

**Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo**  
**Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP**  
**“Dr. Antônio Guilherme de Souza”**  
**Instituto Butantan**

**Fernanda Lelis de Oliveira Cabral**

**Descrição da anatomia do sistema reprodutor masculino de *Lonomia spp.***  
**(Lepidoptera Saturniidae)**

**São Paulo**  
**2022**

**Fernanda Lelis de Oliveira Cabral**

**Descrição da anatomia do sistema reprodutor masculino de *Lonomia spp.*  
(Lepidoptera Saturniidae)**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado ao Instituto Butantan, unidade do Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP “Doutor Antônio Guilherme de Souza”, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal.

Orientadora: Dra. Flávia Virginio  
Coorientadores: Dr. Carlos Candia-Gallardo e MSc.  
Jimena Garcia-Rodriguez

**São Paulo**

**2022**

Lelis, F.

Descrição da anatomia do sistema reprodutor masculino de *Lonomia spp.* (Lepidoptera Saturniidae) / Fernanda Lelis de Oliveira Cabral; orientadora: Dra. Flávia Virginio. Coorientador (a): Dr. Carlos Candia-Gallardo e Ma. Jimena Garcia-Rodriguez. – São Paulo, 2022.

31 p. : il.

Monografia (Especialização) da Secretaria de Estado da Saúde, Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP "Doutor Guilherme de Souza" - Instituto Butantan, Especialização na Área da Saúde - Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal.

1. Importância médica. 2. Reprodução. 3. Mariposa 4. Testículos. 5. Espermatozoide 6. Lagarta. I. Fonseca, Flávia Virginio. II. Escola Superior do Instituto Butantan. III. Especialização na Área da Saúde - Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal. IV. Título.

Esta monografia foi elaborada com base no **Guia prático para elaboração de trabalho acadêmico** desenvolvido pela Biblioteca do Instituto Butantan, de acordo com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

## AUTORIZAÇÃO PARA ACESSO E REPRODUÇÃO DE TRABALHO

Eu, Fernanda Lelis de Oliveira Cabral, aluna do Curso de Especialização em Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal, autorizo a divulgação do meu trabalho de conclusão de curso por mídia impressa, eletrônica ou qualquer outra, assim como a reprodução total deste trabalho de conclusão de curso após publicação, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

Prazo de liberação da divulgação do trabalho de conclusão de curso após a data da avaliação:

- ( ) Imediato  
( ) 06 meses  
( X ) 12 meses  
( ) Outro prazo \_\_\_\_\_ Justifique:

São Paulo, 30 de Janeiro de 2022



.....  
aluno(a)

De acordo: .....

Orientador(a):



## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora Dra. Flávia Virginio, meus coorientadores Dr. Carlos Candia-Gallardo e MSc. Jimena Garcia-Rodriguez pelo apoio e aprendizado durante este projeto.

Ao Técnico Eli Campos de Oliveira pela ajuda durante a realização deste projeto.

À equipe do Laboratório de Biologia Estrutural, Dra. Marta Maria Antoniazzi por sua disposição para me ensinar, ao aluno de iniciação científica Diego Mussoline Matielo por toda a sua ajuda e por me acompanhar e tirar minhas dúvidas com a histologia, e a todos do Laboratório de Biologia Estrutural.

À DIVAL (Diretoria de Vigilância Ambiental em Saúde - ZOONOSES) do DF pela coleta e fornecimento dos espécimes que deram início à colônia provedora dos espécimes utilizados no presente estudo.

À Dra. Fan Hui e toda equipe do Biotério dos Artrópodes pela concessão dos espécimes recebidos pela DIVAL-DF.

À Dra. Simone Simons e à Dra. Eliana Nakano Diretora do Lab. de Parasitologia por terem disponibilizado um espaço para a criação dos Lepidópteros utilizados no presente estudo.

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

## RESUMO

LELIS, Fernanda de Oliveira Cabral. **Descrição da anatomia do sistema reprodutor masculino de *Lonomia spp.* (Lepidoptera Saturniidae)**. 2022 31 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal) – Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP; Instituto Butantan, São Paulo, 2022.

O gênero *Lonomia* (Saturniidae, Hemileucinae) tem se destacado pela gravidade dos acidentes referentes ao contato de suas lagartas com humanos registrados no Brasil. Entretanto, apesar da importância médica, ainda são escassos os trabalhos sobre bioecologia, taxonomia, descrição e principalmente aspectos morfológicos do aparelho reprodutor deste grupo. No presente estudo propusemos descrever a anatomia do órgão reprodutor masculino de *Lonomia spp.* comparando machos virgens e copulados. O sistema reprodutor de ambos os tipos de machos foram dissecados, fotografados e analisados para a realização da descrição anatômica. A partir dos resultados obtidos, foi possível descrever de forma inédita a morfo-anatomia básica do sistema reprodutor dos machos de *Lonomia spp.* e demonstrar modificações anatômicas importantes em comparação a outros grupos-irmãos. Os machos de *Lonomia spp.* apresentam testículos de formato esférico. Os machos copulados apresentam testículos de coloração translúcida, enquanto os dos machos virgens possuem coloração amarelada. Os machos aparentemente possuem apenas um vaso deferente ligado aos testículos, apenas uma vesícula seminal e o ducto ejaculatório simples apresenta uma coloração amarelada (machos virgens) ou esbranquiçada (machos copulados). Estudos adicionais com foco em análises histológicas dos testículos devem ser realizados a fim de verificar se há correlação entre a translucidez do sistema reprodutor e a ausência de espermatozoides. Um ponto ainda em aberto é se os machos de *Lonomia spp.* produzem espermatozoides durante toda sua vida adulta ou apenas a quantidade necessária para uma cópula, e se a vesícula seminal armazena material espermático.

**Palavras-chave:** Importância médica. Reprodução. Mariposa. Espermatozoide. Lagarta.

## ABSTRACT

LELIS, Fernanda de Oliveira Cabral. **Anatomy description of the male reproductive system of *Lonomia* spp. (Lepidoptera Saturniidae)**. 2022 31 p. Final Paper (Specialization in Animals of Health Interest: Animal Biology) – Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP; Instituto Butantan, São Paulo, 2022.

The genus *Lonomia* (Saturniidae, Hemileucinae) has been highlighted by the severity of accidents related to the contact of its caterpillars with humans recorded in Brazil. However, despite the medical importance, there are still few studies on bioecology, taxonomy, description and especially morphological aspects of the reproductive system of this group. In the present study we proposed to describe the anatomy of the male reproductive organ of *Lonomia* spp. comparing virgin and mated males. The reproductive system of both types of males were dissected, photographed and analyzed for the anatomical description. From the results obtained, it was possible to describe in an unprecedented way the basic morpho-anatomy of the reproductive system of males of *Lonomia* spp. and demonstrate important anatomical changes compared to other sibling groups. The males of *Lonomia* spp. have spherical testicles. The mated males have translucent testes, while those of virgin males have a yellowish color. Males apparently have only one vas deferens connected to the testes, only one seminal vesicle and the simple ejaculatory duct is yellowish (virgin males) or whitish (copulated males). Additional studies focusing on histological analysis of the testes should be performed in order to verify if there is a correlation between the translucency of the reproductive system and the absence of sperm. An open point is whether the males of *Lonomia* spp. produce sperm throughout their adult life or just the amount needed for copulation, and whether the seminal vesicle stores sperm material.

