto o primeiro considera a presença ou ausência das espécies entre as diferentes amostras, o segundo também leva em consideração a abundância. Estas análises foram posteriormente testadas por um ANOSIM com 9999 aleatorizações e para ambos os testes foi utilizado o software Past versão 2.17 (HAMMER *et al.*, 2001).

Resultados e Discussão

Totalizando 288 horas de esforço amostral, foram registrados 2527 espécimes distribuídos em 110 espécies pertencentes a 16 subfamílias e cinco famílias de Papilionoidea para os municípios de Capão do Leão, Piratini e Pinheiro Machado, Rio Grande do Sul, Brasil (Tabela 1). Destas, são relacionados 1148 indivíduos em 97 espécies para as áreas de vegetação nativa (VN) e 1379 indivíduos em 79 espécies para as áreas de plantio de eucalipto (PE). De acordo com os estimadores de riqueza, entre 76% e 90% (Jack 1 = 82%; Jack 2 = 76%; Chao 1 = 85%; Chao 2 = 86%; Bootstrap = 90%) das espécies foram amostradas.

Tabela 1.- Lista das espécies de borboletas encontradas em três localidades com vegetação nativa (VN) e plantio de eucalipto (PE) no Rio Grande do Sul entre a primavera/2007 e o outono/2009. Espécies exclusivas de ambientes com vegetação nativa (*). Espécies exclusivas de ambientes com plantio (#). Espécies singletons (!).

