



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA
(ILACVN)**

**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGIA E
BIODIVERSIDADE**

**ANÁLISE DO DÉFICIT HAECKELIANO EM CYRTONEURININAE (DIPTERA:
MUSCIDAE) NEOTROPICAL**

MARIANA CRISTINA GUIMARÃES CHIAPPA

Foz do Iguaçu
2022



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)**

**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGIA E
BIODIVERSIDADE**

**ANÁLISE DO DEFICIT HAEKELIANO EM CYRTONEURININAE (DIPTERA:
MUSCIDAE) NEOTROPICAL**

MARIANA CRISTINA GUIMARÃES CHIAPPA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade.

Orientadora: Prof.^a. Dr. Elaine Della Giustina Soares

Foz do Iguaçu
2022

MARIANA CRISTINA GUIMARÃES CHIAPPA

**ANÁLISE DO DEFICIT HAECKELIANO EM CYRTONEURININAE (DIPTERA:
MUSCIDAE) NEOTROPICAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof.^a Dr. Elaine Della Giustina
Soares
UNILA

Prof. Dr. Luiz Roberto Ribeiro Faria Junior
UNILA

Prof. Dr. Hermes José Schmitz
UNILA

Foz do Iguaçu, _____ de _____ de _____.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus por tudo que me proporcionou até hoje e tornar mais esse sonho possível.

Quero agradecer também aos meus professores que fizeram parte da minha formação, em especial a minha orientadora Elaine por me apresentar a entomologia e me acolher desde a iniciação científica até hoje, pela maravilhosa orientação e amizade, ao professor Luiz Roberto (Nuno) por todo acolhimento, parceria e ajuda nesses anos de projetos.

Agradeço também a todos os professores que fizeram parte da minha formação e que com toda a dedicação ao que nos ensinam me fizeram ter mais certeza de que a biologia é o que sempre quis.

Agradeço a UNILA por ter me proporcionado tantas experiências que nunca imaginei que viveria.

Agradeço aos meus pais por todo apoio, compreensão e incentivo, que me fizeram persistir e não desistir.

Agradeço ao meu marido, que esteve comigo desde o início me dando forças, me motivando e me auxiliando em tudo, foi pra mim um ponto de paz em dias difíceis, sempre dizendo que ia dar tudo certo e por ser um dos maiores motivadores das minhas conquistas.

Agradeço aos meus amigos de grupo de jovens, principalmente o JADAS por estarem ao meu lado em todas essas fases da minha vida e servirem de base espiritual.

E por fim agradeço também a todos aqueles que fizeram parte da minha vida acadêmica, colegas e amigos, especialmente a Maria Carolina, Mariana Gabriele, Giuli, Sara, Marina, Adrieli, Josi, que estavam presentes em muitos momentos bons e também de perrengue dessa vida universitária as vezes um tanto complicada e pesada, mas que com certas pessoas fica mais leve.

*A felicidade pode ser encontrada mesmo nas
horas mais difíceis, se você lembrar de acender
a luz.*

Alvo Dumbledore

CHIAPPA, Mariana Cristina Guimarães. **Análise do déficit Haeckeliano em Cyrtoneurinae (Diptera: Muscidae) neotropical.** 2022. 35 pg. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2022.

RESUMO

No presente trabalho analisamos o déficit Haeckeliano para os gêneros de Cyrtoneurinae (Diptera, Muscidae) (sensu Haseyama et al. 2015) ocorrentes na região Neotropical, checando as descrições de espécies, figuras e outras informações relacionadas aos estágios imaturos na literatura taxonômica. Cyrtoneurinae é composto por 13 gêneros, dez deles ocorrentes na região Neotropical, com 145 espécies neotropicais e seis exóticas. Nós levantamos todos os artigos que mencionavam biologia ou estágios imaturos no Catalogue of Neotropical Muscidae (Carvalho, 2005); para encontrar contribuições posteriores ao catálogo, consultamos os Currículos Lattes dos principais pesquisadores que tem estudado o grupo. Encontradas as referências, procuramos os artigos originais e analisamos quais informações sobre semaforontes eram mostradas (desenhos, figuras de estruturas ou fases, descrições taxonômicas, hábitos ou chaves taxonômicas). Aqui apresentamos uma tabela síntese com as informações obtidas para ovos, larvas e pupas. Não conseguimos encontrar informações para a metade dos gêneros de Cyrtoneurinae: *Chaetagenia*, *Cariocamyia*, *Neomuscina*, *Pseudoptilolepis* e *Scutellomusca*. Por outro lado, informações sobre imaturos estão disponíveis para quase 50% das espécies de *Philornis* e, informações sobre todos os semaforontes são disponíveis para todas as espécies de *Atherigona* e *Synthesiomyia*. Larvas foram os semaforontes com mais informações encontradas, principalmente relacionadas a *Philornis* (42% das espécies) e *Cyrtoneuropsis* (9.1%). Ovos foram provavelmente documentados para *Philornis* (6.2%), e foram o semaforonte mais representado para *Cyrtoneurina* (20%). Informações sobre pupas são mais disponíveis para *Philornis* (30.6%). De forma geral, os resultados apresentados mostram que informações sobre os semaforontes das espécies dos gêneros com alguma importância médico-veterinária (*Philornis*, *Muscina*), forense (*Muscina*, *Synthesiomyia*) ou econômica (*Atherigona*, *Muscina* e *Synthesiomyia*) são muito mais disponíveis que para espécies de gêneros saprófagos nativos.