**Keywords:** Medical importance. Reproduction. Moth. Sperm. Caterpillar.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
1.1. Lepidópteros de interesse médico .....	8
1.2. Mariposas do gênero <i>Lonomia</i> spp., problemas taxonômicos e importância médica .....	9
1.3. Sistema reprodutor dos insetos .....	10
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
2.1. Objetivo geral .....	12
2.2. Objetivos específicos .....	12
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>13</b>
3.1. Autorizações ambientais e de Comitê de Ética .....	13
3.2. Obtenção dos exemplares .....	13
3.3. Dissecção do sistema reprodutor masculino .....	13
3.4. Preparo do material para a histologia .....	14
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>15</b>
<b>5. LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS</b> .....	<b>17</b>
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>20</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>25</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Lepidópteros de interesse médico

Os insetos constituem o grupo de animais mais abundante na terra, estando presentes em praticamente todos os ecossistemas, naturais e modificados, terrestres e aquáticos, com uma enorme variedade de formas, tamanhos e colorações ( GULLAN & CRASTON, 2007; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011). Lepidoptera é a segunda maior ordem de Insecta, com cerca de 500 mil espécies descritas (DUARTE et al. 2012), e é também a ordem mais estudada desta classe (MANCINI, 2003; PEREIRA, 2011). São insetos holometábolos, ou seja, seu ciclo de vida é dividido em quatro estágios: ovo, larva (lagarta, com quantidade variável de instares de acordo com cada táxon), pupa e adulto.

Sua importância do ponto de vista antropocêntrico está relacionada tanto à sua contribuição positiva por meio do desempenho do papel de polinizadores e bioindicadores (importância ecológica), como à sua contribuição negativa por meio da atuação de algumas espécies como pragas agrícolas, as quais causam grande impacto econômico (importância agrícola / econômica), e de outras relacionadas diretamente a acidentes de contato, os quais podem causar desde dermatites até óbito (importância médica) (SPECHT, 2008).

Os Lepidópteros de importância médica no Brasil estão distribuídos em quatro famílias: Megalopygidae, Saturniidae, Limacodidae e Arctiidae (MORAES, 2009; FILHO, et. al 2018). Sendo os acidentes causados pelo contato com as fases imaturas (lagartas), os mais frequentes. O corpo destas lagartas é revestido, em geral, com glândulas secretoras de toxinas associadas a cerdas rígidas (espinhos, setas ou espículas) e/ou maleáveis (cerdas ou pêlos) (FILHO, et. al 2018). No entanto, a fase adulta também pode causar acidentes, estando tais relatos restritos ao gênero *Hylesia* spp. (SOUSA, & LIMA, 2018). O corpo destas lagartas é revestido, em geral, com glândulas secretoras de toxinas associadas a cerdas rígidas (espinhos, setas ou espículas) e/ou maleáveis (cerdas ou pelos) (FILHO, et. al 2018).

No Brasil, as lagartas do gênero *Lonomia* Walker, 1855, pertencentes à família Saturniidae, subfamília Hemileucinae, têm se destacado pela quantidade e gravidade dos acidentes com humanos (FRANÇA, 2000). Os sintomas decorrentes do contato com as lagartas deste gênero podem variar de acordo com o grau/intensidade do contato e com a resposta imunológica de cada indivíduo, podendo causar hemorragias, intensa ação fibrinolítica, falência dos rins podendo levar ao coma e ao óbito (DONATO, et al. 1998; REIS, et al. 2001; PINTO, et al. 2004; KOWACS, et al. 2006; GAMBORGI, et. al 2006). Dada a gravidade dos acidentes com lagartas de *Lonomia* spp. o Instituto Butantan desde 1994 vem produzindo o soro antilonômico.

Apesar da importância médica, ainda são escassos os trabalhos sobre bioecologia, taxonomia (MORAES, 2002), descrição e aspectos morfológicos (Lorini & Corseuil, 2001) e ecológicos (FAVALASSO, 2018) de *Lonomia* spp.. A maioria dos trabalhos sobre este gênero trata apenas sobre as fases imaturas (lagartas), seu veneno e acidentes, com pouquíssima informação sobre a taxonomia e sistemática (DUARTE, et al. 1990; CAOVIALLA, 2003; LORINI, 2005; VEIGA, et al. 2005; CARRIJO-CARVALHO & CHUDZINSKI-TAVASSI, 2007; CHUDZINSKI-TAVASSI & ALVAREZ-FLORES, 2013; VILLAS-BOAS, et. al 2018).

## **1.2. Mariposas do gênero *Lonomia* spp.: problemas taxonômicos e importância médica**

As lagartas de *Lonomia* passam por seis diferentes instares (LORINI, 1999), medindo no máximo 7 cm de comprimento. Apresentam comportamento gregário, coloração marrom-esverdeada com manchas brancas, e camuflam-se no tronco das plantas hospedeiras (LORINI, 2005). Durante o dia, as lagartas permanecem agrupadas na base do tronco da árvore e, durante a noite, se movem em direção à copa para se alimentar das folhas (SPADACCI-MORENA, et al. 2016). Conforme avança seu desenvolvimento, ao chegar na fase de pré-pupa (final do 6º instar), param de se alimentar, mantem-se na base do tronco, e em seguida se acomodam próximo às raízes da árvore tornando-se pupas.

A distribuição da espécie *L. obliqua*, em geral é restrita a áreas rurais e regiões com maior quantidade de fragmentos florestais, entretanto, tem sido cada vez mais frequente o registro da espécie em áreas urbanas (LORINI, 2005). O crescimento populacional da espécie pode estar relacionado à destruição dos habitats naturais (GARCIA & DANNI-OLIVEIRA, 2007), e ao desaparecimento dos seus predadores e parasitoides naturais, causado pelo uso de agrotóxicos (ABELLA, et al. 1998; TONELOTTO, 2016).

De acordo com Garcia (2006) e Gamborgi *et al.* (2012), os acidentes têm apresentado maior incidência na região Sul do Brasil e iniciam na primavera, com um pico no verão e uma grande queda no outono, o que demonstra a predileção de *Lonomia* sp. por estações quentes e úmidas. Ademais, geralmente, as fases imaturas são encontradas no território brasileiro apenas nos meses mais quentes (GARCIA & DANNI-OLIVEIRA, 2007). Mas vale ressaltar que problemas taxonômicos envolvem os gêneros irmãos *Lonomia* e *Periga* Walker, 1855. Previamente, ambos os gêneros foram classificados como entidades taxonômicas independentes (LEMAIRE, 2002), em outro momento, *Periga* foi considerada subgênero de *Lonomia*, e por fim *Periga* foi elevada a gênero novamente, condição atualmente a mais aceita (LEMAIRE, 2002; FILHO, et. al. 2018).

Atualmente existem cerca de 40 espécies de *Lonomia* no continente americano (BRECHLIN, & MEISTER, 2013). Lemaire (2002), reconhece 11 espécies válidas no gênero *Lonomia*, sendo que apenas *L. obliqua* e *L. achelous* apresentam registros de acidentes (LORINI, 1999). Além disso, de acordo com LEMIRE (2002), apenas *L. achelous*, *L. descimoni* e *L. obliqua* são encontradas no Brasil, sendo a *L. obliqua* para este autor a única espécie presente nas regiões Sul e Sudeste. Desta revisão até os dias atuais, 29 novas espécies foram descritas, por: BRECHLIN, et al. (2011); BRECHLIN, & MEISTER, (2013); FILHO, et. al (2018).