| Família/Subfamília/Espécie | Piratini | | Pinheiro Machado | | Capão do Leão | |
|---|----------|----|------------------|----|---------------|----|
| | PE | VN | PE | VN | PE | VN |
| NYMPHALIDAE (S=53) | | | | | | |
| Nymphalinae (S=11) | | | | | | |
| <i>Anartia amathea</i> (Linnaeus, 1758) | - | X | - | - | X | X |
| <i>Hypanartia bella</i> (Fabricius, 1793) | X | - | - | X | X | X |
| <i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779) | X | X | X | X | X | X |
| <i>Ortilia ithra</i> (W. F. Kirby, 1900) | - | X | X | X | X | X |
| <i>Ortilia orthia</i> (Hewitson, 1864) | - | X | X | X | X | X |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Siproeta epaphus trayja</i> Hübner, [1823]*! | - | - | - | - | - | X |
| <i>Siproeta stelenes</i> (Linnaeus, 1758) | - | - | - | - | X | X |
| <i>Tegosa claudina</i> (Eschscholtz, 1821) | X | X | X | X | X | X |
| <i>Tegosa orobia</i> (Hewitson, 1864) | X | X | X | X | X | X |
| <i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883) | X | X | X | X | X | X |
| <i>Vanessa carye</i> (Hübner, 1812)#! | - | - | X | - | - | - |
| Limnitiidae (S=5) | | | | | | |
| <i>Adelpha falcipennis</i> Fruhstorfer, 1915 | - | - | - | - | X | X |
| <i>Adelpha hyas</i> (Doyère, 1840) | - | - | - | - | X | X |
| <i>Adelpha mythra</i> (Godart, 1824) | - | X | - | X | X | X |
| <i>Adelpha syma</i> (Godart, 1824) | X | X | - | X | X | - |
| <i>Adelpha zea</i> (Hewitson, 1850) | - | X | - | X | X | X |
| Satyrinae (S=14) | | | | | | |
| <i>Capronniera galesus</i> (Godart, 1824) | X | X | X | X | X | - |
| <i>Eteona tisiphone</i> (Boisduval, 1836)* | - | X | - | X | - | - |
| <i>Euptychoides castrensis</i> (Schaus, 1902) | X | - | - | X | - | - |
| <i>Forsterinaria necys</i> (Godart, 1824) | - | X | - | - | X | - |
| <i>Hermeuptychia</i> sp. | X | X | X | X | X | X |
| <i>Moneuptychia paeon</i> (Godart, 1824) | X | - | - | X | - | X |
| <i>Moneuptychia soter</i> (Butler, 1877) | X | - | X | X | X | X |
| <i>Morpho epistrophus catenaria</i> Perry, 1911 | X | - | X | - | X | X |
| <i>Pampasatyris quies</i> (Berg, 1877) | - | - | X | X | - | - |
| <i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittwitz, 1865) | X | - | X | X | X | X |
| <i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, 1824) | X | X | X | X | X | X |
| <i>Praepedaliodes phanias</i> (Hewitson, 1862) | X | X | - | X | - | - |
| <i>Stegosatyris periphias</i> (Godart, 1824) | - | X | X | X | - | X |
| <i>Prenda clarissa</i> Freitas & Mielke, 2011 | | | X | | | |
| <i>Ypthimoides celmis</i> (Godart, 1824) | X | X | X | X | X | X |
| Apaturinae (S=2) | | | | | | |
| <i>Doxocopa kallina</i> (Staudinger, 1886)# | X | - | - | - | X | - |
| <i>Doxocopa laurentia</i> (Godart, 1824) | X | X | - | X | X | X |
| Heliconiinae (S=11) | | | | | | |
| <i>Actinote carycina</i> Jordan, 1913 | X | X | - | - | X | X |
| <i>Actinote discrepans</i> d'Almeida, 1958 | X | - | - | X | X | X |
| <i>Actinote melanisans</i> Oberthür, 1917 | X | - | - | X | X | X |
| <i>Actinote pellenea</i> Hübner, 1821 | X | X | - | X | X | X |
| <i>Actinote rhodope</i> d'Almeida, 1923 | X | X | X | X | X | X |
| <i>Actinote surima</i> (Schaus, 1902) | X | X | - | - | - | - |
| <i>Actinote thalia</i> (Linnaeus, 1775) | X | X | - | X | X | X |
| <i>Agraulis vanillae maculosa</i> (Stichel, [1908]) | - | - | X | X | X | X |
| <i>Dryas iulia</i> (Fabricius, 1775) | - | - | X | - | X | X |
| <i>Euptoieta hortensia</i> (Blanchard, 1852) | - | X | - | - | X | X |
| <i>Heliconius erato phyllis</i> (Linnaeus, 1758) | - | X | X | - | X | X |
| Biblidinae (S=6) | | | | | | |
| <i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1779)*! | - | - | - | X | - | - |
| <i>Catonephele sabrina</i> (Hewitson, 1852)*! | - | - | - | - | - | X |
| <i>Diaethria candrena</i> (Godart, 1824)* | - | X | - | X | - | - |
| <i>Dynamine myrrhina</i> (Doubleday, 1849) | X | X | - | X | - | - |
| <i>Eumica eburnea</i> Fruhstorfer, 1907 | - | X | - | X | X | X |
| <i>Marpesia petreus</i> (Cramer, 1776) | - | - | - | - | X | X |
| Danainae (S=2) | | | | | | |
| <i>Danaus gilippus</i> (Cramer, 1775) | - | X | - | - | X | - |
| <i>Danaus erippus</i> (Cramer, 1775) | X | X | - | - | - | - |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Charaxinae (S=1) | | | | | | |
| <i>Memphis moruus stheno</i> (Prittwitz, 1865)*! | - | - | - | - | - | X |
| Libytheinae (S=1) | | | | | | |
| <i>Libytheana carineta</i> (Cramer, 1777)* | - | X | - | - | - | - |