Palavras-chave: Imaturos, semaforonte, literatura taxonômica.

ABSTRACT

In the present work we analyze the Haeckelian shortfall for the genera of Cyrtoneurinae (Diptera, Muscidae) (sensu Haseyama et al. 2015) inhabiting the Neotropical region, through checking species descriptions, figures and other information related to immature stages in taxonomic literature. Cyrtoneurinae have 13 genera, ten of them occurring in the Neotropics, with 145 neotropical and six exotic species. We surveyed all the articles mentioning the biology or the immature stages in the Catalogue of Neotropical Muscidae (Carvalho, 2005); in order to find contributions published after the Catalogue, we checked the Lattes curricula of the main researchers that have been studying the group. After founding a given reference in the Catalogue, we then searched the original study and analyzed how the information about semaphoronts were shown (draws, figures of structures or phases, taxonomic description, habit or taxonomic key). Here we present a sintetic table with the recolected information about eggs, larvae and pupae of the species. We were not able to find information for half of the genera within Cyrtoneurinae: *Chaetagenia*, *Cariocamyia*, *Neomuscina*, *Pseudoptilolepis* and *Scutellomusca*. On the other hand, information about immatures were available for about 50% of the species of *Philornis*, and information about all the semaphoronts were available for all the species of *Atherigona* and *Synthesiomyia*. Larvae are the semaphoronts for which most information was found, mainly regarding *Philornis* (42% of the species) and *Cyrtoneuroopsis* (9.1%). Eggs were poorly represented in *Philornis* (6.2%), and were the semaphoront more represented in *Cyrtoneurina* (20%). Information about pupae is most available for *Philornis* (30.6%). Overall results show that information about the semaphoronts of individuals of species of genera with some medical veterinary (*Philornis*, *Muscina*), forensic (*Muscina*, *Synthesiomyia*) or economic (*Atherigona*, *Muscina* and *Synthesiomyia*) are much more available than for the native saprophagic genera.

Key words: Immatures, semaphoronts, taxonomic literature.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. A diversidade de Insecta: O que ainda falta explorar?	9
1.2 A família Muscidae e seus estágios de desenvolvimento	11
1.3 A subfamília Cyrtoneurinae Snyder, 1954.	12
1.4 O déficit de detalhes dos estágios imaturos	13
2. OBJETIVOS	14
3. METODOLOGIA	15
4. RESULTADOS	17
5. DISCUSSÃO	26
6. CONCLUSÃO	29
7. REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE	35

1. INTRODUÇÃO

1.1. A diversidade de Insecta: O que ainda falta explorar?

Os invertebrados lideram em termos de riqueza, abundância e biomassa em relação aos outros organismos multicelulares (Cardoso et al., 2011). A classe Insecta além de fazer parte desse grupo, possui o maior número de representantes na Terra atualmente (Triplehorn & Johnson, 2005), sua grande diversidade representa aproximadamente 60% das espécies já conhecidas (Rafael et al., 2012). Sabendo dessa grande diversidade podemos imaginar que é bem provável que ainda há muita diversidade a ser explorada, em todos os seus aspectos tanto na questão morfológica quanto na fisiológica das espécies, e mesmo este sendo um grupo muito diverso, os invertebrados ainda são menos explorados do que os vertebrados terrestres e as plantas vasculares (Hortal, 2015), o mesmo também acontece com as características funcionais dos insetos, são menos explorados que as plantas, por serem muito utilizadas na alimentação como também para fins medicinais, desse modo elas acabam tendo mais visibilidade (Noriega et al., 2017).

Mesmo que atualmente haja mais informações e recursos para explorar a biodiversidade, existem lacunas nesse conhecimento e um dos pontos que contribuem significativamente para essas lacunas, são falhas no conhecimento da biodiversidade, chamados como déficits da biodiversidade, dentre eles, os que geralmente são mais conhecidos, o déficit Lineano e déficit Wallaceano (Hortal, 2015). No déficit Lineano, a falha é no conhecimento real sobre o número de espécies em um determinado táxon, esse déficit diz que boa parte das espécies que existem ainda não foram catalogadas, ou seja, trata sobre a diferença de número de descrição das espécies descritas em relação a quantas realmente existem, essa problemática engloba tanto as espécies ainda desconhecidas quanto as que foram amostradas, porém não foram descritas. Já o déficit Wallaceano, está mais relacionado à falta de informação sobre a verdadeira distribuição geográfica das espécies, esse déficit se mostra mais forte em regiões onde não há muita acessibilidade (Cardoso et al., 2011; Hortal, 2015).