Veiga (2005) acrescentou à lista de espécies das regiões Sul e Sudeste do Brasil espécies que eram consideradas pertencentes ao gênero *Periga* na revisão de Lemaire (2002): *L. circumstans*, *L. falcata submacula*. Brechlin, et al. (2011), registraram pela primeira vez, a espécie *L. leopoldina* nos estados de Espírito Santo, Minas Gerais e Santa Catarina. E finalmente, com base no banco de dados genético BoldSystem (2020), podemos encontrar também *L. parobliqua* Brechlin, (Meister e Mielke, 2011) no Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, *L. rufobahiana* (BRECHLIN, & MEISTER, 2013) na Bahia e *L. antoniae* (BRECHLIN, & MEISTER, 2015) em Minas Gerais e São Paulo. Um dos fatores que dificulta a correta e assertiva identificação taxonômica, é que grande parte destas espécies foram registradas, descritas e/ou identificadas apenas com base em dados moleculares. Portanto, devido à ausência de evidências morfológicas na descrição de tais espécies, as informações ainda não são totalmente aceitas (MIELKE, et al. 2005).

### 1.3. Sistema reprodutor dos insetos

Os insetos apresentam grande capacidade reprodutiva, o aumento da população de qualquer animal depende de três fatores: o número de ovos férteis depositados por cada fêmea, podendo variar de um a muitos milhares no caso dos insetos, a duração de uma geração, que pode variar de alguns dias a vários anos, e a proporção correspondente de fêmeas férteis em cada geração (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011).

A principal função do sistema reprodutor feminino é a produção de ovos e o armazenamento de espermatozoides (SOUZA, 2013). Os espermatozoides são transportados para o órgão de armazenamento das fêmeas que controla sua liberação de acordo com a necessidade para fecundar os ovos (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011). O sistema reprodutor feminino consiste em um par de ovários (que possuem um grupo de ovariolos com formatos tubulares, onde ocorre o desenvolvimento dos folículos ovarianos que darão origem aos ovócitos maduros), ductos laterais unidos por um ligamento suspensor e em glândulas associadas (BÜNING, 1994; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011). A quantidade de ovariolos presentes nos ovários pode variar de acordo com a espécie

(SOUZA, 2013) .Existem dois tipos de ovaríolos: panoístico e meroístico, esta classificação baseia-se na destinação das células germinativas no decorrer do desenvolvimento (NIJHOUT, 1994; CHAPMAN, 1998). A estrutura morfológica de cada ovaríolos possui três regiões distintas: o filamento terminal; o germário ou trofário; e o vitelário (BÜNING, 1994; SANTOS & GREGÓRIO, 2006).

As principais funções do aparelho reprodutor masculino são a produção, estocagem e a transferência dos espermatozoides para a fêmea. Existem algumas espécies de insetos que produzem substâncias que são transferidas para a fêmea durante a cópula, podendo suprir as fêmeas com nutrientes que vão ajudar na produção e desenvolvimento dos ovócitos aumentando o número de ovos produzidos (GILLOT, 1995). O sistema reprodutor masculino consiste em geral de um par de testículos, mas no caso dos Lepidópteros apresentam um testículo fundido na fase adulta, vasos deferentes, vesículas seminais, vesículas seminais acessórias, ducto ejaculatório duplo, glândula do ducto ejaculatório duplo, ducto ejaculatório simples e edeago (pênis) (SOUZA, 2013; PEREIRA, 2015; DE MORAIS, et. al. 2009) .

Alguns insetos possuem uma dilatação em cada ducto deferente, chamado de vesículas seminais, que tem como função armazenar os espermatozoides (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011). Cada testículo é formado por folículos, que variam em organização e número dependendo da espécie, sendo organizados em cistos, onde ocorre a espermatogênese (PHILLIPS, 1970; MANCINI, et. al 2003; RUPPERT, et. al 2005; FRIEDLÄNDER, et. al 2005; GULLAN, et al. 2007; DALLAI, et al. 2014). A maturação dos cistos ocorre no sentido apical-basal (HANNAH-ALAVA, 1965; SZÖLLÖSI, 1982), sendo que em seu interior, as células espermáticas se desenvolvem normalmente de modo sincrônico (PHILLIPS, 1970b; MANCINI, et. al. 2005).

Podemos observar a produção polimórfica de espermatozoides em vários grupos de invertebrados (JAMIESON, et. al. 1987; FRIEDLÄNDER, 1997; FRANÇA, et. al. 2004). O primeiro sistema de classificação de espermatozoides em invertebrados utilizou cromossomos para a diferenciação dos tipos existentes, neste sistema, eram denominados eupirenes os espermatozoides com cromossomos haploides e apirenes os espermatozoides sem cromatina, portanto sem núcleo (SWALLOW, et. al. 2002). Insetos machos de muitas espécies apresentam um heteromorfismo de espermatozoides no qual são produzidos mais de um tipo de gameta (FRANÇA, et. al. 2000), como é o caso de representantes da Ordem Lepidoptera. Os espermatozoides possuem uma grande variedade de formas e tamanhos, podendo apresentar a forma de filamento ou de girino, tendo alguns insetos com espermatozoides com dois flagelos em vez de apenas um (SOUZA, 2013).

## **2. OBJETIVOS**

Dada a atual escassez de conhecimento acerca da anatomia dos órgãos reprodutores de *Lonomia spp.*, o presente estudo visa contribuir para o conhecimento sobre a reprodução de *Lonomia spp.*, por meio de dados inéditos acerca da (1) descrição morfo-anatomica do sistema reprodutor masculino deste gênero, (2) demonstrando as diferentes modificações anatômicas entre outros grupos-irmãos, assim como (3) realizar análise comparativa entre órgãos reprodutores de machos virgens e copulados

### **2.1. Objetivo geral**

Contribuir para o conhecimento sobre a reprodução de *Lonomia spp.*, por meio de dados inéditos acerca da descrição do sistema reprodutor masculino deste gênero

### **2.2. Objetivos específicos**

- Descrever a anatomia do sistema reprodutor masculino de *Lonomia spp.*
- Realizar análise comparativa entre órgãos reprodutores de machos virgens e copulados

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Autorizações ambientais e de Comitê de Ética

Este trabalho foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto Butantan sob o Parecer Consubstanciado nº: 8164050321. E ao Ministério do Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) sob o Parecer nº: 74840-1 (Anexo A). O cadastro dos dados no SISGEN (código: AA0220A) foi iniciado.

#### 3.2. Obtenção dos exemplares

Os espécimes foram provenientes da colônia pré-estabelecida a partir da parceria entre Laboratório de Parasitologia e Laboratório de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan. Esta colônia foi iniciada em janeiro de 2021 com geração parental proveniente da região administrativa “Sobradinho” do Distrito Federal Brasileiro, e atualmente (janeiro/2022) encontra-se na geração F3.

A criação segue padrões mínimos de condição laboratorial: a) fase imatura: temperatura  $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ , UR  $50\% \pm 10$ , fotoperíodo 12:12h (claro: escuro). b) fase adulta: temperatura  $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ , UR de  $70\% \pm 10\%$ , fotoperíodo 12:12h, acondicionados em estufa B.O.D. (EletroLab, EL212). Os ovos e lagartas foram criados em caixas plásticas contendo informações como: lote (número de identificação de cada cluster de indivíduos), data e local de origem. A depender do manejo realizado com estes insetos em laboratório, diferentes EPIs foram utilizados, como: máscaras, óculos de proteção e luvas (LOBO, 1984).

