**IDENTIFICAÇÃO DOS INIMIGOS NATURAIS DE *Lonomia obliqua*
Walker, 1855 (Lepidoptera, Saturniidae) E POSSÍVEIS FATORES
DETERMINANTES DO AUMENTO DA SUA POPULAÇÃO**

ROBERTO HENRIQUE PINTO MORAES

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências, Área de Concentração: Entomologia.

**PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Maio - 2002**

**IDENTIFICAÇÃO DOS INIMIGOS NATURAIS DE *Lonomia obliqua*
Walker, 1855 (Lepidoptera, Saturniidae) E POSSÍVEIS FATORES
DETERMINANTES DO AUMENTO DA SUA POPULAÇÃO**

ROBERTO HENRIQUE PINTO MORAES

Biólogo

Orientador: Prof. Dr. EVONEO BERTI FILHO

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de São Paulo, para obtenção
do título de Mestre em Ciências, Área de
Concentração: Entomologia.

**PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Maio - 2002**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Moraes, Roberto Henrique Pinto

Identificação dos inimigos naturais de *Lonomia obliqua* Walker, 1855 (Lepidoptera, Saturniidae) e possíveis fatores determinantes do aumento da sua população / Roberto Henrique Pinto Moraes. - - Piracicaba, 2002. 58 p. : il.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
Bibliografia.

1. Controle biológico 2. Insetos vetores 3. Lagartas 4. Taturana I. Título

CDD 616.968

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

***À Memória de
Lauro Pereira Travassos Filho***

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Evoneo Berti Filho, pela orientação, paciência e amizade.

À Dra. Toshie Kawano, Diretora do Laboratório de Parasitologia do Instituto Butantan, pelo incentivo.

À Dra. Fan Hui Wen, Diretora do Hospital Vital Brazil, pelas valiosas opiniões e pelo companheirismo nas viagens.

À Dra. Darci Moraes Barros Battesti, pesquisadora do Laboratório de Parasitologia do Instituto Butantan, pelo constante incentivo e opiniões.

Às Biólogas do Laboratório de Parasitologia do Instituto Butantan, Ana Vieira da Costa, Vanessa Maria Martins Rebello e Valéria Castilho Onofrio, pela amizade, companheirismo e por tornarem o ambiente de trabalho sempre alegre.

Ao Dr. Ronaldo Toma do Museu de Zoologia da USP, pela identificação dos Díptera.

Ao Dr. José Luiz Wolff, da Universidade de Mogi das Cruzes, pela identificação do vírus.

Ao Dr. Luiz Carlos Camargo Barbosa da ESALQ, pela identificação do nematóide.

À Keiko Uramoto, pelo incentivo e companheirismo nas inúmeras viagens a Piracicaba.

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro.

A todos aqueles que de alguma forma me auxiliaram na execução deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	vi
SUMMARY.....	vii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Biologia, morfologia, distribuição geográfica, plantas hospedeiras e sistemática	4
2.2 Acidentes hemorrágicos.....	8
2.3 Bioquímica e fisiopatologia do envenenamento	9
2.4 Lonomias e o meio ambiente.....	9
2.5 Inimigos naturais.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 Obtenção das lagartas de <i>Lonomia obliqua</i>	11
3.2 Envio, recebimento e manutenção das lagartas em laboratório.....	12
3.3 Criação	13
3.4 Obtenção de inimigos naturais	16
3.4.1 Himenópteros	17
3.4.2 Vírus	17
3.4.3 Dípteros	18
3.4.4 Nematóide	19
3.4.5 Hemíptero	20
3.5 Região de estudo.....	21
4 RESULTADOS	22
5 DISCUSSÃO	26
5.1 Dípteros e himenóptero como inimigos naturais de <i>L. obliqua</i>	27

5.2 Vírus (NPV) como agente entomopatogênico de <i>L. obliqua</i>	28
5.3 Nematóide como parasita de <i>L. obliqua</i>	29
5.4 Predação de <i>L. obliqua</i> por hemíptero heteróptero	30
5.5 Aspectos bióticos e abióticos das regiões de ocorrência de <i>L.obliqua</i> ...	31
6 CONCLUSÕES	37
ANEXOS	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

IDENTIFICAÇÃO DOS INIMIGOS NATURAIS DE *Lonomia obliqua* Walker, 1855 (Lepidoptera, Saturniidae) E POSSÍVEIS FATORES DETERMINANTES DO AUMENTO DA SUA POPULAÇÃO

Autor: ROBERTO HENRIQUE PINTO MORAES

Orientador: Prof. Dr. EVONEO BERTI FILHO

RESUMO

Este trabalho teve como principal objetivo, identificar os inimigos naturais de *Lonomia obliqua* Walker, 1855, lagarta da síndrome hemorrágica em humanos. Através de exemplares de *L. obliqua* coletados no campo e criados em laboratório, foi possível a obtenção de insetos das ordens Diptera, Hymenoptera e Hemiptera além de Vírus e Nematóide, todos atuando como inimigos naturais. A partir do conhecimento das localidades onde ocorreram os acidentes hemorrágicos, localizou-se e reconheceu-se o hábitat atual desses insetos. Comparando-se as características bióticas e abióticas atuais dessas localidades, geralmente rurais, com aquelas existentes no final do século XIX, época em que ocorreu a formação desses municípios, procurou-se discutir os principais fatores que possivelmente tiveram influência no aumento da população dessa espécie.

IDENTIFICATION OF THE NATURAL ENEMIES OF *Lonomia obliqua* Walker, 1855 (Lepidoptera, Saturniidae) AND POSSIBLE FACTORES INFLUENCING THE INCREASING OF ITS POPULATION

Author: ROBERTO HENRIQUE PINTO MORAES

Adviser: Prof. Dr. EVONEO BERTI FILHO

SUMMARY

The main purpose of this study was to identify the natural enemies of *Lonomia obliqua* Walker, 1855, the caterpillar responsible for the hemorrhagic syndrome in human beings. From immatures of *L. obliqua*, collected in the field and reared in the laboratory, insects of the orders Diptera, Hymenoptera and Hemiptera, and also viruses and nematodes, were obtained. Based on the knowledge of the localities where hemorrhagic accidents were registered, the insect habitats were recognized. Comparing biotic and abiotic characteristics of these localities, generally rural, ones with those of the end of the XIX century, when the municipalities were created, an attempt was made to discuss the main factors might have influencing the increase of the species population.

1 INTRODUÇÃO

Dentro da Ordem Lepidoptera, algumas famílias possuem espécies com representantes na fase larval responsáveis por acidentes. No Brasil, destacam-se como agentes etiológicos de problemas dermatológicos, lagartas das famílias Megalopygidae, Saturniidae e Limacodidae (Moraes, 1997).

Em culturas de seringueiras do Estado do Pará, são relativamente comuns relatos de acidentes com lagartas de *Premolis semirufa*, um representante da família Arctiidae, popularmente conhecido por “Pararama”, que causa problemas reumatológicos e deformantes nas mãos dos seringueiros (Costa, 1991)

Lonomia obliqua Walker, 1855, um saturnídeo exclusivamente americano (Lemaire 1972), vem desde 1989, sendo encontrado em plantas frutíferas comuns, em domicílios de regiões rurais do Sul e Sudeste do Brasil (Lorini, 1999). De colorido marrom com listras negras longitudinais e cerdas verde musgo, as lagartas de hábito gregário, confundem-se com os troncos das árvores fazendo com que as pessoas acidentalmente toquem-nas. Após a introdução de suas cerdas na pele humana, ocorre a liberação de uma toxina que produz distúrbios hemorrágicos (Duarte et al., 1990). Dependendo da gravidade, o veneno pode levar o indivíduo à morte, diferenciando-se dos sintomas causados pela maioria das “taturanas” (Cardoso, 1992).

No Brasil, esses acidentes já eram conhecidos da área médica, na década de 80, envolvendo seringueiros da área rural do Amapá (Fraíha et al., 1986). Naquela região, as lagartas de *Lonomia* são popularmente conhecidas por “Beiju-de-tapurú-de-seringueira”. Na Venezuela, na mesma década,

Arocha-Piñango et al. (1981) estudaram acidentes semelhantes onde o agente etiológico era *Lonomia achelous*, o mesmo do Amapá.

A partir de 1989 foram relatados centenas de casos hemorrágicos e óbitos, por contato com Ionomias, no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Nestas regiões, são popularmente conhecidas por "Lagarta-taturana", "Oruga" ou "Ruga" , sendo o agente causador dos acidentes, lagartas de *Lonomia obliqua* . Verificou-se também a presença de Ionomias no Estado de São Paulo na mesma época.

Devido à falta de um medicamento específico para o tratamento da síndrome hemorrágica, nasceu a idéia da produção de um soro. Utilizando as cerdas de *L. obliqua* de último instar, o Instituto Butantan produziu experimentalmente, em 1994, o soro antilonômico (Dias da Silva et al., 1996) que hoje, comprovada sua eficácia, faz parte do cronograma de soros do Ministério da Saúde, com produção anual de 6.000 ampolas. Atualmente o número acumulado de acidentes hemorrágicos no Sul e Sudeste do Brasil, ultrapassa a casa dos mil.

O crescimento atípico de colônias de Ionomias teve seu pico no ano de 1998, ocasião em que o Instituto Butantan recebeu no período de novembro a abril, 40.000 lagartas procedentes dos três estados do Sul.

O aumento significativo da população de Ionomias gerou várias hipóteses sem contudo terem sido explicadas em estudos mais aprofundados. Basicamente, alguns aspectos sempre foram comentados e nunca comprovados como por exemplo, a possível falta de inimigos naturais devido a excessiva utilização de agrotóxicos e o desmatamento contínuo de grandes áreas para diversos fins.

Dada a importância deste lepidóptero como causador de acidentes hemorrágicos somados à falta de explicações sobre o aumento da população de lagartas é que se deu a elaboração deste trabalho com o objetivo de reconhecer os seus inimigos naturais e investigar e conhecer os possíveis

fatores que desencadearam o aumento populacional da espécie. Os aspectos estudados, principalmente com relação aos controladores biológicos, poderão no futuro auxiliar no desenvolvimento de um programa de controle biológico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os estudos sobre *Lonomia* spp. despertaram maior interesse, a partir de acidentes com essas lagartas na Venezuela, causando fibrinólise em humanos (Arocha-Piñango 1969). Os trabalhos na grande maioria referem-se aos aspectos fisiopatológicos do envenenamento; bioquímica do veneno; relato de casos e tratamento dos acidentados. Maior incremento nas pesquisas sobre esses mesmos assuntos, se deu no final da década de 80, por ocasião de surtos de acidentes por *L. obliqua* no Sul e Sudeste do Brasil.