Além desses déficits, existem outras falhas da biodiversidade, que foram compiladas em Hortal (2015), como fatores relevantes que também interferem no

conhecimento sobre a biodiversidade, sendo eles o déficit Prestoniano, o qual aborda o déficit no conhecimento da abundância e dinâmica populacional de uma espécie no espaço e tempo (Cardoso et al., 2011), o déficit Darwiniano, onde a questão é a falta de conhecimento acerca das relações evolutivas entre as espécies e o déficit de Hutchinson que visa a falta de conhecimento sobre traços funcionais, sensibilidade a mudança de habitat e interações ecológicas da maioria das espécies (Cardoso et al., 2011; Hortal, 2015). Ainda em Hortal (2015) são propostos mais dois possíveis déficits, o déficit Raunkiaerano que fala sobre a falta de conhecimento das características de cada espécie e sua função e o déficit Eltoniano que aborda a falta de conhecimento sobre as interações ecológicas entre as espécies.

Além desses déficits mencionados acima, recentemente foi proposto mais um, sob uma nova perspectiva, o déficit Haeckeliano, apresentado por Faria et al. (2020), que aborda a ontogenia dos indivíduos como um aspecto da biodiversidade, ele fala sobre a falta de conhecimento sobre os distintos semaforontes dos indivíduos, ou seja, nos leva a refletir sobre importância do conhecimento taxonômico mais detalhado das fases de desenvolvimento (os semaforontes) do indivíduo de uma determinada espécie e como o conhecimento mais aprofundado desses semaforontes podem acrescentar na sistemática baseada em morfologia (Faria et al. 2020), especialmente em insetos onde os semaforontes são unidades discretas e de fácil delimitação. Em conjunto com a ideia da falta de informação sobre os semaforontes, é ressaltado a importância do conhecimento dessas fases imaturas levando em conta também a questão de que quase sempre as decisões nas identificações, e mesmo chaves taxonômicas, são feitas com base em alguns ou somente um semaforonte, e isso pode acabar limitando a identificação, pois na maioria das vezes é baseada em indivíduos adultos ou em apenas um sexo (Faria et al. 2020). O que nos ressalta a ideia de que, realmente as fases imaturas por ainda não serem muito exploradas podem ter detalhes que mudariam o curso de uma identificação (Skidmore, 1985) ou mesmo a interpretação das relações evolutivas entre os táxons de um determinado grupo.

1.2 A família Muscidae e seus estágios de desenvolvimento

Antes de entrarmos no grupo foco deste trabalho a subfamília Cyrtoneurinae (Muscidae), vamos falar um pouco sobre a família em que a mesma está inserida. Ela pertence à ordem Diptera, uma das mais diversas de insetos holometábolos, atualmente comporta aproximadamente 160 mil espécies no total e é uma das ordens melhor inventariadas e com catálogos taxonômicos propostos para todas as regiões biogeográficas (Rafael et al. 2012), até mesmo na Antártica (Courtney et al., 2017). Muscidae possui uma ampla diversidade e abriga cerca de 5.000 espécies (Lowenberg-Neto & Carvalho, 2013) descritas em 180 gêneros (Carvalho et al. 2005). Para a região Neotropical são catalogadas mais de 800 espécies de muscídeos recentes, 3 espécies extintas e 84 gêneros listados (Carvalho, 2002; Carvalho et al. 2005). A distribuição dessa família abrange quase todos os tipos de habitats, como florestas, pântanos, pastagens e locais úmidos, exceto em ambientes mais áridos (Carvalho et al. 2005).

As formas corporais dos Muscidae adultos são variadas, podendo medir de 2 à 14mm de comprimento quando adultos, geralmente com cerdas fortes, podem apresentar coloração acinzentada, preta ou amarelada e alguns com um padrão metalizado em azul ou verde (McAlpine, 1983). Geralmente se caracterizam por possuírem o meron sem cerdas fortes, pós-escutelo subdesenvolvido, a veia anal evanescente muito antes da margem da asa (Skidmore, 1985) e o abdômen da fêmea sem espiráculos a partir do segmento 6, sendo essa característica considerada uma autopomorfia mais importante da família (Carvalho et al. 2005).