Considerando a atual inexistência de consenso acerca do status taxonômico de *Lonomia*, trataremos os espécimes durante todo o estudo apenas pelo gênero. A identificação à nível de espécie dos indivíduos utilizados no estudo será feita *a posteriori* com base em chaves dicotômicas. Por fim, vale ressaltar que alguns espécimes-voucher utilizados na pesquisa foram montados e tombados no acervo da Coleção Entomológica do Instituto Butantan.

#### 3.3. Dissecção do sistema reprodutor masculino

Para o presente estudo foram utilizados adultos machos recém emergidos das pupas (virgens) e machos copulados. Os indivíduos foram eutanasiados com acetato de etila e, em seguida, colocados em placas de petri com solução fisiológica e levados ao estereomicroscópio, modelo LEICA MZ6. Para a retirada dos testículos, mediante pinças e estilete entomológico e/ou agulhas de insulina, foi feita uma incisão no último segmento abdominal de cada indivíduo. Os

testículos foram extraídos e fixados nas soluções de formol a 10% e, após a fixação, os testículos foram armazenados em microtubos plásticos (ependorf).

### **3.4 Preparo do material para a histologia**

Foi aplicado o protocolo de inclusão em historesina (García-Rodríguez et al 2018). Para tanto, o material pré-fixado foi submetido a três consecutivos banhos de 30 minutos cada em água destilada. Em seguida desidratado em série alcoólica (30, 50, 70, 80 e 95%), a qual consiste em cinco banhos de 30 minutos em cada concentração, e por fim, 3 banhos de 60 minutos em álcool 100%. Após a desidratação, o material foi infiltrado em historesina seguindo as proporções de 1:1 para álcool 100% e solução de infiltração (historesina, seguindo as instruções fornecidas pelo kit “Leica Historesin Embedding Kit,” Leica Microsystems Nussloch GmbH, Germany), por cinco dias consecutivos.

O material foi inserido em solução pura de infiltração e mantido em câmara de vácuo durante sete dias consecutivos. Por fim, 5 ml de historesina pura foi misturado com 0,35 ml de endurecedor (hardener), a fim de formar a solução para o emblocamento. Esta solução foi despejada sobre o material (testículos) em moldes plásticos, levados ao estereomicroscópio e orientados até a posição desejada. Finalmente, o bloco de resina será deixado e mantido em repouso durante 24h para secagem. Após secos, os blocos de resina foram colados a blocos de madeira contendo seus números de identificação e armazenados em potes de plásticos contendo sílica.

Utilizando um micrótomo modelo LEICA foram feitos cortes do material de 2 µm de espessura. Os cortes histológicos foram repousados Cada corte histológico sobre uma lâmina de vidro com auxílio de um pincel, e submetida à coloração de azul de toluidina mais fucsina (Bancroft & Stevens, 1982; Behmer, Tolosa, & Freitas Neto, 1976; Humason, 1962; Junqueira, 1995; Mendoza-Becerril, et al 2017; Pearse, 1985). Cada lâmina foi imergida em azul de toluidina por dez segundos e lavado em água destilada, logo após a fucsina e lavado com água destilada. Por último, a lâmina foi seca e analisada no microscópio para verificar a intensidade da coloração ajustando assim os tempos

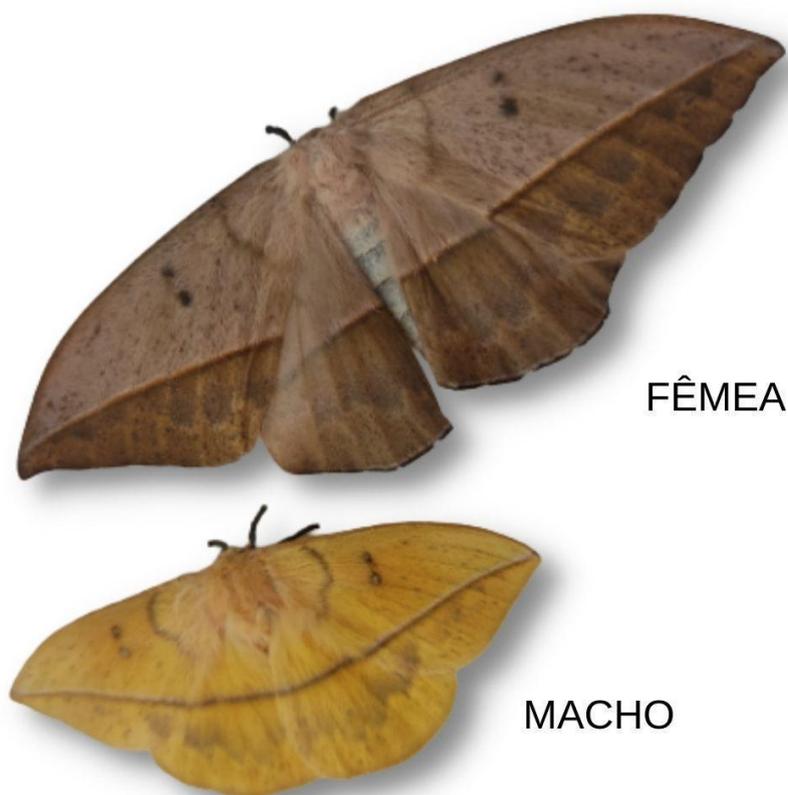
A montagem final das lâminas foi feita colando a lamínula de vidro na lâmina utilizando Entellan. Após a finalização da montagem das lâminas, o material foi analisado e fotografado pela câmera digital LEICA DFC425 acoplada ao microscópio LEICA DM2500.

#### 4. Resultados e Discussão

Referências bibliográficas de material histológico de Saturniidae são escassos, o que limita a extrapolação dos resultados obtidos e comparações com demais grupos taxonômicos. Portanto, vale ressaltar que as comparações a seguir foram majoritariamente realizadas com base nos estudos com *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) (DE MORAIS, 2009), *Pseudaletia unipuncta* (Haworth) (CALLAHAN, 1960), *Tobacco hornworm* (Linnaeus) (Lepidoptera: Sphingidae) (REINECKE, et. al. 1983). E a base anatômica comparativa genérica (Figura 2) foi baseada em De Moraes (2009).

O dimorfismo sexual em *Lonomia spp.* é visível na morfologia externa de pupas e adultos. As fêmeas adultas apresentam coloração marrom, enquanto o macho apresenta coloração amarela e geralmente é menor que a fêmea (Figura 1).

**Figura 1:** Macho e Fêmea de *Lonomia spp.*



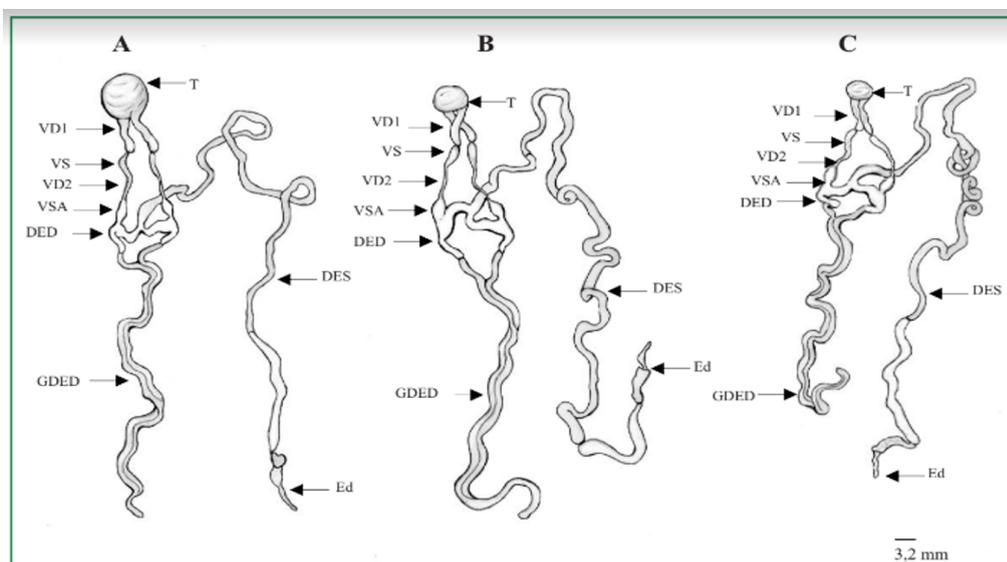
**Fonte:** Próprio autor, 2022.