Dados relativos a bioecologia de lonomias são desconhecidos. As poucas citações brasileiras sobre aspectos biológicos restringem-se a ocorrência de lonomias em plantas diversas. Estudos dirigidos à taxonomia do grupo também são poucos, destacando-se entre esses as revisões feitas por Michener (1952) e Lemaire (1972).

2.1 Biologia, morfologia, distribuição geográfica, plantas hospedeiras e sistemática

Uma das mais antigas referências brasileiras, é de Mabilde¹, citado por Silva et al. (1967, 68), onde é relatada a presença de *Lonomia cynira*, no estado do Rio Grande do Sul em 1896. Segundo os autores, trata-se de um guia prático para principiantes e colecionadores de insetos, contendo a descrição fiel de aproximadamente 1000 borboletas com 180 figuras.

¹ Mabilde A. P. **Guia prático para os principais colecionadores de insetos.** Porto Alegre: Gundlach & Schuldt, 1896. 238p.

Observa-se na revisão da bibliografia, a confusão, quanto à posição sistemática das *Lonomias*, valendo tal fato tanto para gênero e espécies como também para família. Lima (1922) classificou *Lonomia cynira*, como lepidóptero pertencente a família Lasiocampidae, e ainda fez um comentário realçando o fato de que as espécies do gênero *Lonomia*, deveriam constituir a família Lonomidae à parte. Nesta mesma obra, é assinalada a presença de *L. cynira* nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, em folhas de Urticaceae (urtiga comum, urtiga vermelha e urtigão)

Baseado em exemplares coletados no Estado de Minas Gerais, a grande maioria em Viçosa, Hambleton & Forbes (1935) publicaram uma lista de lepidópteros, onde é citada a presença de *Lonomia achelous* Cramer, 1920; *L. achelous* f. *vulpina* Draudt, 1922; *L. achelous* f. *carnica* Schaus, 1918 e *L. cynira* Cramer, 1931, sendo que esta última espécie se alimentando de folhas de Aroeira (Anacardiaceae.). Neste trabalho, os autores agruparam os saturnídeos em duas subfamílias: Hemileucinae e Saturninae, citando os primeiros como mais comuns na América do Sul, e providos de cerdas urticantes tais como, *Automeris*, *Dirphia* e *Hylesia*. Não fazem nenhuma menção especial às *Lonomias*.

Monte², citado por Lima (1936), aponta a presença de *L. achelous* (Crammer, 1777) em peroba manteiga, nos estados de Minas Gerais e Santa Catarina. Segundo Lemaire (1972), esta identificação está incorreta, tratando-se na realidade exemplares de *Lonomia (Lonomia) obliqua* Walker.

Schlottfeldt (1944) assinala também *L. cynira* em Aroeira, em Viçosa-MG, colocando-a na família Lonomiidae.

Estudando insetos do Rio Grande do Sul, Biezanko et al. (1949), relacionaram *L. achelous* Cramer (Lep. Saturniidae) se alimentando de folhas de pereira (*Pyrus communis*) e Corticeira (*Erythrina cristagalli*) em Pelotas, sul

² Monte, O. Apontamentos para o conhecimento da biologia de alguns lepidópteros. **O Campo**, v.6, n.1, p.26-29, 1935.

do estado. Também neste caso, Lemaire (1972) corrige a identificação para *L. obliqua*.

A revisão da família Saturniidae do Hemisfério Oeste, foi feita por Michener (1952), situando o gênero *Lonomia* na subfamília Hemileucinae, tribo Hemileucini, com dois subgêneros: *Lonomia* (*Lonomia*) Walker e *Lonomia* (*Periga*) Walker, ambos ocorrendo do México ao Brasil. O trabalho de Michener é completo, trazendo descrição de novas espécies, morfologia comparativa, paralelismos, filogenia, distribuição e classificação através de chaves dicotômicas. Infelizmente não há detalhes sobre as lagartas.

Lonomia cluacina Druce, 1877 foi encontrada em folhas de cafeeiro no Rio de Janeiro e *Lonomia falcata submaculata* Walker, 1855 em folhas de anda-açú e caquizeiro, na região de Guaratiba, RJ. Ambas citações são de Silva et al. (1968).

Um grande passo para o conhecimento do gênero *Lonomia* se deu através da obra de Lemaire(1972). O autor forneceu por intermédio da revisão do gênero, aspectos biológicos, morfológicos, taxonômicos e distribuição geográfica das oito espécies do subgênero *Lonomia* e dezoito espécies do subgênero *Periga*, com base em exemplares depositados em coleções. Cita o autor a presença de *L.obliqua* no Brasil, nos seguintes estados: Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Espírito Santo e Brasília. O trabalho de Lemaire é sem dúvida excelente ferramenta para o conhecimento de lonomias adultas, porém com poucos detalhes sobre a fase larval, restringindo-se superficialmente aos aspectos morfológicos. O autor comenta em sua obra, sobre as propriedades tóxicas do líquido secretado pelos espinhos da lagarta de *Lonomia achelous* que foram estudados por Arocha-Piñango (1969), causando hemorragias após o contato das cerdas com a pele humana. Lemaire posiciona o gênero *Lonomia* como pertencente a família Attacidae.

D' Antonio (1983) dissertou sobre a biologia, nutrição quantitativa e danos em cafezais do Sul de Minas Gerais por *Lonomia circumstans*, a partir de 1975. Neste trabalho, são realçados pelo autor, os desequilíbrios ocorridos na região de estudo, devido à utilização abusiva de produtos químicos, destruindo os inimigos naturais de *L. circumstans*.

D'Abrera (1995) publicou um trabalho sobre os saturnídeos, baseado nas coleções do British Museum ; segundo o autor, não se trata de uma revisão taxonômica e sim uma narrativa sobre a sistemática dos Saturnídeos. Neste trabalho com ilustrações coloridas dos espécimes adultos, o autor separa as lonomias em dois gêneros: *Lonomia* e *Periga*, discordando, da classificação de Lemaire (1972) onde as espécies são distribuídas nos subgêneros *Lonomia* e *Periga*.

Becker et al. (1996) registraram as lonomias como: Lepidoptera , Saturniidae , Hemileucinae, gêneros *Lonomia* e *Periga*.

O ciclo biológico de *Lonomia obliqua* foi observado em laboratório por Moraes (1997) citando como alimentação das lagartas, folhas de Tapiá (*Alcornia* sp.), planta nativa, encontrada em matas do Estado de São Paulo.

Lorini (1999) realizou um trabalho, visando o conhecimento dos aspectos biológicos e morfológicos sobre *L. obliqua*, através de exemplares coletados no campo e criados em laboratório.

Quanto à morfologia e fisiologia da glândula de veneno de *L.obliqua* pouco se sabe. Pesquisas recentes, e ainda não publicadas, atribuem a produção da toxina a uma glândula situada no ápice das espículas dos scoli, que por ocasião da introdução no tecido humano liberaria o veneno. Esta forma de inoculação baseia-se no trabalho de Barth (1954), que verificou tal fato em *Automeris* sp., um saturnídeo próximo a *Lonomia*. Outros pesquisadores atribuem a produção do veneno através de tecidos especializados, sem posição definida. Veiga (2001) .

2.2 Acidentes hemorrágicos

Alvarenga (1912) apresentou um caso de contato humano com "taturana", em Minas Gerais, onde um indivíduo desenvolveu hemorragia. O acidente era semelhante aqueles observados atualmente, porém, o autor não forneceu detalhes sobre o inseto, visto não ser este o objetivo principal da tese. Talvez, tenha sido o primeiro caso de hemorragia por contato com *Lonomia*, citado na literatura médica.

Ihering (1914), em trabalho sobre "tatoranas", descreveu os acidentes mais comuns com lagartas de lepidópteros, com ênfase nos megalopigídeos, mencionando superficialmente o acidente relatado dois anos antes por Alvarenga. Citou ainda, o fato dos poucos estudos existentes, relacionados aos venenos desses animais.

De 1978 a 1984 foram relatados 26 casos hemorrágicos e 12 óbitos em humanos, causados pelo contato das cerdas de *Lonomia achelous* provenientes do sudeste do Amapá e noroeste da ilha de Marajó (Frahia et al., 1986). As lagartas referidas se alimentavam de folhas de seringueira (*Hevea brasiliensis*) e quando em repouso no tronco, podiam ser observadas facilmente em "placas" que popularmente eram conhecidas por "beijus-de-tapuru-de-seringueira". Apesar do trabalho estar voltado para a epidemiologia e clínica dos casos hemorrágicos, os autores forneceram dados da biologia e morfologia de *L. achelous*, incluindo foto da genitália do macho.

Acidentes semelhantes ocorreram na Venezuela e foram estudados por Arocha-Piñango et al. (1969). A identificação das lagartas envolvidas nos acidentes do Amapá e Venezuela, foi feita por Lemaire (1972).

A partir de 1989 inúmeros acidentes hemorrágicos em humanos aconteceram, desta vez no Estado do Rio Grande do Sul, mais especificamente centralizados em Passo Fundo e municípios próximos. Os agentes causadores eram lagartas de *Lonomia obliqua*.

A insuficiência renal aguda após contato com as cerdas de lonomias foi citada por Duarte (1990).

Na região Sudeste também ocorreram acidentes hemorrágicos graves, por contato com cerdas de *Lonomia obliqua*, nos municípios de Mairinque (Burdmann et al., 1996) e Mogi das Cruzes (Fan et al. 1998). Através de levantamento realizado pelo Hospital Vital Brazil do Instituto Butantan e ainda não publicado, sabe-se atualmente da ocorrência de acidentes por lonomias e a presença das mesmas, em vários municípios do Estado de São Paulo.

2.3 Bioquímica e Fisiopatologia do envenenamento

Após o trabalho pioneiro de Arocha-Piñango (1967) outros o sucederam, destacando aqueles realizados no Instituto Butantan sobre Fisiopatologia do envenenamento (Kelen et al. 1995). Em recente descoberta, Reis et al. (1999), isolaram uma proteína do veneno de *L.obliqua* (Lopap) que apresenta propriedades com capacidade de dissolver trombos. Num futuro próximo os autores esperam produzir um fármaco com essa proteína, capaz de auxiliar na reversão de casos de trombose.