| PIERIDAE (S=9) | | | | | | |
| Coliadinae (S=5) | | | | | | |
| <i>Colias lesbia</i> (Fabricius, 1775) | X | X | - | - | - | X |
| <i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775) | X | - | X | X | X | - |
| <i>Eurema deva</i> (Doubleday, 1847)* | - | X | - | - | - | - |
| <i>Leucidia brephos</i> (Hübner, 1809)*! | - | - | - | X | - | - |
| <i>Phoebis neocypris</i> (Hübner, 1823) | X | X | X | X | X | X |
| Pierinae (S=3) | | | | | | |
| <i>Hesperocharis paranensis</i> Schaus, 1898* | - | X | - | X | - | - |
| <i>Pereute antodyca</i> (Boisduval, 1836) | - | - | - | - | X | X |
| <i>Theochila maenacte</i> (Boisduval, 1836)* | - | - | - | X | - | X |
| Dismorphinae (S=1) | | | | | | |
| <i>Pseudopieris nehemia</i> (Boisduval, 1836) | X | - | - | - | - | X |
| LYCAENIDAE (S=26) | | | | | | |
| Theclinae (S=26) | | | | | | |
| <i>Arawacus binangula</i> (Schaus, 1902) | - | - | X | X | - | - |
| <i>Arawacus dolyllas</i> (Cramer, 1777)#! | X | - | - | - | - | - |
| <i>Arawacus meliboëus</i> (Fabricius, 1793) | X | X | - | X | - | X |
| <i>Aubergina vanessoides</i> (Prittwitz, 1865)#! | X | - | - | - | - | - |
| <i>Calycopis caulonia</i> (Hewitson, 1877) | X | X | X | X | X | X |
| <i>Celmia uzza</i> (Hewitson, 1873)*! | - | - | - | - | - | X |
| <i>Contrafascia imma</i> (Prittwitz, 1865) | X | X | - | X | X | X |
| <i>Cyanophrys acaste</i> (Prittwitz, 1865)*! | - | - | - | X | - | - |
| <i>Cyanophrys herodotus</i> (Fabricius, 1793) | X | - | X | - | X | X |
| <i>Cyanophrys remus</i> (Hewitson, 1868)*! | - | - | - | X | - | - |
| <i>Dicya eumorpha</i> (Hayward, 1949)#! | - | - | - | - | X | - |
| <i>Janthecla</i> sp.*! | - | - | - | - | - | X |
| <i>Laothus phydela</i> (Hewitson, 1867) | X | - | - | - | - | X |
| <i>Magnastigma hirsuta</i> (Prittwitz, 1865)*! | - | - | - | - | - | X |
| <i>Nicolea cupa</i> (Druce, 1907)* | - | - | - | - | - | X |
| <i>Nicolea xorema</i> (Schaus, 1902) | - | - | - | X | X | - |
| <i>Olynthus ostia</i> (Hewitson, 1867)*! | - | - | - | - | - | X |
| <i>Ostrinotes empusa</i> (Hewitson, 1867)#! | - | - | - | - | X | - |
| <i>Paiwarria aphaca</i> (Hewitson, 1867)*! | - | - | - | - | - | X |
| <i>Rekoa malina</i> (Hewitson, 1867) | X | X | - | X | - | - |
| <i>Strymon eurytulus</i> (Hübner, 1819)* | - | X | - | - | - | - |
| <i>Thereus ortalus</i> (Godman & Salvin, 1887)#! | X | - | - | - | - | - |
| <i>Thepytus thyrea</i> (Hewitson, 1867)*! | - | - | - | - | - | X |
| <i>Theritas triquetra</i> (Hewitson, 1865) | - | - | - | - | X | X |
| <i>Tmolus echion</i> (Linnaeus, 1767)#! | - | - | - | - | X | - |
| <i>Ziegleria ceromia</i> (Hewitson, 1877) | X | - | - | X | X | X |
| RIODINIDAE (S=17) | | | | | | |
| Riodininae (S=17) | | | | | | |
| <i>Adelotypa bolena</i> (Butler, 1867)* | - | - | - | X | - | - |
| <i>Aricoris montana</i> (Schneider, 1937) | X | - | - | - | X | X |
| <i>Baeotis melanis</i> Hübner, 1831*! | - | - | - | X | - | - |
| <i>Calephelis nilus</i> (C. Felder & R. Felder, 1971) | X | - | - | X | - | - |
| <i>Caria plutargus</i> (Fabricius, 1793)#! | - | - | - | - | X | - |
| <i>Chalodeta theodora</i> (C. Felder & R. Felder, 1862) | - | X | - | - | X | - |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Charis cadytis</i> Hewitson, 1966 | X | - | - | X | - | - |
| <i>Chorinea licursis</i> Fabricius, 1775)# | X | - | - | - | X | - |
| <i>Emesis fatimella</i> Westwood, 1851* | - | - | - | - | - | X |
| <i>Emesis tenedia</i> C. Felder & R. Felder, 1861 | X | - | - | X | X | X |
| <i>Euselasia euploea</i> (Hewitson, 1855) | X | - | X | - | - | X |
| <i>Euselasia hygenius</i> (Stoll, 1787)* | - | - | - | - | - | X |
| <i>Ithomiola nepos</i> (Fabricius, 1793)*! | - | - | - | - | - | X |
| <i>Pirascia sagaris</i> (Cramer, 1775) | - | - | - | - | X | X |
| <i>Riodina lycisca</i> (Hewitson, 1853)* | - | X | - | X | - | - |
| <i>Theope thestias</i> Hewitson, 1860#! | X | - | - | - | - | - |
| <i>Zabuella tenellus</i> (Burmeister, 1878)* | - | - | - | X | - | - |
| PAPILIONIDAE (S=5) | | | | | | |
| Papilioninae (S=5) | | | | | | |
| <i>Heraclides anchisiades</i> (Esper, 1788)# | X | - | - | - | X | - |
| <i>Heraclides astyalus</i> (Godart, 1819) | X | - | - | X | X | X |
| <i>Heraclides hectorides</i> (Esper, 1794) | X | X | - | X | X | X |
| <i>Parides bunicus</i> (Hübner, 1821) | - | - | X | X | - | - |
| <i>Pterourus scamander</i> (Boisduval, 1836) | X | - | - | X | X | |