As fêmeas adultas apresentam coloração marrom, enquanto o macho apresenta coloração amarela sendo menor que a fêmea

O sistema reprodutor dos machos de Lepidoptera é constituído por um par de testículos (fundidos), vasos deferentes, vesículas seminais, vesículas

seminais acessórias, ducto ejacutório duplo, glândula do ducto ejacutório duplo, ducto ejacutório simples e edeago (SOUZA, 2013; PEREIRA, 2015).

**Figura 2:** Base anatômica genérica para as comparações do presente estudo.



**Fonte:** DE MORAIS, Rosana Matos; REDAELLI, Luiza Rodrigues; JOSUÉ, Josué. (2009) Órgãos reprodutivos internos de machos adultos de *Grapholita molesta*, em vista ventral. A. Virgem com um dia, B. Virgem com oito dias, C. Copulado com oito dias. Testículos (T); Vasos deferentes 1ª parte (VD1); Vesículas seminais (VS); Vasos deferentes 2ª parte (VD2); Vesículas seminais acessórias (VSA); Duto ejacutório duplo (DED); Glândula do ducto ejacutório duplo (GDED); Duto ejacutório simples (DES); Edeago (Ed).

Os testículos (Figura 2) de Lepidoptera em geral, apresentam formato esférico, como apresentado por de Moraes (2009) para *Grapholita molesta* e também observado em *Lonomia* spp. no presente estudo. Adicionalmente, em *Lonomia* spp., foi possível observar pela primeira vez que os machos virgens possuem os testículos com uma coloração amarelada, e que os machos copulados possuem o testículo translúcidos. Esta diferença na coloração dos testículos pode ser explicada pela possibilidade de os machos de *Lonomia* spp. produzirem uma quantidade limitada de material espermático, o que explicaria os testículos translúcidos.

Ademais, ao contrário de *Grapholita molesta* (DE MORAIS, 2009), *Pseudaletia unipuncta* e *Peridroma margaritosa* (CALLAHAN, 1960), *Tobacco hornworm* (REINECKE, et. al. 1983), *Laspeyresia pomonella* (FERRO, 1975) - representados na Figura 2, *Lonomia* spp. possui aparentemente apenas um vaso deferente ligado aos testículos. Os machos de *Lonomia* spp. também aparentam possuir apenas uma vesícula seminal - estrutura a qual é responsável por armazenar espermatozoides, de cor amarela e conectada ao ducto ejacutório simples que termina no edeago. Esta última porção é uma região esclerotizada da genitália, que possui interiormente a vesícula, parte do órgão que é introduzido na fêmea durante a cópula.

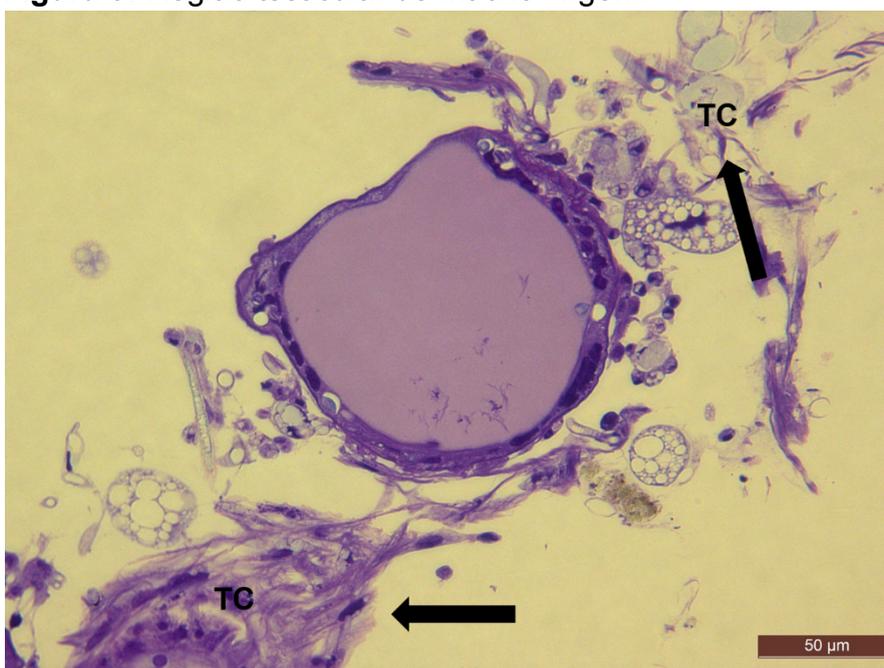
No caso dos machos virgens o ducto ejaculatório simples apresenta uma coloração amarelada, enquanto que nos machos copulados, a coloração é esbranquiçada. Esta estrutura, como descrita por Gillot (1995), é responsável por produzir substâncias que dão origem ao espermatóforo.

## 5. LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS

Devido ao baixo número amostral disponível para as análises, ao contrário do que foi observado em insetos por Souza (2013) e em outros lepidópteros (CALLAHAN, 1960; REINECKE, et. al. 1983; DE MORAIS, 2009;), a existência de estruturas como as glândulas e as vesículas seminais acessórias ligadas aos dutos ejaculatórios duplos, não pôde ser verificada.

Ademais, análises histológicas do sistema reprodutor dos machos foram realizadas (Figuras 3 e 4), entretanto, devido à ausência de referência bibliográfica e especificidade do tecido que reveste a estrutura alvo, ocorreram complicações durante a fixação do material, o que comprometeu as análises histológicas. Novas tentativas serão realizadas para que os dados sejam passíveis de publicação científica em revistas internacionais de importante impacto. Possivelmente, a partir de novos testes, será possível confirmar se a coloração translúcida dos testículos de machos copulados está ligada à ausência de material espermático, por exemplo.