2.4 Lonomias e o meio ambiente

São inexistentes artigos relacionando lonomias com seu meio ambiente. A revisão bibliográfica sobre este assunto foi basicamente aquela referente ao conhecimento da geografia das regiões de ocorrência das lagartas. Dados gerais sobre a formação dos municípios envolvidos, visando o conhecimento das condições bióticas e abióticas, para o entendimento de possíveis mudanças ambientais foram também levantados. Foram consultados para esses fins, Oliveira (1990 a,b) , IBGE (2000 a,b) e IBGE (2001 a,b).

2.5 Inimigos Naturais

A primeira citação sobre um inimigo natural foi feita por Lima³, citado por Silva et al. (1967) onde registrou *Tapajohoughia* sp. (Diptera, Tachinidae), em *Lonomia* sp., sobre *Eucalyptus* no município de Petrópolis RJ.

Gallo et al. (1988) citaram como inimigos naturais de *L. circumstans*, taquinídeos do gênero *Hemisturmia* e braconídeos do gênero *Apanteles*.

Moraes et al. (1992) citaram a presença de dois inimigos naturais de *Lonomia* sp. em exemplares procedentes de Chapada - RS e Chapecó-SC. Eram estes, exemplares de Diptera, Tachinidae e Hymenoptera, Ichneumonidae. As larvas dos dípteros impediam o prosseguimento do ciclo biológico da lagarta na passagem para pupa e as larvas dos himenópteros se alimentavam das estruturas internas, perfurando-as através do tegumento.

Lorini (1999) identificou como inimigos naturais de *L. obliqua* dois dípteros tachinídeos - *Belvosia viedemanni* Aldrich, 1928 e *Leschenaultia* sp. e um himenóptero, *Enicospilus* sp. (Ichneumonidae). Sobre esses parasitóides, o autor realçou o fato da necessidade de um estudo mais aprofundado para se verificar o potencial do controle biológico de *Lonomia obliqua*.

³ Lima, A.M.C. Entomófagos sul americanos (parasitos e predadores) de insetos nocivos a agricultura. **Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia**, Rio de Janeiro. v. 11, n. 1, p.1-32, 1949.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos deste trabalho foram realizados no Laboratório de Parasitologia do Instituto Butantan, São Paulo, e as coletas em municípios do extremo Oeste de Santa Catarina, Norte do Rio Grande do Sul e Sudoeste de São Paulo, no período de novembro de 1997 a abril de 2001.

3.1 Obtenção das lagartas de *Lonomia obliqua*

Para coleta e manutenção das lagartas em cativeiro, seguiu-se a metodologia básica utilizada por Lorini (1999), D'Antonio (1983), Moraes (1980/81), e Parra (1990) aplicando-se modificações quando necessárias.

As lagartas de *L. obliqua* foram obtidas em coletas nos estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (AnexoA)

O método de captura utilizado foi manual, deslocando-se as lagartas dos troncos das árvores com pinças ou instrumentos improvisados com gravetos e acondicionando-as em caixas de madeira ou recipientes de vidro de tamanho variado. As coletas ocorreram nos períodos da manhã e da tarde, nos meses de novembro a maio (Figuras 1 e 2). O fato dos contatos acidentais com lagartas de *Lonomia* ocorrerem sempre com exemplares de 6º instar, por estarem próximos à fase de pupa, e portanto próximos ao chão, fez com que as pessoas localizassem com certa facilidade os bandos de lagartas, colaborando nas coletas.

Figura 1 - Coleta em São Miguel do Oeste – SC.

Figura 2 - Lonomias coletadas em Ibiúna - SP

Após as coletas os espécimes foram separados, dando-se preferência aqueles de 5º e 6º instares, devido a abundância, e por resistirem melhor as condições de laboratório. Parte do material foi utilizado também na produção do soro antilonômico produzido no Instituto Butantan.

3.2 Envio, recebimento e manutenção das lagartas em laboratório,

O material coletado nos estados do Sul do Brasil, foi enviado ao Instituto Butantan por via aérea, em caixas padronizadas de madeira, medindo 40cm x 30cm x 20cm, contendo na tampa pequenos orifícios para arejamento (Figura 3). Nessas localidades, os colaboradores responsáveis pelas coletas foram orientados para acondicionar aproximadamente 200 lagartas por caixa, com poucas folhas da planta hospedeira, para que não ocorresse excesso de umidade, prejudicando assim as lagartas.

Figura 3 - Caixa padronizada para remessa aérea

Em São Paulo, devido à proximidade dos locais de coleta com o Instituto Butantan, os recipientes variaram desde frascos comuns de vidro até caixas de papelão de tamanhos e formas diversas. As coletas em S. Paulo, foram realizadas na maioria das vezes por moradores dos locais de ocorrência e trazidos ao Instituto Butantan logo em seguida ao achado.

No Laboratório de Parasitologia do Instituto Butantan, novamente os exemplares foram separados criando-se dois grupos: lagartas sadias para criação e lagartas doentes para obtenção de inimigos naturais (Figura 4).

Figura 4 - Triagem do material

3.3 Criação

O objetivo desta criação foi o acompanhamento do desenvolvimento das lagartas sadias coletadas no campo, para a verificação de possíveis inimigos naturais e acompanhamento do ciclo biológico.

As lagartas de 5º e 6º instares sadias foram acondicionadas em criadouro de acrílico medindo 120cm x 60cm x 60cm (glove box adaptado), com tampa superior e aberturas circulares teladas, e removíveis na parte anterior para manejo dos espécimes (Figura 5).

Figura 5 - Glove Box adaptado para criadouro

A alimentação oferecida as *Ionomias* constituiu-se de folhas de Nespereira, Abacateiro e Tapiá (*Alchornea* sp.), sendo esta última nativa na região Sudeste e encontrada em abundância no Instituto Butantan. As folhas alimentícias foram lavadas em água corrente antes de serem oferecidas às lagartas. As condições de temperatura, umidade e fotoperíodo na sala de criação foram em média de 20°C, umidade relativa de 80% e fotofase de 12h. As lagartas sadias atingiram as fases de pupa e adulto, sem apresentarem inimigos naturais (Figura 6).

Figura 6 - *L.obliqua* . Lagartas(E), pupas (C) e adultos em cópula (D) no criadouro de acrílico

Os adultos obtidos foram colocados em criadouro ao ar livre no Horto Oswaldo Cruz do Instituto Butantan. Este criadouro de madeira medindo 60cm x 60cm x 60cm, telado nas 5 faces foi mantido suspenso a uma altura de 4m onde os recém-emergidos foram introduzidos (Figura 7).

Figura 7- Criadouro suspenso no Horto Oswaldo Cruz – Instituto Butantan

Optou-se por utilizar um criadouro suspenso na mata, pelo fato dos espécimes poderem se desenvolver o mais próximo possível das condições naturais.

Após as cópulas, iniciaram-se as posturas (Figura 8) depositadas em todas as partes do criadouro, com preferência nas superfícies com ângulos. As paredes internas do criadouro foram revestidas de fita crepe para fácil coleta das posturas. As posturas foram acondicionadas em recipientes de plástico, até próximo da eclosão das lagartas, que foram transferidas para as folhas da planta hospedeira e reintroduzidas no criadouro de acrílico dentro do laboratório (Figura 9)

Figura 8 - Posturas de *L. obliqua*

Figura 9 - Ovos e lagartas de 1º instar de *L. obliqua* sobre a planta hospedeira

3.4 Obtenção de inimigos naturais

Para a obtenção dos inimigos naturais, foram selecionados os exemplares de 6º instar que apresentavam letargia, turgidez, secreções e colorido diferenciado, sinais que indicam estado patológico em insetos (Steinhaus, 1949; Alves, 1986). Pré-pupas com pouca movimentação e pupas mal formadas, também foram separadas (Figura 10) .

Figura 10 - Lagartas de *L. obliqua* com turgidez e secreção(E) e pupa mal formada(D)

3.4.1 Himenópteros

Observou-se a movimentação e aspecto das lagartas letárgicas e túrgidas diariamente. Não se utilizou substrato na bandeja. Após 5 dias, constatou-se a presença de himenóptero parasitóide (Figura 11).

Figura 11- Lagarta de *L.obliqua* parasitada por himenóptero

A saída do parasitóide do hospedeiro se deu sempre no período entre 18:00h e 7:00h, após rompimento do tegumento da lagarta na região ventral. Obteve-se uma larva de himenóptero por lagarta. Após deixarem os hospedeiros as larvas foram colocadas em recipiente de acrílico, com vermiculita e folhas de ameixeira como substrato, em umidade de 80%. As larvas teceram casulos e passaram a pupas. Os adultos obtidos foram sacrificados após expansão das asas e enviados para identificação.

3.4.2 Vírus

As lagartas com secreções (vômito), flácidas, colorido amarelado e principalmente posicionamento irregular (suspensas por uma das falsas pernas e o corpo curvo), foram isoladas (Figura 12).

Figura 12 - Lagarta de *L. obliqua* (E) com sintomas de virose

No laboratório de Imunologia Viral do Instituto Butantan procedeu-se a metodologia apropriada (O'Reilly et al. 1992 e Batista 1986), que consistiu da maceração desses espécimes em solução tampão Tris-Bufer (pH 7,4) obtendo-se uma homogenização dos tecidos. Esse material foi diluído em água e filtrado em gaze. A filtração do homogenizado permitiu reter o tecido das lagartas, deixando passar o líquido rico em poliedros. Adicionou-se SDS (Sódio-Duodecil-Sulfato) e incubou-se por 50 minutos. Centrifugou-se em centrífuga refrigerada a 3000 rpm e os poliedros foram coletados do precipitado.

3.4.3 Dípteros

Lagartas escuras e letárgicas, pré-pupas com pouca movimentação e pupas mal formadas, foram colocadas em bandejas com vermiculita e mantidas em ambiente com umidade de 80%, por meio de borrifação de água pela manhã e início da noite. As larvas dos dípteros romperam o tegumento das lagartas pelo lado dorsal, pupando posteriormente no substrato . (Figura 13).

Figura 13 - Lagarta de *L.obliqua* parasitada por Díptero

As pupas de *Lonomia* foram rompidas pelas larvas dos dípteros também pelo lado dorsal, deixando as mesmas (Figura 14). Uma vez fora das pupas, as larvas se desenvolveram em substrato de vermiculita, em umidade de 80%. Os dípteros obtidos foram sacrificados após desenvolvimento completo das asas e enviados para identificação.