Do total de espécies registradas no presente estudo, 48% correspondem à Nymphalidae, 24% à Lycaenidae, 15% à Riodinidae, 8% à Pieridae e 5% à Papilionidae. A representatividade das famílias de Papilionoidea (excluindo Hesperidae) foi semelhante ao padrão de riqueza encontrado em outros estudos realizados no estado, principalmente com a união dos dados de Lycaenidae e Riodinidae para fins comparativos (ISERHARD *et al.*, 2010; RITTER *et al.*, 2011; BELLAVER *et al.*, 2012; MARCHIORI *et al.*, 2014).

Nymphalidae além de ser a família mais rica, foi a mais abundante, com 87% dos espécimes amostrados, seguida de Lycaenidae (5%), Riodinidae (4%), Pieridae (3%) e Papilionidae (2%). Esta família também apresentou valores elevados de riqueza e abundância quando os ambientes (VN e PE) foram avaliados separadamente (Tabela 2). Estes dados provavelmente estão ligados a grande diversidade do grupo (LAMAS, 2004).

Tabela 2.– Riqueza (S) e abundância (N) por família de borboletas em ambiente de silvicultura (PE) e vegetação nativa (VN), em três localidades do Rio Grande do Sul, entre a primavera de 2007 e o outono de 2009.

| Família | VN(S) | PE(S) | VN(N) | PE(N) |
|---------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| Nymphalidae | 51(53%) | 44(56%) | 940(82%) | 1268(92%) |
| Lycaenidae | 19(20%) | 15(19%) | 76(7%) | 38(3%) |
| Riodinidae | 14(14%) | 10(13%) | 69(6%) | 30(2%) |
| Pieridae | 9(9%) | 5(6%) | 53(5%) | 14(1%) |
| Papilionidae | 4(4%) | 5(6%) | 10(1%) | 29(2%) |
| Total | 97 | 79 | 1148 | 1379 |

Satyrinae foi a subfamília mais abundante, representando 57% dos Nymphalidae e 50% de todas as borboletas amostradas. A espécie *Ypthimoides celmis* (Godart, 1824) obteve o maior número de indivíduos amostrados (25%), sendo a única espécie considerada dominante. Em seguida está *Hermeuptychia* sp. (9%) e *Parypthimoides phronius* (Godart, 1824) (6%). A maioria dos indivíduos destas espécies foi coletada em áreas com plantio de eucalipto, e juntas representam 53% da abundância em áreas de eucaliptal, contra 26% em áreas de vegetação nativa. É possível que estas espécies tenham sido favorecidas pelas características particulares do ambiente, uma vez que são consideradas comuns e de hábitos generalistas (BROWN JR., 1992).

Também foram registrados Satyrinae típicos de ambientes campestres, inclusive em áreas com plantio de eucalipto, como *Prenda clarissa* Freitas & Mielke, 2011 e *Stegosatyris periphias* (Godart,

1824). Estas espécies podem ser potenciais indicadoras de campos nativos preservados (GRAZIA *et al.*, 2008) e sua ocorrência nas áreas florestadas deveria ser monitorada ao longo do tempo. A espécie *Pampasatyrus quies* (Berg, 1877) se encontra na lista da fauna ameaçada no Estado do Rio Grande do Sul. Segundo GRAZIA *et al.* (2008), as borboletas do gênero *Pampasatyrus* também podem ser potenciais indicadoras de campos preservados. A presença desta espécie reforça a importância de planejamentos conservacionistas mais eficientes no sul do Brasil, especialmente em ecossistemas campestres, os quais são historicamente negligenciados quanto à sua preservação (PILLAR *et al.*, 2009).

Das 26 espécies de Pieridae registradas para a região sudeste do estado (KRUGER & SILVA, 2003), apenas nove foram observadas nas áreas amostradas. Destaca-se a presença de um indivíduo de *Leucidia brephos* (Hübner, 1809) encontrado em área de vegetação nativa, espécie considerada rara na região por BIEZANKO (1958). Para Papilionidae são relacionadas 10 espécies para a localidade (KRUGER & SILVA, 2003), cinco estando presentes neste trabalho. Em especial *Heraclides anchisiades* (Esper, 1788), espécie coletada exclusivamente em plantação de eucalipto, considerada comum em ambientes abertos como campos e áreas urbanas (SCHWARTZ & DI MARE, 2001).

Apesar do Estado do Rio Grande do Sul estar entre os mais bem estudados quanto à fauna de borboletas (SANTOS *et al.*, 2008), quatro novas ocorrências de Lycaenidae foram registradas: *Celmia uzza* (Hewitson, 1873), *Magnastigma hirsuta* (Prittwitz, 1865), *Thepytus thyrea* (Hewitson, 1867) e *Thereus ortalus* (Godman & Salvin, 1887). As três primeiras foram encontradas nas áreas de vegetação nativa e a última em área com plantio de eucalipto. É importante ressaltar que Lycaenidae e Riodinidae são consideradas sensíveis às perturbações ambientais (BROWN JR. & FREITAS, 1999) e obtiveram maior riqueza e abundância nas áreas preservadas.