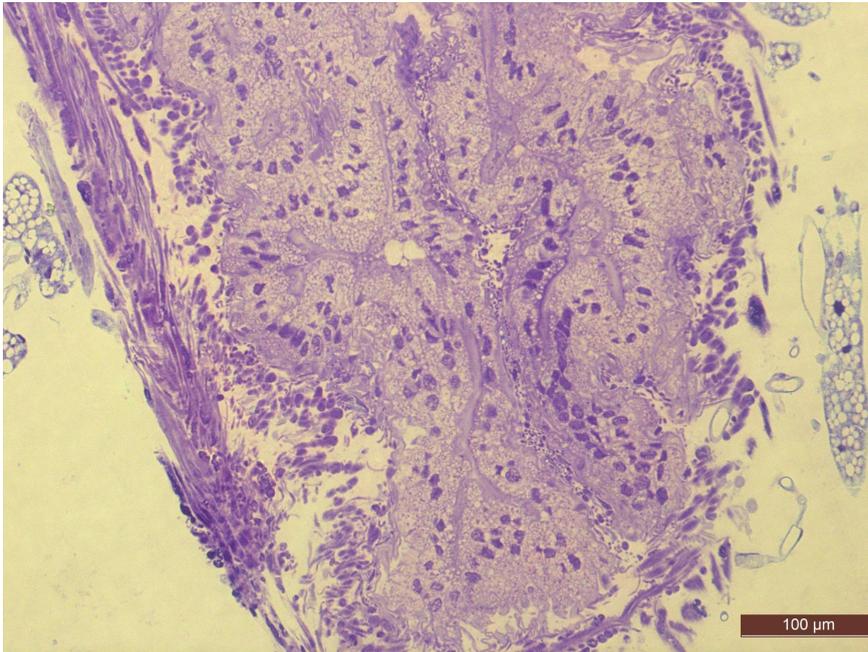
**Figura 3:** Região testicular de macho virgem.



**Fonte:** Próprio autor, 2022.

Corte transversal do testículo de macho virgem, corado com azul de toluidina e fucsina. Setas pretas mostram a túnica celular (TC) do testículo rompida.

**Figura 4:** Vesícula seminal de macho copulado.



**Fonte:** Próprio autor, 2022.

Corte transversal da vesícula seminal de macho copulado, corado com azul de toluidina e fucsina.

Como perspectivas, em paralelo a este trabalho de conclusão da Especialização em Biologia Animal, após observarmos a pulverização das escassas informações sobre biologia de *Lonomia* spp., produzimos (em fase de tradução para a língua inglesa) um artigo de revisão bibliográfica sobre *Lonomia* spp. Ademais, durante a realização deste estudo, em colaboração com o também estudante de especialização Marcos Vinicius da Silva, encontramos informações inéditas sobre o comportamento de lagartas e adultos do gênero *Lonomia*, as quais estão sendo compiladas para também serem publicadas em revistas internacionais.

## 6. CONCLUSÃO

Com os resultados deste trabalho podemos concluir que os sistemas reprodutores dos machos de *Lonomia spp.* virgens e copulados aparentemente apresentam diferenças anatômicas relacionadas à maturação sexual. Estas diferenças encontram-se principalmente nas dimensões dos testículos, em sua morfologia e coloração.

Recomenda-se a realização de novos cortes histológicos dos testículos e demais órgãos do sistema reprodutor dos machos para que se possa inferir se os machos de *Lonomia spp.* produzem espermatozoide durante toda sua vida adulta ou apenas a quantidade necessária para uma cópula, e se a vesícula seminal armazena espermatozoides.

A partir dos resultados obtidos durante a realização deste estudo, pela primeira vez foi possível descrever de forma inicial a morfo-anatomia básica do sistema reprodutor dos machos de *Lonomia spp.*, observando importantes características e diferenças morfo-anatômicas entre machos virgens e copulados, como dimensão e coloração. Ademais pode-se demonstrar modificações anatômicas importantes em comparação a outros grupos-irmãos.

Entretanto, novos estudos, com foco em análises histológicas dos testículos devem ser realizados a fim de verificar se a correlação entre a translucidez do sistema reprodutor e a ausência de espermatozoides. Outro ponto a ser investigado em futuros estudos é o fato de machos de *Lonomia spp.* produzirem espermatozoides durante toda sua vida adulta ou apenas a quantidade necessária para uma cópula e se a vesícula seminal armazena material espermático.

## REFERÊNCIAS

- ABELLA, H. B. et al. Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por Lonomia. **Secretaria da Saúde e do Meio Ambiente**, p. 19, 1998.
- BRECHLIIN, R.; MEISTER, F. Sechszehn neue taxa der Gattung Lonomia Walker, 1855 (Lepidoptera: Saturniidae). **Entomo-Satsphingia**, v. 6, p. 23-42, 2013.
- BRECHLIN, R. et al. Fünfzehn neue Arten der Gattung Lonomia Walker, 1855 (Lepidoptera: Saturniidae). **Entomo-Satsphingia**, v. 4, n. 2, p. 61-77, 2011.
- BRECHLIN, R.; MEISTER, F.; MIELKE, C. G. M.; VAN SCHAYCK, E. Two new taxa of the genus *Lonomia* Walker, 1855 (Lepidoptera: Saturniidae). **Entomo-Satsphingia** 8(3): 12-15, 2015.
- BOLDSYSTEMS - BARCODE OF LIFE DATA SYSTEM. Disponível em: <[http://www.boldsystems.org/index.php/TaxBrowser\\_Taxonpage?taxid=8014](http://www.boldsystems.org/index.php/TaxBrowser_Taxonpage?taxid=8014)>. Acesso em: 22 de abril de 2020.
- BÜNING, J. **O ovário de Ectognatha, o Insecta s. str. O ovário do inseto**, p. 31-324, 1994.
- CALLAHAN, P. S.; CHAPIN, J. B. Morfologia dos sistemas reprodutivos e acasalamento em dois membros representativos da família Noctuidae, *Pseudaletia unipuncta* e *Peridroma margaritosa*, em comparação com *Heliothis zea*. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 53, n. 6, pág. 763-782, 1960.
- CARRIJO-CARVALHO, L. C.; CHUDZINSKI-TAVASSI, A. M. O veneno da lagarta Lonomia: uma visão geral. **Toxicon**, v. 49, n. 6, pág. 741-757, 2007.
- CAOVILLA, J. J.. Avaliação da eficácia do soro antilonômico na reversão da síndrome hemorrágica causada por contado com lagartas da Lonomia obliqua (Lepidoptera, Saturniidae). 2003.
- CHAPMAN, R. F.; CHAPMAN, R. F.. **Os insetos: estrutura e função**. Imprensa da Universidade de Cambridge, 1998.
- CHUDZINSKI-TAVASSI, A. M.; ALVAREZ-FLORES, M. P. Lagartas sul-americanas Lonomia Obliqua: aspectos morfológicos e bioquímica do veneno. **Lepidoptera. Nova York: Nova Science Publishers**, 2013.

<sup>1</sup> ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação - referências - elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

DALLAI, R. et al. **Morfologia comparativa de espermatozoides e sistemas reprodutivos de espécies de zorapteras de diferentes regiões do mundo (Insecta, Zoraptera). Estrutura e desenvolvimento de artrópodes** , v. 43, n. 4, pág. 371-383, 2014.

DE MORAIS, R. M.; REDAELLI, L. R.; JOSUÉ, J. Anatomia comparada dos órgãos internos de reprodução de *Grapholita molesta* (Busck, 1916)(Lepidoptera: Tortricidae). **Biotemas**, v. 22, n. 1, p. 59-67, 2009.

DE SOUZA, C. R. **Biologia da Reprodução de algumas ordens de insetos**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho.

DONATO, J. L. et al. As espículas da lagarta *Lonomia obliqua* desencadeiam a coagulação do sangue humano através da ativação do fator X e da protrombina. **Trombose e hemostasia** , v. 79, n. 03, pág. 539-542, 1998.

DUARTE, M. et al. Lepidoptera. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. Ribeirão Preto: Holos, 796p**, p. 625-684, 2012.

DUARTE, A. C. et al. Insuficiência renal aguda por acidentes com lagartas. **J. bras. Nefrol**, p. 184-7, 1990.