De maneira geral, os Diptera possuem um ciclo de vida holometábolo, sofrem metamorfose completa, passando por diferentes fases até se tornar um indivíduo adulto (Courtney et al. 2017). O primeiro estágio do ciclo de vida é o ovo, um dos estágios mais curtos do ciclo em Diptera, podendo variar de dias e até semanas (Courtney et al, 2017), em Muscidae são relatados dois tipos de ovos, o tipo *Musca* e *Phaonia* (Skidmore, 1985), a maioria dos muscídeos são ovíparos, mas alguns podem ser vivíparos onde a eclosão ocorre no oviduto parental, nesse caso, as larvas podem ser liberadas em qualquer instar, sendo as espécies que apresentam larvas de primeiro instar denominadas trimórficas, de segundo instar dimórficas e no terceiro instar monomórficas (Skidmore, 1985). A morfologia externa dos diferentes estágios

larvais pode ser bem semelhante, com exceção no tamanho e desenvolvimento de espiráculos (Skidmore, 1985). No entanto, ainda que seja possível identificá-las por essas características, os primeiros ínstaes da grande maioria dessas larvas são poucos conhecidos, desse modo, não se tem muita certeza na identificação, associar as larvas e até as pupas aos adultos é incerto, a não ser que se trate de áreas com fauna restrita (Skidmore, 1985). Outro atributo que se destaca nas larvas é o esqueleto céfalo-faríngeo, que é internalizado e fornece boas informações taxonômicas nos grupos onde é conhecido (Skidmore, 1985).

O próximo estágio é a pupa, em muscídeos ocorre a produção de pupário antes do processo de pupação (Skidmore, 1985). O termo pupário se refere ao “casulo” da pupa em formação, quando esse não ocorre a pupa se desenvolve a partir da pele contraída da larva do último instar, ou seja, a morfologia mais externa do estágio larval continua visível quando se torna uma pupa (Skidmore, 1985) inclusive o esqueleto céfalo-faríngeo do terceiro instar da larva pode ser também estudado a partir do pupário (Ferrar, 1987). Por fim vem o último estágio, o imago (indivíduo adulto), que algumas vezes apresenta marcado dimorfismo sexual.

1.3 A subfamília *Cyrtoneurinae* Snyder, 1954

Cyrtoneurinae Snyder, 1954 é uma das subfamílias de *Muscidae*, os gêneros desse grupo apresentam variedades de hábitos (Lopes e Couri, 1989a). Estima-se que ela tenha surgido à 54-36 Ma e é o único clado que aparentemente tem um padrão em sua distribuição, sendo a maioria dos gêneros localizadas no hemisfério sul, especialmente na região Neotropical (Haseyama et al., 2015). O que caracteriza a maioria dos seus gêneros é o anepimeron setuloso, a ausência da cerda fronto-orbital nas fêmeas (Carvalho, 2002; Lopes & Couri 1989a) e os machos podem ser dicópticos ou holópticos, a perna posterior geralmente não tem calcar (Carvalho, 2002). O ovipositor é longo e possui três espermatecas (Lopes e Couri 1989a). Estes são atributos convergentes em outros grupos, o que fez com que a composição de gêneros da subfamília fosse instável por bastante tempo.

Usando dados moleculares, Haseyama et al (2005), reconheceu *Cyrtoneurinae* como um grupo monofilético estabilizando a classificação. Por muito tempo a composição dessa subfamília foi instável, houve muitas transferências de gêneros dela para outras (Patitucci et al., 2011; Haseyama et al., 2015). Algumas das

outras propostas disponíveis para o grupo são a de Skidmore (1985) focada na biologia dos imaturos e a adotada por, Carvalho et al (2005) no *A Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region* focada nos adultos.

Atualmente a subfamília é composta por 13 gêneros (seguindo a classificação de Haseyama et al. 2015), dentre eles, dez ocorrentes na região Neotropical (ver Carvalho et al., 2005 e Lowenberg-Neto & Carvalho, 2013 para a distribuição geográfica dos gêneros Neotropicais). Os gêneros que são distribuídos na região Neotropical são: *Chaetagenia* Malloch, *Cyrtoneurina* Giglio-Tos, *Cyrtoneuropsis* Malloch, *Neomuscina* Townsend, *Philornis* Meinert, *Pseudoptilolepis* Snyder, *Scutellomusca* Townsend, *Muscina* Robineau-Desvoidy, *Synthesiomyia* Brauer & Bergenstamm, *Atherigona* Rondani, esses três últimos têm espécies na região Neotropical, mas são considerados gêneros exóticos. Dentre os sete gêneros neotropicais, *Cyrtoneuropsis* Malloch, *Neomuscina* Townsend e *Philornis* Meinert são os com mais espécies (Ver Carvalho et al. 2005).

1.4 O déficit de detalhes dos estágios imaturos

Geralmente a descrição das espécies segue um determinado padrão de identificação e isso acaba tornando a identificação mais limitada, fazendo com que às vezes impossibilite que novas espécies sejam encontradas ou identificadas (Hortal, 2015) como também interferem de obter outras perspectivas de uma coleta e identificação. Mesmo que de maneira geral já existem muitas informações sobre Diptera, mais recursos e chaves de identificação que englobam todos os grupos (ver Rafael et al. 2012), a fase adulta ainda é a mais abordada e, como consequência disso, existem menos informações de espécimes em fases imaturas.