Figura 14 - Pupas de *L.obliqua* parasitadas por díptero

3.4.4 Nematóide

Numa remessa de 40 exemplares de *L.obliqua* procedente de Ibiúna - SP, notou-se após adaptação as condições de laboratório a letargia nos movimentos de 15 exemplares. Notou-se também o colorido mais claro destas em relação ao resto do bando. Após 24 horas, deu-se a expulsão espontânea de 1 nematóide, de uma das lagartas. Outras lagartas restantes foram sacrificadas para a verificação de nematóides (Figura 15).

Figura 15 - Placa de Petri com nematóide expelido (E) e namatóide na hemocele de *Lonomia obliqua* (D)

Em Placa de Petri com fundo de parafina, realizou-se a dissecação sob lupa estereoscópica. Em corte longitudinal e ventral, com o espécime submerso em solução salina, foram sacrificados 5 exemplares, obtendo-se os nematóides da hemocele e do tubo digestivo. Devido a solução salina, os nematóides se mantiveram vivos, sendo possível registrar a movimentação dos mesmos em vídeo.

A fixação dos nematóides foi feita com formol a 10% com os exemplares prensados entre 2 lâminas conforme metodologia de Pessoa (1973).

3.4.5 Hemíptero

De um lote de *Ionomias* procedentes do Paraná, observou-se a presença de um exemplar da família Pentatomidae, sugando uma lagarta. Os dois espécimes foram isolados em frasco plástico e observada a predação. Não foi possível o registro fotográfico. O hemíptero predou a lagarta, alternando a localização de sucção. O exemplar foi sacrificado, montado, e posteriormente identificado.

3.5 Região de estudo

Duas viagens foram realizadas sendo uma para o estado do Rio Grande do Sul e outra para Santa Catarina, (Anexos C e D) com o objetivo de coletar e reconhecer o hábitat das lagartas. No estado de São Paulo (Anexo E), as observações *in loco* foram realizadas a partir de chamados sobre a presença das lagartas ou devido a ocorrência de acidentes com as mesmas, sem data previamente estipulada.

Nos estados do Sul, o encontro dos locais deu-se através de protocolo de pesquisa, aplicado pela equipe médica do Hospital Vital Brasil do Instituto Butantan (Anexo B) e arquivo de ocorrências do Corpo de Bombeiros de São Miguel do Oeste. Ambos documentos proporcionaram além de dados clínicos do paciente, também a localização do domicílio.

Para a obtenção de dados históricos, geofísicos, bióticos e abióticos desses locais, foram consultados: Arquivo Histórico Regional de Passo Fundo, Museu Municipal de Carazinho, Museu Municipal de Chapecó, EMBRAPA de Passo Fundo, EPAGRI de Santa Catarina e IBGE.

Nas viagens verificou-se o hábitat atual das lagartas para posterior comparação destas condições em épocas passadas. Verificou-se também as características da vegetação, relêvo, e dados climáticos, e realizou-se um inquerito com a população local para saber de possíveis mudanças ambientais - atuais e passadas- que caracterizassem algum desequilíbrio ambiental. Em todas as localidades foi questionada a utilização de agrotóxicos.

4 RESULTADOS

Através da metodologia aplicada e de acordo com o principal objetivo proposto foi possível o reconhecimento dos seguintes inimigos naturais:

Parasitóide obtido de lagartas procedentes de: São Miguel do Oeste-SC, col. Secretaria de Saúde, data: jun, 2001; Mairiporã-SP, col. Secret. Saúde, data: ago, 2001; Concórdia-SC, col. Secret. de Saúde, data fev. 2001; Passo Fundo-RS, col. UPF, data: dez, 1999

Ordem Hymenoptera , Família Ichneumonidae, *Enicospilus* Stephens 1835 (Figura 16). Material identificado no Dep. De Entomologia da ESALQ-Piracicaba

Figura 16 - Adulto e pupário de *Enicospilus* sp
(Hymenoptera: Ichneumonidae)

Parasitóide obtido de lagartas procedentes de: São Miguel do Oeste-SC, col. Secret. da Saúde, data: dez 1999. Ordem Díptera, Família Tachinidae, Subfamília Goniinae, Tribo Harrisiini, *Moreiria wiedemanni* sp.nov.(Figura 17) Identificação de Ronaldo Toma, Museu de Zoologia-USP-São Paulo

Figura 17 - *Moreiria wiedemanni* (fêmea)
(Díptera: Tachinidae)

Parasitóide obtido de lagartas procedentes de São Miguel do Oeste, col. Corpo de Bombeiros de SM.Oeste, data: 21/06/2001. Ordem Díptera, Família Tachinidae, Subfamília Goniinae, Tribo Eryciini, *Lespesia affinis* (Townsend, 1927).(Figura 18) Identificação de Ronaldo Toma, Museu de Zoologia-USP, São Paulo

Figura 18 - Exemplar fêmea e pupário de
Lespesia affinis (Tawns., 1927) (Díptera: Tachinidae)

Parasitóide obtido de lagartas procedentes de Concórdia-SC, col. VI CARS, data: mar 1999. Ordem Díptera, Família Tachinidae, Subfamília Goniinae, Tribo Belvisiini , *Belvosia* Roboneau-Desvoidy, 1830 (Figura 19). Identificação de Ronaldo Toma, Museu de Zologia-USP, São Paulo

Figura 19 - *Belvosia* sp. (fêmea) (Díptera: Tachinidae)

Vírus (Figura 20) obtido de lagartas procedentes de São Miguel do Oeste, col. Corpo de Bombeiros de S.M.Oeste, data: nov.1999 . Identificado por José L. Wolff, Lab. de Imunologia Viral. Inst. Butantan.

Figura 20 - Fotomicrografia de varredura (E), Fotomicrografia de Transmissão (M) e detalhe do poliedro (D) de **LoobMNPV** – *Lonomia obliqua* Multiple Nucleopolyhedrovirus

Parasita obtido de lagartas procedentes de Ibiúna-SP, col. Aruanda Ambiental, data: dez 1998. Nematóide: Phylum Nematelminthes, Classe Nematoda, família Mermithidae, *Hexamermis* sp. (Figura 21). Material identificado por Luiz Carlos Camargo Barbosa, ESALQ-Piracicaba.

Figura 21- Exemplar de *Hexamermis* sp (Nematoda: Mermithidae) expelido de *L. obliqua*

Predador obtido junto a lagartas procedentes de Curitiba-PR, col. Secret. de Saúde, data: fev 1998 Ordem Hemiptera, Família Pentatomidae, subfamília Asopinae, *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas, 1851) (Figura 22). Material identificado no Lab. de Parasitologia do Instituto Butantan-SP

Figura 22 - *Alcaeorrhynchus grandis* (Hemiptera: Pentatomidae) predador de *L. obliqua* Vista dorsal(E). Vista ventral (D)

5 DISCUSSÃO

Após 1989, ocasião em que teve início o aumento da população de Ionomias em estados do Sul do Brasil, desencadeou-se uma série de especulações, impulsionadas pela curiosidade científica, para se entender meios e mecanismos do presente fenômeno. Foram debatidas em diversas reuniões científicas regionais as possíveis causas como, por exemplo, a migração de Ionomias, do Norte do Brasil para o Sul, visto terem sido os primeiros acidentes por contato com essas lagartas ocorridos no Amapá (Frahia 1986).

Outra hipótese levantada foi a adaptação de Ionomias a outras plantas hospedeiras. Assim, de alguma forma esta adaptação poderia causar modificações fisiológicas na espécie, alterando a composição da toxina, que em geral nos Saturnídeos, causa apenas reações dermatológicas sem gravidade após contato das cerdas em humanos,

No que diz respeito a primeira hipótese, sobre uma possível migração, pode-se descartá-la, devido a comprovada existência de Ionomias em outras regiões do país, incluindo-se os estados do Sul e Sudeste desde a década de 20, como pode ser observado através de exemplares depositados na coleção entomológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e Museu Fritz Plaumann em Seara, Santa Catarina. No Instituto Butantan, está depositado um exemplar adulto, fêmea, de *Lonomia obliqua*, coletado no Horto Oswaldo Cruz do próprio Instituto, em São Paulo, datado de 1972, comprovando desta forma a existência de *L. obliqua*, na capital do estado. Ainda relacionado à migração da espécie, soma-se o fato dos acidentes do

Norte do Brasil, terem sido causados por *Lonomia achelous*, espécie diferente da que ocorre no Sul e Sudeste.

Com relação a adaptação da espécie a plantas que pudessem modificar a fisiologia do mecanismo de produção do veneno, nada até o presente momento foi verificado.

Excluindo-se estas e outras hipóteses, restam duas possíveis causas plausíveis para explicar o fenômeno. Uma delas seria a diminuição ou erradicação de algum inimigo natural e a outra seria o desmatamento verificado ao longo dos anos. De qualquer forma, a evidência dos fatos indica que a ocorrência de maior número de Ionomias, deveu-se a algum desequilíbrio ecológico.

5.1. Dípteros e himenóptero como Inimigos naturais de *Lonomia obliqua*

Em se tratando do possível desaparecimento ou diminuição de inimigos naturais, fez-se necessário, num primeiro momento, conhecer e identificar esses inimigos tornando-se estes aspectos, os objetivos principais deste trabalho.

A identificação de parasitos protélicos, dípteros da família Tachinidae, traz uma considerável contribuição, visto que as espécies *Moreiria wiedemanni*, uma espécie nova (Toma 2001) e *Lespesia affinis* não haviam sido citadas como inimigos naturais de *L. obliqua* por outros autores.

Embora *Belvosia* tenha sido citada por Lorini (1999) como parasitóide encontrado em Ionomias em Passo Fundo, RS, a descoberta de exemplares do mesmo gênero em espécimes de São Miguel do Oeste, SC, vem também contribuir para o conhecimento de uma nova localidade de ocorrência do parasitismo. O mesmo acontece com o himenóptero *Enicospilus* sp. (Ichineomonidae), também citado por Lorini (1999) no Rio Grande do Sul, identificado neste trabalho como parasitóide de *L. obliqua*, atuando no extremo Oeste de Santa Catarina e sudeste de São Paulo.