Comparando os ambientes estudados, as áreas de vegetação nativa apresentaram maior riqueza e menor abundância de espécies em relação às áreas com plantio de eucalipto. Outros estudos também indicam o empobrecimento da fauna e da flora em locais de silvicultura quando comparados à vegetação nativa (LINDENMAYER & HOBBS, 2007; BARLOW *et al.*, 2007; NASCIMENTO *et al.*, 2015). Ambientes muito alterados apresentam menor heterogeneidade de habitat e microclima, por isso podem comportar uma diversidade menor, com muitos indivíduos distribuídos em poucas espécies (RAMOS, 2000; SCHWARTZ & DI MARE, 2001).

Dentre o total de espécies registradas, 70 são comuns em ambas as áreas (Figura 2). Foram registradas 28 espécies de borboletas exclusivas de áreas com vegetação nativa: destas, 15 (54%) foram consideradas singletons. Nas áreas com plantio de eucalipto, foram encontradas 12 espécies exclusivas: destas, nove (75%) são singletons (Tabela 3). Em vista destes dados é possível que muitas das espécies exclusivas de plantio tenham sido de ocorrência accidental.

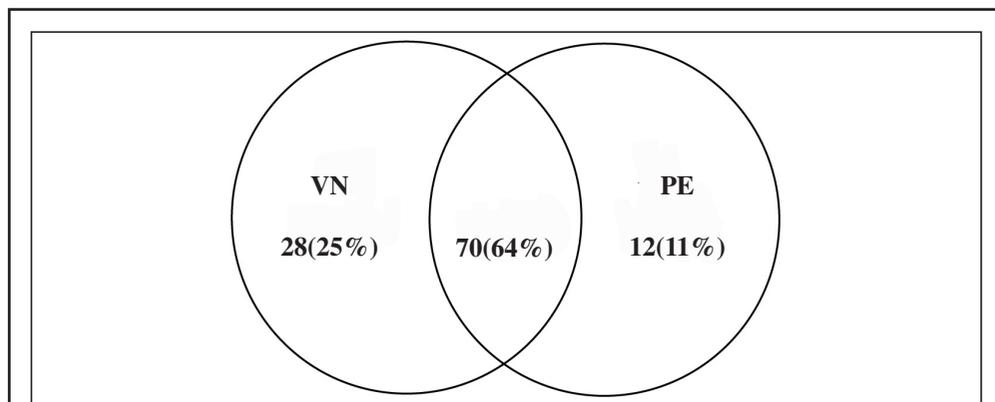
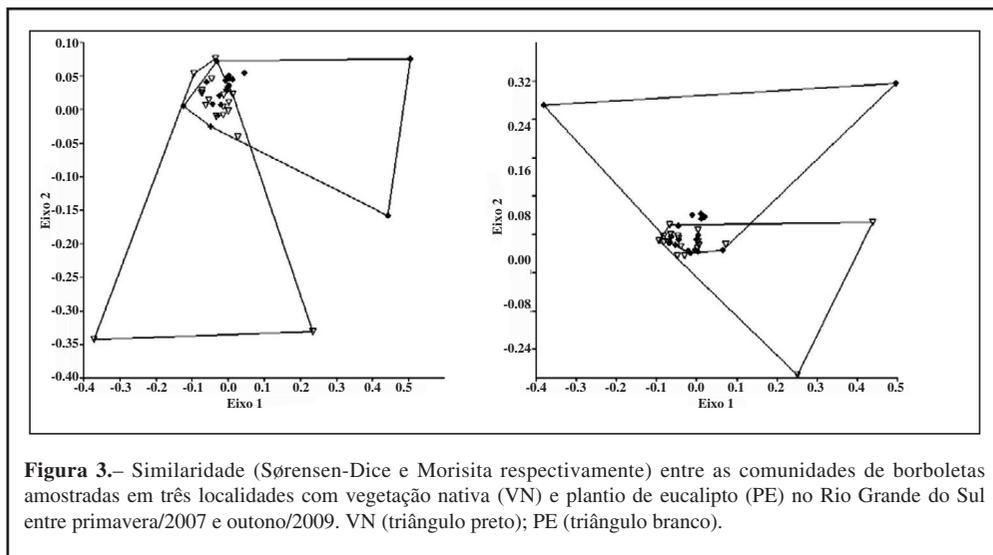


Figura 2.– Número de espécies de borboletas exclusivas e comuns em três localidades com vegetação nativa (VN) e plantio de eucalipto (PE) no Rio Grande do Sul entre a primavera/2007 e o outono/2009.