Os imaturos mais conhecidos, geralmente, são os utilizados para criação em pesquisas com espécies sinantrópicas ou os que possuem importância médico-veterinária (ver Pamplona, 2001). *Philornis* por exemplo, é um dos grupos com mais informação de imaturos, o gênero é classicamente dividido de acordo com o hábito larval em três grupos, grupo-*aitikeni* (vida livre com larva coprófagas), grupo-*falsificus* (vida livre nos ninhos e larva semi-hematófaga) e grupo-*angustifrons* (hematófagos subcutâneos) (Couri et al. 2007). Outra área que também utiliza de informação principalmente larval é a entomologia forense, onde as moscas são consideradas um

dos grupos mais importantes para essa área, principalmente em casos envolvendo morte (Pujol-Luz et al., 2008), a identificação larval já é muito utilizada, por exemplo, para calcular o intervalo pós morte (IPM), os dados de desenvolvimento dos insetos estão ligados à duração do desenvolvimento dos estágios imaturos em diferentes temperaturas, bem como dados de crescimento com base no peso e comprimento das larvas (Lecheta, 2012) um exemplo de muscídeo forense que temos em Cyrtoneurinae é *Synthesiomyia nudiseta* Wulp, 1883 (Krüger et al. 2002; Ivorra et al., 2021). Com exceção desses exemplos, não é muito comum encontrar estudos focados em descrição de imaturos.

Inclusive para Muscidae esse déficit não é diferente, felizmente, temos a obra de Skidmore (1985), um trabalho síntese que possibilitou novos meios de identificação e conhecimento das espécies através dos espécimes imaturos, *The biology of the Muscidae of the world* foi uma contribuição muito importante para o estudo sobre a biologia de Muscidae, é considerado base e referência quando se trata dos estágios imaturos (Haseyama et al., 2015). Em seu trabalho, Skidmore trata sobre o estágio imaturo de aproximadamente 440 espécies de muscídeos (Carvalho, 2002; Haseyama et al., 2015) e aponta como é importante esse estágio para o conhecimento do grupo estudado. O conhecimento da morfologia larval de uma espécie pode nos agregar informações importantes não só nas relações filogenéticas, mas também nas interações ecológicas como um todo na vida de uma determinada espécie, pois há estudos sobre estágios imaturos de Diptera que mesmo não sendo tão detalhados, abordam vários níveis taxonômicos, que associam a biologia com morfologia do ovo, da larva, a pupa ou do adulto (Pamplona, 2001). Outra obra importante também com informações de como identificar imaturos e que tem figuras dessas fases é o livro de Ferrar (1987): *A Guide to the Breeding Habits and Immature Stages of Diptera Cyclorrhapha*, dividido em dois volumes, ele só não é exclusivo para Muscidae como de Skidmore (1985).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral realizar o levantamento das descrições morfológicas de imaturos presentes na literatura e estudos sobre os gêneros de Cyrtoneurinae (Diptera) e analisar o déficit Haeckeliano nesse grupo para estes semaforontes, dando maior ênfase em observar qual o nível de

entendimento das fases imaturas desses muscídeos da região Neotropical. E como objetivos específicos, analisar que tipo de informação tem dos imaturos sobre cada gênero da subfamília; ver quais deles são mais defasados de informação do estágio imaturo (larval) principalmente e por fim apresentar os trabalhos com informação de imaturos desde a obra de Skidmore até o presente ano.

3. METODOLOGIA

A composição dos gêneros de Cyrtoneurinae foi tirada da proposta de Haseyama (2015), trabalhar com essa proposta foi pensado além de ser a mais atual, ela também é bem completa e traz resultados da filogenia que são congruentes com estudos de adultos e estágios imaturos (Haseyama et al., 2015). A proposta apresenta 13 gêneros no total para a subfamília (Figura 1). A partir dessa lista de gêneros, foram selecionados os com distribuição na região neotropical, para isso usamos como base o catálogo de Muscidae (Carvalho et al. 2005). Posteriormente foi feita uma revisão da literatura para os imaturos, o levantamento foi dividido basicamente em duas etapas.

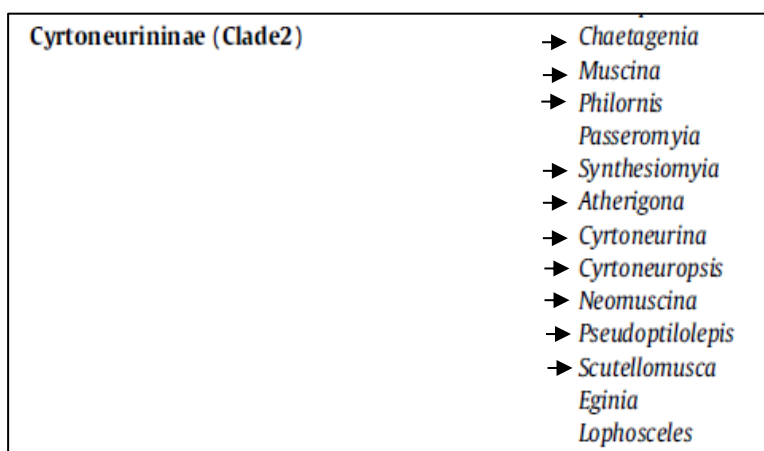


Figura 1. Lista dos gêneros para Cyrtoneurinae, disponível em Haseyama et al. (2015), p.8.