FAVALESSO, M. M. et al. Condições ecológicas e predição de áreas adequáveis para ocorrência de *Lonomia obliqua* Walker 1855 no Brasil. 2018.

FERRO, D. N.; AKRE, R. D. Morfologia reprodutiva e mecânica de acasalamento da mariposa, *Laspeyresia pomonella*. **Annals of the Entomological Society of America** , v. 68, n. 3, pág. 417-424, 1975.

FRANÇA, F. GR et al. Dimorphism in spermatozoa of *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1918 (Insecta, Lepidoptera, Noctuidae). **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, v. 17, n. 1, p. 5-10, 2000.

FRIEDLÄNDER, M. Controle do dimorfismo espermático eupireno-apireno em Lepidoptera. **Journal of Insect Physiology** , v. 43, n. 12, pág. 1085-1092, 1997.

FRIEDLÄNDER, M.; SETH, R. K.; REYNOLDS, S. E. **Espermatozoides eupirênicos e apirênicos: espermatogênese dicotômica em lepidópteros. Advances in Insect Physiology** , v. 32, p. 206-308, 2005.

FILHO, D. L. S., ZAMONER, M., MALKOWSKI, S. R. Monitoramento de mariposas dos gêneros *Lonomia* e *Periga*. 1ª edição, Comfauna FILHO, D. L. S., ZAMONER, M., MALKOWSKI, S. R. (2018) Monitoramento de mariposas dos gêneros *Lonomia* e *Periga*. 1ª edição, Comfauna, 2018.

GAMBORGI, G. P.; METCALF, E. B.; BARROS, E. JG. Insuficiência renal aguda provocada por toxina de lagartas da espécie *Lonomia obliqua*. **Toxicon** , v. 47, n. 1, pág. 68-74, 2006.

GAMBORGI, G. P. et al. Influência dos fatores abióticos sobre casos de acidentes provocados por *Lonomia obliqua*. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 8, n. 14, p. 201-208, 2012.

GARCIA, C. M.; DANNI-OLIVEIRA, I. M.. Occurrence of accidents caused by *Lonomia obliqua* Walker, in the State of Paraná between 1989 and 2001. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 2, p. 242-246, 2007.

GILLOTT, C. 1995, **Entomology 2nd ed. Plenum Press**, New York. 798 pp.

GULLAN, P. J. et al. **Os insetos: um resumo de entomologia**. Roca, 2007.  
HANNAH-ALAVA, Aloha. Os estágios pré-meióticos da espermatogênese. **Avanços na genética**, v. 13, p. 157-226, 1965.

JAMIESON, B. GM; JAMIESON, J. B. GM. **A ultraestrutura e filogenia de espermatozoides de insetos**. Arquivo CUP, 1987.

KOWACS, P. A. et al. Fatal intracerebral hemorrhage secondary to *Lonomia obliqua* caterpillar envenoming: case report. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 64, p. 1030-1032, 2006.

LEMAIRE, C. The Saturniidae of America. Les Saturniidae Americains (= Atacidae). Hemileucine. Goecke & Evers, Keltorn, 2002.

LOBO, KW; BAUMGART, K.; TRAUT, W. Citologia de lepidópteros. II: Estrutura fina dos espermátocitos primários eupireno e apireno em *Orgyia thyellina*. **Revista Europeia de Biologia Celular**, v. 44, n. 1, pág. 57-67, 1987.

LORINI, L. M. **A taturana: aspectos biológicos e morfológicos da *Lonomia obliqua***. Universidade de Passo Fundo, 1999.

LORINI, L. M. Criação, comportamento sexual e inimigos naturais de *Lonomia obliqua* Walker, 1855 (Lepidoptera: Saturniidae). 2005.

LORINI, L. M.; CORSEUIL, E. Morphological Aspects of *Lonomia obliqua* Walker (Lepidoptera: Saturniidae). **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 3, p. 373-378, 2001.

MANCINI, K. C. et al. Ultra-estrutura e citoquímica dos espermatozoides em *Euptoieta hegesia* (Insecta: Lepidoptera) ao longo dos tratamentos reprodutores masculino e feminino. 2003.

MANCINI, K. et al. Localização imunocitoquímica de tubulinas em espermátides e espermatozoides de *Euptoieta hegesia* (Lepidoptera: Nymphalidae). **Tissue and Cell**, v. 37, n. 2, pág. 81-89, 2005.

MANCINI, K.; DOLDER, Heidi. Espermiogênese dicotômica em *Euptoieta hegesia* (Lepidoptera: nymphalidae). **Journal of Morphological Sciences** , v. 21, n. 1, pág. 0-0, 2017.

MIELKE, C. G. C; NAUMANN, S; BROSCHE, U. Notes on Neotropical Saturniidae: Description of the male of *Leucanella memusoides* Lemaire, 1973, and the female of *Mielkesia paranaensis* (Rego-Barros & O. Mielke, 1968). *Galathea*: 3-11, 2005.

MORAES, R. H. P. **Identificação dos inimigos naturais de *Lonomia obliqua* Walker, 1855 (Lepidoptera, Saturniidae) e possíveis fatores determinantes do aumento da sua população.** 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MORAES, R. H. P. Lepidópteros de importância médica. In: J. L. C. Cardoso, F. O. de S. França, F. H. Wen, C. M. S. Málaque, & V. Haddad Jr. (Eds.). In: *Animais peçonhentos no Brasil: Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes.* 2nd ed. São Paulo: Sarvier. pp. 227–235, 2009.

NIJHOUT, H. F. *Insect Hormones* Princeton Univ. **Press, Princeton, NJ**, 1994.  
PEREIRA, Monique Campos. Morfologia do testículo e espermatogênese em *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae): estudo citoquímico e ultraestrutural. 2011.

PINTO, A. F. M. et al. Lonofibrase, uma nova  $\alpha$ -fibrinogenase de lagartas *Lonomia obliqua*. **Pesquisa em trombose** , v. 113, n. 2, pág. 147-154, 2004.

REINECKE, L. H.; REINECKE, JP; ADAMS, TS. Morfologia do trato reprodutor masculino de larvas, pupas e lagartas adultas do tabaco (Lepidoptera: Sphingidae), *Manduca sexta*. **Annals of the Entomological Society of America** , v. 76, n. 3, pág. 365-375, 1983.

REIS, C. V. et al. Um ativador de protrombina serino protease do veneno da lagarta *Lonomia obliqua* (Lopap): caracterização bioquímica. **Pesquisa de trombose** , v. 102, n. 5, pág. 427-436, 2001.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva. In: **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva.** 2005. p. 1045-1045.

SOUSA, I. F.; LIMA, A. G. D.. Eco-epidemiologia de acidentes causados por lepidópteros em humanos no estado da Bahia. **Revista Ouricuri**, v. 8, n. 1, p. 037-047, 2018.

SPADACCI-MORENA, D. D. et al. O aparelho urticante na lagarta de *Lonomia obliqua* (Lepidoptera: Saturniidae). **Toxicon** , v. 119, p. 218-224, 2016.  
SPECHT, Alexandre (Ed.). **Lepidópteros de importância médica: principais espécies no Rio Grande do Sul.** USEB, 2008.

SWALLOW, John G.; WILKINSON, Gerald S. Os polimorfismos longos e curtos dos espermatozoides em insetos. **Biological Reviews** , v. 77, n. 2, pág. 153-182, 2002.