De acordo com os índices de similaridade, apesar da proximidade entre as áreas, a composição de espécies nas comunidades estudadas não é similar, ou seja, ambas as áreas de vegetação nativa e eucalipto apresentam composição de espécies característica. Conforme a análise de ordenação, o índice de Sørensen-Dice ($p = 0,0216$) apresentou maior dissimilaridade quando comparado ao de Morisita ($p = 0,0425$), o que significa que considerando a abundância e não somente a presença e ausência, as áreas tornam-se mais próximas quanto a sua composição. Os gráficos apresentados corroboram com este resultado (Figura 3).



Plantios de eucalipto podem causar impactos significativos sobre a diversidade e distribuição das espécies (MAJER & RECHER, 1999). O problema se agrava devido ao fato de muitas plantações serem cultivadas sem qualquer planejamento (VAN HALDER, 2008). Com o aumento desta monocultura na região, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas, procurando investigar os padrões de diversidade e distribuição das espécies ao longo dos anos. Os resultados gerados neste estudo são as primeiras informações sobre a lepidopterofauna ocorrente em ambientes campestres alterados pela silvicultura e podem servir de base para futuros estudos que viabilizem o manejo sustentável destas áreas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Sr. Alfred Moser e ao Dr. André Victor Lucci Freitas pelo auxílio na identificação de alguns exemplares. Aos colegas Biólogo André Bruxel, Drs. João Rosado, Michel Gonçalves e Paulo Bunde pela colaboração ao longo do estudo. À empresa Fibria Rio Grande do Sul por permitir o acesso às áreas de estudo e pelo financiamento parcial e à Empresa Fauna e Flora pela logística de campo.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAF, 2010.– *Anuário estatístico da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas - ano base 2009*/ ABRAF. Brasília.
- BARLOW, J., GARDNER, T. A., ARAUJO, I. S., AVILA-PIRES, T. C., BONALDO, A. B, COSTA, J. E.,

- ESPOSITO, M. C., FERREIRA, L. V., HAWES, J., HERNANDEZ, M. I. M., HOOGMOED, M. S., LEITE, R. N., LO-MAN-HUNG, N. F., MALCOLM, J. R., MARTINS, M. B., MESTRE, L. A. M., MIRANDA-SANTOS, R., NUNES-GUTJAHR, A. L., OVERAL, W.L., PARRY, L., PETERS, S. L., RIBEIRO-JUNIOR, M. A., DA SILVA, M. N. F., DA SILVA MOTTA, C., PERES, C. A., 2007.– Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests.– *PNAS* 104: 18555-18560.
- BELLAVER, J., ISERHARD, C. A., SANTOS, J. P., SILVA, A. K., TORRES, M., SIEWERT, R., MOSER, A. & ROMANOWSKI, H. P., 2012.– Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) de Matas Paludosas e Matas de Restinga da Planície Costeira da região Sul do Brasil.– *Biota Neotropica*, **12**(4): 181-190.
- BIEZANKO, C. M., 1958.– Pieridae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul.– *Arquivos de Entomologia Série A*: 1-15.
- BOLDRINI, I. I., 1997.– Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização Fisionômica e Problemática Ocupacional.– *Boletim do Instituto de Biociências: Ecologia*, **56**: 1-33.
- BROWN JR., K. S., 1991.– Conservation of Neotropical environments: Insects as indicators.– In N. M. COLLINS & J. A. THOMAS (eds.). *The conservation of insects and their habitats*: 350-404 pp. Academic Press.
- BROWN JR., K. S., 1992.– Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal.– In LPC MORELLATO (org). *História natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*: 142-187pp. Editora da Unicamp / Fapesp, Campinas.
- BROWN JR., K. S., 1996.– Diversity of Brazilian Lepidoptera: history of study, methods for measurement, and use as indicator for genetic, specific and system richness.– In C. E. M. BICUDO & N. A. MENEZES (orgs). *Biodiversity in Brazil, a first approach*: 223-253 pp. Instituto de Botânica, CNPq, São Paulo.
- BROWN JR., K. S. & FREITAS, A. V. L., 1999.– Lepidoptera.– In C. R. F. BRANDÃO & E. M. CANCELLO (eds). *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil, invertebrados terrestres*: 225-245 pp. FAPESP, São Paulo.
- BROWN JR., K. S. & FREITAS, A. V. L., 2000.– Atlantic Forest Butterflies: indicators for landscape conservation.– *Biotropica*, **32**(4b): 934-956.
- CANALS, G. R., 2000.– *Mariposas Bonaerenses*: 347 pp. L.O.L.A., Buenos Aires.
- CANALS, G. R., 2003.– *Mariposas de Misiones*: 492 pp. L.O.L.A., Buenos Aires.
- COLWELL, R. K., 2011.– EstimateS, Versão 9.1.0: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Disponível em <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>. (acesso em 28 setembro 2013).
- D'ABRERA, B., 1981.– *Butterflies of the Neotropical Region. Part I. Papilionidae & Pieridae*: XIV + 172pp. Hill House, Victoria.
- D'ABRERA, B., 1984.– *Butterflies of the Neotropical Region. Part II. Danaidae, Ithomidae, Heliconidae & Morphidae*: XIII + 174-384 pp. Hill House, Victoria.
- D'ABRERA, B., 1987a.– *Butterflies of the Neotropical Region. Part III. Brassolidae, Acraeidae & Nymphalidae (partim)*: IX + 386-525 pp. Hill House, Victoria.
- D'ABRERA, B., 1987b.– *Butterflies of the Neotropical Region. Part IV. Nymphalidae (partim)*: XV + 528-678 pp. Hill House, Victoria.
- D'ABRERA, B., 1988.– *Butterflies of the Neotropical Region. Part V. Nymphalidae (conc.) & Satyridae*: IX + 680-877 pp. Hill House, Victoria.
- D'ABRERA, B., 1994.– *Butterflies of the Neotropical Region. Part VI. Riodinidae*: IX + 880-1096 pp. Hill House, Victoria.
- D'ABRERA, B., 1995.– *Butterflies of the Neotropical Region. Part VII. Lycaenidae*: XI + 1098-1270 pp. Hill House, Victoria.
- FRANCINI, R. B. & PENZ, C. M., 2006.– An illustrated key to male Actinote from Southeastern Brazil (Lepidoptera, Nymphalidae).– *Biota Neotropica*, **6**(1): Disponível em: <http://www.biota.neotropica.org.br/v6n1/pt/abstract?identification-key+bn00606012006>.
- GRAZIA, J., ROMANOWSKI, H. P., ARAÚJO, P. B., SCHWERTNER, C. F., ISERHARD, C. A., MOURA, L. A. & FERRO, V. G., 2008.– Artrópodos Terrestres.– In G. BOND-BUCKUP (org.). *Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra*: 76-97pp. Libretos, Porto Alegre.
- HAMMER, O., HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D., 2001.– PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis.– *Palaeontologia Electronica*, **4**(1): 1-9.
- HUNTER, M. D., 2002.– Landscape structure, habitat fragmentation, and the ecology of insects.– *Agricultural and Forest Entomology*, **4**: 156-166.
- IBGE, 2004.– *Mapa de Biomas do Brasil*. Brasília. Escala 1:5 000 000.
- ISERHARD, C. A., QUADROS, M. T., ROMANOWSKI, H. P. & MENDONÇA JR., M. S., 2010.– Borboletas