Até 2005, o catálogo de Muscidae de Carvalho et al. (*A Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region*), foi tomado como ponto de partida para pesquisar a literatura e foi feito então uma triagem para verificar quais gêneros têm alguma informação de imaturo com base nas informações descritas no catálogo, desse modo foram feitas buscas na literatura das referências bibliográficas descritas no catálogo que havia alguma menção a informações da biologia ou algum estágio imaturo das espécies de Cyrtoneurinae.

De 2005-2022 a segunda etapa da pesquisa foi feita a partir dos principais autores ativos de Muscidae que potencialmente descreveram espécies novas de Cyrtoneurinae na região Neotropical, foram eles os Doutores Claudio José Barros de Carvalho, Marcia Souto Couri, Kirstern Lica Follmann Haseyama, Silvio Shigueo Nihei, Luciano Patitucci, Marta Wolff, Rodrigo Ferreira Krüger, Leandro Barbosa, Alexandre Pereira Colavite, com consulta a lista de todos os artigos completos publicados em periódicos por esses autores através da plataforma Lattes, a procura diretamente no currículo lattes foi pensada com a finalidade de diminuir o máximo possível as chances de falta de algum artigo que contenha informações da biologia ou estágios imaturos de Muscidae, para os autores Marta Wolff e Luciano Patitucci as publicações foram checadas na plataforma de pesquisa “ResearchGate”.

A fim de detalhar quais as informações disponíveis sobre imaturos na literatura taxonômica de Cyrtoneurinae neotropicais a busca de informações foi feita, levando em conta os seguintes pontos: 1. Verificando todos os artigos elencados no catálogo e na busca por autores, para os quais foi possível o acesso, com menção da biologia ou imaturo se tem informação de algum semaforonte cada grupo; 2. Se sim, como essas informações estão sendo mostradas na literatura (se tem desenhos ilustrativos, figuras das estruturas ou fases, ou somente a descrição taxonômica/ hábito ou chave). A partir disso, foi montado uma tabela (Tabela 1) com uma lista das publicações por gênero e espécie e o que contém de informação taxonômica das fases imaturas (ovo, larva ou pupa), sendo a presença de informação dessas fases representadas na tabela por X e com sobrescritos numéricos acrescentados quando tem descrição (X¹), chave (X²), figura (X³), foto (X⁴) e foi acrescentado mais uma categoria (X⁵) para hábito. E na última coluna da tabela há um espaço para observações com alguns detalhes que achamos relevantes ressaltar.

Houve algumas referências que estavam listadas no catálogo com menção à imaturos, para as quais não tivemos acesso sendo elas: Barbosa et al (1986) (para *Atherigona orientalis*), Dodge (1971) (para *Philornis aitkeni*; *P. angustifrons*; *P. downsi* e *P. falsificus*), Couri (1999a) (para *P. downsi*; *P. rufoscutellaris*), Meinert (1890) e Dodge (1968) (para *P. molestus*).

4. RESULTADOS

Foram encontradas no total 21 referências na literatura, estas estão distribuídas nas tabelas 1 e 2. Dentre essas, quatro não foram possível o acesso aos artigos originais para conferência das informações. Dentre os dez gêneros de Cyrtoneurinae que ocorrem na região Neotropical, foram encontradas informação de imaturos para sete gêneros, sendo eles *Cyrtoneurina* Giglio-Tos, *Cyrtoneuropsis* Malloch, *Philornis* Meinert, *Scutellosmusca* Townsend e *Synthesiomyia* Brauer & Bergenstamm, *Atherigona* Rondani, *Muscina* Robineau-Desvoidy, sendo esses três últimos gêneros exóticos (Tabela 1).

Tabela 1. Publicações das espécies de Cyrtoneurinae Neotropical com informações de imaturos. X = presença informação/ os sobrescritos numéricos: (X¹) descrição, (X²) chave, (X³) figura, (X⁴) foto e (X⁵) para hábito. O que não conseguimos acesso está referenciado no catálogo de Muscidae (Carvalho et al. 2005). Para *Philornis* foi feita uma segunda tabela (ver Tabela 2).