5.2 Vírus (NPV) como agente entomopatogênico de *L. obliqua*

As lonomias observadas neste trabalho infectadas por NPV, foram aquelas procedentes de municípios do Oeste Catarinense. Observou-se que lagartas acondicionadas em algumas caixas de madeira, padronizadas para o transporte aéreo, quando recebidas no Laboratório de Parasitologia do Instituto Butantan apresentavam os sintomas comuns de virulência e outras lagartas acondicionadas em caixas idênticas continham exemplares perfeitamente sadios. Após contato com os fornecedores concluiu-se que devido a problemas de contenção de verbas para transporte terrestre, as lagartas de municípios mais distantes, foram acondicionadas todas em uma só caixa à medida que iam sendo coletadas. No final de um período que variou de três a dez dias, essas lagartas foram enviadas para a principal regional de saúde, em Chapecó-SC, e de lá enviadas por avião para São Paulo. Em contraposição, as lagartas coletadas em Chapecó e localidades limítrofes, apresentavam-se geralmente sadias.

Concluiu-se que as más condições no transporte das lagartas envolvendo longo tempo de traslado, temperaturas altas, número excessivo de espécimes por caixa e muitas vezes excesso de folhas e fezes, propiciou um ambiente desfavorável, causando stress e conseqüentemente baixa na resistência das lonomias. É sabido que a principal forma de contaminação das lagartas por vírus, se dá através da alimentação então, desta forma, as lonomias possivelmente contraíram a poliedrose nos seus locais de origem e devido as condições estressantes tiveram a patogenicidade manifestada. O poder patogênico desse vírus é bastante expressivo, dizimando em poucos dias várias colônias de lagartas, como pode ser observado no laboratório. O reconhecimento de LoobMNPV – *Lonomia obliqua* Multiplo Nucleopolyhedrovirus trás também sua contribuição ao estudo de patógenos de *Lonomia* visto que , o grupo de vírus da poliedrose nuclear (NPV) constitui um grupo muito promissor para utilização no controle microbiano de insetos (Alves, 1986).

5.3 Nematóide como parasita de *L.obliqua*

Os nematóides associados a insetos tem recebido especial importância como agentes de controle biológico nos últimos anos. Eles tem sido encontrados associados com a maioria das ordens de insetos, envolvendo onze ordens de nematóides e dezenove ordens de insetos. Essas associações vão desde relações foréticas até o entomoparasitismo obrigatório que pode desenvolver no inseto parasitado, esterilidade, redução da fecundidade, atraso no desenvolvimento, aberrações e a morte do hospedeiro. Entre os Nematoda da classe Adenophorea são os representantes da família Mermithidae os que mais se destacam como parasitas de insetos, tendo sido obtidos representantes dessa família em *Helicoverpa zea* e *Galleria mellonella* sendo *Hexamermis* sp. o nematóide parasita de *H. zea* (Technical Bulletin, 2002).

A obtenção de *Hexamermis* sp. em *Lonomia obliqua* é inédita, pouco se sabendo de maiores detalhes sobre este parasitismo. Os espécimes obtidos em *lonomias* ocuparam sempre o tubo digestivo (Figura 23) na proporção de um nematóide por lagarta.

Figura 23 - *Hexamermis* sp. dentro do tubo digestivo de *L.obliqua*

Não foi possível o acompanhamento da biologia de *Hexamermis* sp. visto que as *lonomias* foram sacrificadas para a coleta dos nematóides.

Presume-se que a infestação do parasita se deu por ingestão através da planta hospedeira. O encontro de um exemplar de *Hexamermis* sp. próximo a uma *Lonomia* naturalmente morta, induz ao fato de que o parasita conclui seu ciclo de vida fora do hospedeiro. Reforça esta hipótese o fato de que todos os exemplares obtidos por dissecação das lagartas eram jovens. Mesmo sabendo-se das dificuldades em obter-se nematóides de forma massal, para controle biológico, a ocorrência inédita de *Hexamermis* sp. em lagartas de *L. obliqua*, abre caminho para o estudo da possível utilização deste nematóide como agente de controle biológico (Alves, 1986).

5.4 Predação de *L.obliqua* por Hemíptera, Heteroptera

Os hemípteros heterópteros da família Pentatomidae, se alimentam de vegetais porém, membros da subfamília Asopinae são predadores, particularmente sobre lagartas de lepidópteros (Richards, 1997).

As espécies mais interessantes, segundo Lima (1940), são, *Oplomus* (*Catostyrax*) *catena* predador de lagartas de *Actinote pellenea* (Acraeidae); *Apateticus* (*Eupodisus*) *mellipes* e *Alcaeorrhynchus grandis*, predadores de lagartas de *Dione juno* (Heliconiidae). Este mesmo autor, cita ainda a predação de *A. grandis* sobre lagartas de *Papilio thoanthoides*, (Papilionidae), *Megalopyge urens* (Megalopygidae) e *Automeris coresus* (Saturniidae).

Pouco se sabe sobre a biologia deste predador. Em pesquisas mais recentes Richman et al. (1978) criaram *A. grandis* em condições de laboratório verificando, em média, o período de 60 dias de ovo à adulto. Embora sejam escassos os trabalhos sobre *A. grandis* a espécie tem sido apontada como importante predadora de pragas de soja na Flórida (Predatory stink bug, 2002)

Nenhuma citação sobre a predação de *A. grandis* sobre *Lonomia obliqua* foi feita até o presente momento. O encontro deste asopíneo predando exemplares procedentes de Curitiba, PR é inédito. Dada a falta de maiores conhecimentos sobre a predação de *lonomias*, se faz necessário um estudo

mais aprofundado visando ao conhecimento da capacidade predatória e a possível utilização deste hemíptero em controle biológico.

5.5 Aspectos bióticos e abióticos das regiões de ocorrência de *L.obliqua*

As regiões de maior ocorrência de Ionomias situam-se entre as coordenadas 26° 35' 50" S e 53° 31' 50" W (São Miguel do Oeste -Extremo Oeste de Santa Catarina) e 28° 15' 39" S e 52° 24' 32" W (Passo Fundo -Norte do Rio Grande do Sul) (Anexo A).

A altitude média é de 554 m em relação ao nível do mar, com limites em Romelândia e Erval Sêco (425 m) e Passo Fundo (687 m). A temperatura oscila entre 0° e 38° C com média anual de 18° C.

A vegetação atual é predominantemente caracterizada por policulturas, destacando-se em Passo Fundo, a cultura da soja, que atinge 35000 hectares de área plantada (IBGE 2000). As culturas temporárias e permanentes de São Miguel do Oeste e Passo Fundo,RS, estão relacionadas nos anexos G, H e I.

A região na grande maioria é composta de pequenas propriedades onde cultivam-se frutas em pomares próximos as residências. Nesses locais se dá a presença de Ionomias. Segundo Lorini (1999), a partir de 1990 foram identificadas as seguintes plantas hospedeiras de *L.obliqua* : cedro (*Cedrella fissilis*); figueira (*Ficus carica*); Seringueira (*Ficus elastica*); Figueira-do-mato (*Ficus subtiplinervia*); abacateiro (*Persea gratissima*); plátano (*Platanus acerifolia*); pereira (*Pyrus communis*); ameixeira (*Prunus domestica*); pessegueiro (*Prunus persica*); goiabeira (*Psidium guajava*); araticum (*Rollinia emarginata*) e Ipê (*Tabebuia pulcherrima*). Desta forma, coloca-se em discussão as possíveis alterações ambientais decorridas da descaracterização da cobertura vegetal.

Para um melhor entendimento das modificações ambientais ocorridas nas regiões de estudo, principalmente no que diz respeito a vegetação, é necessário reportar-se ao final do século XIX, tomando como base a

colonização de Passo Fundo,RS. A maioria dos dados apresentados foram obtidos através de bibliografia disponível na Universidade de Passo Fundo, que mantém um acervo sobre a região.

Baseado no relato de Oliveira (1990), o povoamento de Passo Fundo teve seu início no começo do século XIX, com a chegada dos europeus que conquistaram o território conhecido como Planalto Médio, onde tropeiros vindos da fronteira sul, dirigiam-se para a província de São Paulo utilizando as terras como pousada. A etnia era composta pelo branco civilizado, o negro, que na época era a principal fonte de trabalho, e o índio que acabou sendo expulso e desapropriado. Os caboclos, descendentes de índios e negros, eram os responsáveis pela coleta da erva-mate, extração da madeira e arrebanhamento do gado. Por volta de 1870, o comércio de exportação de mulas para Sorocaba, erva-mate para os países do Prata e pedra ágata para a Alemanha compunham a base da economia local. Existiam também poucas áreas agriculturáveis sendo porém a grande totalidade do local, constituída de mata araucária. No final do século XIX e início do século XX, o povoado recebeu imigrantes descendentes na sua maioria de italianos, alemães, poloneses e judeus, vindos de outras partes do território rio-grandense. Esse reforço populacional incrementou a indústria manufatureira e o comércio. Em 1893 destacavam-se como agricultura regional, as lavouras de trigo -plantadas inicialmente em meados de 1858- que não prosperavam devido a falta de escoamento do produto e falta de tecnologia no melhoramento da produção. A inauguração da indústria madeireira ocorreu em 1902, intensificando a exploração dos pinhais. Logo essa indústria se tornaria a maior fonte de riqueza local.

Um marco no desenvolvimento de Passo Fundo ocorreu por volta do fim da década de 1950, quando se intensificou a modernização tecnológica na agricultura através de um movimento chamado de penetração capitalista no campo. Ocorreu uma acentuada mecanização em vários setores. O cultivo do trigo tornou-se, inclusive, objeto de incentivo governamental. Neste mesmo

período, iniciou-se a cultura da soja, também mecanizada, colocando Passo Fundo em um papel de destaque regional no campo socioeconômico-cultural.

A modificação da cobertura vegetal em Passo Fundo, pode ser verificada através do relato de Oliveira (1990), onde na Exposição Nacional de 1902 foi apresentada uma coleção de 102 espécies de madeiras nativas. Já naquela época fazia-se menção especial ao crescente desmatamento provocado pela indústria madeireira.

A partir do incremento das monoculturas, intensificou-se também a utilização dos agrotóxicos. Segundo Ross(1998) “o avanço técnico e científico e o crescente processo de industrialização vêm progressivamente interferindo, agredindo e alterando a natureza, em benefício dos interesses imediatos dos homens” .