- (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) ocorrentes em diferentes ambientes na Floresta Ombrófila Mista e nos Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul, Brasil.– *Biota Neotropica*, **10**(1): 309-320. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n1/pt/abstract?inventory+bn02910012010>.
- KRÜGER, C. P. & SILVA, E. J. E., 2003.– Papilionoidea (Lepidoptera) de Pelotas e seus arredores, Rio Grande do Sul, Brasil.– *Entomologia y Vectores*, **10**(1): 31-45.
- LAMAS, G., 2004.– *Atlas of Tropical Lepidoptera: checklist*: 439 pp. Association for Tropical Lepidoptera; Scientific Publishers, Gainesville.
- LEWINSOHN, T. M., FREITAS, A. V. L. & PRADO, P. I., 2005.– Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil.– *Megadiversidade*, **1**(1): 62-69.
- LINDENMAYER, D. B. & HOBBS, R. J., 2007.– Fauna conservation in Australian plantation forests-a review.– *Rural Industries Research and Development Corporation*, **119**(2): 151-168.
- MAJER, J. D. & RECHER, H. F., 1999.– Are eucalypts Brazil's friend or foe? An entomological viewpoint.– *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil*, **28**(2): 185-200.
- MARCHIORI, M. O., ROMANOWSKI, H. P. & MENDONÇA JR., M. S., 2014.– Mariposas em dos ambientes forestales contrastantes en el sur de Brasil (Lepidoptera: Hesperioidea & Papilionoidea).– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **42**(166): 221-236.
- MMA., 2007.– *Ministério do Meio Ambiente*. Disponível em <http://www.mma.gov.br>.
- MOTA, F. S., 1951.– Estudos do clima do estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Koppen.– *Revista Brasileira de Geografia*, **13**(2): 275-284.
- NASCIMENTO, S., CANALE, G. R. & DA SILVA, D. J., 2015.– Abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) associadas à monocultura de eucalipto no cerrado mato-grossense.– *Revista Árvore*, **39**(2): 263-273.
- NEW, T. R., 1997.– Are Lepidoptera an effective “umbrella group” for biodiversity conservation? – *Journal of the Insect Conservation*, **1**(1): 5-12.
- PALUCH, M., CASAGRANDE, M. M. & MIELKE, O. H. H., 2003.– Tampão genital de Actinote Hübner, como caráter taxonômico (Lepidoptera, Nymphalidae, Acraeinae).– *Revista Brasileira de Entomologia*, **47**(4): 573-580.
- PAZ, A. L. G., ROMANOWSKI, H. P. & MORAIS, A. B. B., 2008.– Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea) da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil.– *Biota Neotropica*, **8**(1): Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n1/pt/abstract?Inventory+bn0160801>.
- PENZ, C. M. & FRANCINI, R. B., 1996.– New species of *Actinote* Hübner (Nymphalidae: Acraeinae) from southeastern Brazil.– *Journal of the Lepidopterists' Society*, **50**(4): 309-320.
- PILLAR, V. P., MÜLLER, S. C., CASTILHOS, Z. M. S. & JACQUES, A. V. A., 2009.– *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*: 403 pp. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- POGGIANI, F. & OLIVEIRA, R. E., 1998.– Indicadores para conservação dos núcleos de vida silvestre.– *Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais*, **12**(31): 45-52.
- PORTO, M. L., 2002.– Os campos sulinos, sustentabilidade e manejo.– *Ciência & Ambiente*, **24**: 119-138.
- RAMOS, F. A., 1996 (2000).– Nymphalid butterfly communities in an amazonian forest fragment.– *Journal of Research on the Lepidoptera*, **35**: 29-41.
- RITTER, C. D., LEMES, R., MORAIS, A. B. B. & DAMBROS, C. S., 2011.– Borboletas (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea) de fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil.– *Biota Neotropica*, **11**(1): 361-368.
- SANTOS, E. C., MIELKE, O. H. H. & CASAGRANDE, M. M., 2008.– Inventários de borboletas no Brasil: estado da arte e modelo de áreas prioritárias para pesquisa com vistas à conservação.– *Natureza & Conservação*, **6**(2): 68-90.
- SILVEIRA, L. F., BEISIEGEL, B. M., CURCIO, F. F., VALDUJO, P. H. H., DIXO, M., VERDADE, V. K., MATTOX, G. M. T. & CUNNINGHAM, P. T. M., 2010.– Para que servem os inventários de fauna?.– *Estudos avançados*, **24**(68): 173-207.
- SCHWARTZ, G. & DI MARE, R. A., 2001.– Diversidade de quinze espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionidae) em sete comunidades de Santa Maria, RS.– *Ciência Rural*, **31**(1): 49-55.
- VAN HALDER, I., BARBARO, L., CORCKET, E. & JACTEL, H., 2008.– Importance of semi-natural habitats for the conservation of butterfly communities in landscapes dominated by pine plantations.– *Biodiversity and Conservation*, **17**: 1149-1169.
- VIANA, V. M., 1995.– Conservação da biodiversidade de fragmentos de florestas tropicais em paisagens intensivamente cultivadas.– In G. A. B. D. A. FONSECA, M. SCHMINK, L. P. S. PINTO & F. BRITO (ed). *Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade e dinâmica do uso da terra no novo*