SZÖLLÖSI, A. Relações entre células germinativas e somáticas nos testículos de gafanhotos e mariposas. In: **Ultraestrutura** de insetos . Springer, Boston, MA, 1982. p. 32-60.

PEREIRA, M. C. Morfologia do testículo e espermatogênese em *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae): estudo citoquímico e ultraestrutural. 2011.

PHILLIPS, D. M. Espermatozóides de insetos: sua estrutura e morfogênese. **O Jornal de biologia celular** , v. 44, n. 2, pág. 243-277, 1970a.

PHILLIPS, D. M. Espermatozóides de insetos: sua estrutura e morfogênese. **O Jornal de biologia celular** , v. 44, n. 2, pág. 243-277, 1970b.

SANTOS, D. C.; GREGÓRIO, E. A. Aspectos morfológicos da formação de aglomerados no germário da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae). **Entomologia Neotropical** , v. 35, p. 644-653, 2006.

TONELOTTO, M. **Bioprospecção de enzimas de interesse biotecnológico em *Lonomia obliqua***. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2016.

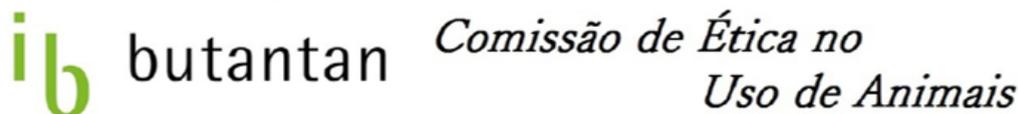
TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, v. 7, 2011.

VEIGA, A. BG et al. Catálogo das transcrições das estruturas venenosas da lagarta *Lonomia obliqua*: identificação das proteínas potencialmente envolvidas no distúrbio de coagulação e na síndrome hemorrágica. *Gene* , v. 355, p. 11-27, 2005.

VILLAS-BOAS, I. M.; BONFÁ, G.; TAMBOURGI, Denise V. Lagartas venenosas: Do aparato de inoculação à composição do veneno e envenenamento. *Toxicon* , v. 153, p. 39-52, 2018.

## ANEXOS

### ANEXO A: Aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto Butantan sob o Parecer Consubstanciado.



Estudo não envolvendo animais vertebrados

CPF: 07100484910 Finalidade: Pesquisa

Título da proposta (Português): Descrição da espermatogênese de *Lonomia* spp. (Lepidoptera Saturniidae)

Título da proposta (inglês): Description of spermatogenesis of *Lonomia* spp. (Lepidoptera Saturniidae)

Responsável: Flávia Virginio

Celular: 11970137587 e-mail: flavia.virginio@butantan.gov.br

---

CV. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9339491838502064>

Área: Coleções Zoológicas Campus: Instituto Butantan

Vínculo: Pesquisador Científico

Obj. Acadêmico: Especialização Patente: Não

Grande área: Ciências biológicas específica: Ciências biológicas

Patrocínio: Institucional Patrocinador: CEFOR

Orientador: Flávia Virginio e-mail: flavia.virginio@butantan.gov.br

Chefe de Depto: Antonio D Brescovit e-mail: antonio.brescovit@butantan.gov.br

Cronograma: de 07/2021 a 02/2022

#### Pesquisador 1:

Nome: Fernanda Lelis Cabral

Instituição: CEFOR / Butantan Nível: Graduado

---

Laboratório: LCZ Função: Executor

Telefone: 26279872 Ramal:

Celular: 11970137587 e-mail: fernanda.cabral@esib.butantan.gov.br

Obs: A estudante tem experiência com a manutenção de Lepidoptera.

#### Pesquisador 2:

Nome: Simone Simons

Instituição: Fundação Butantan Nível: Doutor

Laboratório: Parasitologia Função: Colaborador

Telefone: 26279785 Ramal:

**ib** butantan *Comissão de Ética no  
Uso de Animais*

Celular: 11970137587 e-mail: simone.simons@butantan.gov.br  
Obs: A colaboradora possui experiência com manutenção de Lepidopetra

---

Instituições envolvidas

Instituição participante: 1: CEFOR

ARQUIVOS

Documentos anexados ao sistema

Título do documento: 1. Projeto de Pesquisa  
Nome do arquivo: Projeto PAP - Fernanda Cabral 2021.pdf

Título do documento: 0. Termo de Compromisso  
Nome do arquivo: termodcompromissox.pdf

Título do documento: FormCeux\_15.07.2021  
Nome do arquivo: FormCeux\_15.07.2021.pdf

**ANEXO B:** Autorização do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) para atividades com finalidade científica. Fonte: Autorização para atividades com finalidade científica (SISBIO / ICMBio).



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 74840-1	Data da Emissão: 06/04/2020 18:53:11	Data da Revalidação*: 06/04/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Flavia Virginio Fonseca	CPF: 071.004.849-10
Título do Projeto: Coleta e Criação de Lepidopteros de Interesse Médico e/ou Ecológico	
Nome da Instituição: FUNDAÇÃO BUTANTAN	CNPJ: 61.189.445/0001-56

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta a criação - de acordo com a demanda	05/2020	05/2025

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Fernanda Lelis de Oliveira Cabral	Aluna de Especialização	349.706.648-62	Brasileira
2	Marcos Vinicius da Silva	Aluno de Especialização	477.080.738-47	Brasileira
3	Simone Michaela Simons	Colaboradora	217.990.788-50	Brasileira

#### Observações e ressalvas

1	O pesquisador somente poderá realizar atividade de campo após o término do estado de emergência devido à COVID-19, assim declarado por ato da autoridade competente.
2	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infraestrutura da unidade.
3	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
4	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio n° 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio n° 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
5	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
6	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
7	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
8	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/igen">www.mma.gov.br/igen</a> .



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 74840-1	Data da Emissão: 06/04/2020 18:53:11	Data da Revalidação*: 06/04/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Flavia Virginio Fonseca	CPF: 071.004.849-10
Título do Projeto: Coleta e Criação de Lepidopteros de Interesse Médico e/ou Ecológico	
Nome da Instituição: FUNDAÇÃO BUTANTAN	CNPJ: 61.189.445/0001-56

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	As coletas dependerão das notificações recebidas, mas em geral serão por todo o estado de São Paulo	São Paulo-SP	Mata Atlântica	Não	Fora de UC Federal

#### Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Fora de UC Federal
2	Manutenção temporária (até 24 meses) de invertebrados silvestres em cativeiro	Atividades ex-situ (fora da natureza)
3	Coleta/transporte de material botânico, fúngico ou microbiológico	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Coleta/transporte de material botânico, fúngico ou microbiológico	Magnoliophyta	-
2	Manutenção temporária (até 24 meses) de invertebrados silvestres em cativeiro	Lepidoptera	-
3	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Lepidoptera	500

#### Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Amostras biológicas (Plantas)	Folhas, Ramos
2	Método de captura/coleta (Insetos)	Coleta manual, Puçá, Rede entomológica, Armadilha luminosa, Armadilha de interceptação de voo

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0748400120200406

Página 2/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 74840-1	Data da Emissão: 06/04/2020 18:53:11	Data da Revalidação*: 06/04/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Flavia Virginio Fonseca	CPF: 071.004.849-10
Título do Projeto: Coleta e Criação de Lepidopteros de Interesse Médico e/ou Ecológico	
Nome da Instituição: FUNDAÇÃO BUTANTAN	CNPJ: 61.189.445/0001-56

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	FUNDAÇÃO BUTANTAN	Outro

*Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).*

Código de autenticação: 0748400120200406

Página 3/4