Gênero	Publicação	Desc. original			Comentários
		Ovo	Larva	Pupa (Pupário)	
<i>Atherigona</i> Rondani, 1856 (1 spp na Reg. Neotropical)					
<i>Atherigona orientalis</i> Schiner, 1868	Skidmore (1985)	X ¹	X ¹	X ¹³	pg. 155-156. Não consegui acesso.
	Barbosa et al (1986)				
	Couri & Araújo (1992b)	X	X ¹³	X ¹³	
<i>Cariocamyia</i> Snyder, 1951 (2 spp conhecidas, ambas da reg. Neotropical)					
	Não foi encontrado informação.				
<i>Chaetagenia</i> Malloch, 1928 (1 spp conhecida, ambas da Reg. Neotropical)					
	Não foi encontrado informação.				
<i>Cyrtoneurina</i> Giglio-Tos, 1893 (10 spp na reg. Neotropical)					
<i>C. alifusca</i> Couri 1982	Pamplona (2001)	X ¹³			Descrição básica tipo de ovo e figura
<i>C. biseta</i> Snyder, 1954	Pamplona (2001)	X ¹³			Descrição básica tipo de ovo e figura
<i>Cyrtoneuropsis</i> Malloch, 1925 (35 spp na reg. Neotropical)					
<i>C. gemina</i> (Wiedemann, 1830)	Skidmore (1985)		X ¹³		
<i>C. dubia</i> (Snyder, 1954)	Pamplona (2001)		X ¹³		Descrição bem detalhada da fase larval
<i>C. mellina</i> (Stein, 1918)	Pamplona (2001)	X ¹³			Descrição breve do ovo
<i>C. polystigma</i> (Wulp, 1896)	Pamplona (2001)		X ¹³		

<i>Muscina</i> Robineau-Desvoidy, 1830 (2 spp na Reg. Neotropical)				
	Skidmore (1985)	X ¹	X ¹	X ¹³
<i>M. stabulans</i> (Fallén, 1817)	Queiroz & Carvalho (1987)		X ¹³	
	Ferrar (1987) v.2		X ³	
<i>M. levida</i> Harris, 1780	Ferrar (1987) v.2		X ³	
<i>Neomuscina</i> Townsend, 1919 (41 spp na Reg. Neotropical)				
	Não foi encontrado informação.			
<i>Philornis</i> Meinert, 1890 (49 spp na Reg. Neotropical)				
	Dados na tabela 2.			
<i>Pseuoptiloleps</i> Snyder, 1949 (6 spp na Reg. Neotropical)				
	Não foi encontrado informação.			
<i>Scutellomusca</i> Townsend, 1931 (1 spp na Reg. Neotropical)				
<i>S. scutellaris</i> (Fabricius, 1805)	Couri & Carvalho (2002)	X ¹³		Sobre o ovo a descrição é o tipo de ovo.
<i>Synthesiomyia</i> Brauer & Bergenstamm, 1893 (1 spp na Reg. Neotropical)				
	Skidmore (1985)	X ¹	X ¹³⁵	X ¹³ Descrição da larva bem detalhada.
<i>S. nudiseta</i> (Wulp, 1883)	Ferrar (1987) v.2	X ³		X ³
	Ferrar (1987) v.1		X ¹⁵	
	Ivora et al. 2021	X ¹	X ¹	X ¹⁴

Desses, *Philornis* foi o gênero que mais se destacou com 23 espécies contendo alguma informação sobre seus imaturos, três espécies com informação sobre ovo, 21 para larva e 15 para pupa (ver Tabela 2). Depois vem *Cyrtoneuropsis* com quatro espécies, uma espécie com informação de ovo e três de larvas (Tabela 1). Em seguida *Cyrtoneurina* e *Muscina* com duas espécies com informação cada um, em *Cyrtoneurina* duas spp com informação de ovo e uma spp com larva, em *Muscina* as duas spp só apresentaram informações sobre larva. E por último, os gêneros exóticos *Atherigona* e *Synthesiomyia*, cada um com uma espécie, apresentando informação completa para os imaturos (ver Tabela 1, figura 2).

Tabela 2. Publicações das espécies do gênero *Philornis* com mais informações de imaturos. X=presença de informação/ sobrescritos numéricos: (X¹) descrição, (X²) chave, (X³) figura, (X⁴) foto e (X⁵) para hábito. O que não conseguimos acesso está referenciado no catálogo de Muscidae (Carvalho et al. 2005).