mundo: 135-154 pp. Belo Horizonte/Gainesville: Conservation International do Brasil / Universidade Federal de Minas Gerais / University of Florida.

WAHLBERG, N., LENEVEU, J., KODANDARAMAIAH, U., PEÑA, C., NYLIN, S., FREITAS, A. V. L. & BROWER, A. V. Z., 2009.– Nymphalid butterflies diversify following near demise at the Cretaceous / Tertiary boundary.– *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Science*, **276**: 4295-4302.

ZACCA, T., MIELKE, O. H. H., PYRCZ, T. W., CASAGRANDE, M. M., FREITAS, A. V. L. & BOYER, P., 2013.– *Stegosatyrus*, a new genus of Euptychiina from grasslands of Neotropical realm (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae).– *Zootaxa*, **3682**: 331-350.

*J. M. S., ¹R. R. S.

Universidade Federal do Paraná
(UFPR), PG Entomologia
Caixa Postal 19020
CEP: 81531-980 Curitiba, Paraná
BRASIL / BRAZIL

*E-mail: janaina.madruga.silva@gmail.com

¹E-mail: ricardo_siewert@yahoo.com.br
<https://orcid.org/0000-0001-6212-1746>

²C. K., ³E. J. E. S.

Universidade Federal de Pelotas
(UFPEl), Campus Universitário Capão do Leão, s/n
CEP: 96010-900 - Pelotas, Rio Grande do Sul
BRASIL / BRAZIL

²E-mail: cristianekruger@hotmail.com

³E-mail: edu.ely@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-7116-5193>

*Autor para la correspondencia / *Corresponding author*

(Recibido para publicación / *Received for publication* 17-XI-2015)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 10-III-2016)

(Publicado / *Published* 30-III-2017)