As regiões de ocorrência de lonomias têm exatamente o perfil citado por Ross(1998). As monoculturas de soja, trigo, algodão e milho por exemplo, são cultivadas em planícies e planaltos como se verifica em Passo Fundo (Fig. 24) Esses cultivos em grandes extensões de terra, facilitam o aparecimento de pragas, que se alimentam dessas plantas. A forma mais rápida e eficiente de combate as pragas é o uso dos inseticidas que são aplicados em grande quantidade. Esses produtos são levados principalmente pelas chuvas e pelo vento, contaminando a flora e a fauna.

Figura 24 - Área de monocultura em Passo Fundo-RS

Possivelmente, os agrotóxicos utilizados no Norte do Rio Grande do Sul e extremo Oeste de Santa Catarina, (Anexo F) no decorrer dos anos, tenham afetado as populações de lonomias, interferindo no equilíbrio natural exterminando possíveis inimigos naturais . De outra forma o desmatamento verificado nestas regiões fez com que as lagartas que se alimentavam de folhas de árvores como cedro e aroeira, hoje de pouca ocorrência, passassem a se alimentar de plantas cultivadas nos pomares, onde a presença do homem se faz constante, aumentando assim as possibilidades de contato com as taturanas.

Outro aspecto interessante, verificado nos locais de coleta, é a íntima proximidade da área de cultura com um restante de mata preservada e a residência do proprietário, sempre com um pomar instalado. Nesta mesma propriedade verifica-se a presença de lâmpadas incandescentes , internas e externas, que possibilitam a atração de insetos de várias ordens, incluindo lepidópteros. Discute-se desta forma, a possível atração de lonomias, dos restos de mata preservada para os pomares onde, encontrando alimento farto se adaptaram muito bem .

No extremo Oeste de Santa Catarina, os aspectos bióticos e abióticos são semelhantes aqueles vistos no Rio Grande do Sul. Em São Miguel do Oeste, cidade fundada em 1940, portanto relativamente nova em relação a Passo Fundo, teve o início de sua colonização baseada na exploração da madeira, caracterizada por matas de araucária (Figura 25).

Figura 25 - São Miguel do Oeste-SC. Extração da madeira (E). Aspecto da cidade em 1945, com a exuberante mata ao fundo (D)

Decorridos apenas sessenta e dois anos da fundação, pouco resta atualmente em S.M.do Oeste da exuberante floresta de pinheiros.

Em São Paulo, tomando-se por base os municípios de Itapeverica da Serra, Cotia e Itapevi (Anexo E), ocais onde ocorreram acidentes hemorrágicos por lonomias, nota-se a diferença de hábitat em relação ao Sul do Brasil. As localidades visitadas são compostas, na grande maioria, de residências de lazer ou moradias definitivas de alto padrão, com a constante presença de uma área preservada. Essas pequenas matas, abrigam lonomias e são delas que se originam os contatos. Geralmente as pessoas transitando por entre as árvores, tocam as lonomias acidentalmente.

Exemplo típico é o Condomínio Transurb , no município de Cotia, distante 35km do centro de São Paulo, onde não se observa desmatamento para culturas e sim a invasão legal de matas preservadas onde, os proprietários constroem suas residências no habitat das lagartas (Fig.26).

Figura 26 - Condomínio Transurb . Cotia-SP

Comparando-se a forma de acidentes hemorrágicos ocorridos no Sul do Brasil com aqueles ocorridos em São Paulo, constatou-se que neste estado as pessoas têm contatos com as lonomias, quando invadem a mata ainda preservada, caracterizando um acidente propriamente dito. O número de lagartas envolvidas geralmente é pequeno como também o número de

acidentes. Em contraposição, nos municípios do Sul, os acidentes são geralmente próximos as moradias e no interior dos pomares.

Para se ter uma idéia aproximada da abundância de *L.obliqua* na região Sul, foram recebidas no Instituto Butantan no ano de 1998, 40.000 lagartas, para a produção do soro antilonômico.

Concluindo, a identificação dos inimigos naturais de *L.obliqua* do Sul e Sudeste do Brasil, bem como as observações sobre o seu hábitat, deverão ser intensificadas para melhor compreensão do fenômeno. Sendo o problema relativamente recente, muitos pontos são confusos devido a falta de dados e de bibliografia. Novos estudos deverão ser realizados, incluindo o estado do Paraná, onde o número de acidentes vem aumentando.

6 CONCLUSÕES

- São identificações inéditas *Moreiria wiedemanni* sp.nov (Diptera, Tachinidae) e *Lespesia affinis* (Diptera, Tachinidae) como inimigos naturais de *L.obliqua*.
- São inéditos o isolamento e identificação do poliedrovírus **LoobMNPV – *Lonomia obliqua* Multiplo Nucleopolyhedrovirus** , agente exterminador de colônias de *L.obliqua*.
- É isolado e identificado pela primeira vez *Hexamermis* sp (Nematoda, Nemertidae), do tubo digestivo de *L.obliqua*.
- É observada pela primeira vez a predação sobre lagartas de *L. obliqua* de *Alcaeorhynchus grandis* (Hemiptera, Asopinae).
- *Belvosia* sp.(Diptera,Tachinidae) e *Enicospilus* sp (Hymenoptera, Ichineumonidae), são citados como inimigos naturais de *L.obliqua* presentes em lagartas coletadas no Extremo Oeste de Santa Catarina e Sudoeste de São Paulo.
- Os desmatamentos ocorridos nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina bem como o cultivo de monoculturas, provavelmente forçaram a adaptação de *L.obliqua* as plantas cultivadas próximas as residências.
- A utilização de agrotóxicos nas grandes culturas pode ter exterminado inimigos naturais ainda desconhecidos, desequilibrando o controle natural de *L. obliqua*.
- Estudos mais aprofundados sobre as duas últimas conclusões deverão ser realizados, visando um melhor entendimento do fenômeno.

- Todos os inimigos naturais de *L.obliqua* citados neste trabalho, deverão ser pesquisados quanto a viabilidade de utilização em programas de controle biológico.

ANEXOS

ANEXO A . Localidades de estudo

UF	Município	Latitude S	Longitude W	Altitude (m)	Área (Km²)	Pop.Urbana	Pop.Rural
RS	Carazinho	28,28°	52,78°	603	909	56.276	3.618
RS	Chapada	28,05°	53,06°	436	695	4.736	5.010
RS	Erval Sêco	27,54°	53,50°	425	345	3.246	5.931
RS	F.Westphalen	27,35°	53,39°	522	264	20.433	6326
RS	Passo Fundo	28,26°	52,40°	687	758	163.764	4.694
SC	Anchieta	26,53°	53,33°	710	230	42243	4690
SC	Chapecó	27,09°	52,61°	615	624	134.592	12.375
SC	Concórdia	27,23°	52,02°	570	806	45.254	17.804
SC	Descanso	26,82°	53,50°	553	286	3.885	5.244
SC	Romelândia	26,67°	53,31°	425	237	2.120	4371
SP	Amparo	22,70°	46,76°	675	446	43.357	17.047
SP	Cotia	26,60°	46,91°	853	324	148.987	0
SP	Itap. da Serra	23,71°	46,84°	906	151	128.527	1.358
SP	Ibiuna	23,68°	47,22°	860	1060	21.356	43.028
SP	Itapevi	23,54°	46,93°	770	91	162.433	0
SP	Mairinque	23,54°	47,18°	850	210	34.340	5.635
SP	Mairiporã	23,31°	46,58°	750	321	48.077	12.034
SP	São Paulo	23,54°	46,63°	760	1525	9.813.187	621.065

ANEXO B**PROTOCOLO *Lonomia*****1. IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE**

PAC. n° _____ PRT: _____ NOME: _____

IDADE _____ SEXO () masc () fem PROFISSÃO _____

ENDEREÇO _____

MUNICÍPIO _____ ESTADO _____ TEL _____

2. DADOS E CIRCUNSTÂNCIAS DO ACIDENTE

DATA DO ACIDENTE ____/____/____ HORA ____:____

DATA DA ADMISSÃO ____/____/____ HORA ____:____

DATA DA ALTA ____/____/____ HORA ____:____

MUNICÍPIO ONDE OCORREU O ACIDENTE _____

ZONA ☐ urbana ☐ ruralATIVIDADE ☐ trabalho ☐ lazer ☐ outra _____

CONDIÇÕES EM QUE OCORREU O ACIDENTE _____

NÚMERO DE LAGARTAS QUE PROVOCOU(RAM) O ACIDENTE _____

LOCAL DE CONTATO

☐ mão ☐ antebraço ☐ braço ☐ ombro☐ pé ☐ perna ☐ coxa ☐ nádega☐ tronco ☐ abdome ☐ cabeça ☐ pescoço**3. CARACTERIZAÇÃO DA LAGARTA E DA ÁRVORE**PACIENTE TROUXE A LAGARTA P/ IDENTIFICAÇÃO ☐ não ☐ simn° lagartas que causaram o acidente ☐ 1 ☐ 1-10 ☐ 11-20 ☐ 21-30 ☐ >30

NOME DA ÁRVORE E/OU ARBUSTO ONDE A LAGARTA FOI CAPTURADA _____

Fonte: Hospital Vital Brazil – Instituto Butantan

ANEXO C. Estado do Rio Grande do Sul

Fonte: IBGE

ANEXO D. Estado de Santa Catarina

Fonte: IBGE

ANEXO E. Estado de São Paulo

Fonte: IBGE

ANEXO F

Fonte: Atlas Geográfico FTD, 1999

ANEXO G

São MIGUEL DO OESTE-SC código: 421720 Lavoura permanente IBGE

Descrição	Valor	Unidade
Laranja - área destinada à colheita	1,89	hectare
Laranja - área plantada	1,89	hectare
Laranja - quantidade produzida	170,1	fruto
Laranja - rendimento médio	900	quilograma/hectare
Laranja - valor	1,28	mil reais

São MIGUEL DO OESTE - SC código: 421720 - Lavoura temporária

Descrição	Valor	Unidade
Amendoim (casca) - área destinada à colheita	0,07	hectare
Amendoim (casca) - área colhida	0,07	hectare
Amendoim (casca) - quantidade produzida	0,08	tonelada
Amendoim (casca) - rendimento médio	11,42	quilograma/hectare
Amendoim (casca) - valor	0,02	mil reais
Arroz (casca) - área destinada à colheita	0,6	hectare
Arroz (casca) - área plantada	0,6	hectare
Arroz (casca) - quantidade produzida	0,91	tonelada
Arroz (casca) - rendimento médio	15,16	quilograma/hectare
Arroz (casca) - valor	0,15	mil reais
Feijão (grão) - área destinada à colheita	6,4	hectare
Feijão (grão) - área plantada	6,4	hectare
Feijão (grão) - quantidade produzida	2,9	tonelada
Feijão (grão) - rendimento médio	4,53	quilograma/hectare
Feijão (grão) - valor	1,51	mil reais
Fumo (folha) - área destinada à colheita	3,06	hectare
Fumo (folha) - área plantada	3,06	hectare
Fumo (folha) - quantidade produzida	5,36	tonelada
Fumo (folha) - rendimento médio	17,51	quilograma/hectare
Fumo (folha) - valor	9,7	mil reais
Mandioca - área destinada à colheita	1	hectare
Mandioca - área plantada	1	hectare
Mandioca - quantidade produzida	20	tonelada
Mandioca - rendimento médio	200	quilograma/hectare
Mandioca - valor	3,51	mil reais
Milho (grão) - área destinada à colheita	55	hectate
Milho (grão) - área plantada	55	hectare
Milho (grão) - quantidade produzida	156	tonelada
Milho (grão) - rendimento médio	28,36	quilograma/hectare
Milho (grão) - valor	26,27	mil reais

ANEXO G (Continuação)

Soja (grão) - área destinada à colheita	0,8	hectare
Soja (grão) - área plantada	0,8	hectare
Soja (grão) - quantidade produzida	1,44	tonelada
Soja (grão) - rendimento médio	18	quilograma/hectare
Soja (grão) - valor	0,38	mil reais
Trigo (grão) - área destinada à colheita	0,15	hectare
Trigo (grão) - área plantada	0,1	hectare
Trigo (grão) - quantidade produzida	0,06	tonelada
Trigo (grão) - rendimento médio	6	quilograma/hectare
Trigo (grão) - valor	0,01	mil reais

ANEXO H

PASSO FUNDO-RS código: 431410 - Lavoura permanente IBGE

Descrição	Valor	Unidade
Erva-mate (folha verde) - área destinada à colheita	0,82	hectare
Erva-mate (folha verde) - área plantada	0,8	hectare
Erva-mate (folha verde) - quantidade produzida	9,6	tonelada
Erva-mate (folha verde) - rendimento médio	120	quilograma/hectare
Erva-mate (folha verde) - valor	1,76	mil reais
Noz (fruto seco) - área destinada à colheita	0,15	hectare
Noz (fruto seco) - área plantada	0,15	hectare
Noz (fruto seco) - quantidade produzida	0,15	tonelada
Noz (fruto seco) - rendimento médio	10	quilograma/hectare
Noz (fruto seco) - valor	0,38	mil reais
Uva - área destinada à colheita	0,12	hectare
Uva - área plantada	0,12	hectare
Uva - quantidade produzida	1,08	cacho
Uva - rendimento médio	90	quilograma/hectare
Uva - valor	0,49	mil reais
Abacate - área destinada à colheita	0,02	hectare
Abacate - área plantada	0,02	hectare
Abacate - quantidade produzida	0,34	fruto
Abacate - rendimento médio	170	quilograma/hectare
Abacate - valor	0,08	mil reais
Caqui - área destinada à colheita	0,1	hectare
Caqui - área plantada	0,1	hectare
Caqui - quantidade produzida	11	fruto
Caqui - rendimento médio	1100	quilograma/hectare
Caqui - valor	0,8	mil reais
Figo - área	0,02	hectare
Figo - área plantada	0,02	hectare
Figo - quantidade produzida	2,5	fruto
Figo - rendimento médio	1250	quilograma/hectare
Figo - valor	0,25	mil reais
Laranja - área destinada à colheita	0,33	hectare
Laranja - área plantada	0,27	hectare
Laranja - quantidade produzida	18,9	fruto
Laranja - rendimento médio	700	quilograma/hectare
Laranja - valor	1,04	mil reais

ANEXO H (Continuação)

Limão - área destinada à colheita	0,02	hectare
Limão - área plantada	0,02	hectare
Limão - quantidade produzida	2	fruto
Limão - rendimento médio	1000	quilograma/hectare
Marmelo - área destinada à colheita	0,01	hectare
Marmelo - área plantada	0,01	hectare
Marmelo - quantidade produzida	0,28	fruto
Marmelo - rendimento médio	280	quilograma/hectare
Marmelo - valor	0,01	mil reais
Pêra - área destinada à colheita	0,06	hectare
Pêra - área plantada	0,06	hectare
Pêra - quantidade produzida	5,4	fruto
Pêra - rendimento médio	900	quilograma/hectare
Pêra - valor	0,42	mil reais
Pêssego - área destinada à colheita	0,3	hectare
Pêssego - área plantada	0,3	hectare
Pêssego - quantidade produzida	18	fruto
Pêssego - rendimento médio	600	quilograma/hectare
Pêssego - valor	1,26	mil reais
Tangerina - área destinada à colheita	0,17	hectare
Tangerina - área plantada	0,17	hectare
Tangerina - quantidade produzida	19,55	fruto
Tangerina - rendimento médio	1150	quilograma/hectare
Tangerina - valor	1,15	mil reais

ANEXO I

PASSO FUNDO-RS código: 431410 Lavoura temporária IBGE

Descrição	Valor	Unidade
Alho - área destinada à colheita	0,02	hectare
Alho - área colhida	0,02	hectare
Alho - quantidade produzida	0,04	tonelada
Alho - rendimento médio	20	quilograma/hectare
Alho - valor	0,12	mil reais
Amendoim (casca) - área destinada à colheita	0,07	hectare
Amendoim (casca) - área colhida	0,07	hectare
Amendoim (casca) - quantidade produzida	0,07	tonelada
Amendoim (casca) - rendimento médio	10	quilograma/hectare
Amendoim (casca) - valor	0,07	mil reais
Arroz (casca) - área destinada à colheita	1	hectare
Arroz (casca) - área plantada	1	hectare
Arroz (casca) - quantidade produzida	1,2	tonelada
Arroz (casca) - rendimento médio	12	quilograma/hectare
Arroz (casca) - valor	0,24	mil reais
Aveia (grão) - área destinada à colheita	18	hectare
Aveia (grão) - área plantada	18	hectare
Aveia (grão) - quantidade produzida	39,6	tonelada
Aveia (grão) - rendimento médio	22	quilograma/hectare
Aveia (grão) - valor	9,94	mil reais
Batata-doce - área destinada à colheita	0,25	hectare
Batata-doce - área plantada	0,25	hectare
Batata-doce - quantidade produzida	3	tonelada
Batata-doce - rendimento médio	120	quilograma/hectare
Batata-doce - valor	1,07	mil reais
Batata-inglesa - área destinada à colheita	0,2	hectare
Batata-inglesa - área plantada	0,2	hectare
Batata-inglesa - quantidade produzida	1,8	tonelada
Batata-inglesa - rendimento médio	90	quilograma/hectare
Batata-inglesa - valor	0,58	mil reais
Cana-de-açúcar (não forragem) - área destinada à colheita	0,25	hectare
Cana-de-açúcar (não forragem) - área plantada	0,25	hectare
Cana-de-açúcar (não forragem) - quantidade produzida	5,25	tonelada
Cana-de-açúcar (não forragem) - rendimento médio	210	quilograma/hectare
Cana-de-açúcar (não forragem) - valor	0,47	mil reais
Cebola - área destinada à colheita	0,12	hectare

ANEXO I (Continuação)

Cebola - quantidade produzida	0,96	tonelada
Cebola - rendimento médio	80	quilograma/hectare
Cebola - valor	0,31	mil reais
Cevada - área destinada à colheita	18	hectare
Cevada - área plantada	18	hectare
Cebola - área plantada	0,12	hectare
Cevada - quantidade produzida	48,6	tonelada
Cevada - rendimento médio	27	quilograma/hectare
Cevada - valor	8,8	mil reais
Ervilha - área destinada à colheita	0,04	hectare
Ervilha - área plantada	0,04	hectare
Ervilha - quantidade produzida	0,06	tonelada
Ervilha - rendimento médio	15	quilograma/hectare
Ervilha - valor	0,08	mil reais
Feijão (grão) - área destinada à colheita	1,2	hectare
Feijão (grão) - área plantada	1,2	hectare
Feijão (grão) - quantidade produzida	0,68	tonelada
Feijão (grão) - rendimento médio	5,66	quilograma/hectare
Feijão (grão) - valor	0,51	mil reais
Mandioca - área destinada à colheita	1,8	hectare
Mandioca - área plantada	1,8	hectare
Mandioca - quantidade produzida	27	tonelada
Mandioca - rendimento médio	150	quilograma/hectare
Mandioca - valor	9,45	mil reais
Milho (grão) - área destinada à colheita	36	hectare
Milho (grão) - área plantada	36	hectare
Milho (grão) - quantidade produzida	118,8	tonelada
Milho (grão) - rendimento médio	33	quilograma/hectare
Milho (grão) - valor	21,74	mil reais
Soja (grão) - área destinada à colheita	350	hectare
Soja (grão) - área plantada	350	hectare
Soja (grão) - quantidade produzida	567	tonelada
Soja (grão) - rendimento médio	16,2	quilograma/hectare
Soja (grão) - valor	154,79	mil reais
Sorgo granífero - área destinada à colheita	0,3	hectare
Sorgo granífero - área plantada	0,3	hectare
Sorgo granífero - quantidade produzida	0,9	tonelada
Sorgo granífero - rendimento médio	30	quilograma/hectare
Sorgo granífero - valor	0,1	mil reais
Tomate - área destinada à colheita	0,1	hectare

ANEXO I (Continuação)

Tomate - quantidade produzida	4	tonelada
Tomate - rendimento médio	400	quilograma/hectare
Tomate - valor	2,01	mil reais
Trigo (grão) - área destinada à colheita	30	hectare
Trigo (grão) - área plantada	30	hectare
Trigo (grão) - quantidade produzida	72	tonelada
Trigo (grão) - rendimento médio	24	quilograma/hectare
Trigo (grão) - valor	13,54	mil reais
Melancia - área destinada à colheita	0,05	hectare
Melancia - área plantada	0,05	hectare
Melancia - quantidade produzida	0,1	fruto
Melancia - rendimento médio	20	quilograma/hectare
Melancia - valor	0,12	mil reais
Melão - área destinada à colheita	0,02	hectare
Melão - área plantada	0,02	hectare
Melão - quantidade produzida	0,03	fruto
Melão - rendimento médio	15	quilograma/hectare
Melão - valor	0,03	mil reais

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, Z. A taturana. In: VII Congresso Brasileiro de Medicina e Cirurgia, Belo Horizonte, 1912. **Anais**. V.2, p. 132-135.
- ALVES, S.B. **Controle microbiano de insetos**. São Paulo: Manole ed., 1986. 407p.
- AROCHA-PIÑANGO, C.L.; LAYRISSE, M. Fibrinolysis produced by contact with a caterpillar. **Lancet**, v.1, n.7599, p. 810-812, 1969.
- AROCHA-PIÑANGO, C. L.; PERALES, J.; ARVAJAL, Z. Studies on the degradation of fibrinogen by proteolytic enzymes from the larvae of *Lonomia achelous* (Cramer). **Thromboses ans Haemostasis**, v.45, p.233-236, 1981
- BARTH, R. Estudos histológicos das células glandulares dos insetos peçonhentos. **Memórias do Instiuto Oswaldo Cruz**. v.52, p. 124-367, 1954.
- BECKER, V. O.; CARCASSON, R.H.; HEPPNER, J.B.; LEMAIRE, C. **Atlas of neotropical lepidoptera**: Checklist: part 42, Drepanoidea, Bombycoidea, Sphingoidea. Florida: J.B.Heppner, 1996.
- BIEZANKO, C.M.; BERTHOLDI, R. E.; BAUCKE, O. Relação dos principais insetos prejudiciais observados nos arredores de Pelotas nas plantas cultivadas e selvagens. **Agros**,v.2, p.156-213, set., 1949.
- BURDMANN, E. A.; ANTUNES, I.; SALDANHA, L. B.; ABDULKADER, R. C. Severe acute renal failure induced by the venom of *Lonomia* caterpillars. **Clinical Nephrology**, v. 46, n. 5, p. 337-339, 1996

- CARDOSO, J.L.C. Lepidopterismo. In: SCHVAARTSMAN, S. **Plantas venenosas e animais peçonhentos**. São Paulo: Sarvier, 1992. cap.17, p.237-238.
- COSTA, R.M. Artropatia da Pararamose: epidemiologia, clínica e modelos experimentais. São Paulo, 1991. 92p. Tese (Doutorado) - Escola Paulista de Medicina.
- D'ANTONIO, A. M. Biologia, nutrição quantitativa e danos de *Lonomia circumstans* (Walker, 1855) (Lepidoptera, Attacidae) em cafeeiro. Piracicaba, 1983. 69p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- D'ABRERA, B. **Saturniidae mundi**: saturniid moths of the world. London: Automeris Press; Hill House, 1995. pt.1, p.102-106.
- DIAS DA SILVA, W.; CAMPOS, A. C. M. R.; GONÇALVES, L.R.C.; SOUSA-E-SILVA, M.C.C; HIGASHI, H.G.; YAMAGUSHI, I.K.; KELEN, E.M.A. Development of an antivenom against toxins of *Lonomia obliqua* caterpillars. **Toxicon**, v.34, n.9. p 1045-1049, 1996.
- DUARTE, A.C.; CAOVIALLA, J.; LORINI, I.; LORINI,D.; MANTOVANI, G.; SUMIDA, J.; MANFRE, P.C.; SILVEIRA, R.C.; MOURA, S.P. Insuficiência renal aguda por acidentes com lagartas. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v.12, n.4, p.184-187, 1990.
- FAN, H. W., CARDOSO, J. L. C.; OLMO, R. D.; ALMEIDA, F. J.; VIANA, R. P., MARTINEZ, A. P.P. Hemorrhagic syndrome and acute renal failure in a pregnant woman after contact with *Lonomia* caterpillars: a case report. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.40, p.119-120, 1998
- FRAIHA, H.; BALLARINI, A. J.; LEÃO, R.N.Q.; COSTA JUNIOR, D.; DIAS, L. B. Síndrome hemorrágica por contato com larvas de mariposa (Lepidoptera, Saturniidae). **Inst. Evandro Chagas, 50 anos de contribuição às ciências biológicas e à medicina tropical**, v.2, p.811-820, 1986 (número especial)

- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L., BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: CERES, 1988. cap.10, p. 321-639: Pragas das plantas e seu controle.
- HAMBLETON, E.J.; FORBES, W.T.M. Uma lista de lepidoptera (heterocera) do estado de Minas Geraes. **Archivos do Instituto Biológico**, v.6, p.213-256, 1935. Suplemento,2.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de informações municipais**. 2.ed. Rio de Janeiro, 2000b. (CD-Rom)
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Enciclopédia dos municípios brasileiros. Rio Grande do Sul, vol. 18**, edição fac-similar. Rio de Janeiro, 2000a (CD-Rom).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População. Censo 2000 – Sinopse preliminar Rio Grande do Sul**. <http://www1.ibge.gov.br/ibge/estatistica/populacao/censo2000/sinopse.php?tipo=21&uf=43> (09 ago. 2001)
- IHERING, R. V. Contos de um naturalista. **Annaes Paulista de Medicina e Cirurgia**, p.72-91, 1914.
- KELEN, E. M. A.; PICARELLI, Z. P.; DUARTE, A. C. Hemorrhagic syndrome induced by contact with caterpillars of the genus *Lonomia* (Saturniidae, Hemileucinae). **Journal Toxicology** v.14, n.3, 283-308, 1995.
- LEMAIRE, C. Révision du genre *Lonomia* Walker (Lep. Attacidae). **Annaes de la Societe Entomologique du France. (N.S.)**, v.8, n.4, p.767-861, 1972.
- LIMA, A.C. Catálogo systematico dos insectos que vivem nas plantas do Brasil e ensaio de bibliographia entomologica brasileira. **Archivos da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária**, v.6, n. 1/2, p.107-276, dez 1922.

- LIMA, A.M.C. Terceiro catálogo dos insectos que vivem nas plantas do Brasil. **Ministerio da Agricultura**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Vegetal. Escola Nacional de Agronomia. 1936. 460p.
- LIMA, A. C. **Insetos do Brasil**: Hemípteros. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, Escola Nacional de Agronomia, 1940.
- LORINI, L.M. **A taturana**: aspectos biológicos e morfológicos da *Lonomia obliqua*. Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo, 1999. 67p.
- MICHENER, C.D. The saturniidae (lepidoptera) of the western hemisphere: morphology, phylogeny and classification. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v.98, n. 5, p.335-502, Mai, 1952.
- MORAES, R.H.P.; TRAVASSOS-FILHO, L. P. Contribuição para o conhecimento das lagartas urticantes. **Memórias do Instituto Butantan**, v.44/45, p.367-376, 1980/81
- MORAES, R. H. P.; VEIGA-BARREIROS, R. M. O.; MARASSÁ, A. M.; ZORZENON, F. J.; ANDRADE, R. M. G.; CASTILLO, A. Obtenção de dois inimigos naturais em criação de *Lonomia* Walker (Lepidoptera, Saturniidae). In: ENCONTRO NACIONAL DE ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS, Porto Alegre, 1992. **Programa científico**. Porto Alegre: Hospital de Clínicas de Porto Alegre, 1992 . p.40.
- MORAES, R.H.P. Lagartas urticantes. **Biológico**, v.59, n.2, p. 21-25, 1997.
- OLIVEIRA, F. **Annaes do município de Passo Fundo**: aspecto geográfico. Passo Fundo: Gráfica e Ed. Universidade de Passo Fundo, 1990a. v.1, 363p.
- OLIVEIRA, F. **Annaes do município de Passo Fundo**. Aspecto histórico. Passo Fundo: Gráfica e Ed. Universidade de Passo Fundo, 1990b, v.2, 426p.
- O'REILLY, D.R.; MILLER, L.K.; LUCKNOW, V.A. **Baculovirus expression vectors**: a laboratory manual. New York: WH Freeman. 1992.

PREDATORY stinkbug. <http://creatures.ifas.ufl.edu/beneficial/a_grandis.htm>

(01 mai. 2002)

PARRA, J.R.P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. Piracicaba: ESALQ, 1990

PESSOA, S.B. ; MARTINS, A.V. **Parasitologia médica**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1973. 1002p.

REIS, C. V.; KELEN, E.M.A.; FARSKY, S.H.P.; PORTARO, C.A.M.; SAMPAIO, C.A.M.; FERNANDES, B. L.; CAMARGO, A.C.M.; CHUDZINSKI-TAVASSI, A.M. A Ca⁺⁺ activated serine protease (Lopap) could be responsible for the haemorrhagic syndrome caused by caterpillar *Lonomia obliqua*. **Lancet**, v.353, p. 1942, 1999.

RICHARDS, O.W.; DAVIES, R.G. **IMMS' general textbook of entomology**. 10ed. London: Chapman & Hall, 1977. 2 v.

RICHMAN, D.B.; WHITCOMB, W.H. Comparative life cycles of four species of predatory stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae). **Florida Entomology**, p. 113-119, 1978.

ROSS, J.L.S. **Geografia do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1998. 549p.

SCHLOTTFELDT, C.S. Insetos encontrados em plantas cultivadas e comuns - Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v.6, n.31, p.52-65, 1944.

SILVA, A.G.D'A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores. Bibliografia entomológica brasileira, Parte I, tomo2, **Ministério da Agricultura, Departamento de defesa e inspeção agropecuária. Serviço de defesa sanitária vegetal**. Laboratório central de patologia vegetal: Rio de Janeiro. 1967, 906p.

SILVA, A.G.D'A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores. Insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Parte II, tomo1, **Ministério da Agricultura,**

Departamento de defesa e inspeção agropecuária. Serviço de defesa sanitária vegetal. Laboratório central de patologia vegetal: Rio de Janeiro. 1968, 622p.

STEINHAUS, E. A. **Principles of insect pathology.** New York: McGraw-Hill Book, 1949. 757p.

TECHNICAL BULLETIN 218 – Nematode infections
:<http://msucares.com/pubs/tb218nematode.htm>. (12 abr.2002)

TOMA, R., GUIMARÃES, J.H. *Moreiria wiedwmanni* sp.nov. e redescritção de *M. maura* (Díptera, Tachinidae). **Iheringia, Série Zoológica.** v. 91, p. 49-52, 2001.

VEIGA, A. B. G.; BLOCHTEIN, B.; GUIMARÃES, J. A. Structures involved in production, secretion and injection of the venom produced by the caterpillar *Lonomia obliqua* (Lepidoptera, Saturniidae). **Toxicon**, v. 39, p.1343-1351, 2001.