Espécie	Publicação	Desc. Original	Ovo	Larva	Pupa (Pupário)	Comentários
<i>P. aitkeni</i> Dodge, 1963	Dodge & Aitken (1968)	X	X ⁵	X ¹²		Descrição pupário e hábito larval.
	Dodge (1971)			X		pg 468 - Ref. não encontrada.
	Skidmore (1985)			X ¹	X ¹³	Descrição biologia larva pupário.
	Couri (1985)				X ⁵	Descrição do hábito da larva e a qual ave tem associação.
<i>P. angustifrons</i> (Loew, 1861)	Dodge (1971)			X		pg 468 - Ref. não encontrada.
	Skidmore (1985)				X ¹³	A figura é do esqueleto cefalofaríngeo do pupário.
	Couri (1985)			X		Fala a qual ave a larva está associada.
	Higgins B. F. et al. (2005)	X			X ⁴	Pupário encontrado pode ser <i>P. angustifrons</i> ou <i>P. deceptiva</i>
	Dodge and Aitken (1968)	X		X ⁵	X ¹²³	
<i>P. carinatus</i> Dodge, 1968	Couri (1991)	X	X ¹³	X ¹³		Primeiro registro no Brasil
<i>P. deceptivus</i> Dodge & Aitken, 1968	Skidmore (1985)			X ⁵	X ¹³	A figura é do esqueleto cefalofaríngeo do pupário.
	Couri (1985)			X		Fala a qual ave a larva está associada.
	Higgins B. F. et al. (2005)				X ⁴	Pupário encontrado pode ser <i>P. angustifrons</i> ou <i>P. deceptiva</i>

<i>P. downsi</i> Dodge & Aitken, 1968	Dodge (1971)		X			pg. 458 - Ref. não encontrada.
	Skidmore (1985)		X ⁵	X ¹³		Larva (descrição de hábito)
	Couri (1985)					
	Dodge & Aitken (1968)	X	X ⁵	X ¹³		descrição pupário
	Couri (1999a)			X		pg. 54 - Ref. não encontrada.
<i>P. falsificus</i> Dodge & Aitken, 1968	Dodge (1971)		X			pg. 458 - Ref. não encontrada.
	Skidmore (1985)		X ¹	X ¹⁵	X ¹	Descrição do hábito e local de desenvolvimento larval.
	Couri (1985)				X	Fala a qual ave a larva está associada.
	Dodge & Aitken (1968)	X	X ¹	X ¹	X ¹³	
<i>P. frontalis</i> Couri, 1984b	Couri (1985)		X			Fala a qual ave a larva está associada.
<i>P. gagnei</i> Couri, 1983	Couri (1985)		X			Fala a qual ave a larva está associada.
<i>P. glaucinis</i> Dodge & Aitken, 1968	Skidmore (1985)				X ¹³	
	Couri (1985)		X			Fala a qual ave a larva está associada.
	Ferrar (1987) v.2				X ³	Figura espiráculo posterior
<i>P. insularis</i> Couri, 1983	Couri (1985)		X			Fala a qual ave a larva está associada.
<i>P. medianus</i> Couri, 1984b	Couri (1985)		X			Fala a qual ave a larva está associada.
<i>P. mimicola</i> Dodge, 1968	Skidmore (1985)				X ¹	
<i>P. molestus</i> Meinert, 1890	Meinert (1890)	X	X			pg. 315 - Ref. não encontrada.
	Dodge (1968)					pg. 155 - Ref. não encontrada.
	Skidmore (1985)			X ¹		

<i>P. niger</i> Dodge & Aitken, 1968	Couri (1985)	X		Fala a qual ave a larva está associada.
	Skidmore (1985)		X ¹	
<i>P. querulus</i> Dodge & Aitken, 1968	Skidmore (1985)		X ¹	
	Couri (1985)	X		Fala a qual ave a larva está associada.
<i>P. rufoscutellaris</i> (Couri, 1983)	Couri (1999a)	X ³		pg. 53, fig. 48 - Ref. não encontrada.
<i>P. sanguinis</i> Dodge & Aitken, 1968	Skidmore (1985)	X ⁵	X ¹³	
	Couri (1985)	X		Fala a qual ave a larva está associada.
<i>P. spermophilae</i> (Townsend, 1895a)	Couri (1985)	X		Fala a qual ave a larva está associada.
<i>P. trinitensis</i> Dodge & Aitken, 1968	Skidmore (1985)	X ⁵	X ¹³	Fala a qual ave a larva está associada.
	Couri (1985)	X		
<i>P. vulgaris</i> Couri, 1984b	Couri (1985)	X		Fala a qual ave a larva está associada.
	Couri et al. (2009)		X ¹	
<i>P. torquans</i> (Nielsen, 1913)	Costa et al. (2019)	X ¹³	X	Primeira menção de um casulo espumoso em torno da pupa.
	Patitucci et al. (2017)	X ¹⁴		
<i>P. seguyi</i> Garcia, 1952	Couri, Rabuffetti & Reboreda (2005)	X ¹³	X ¹³	
	Couri et al. (2009)		X ¹	
<i>P. fasciventris</i> (Wulp, 1896)	Couri et al. (2007)	X ¹⁴	X ¹⁴	

A partir dos dados de presença e ausência de informação foram feitos gráficos de porcentagem para ilustrar as proporções de espécies com informações dentro de cada gênero. No gráfico (figura 2) é apresentada a porcentagem de espécies com informação sobre imaturos em cada gênero, sendo também fornecido o número de espécies na região Neotropical.

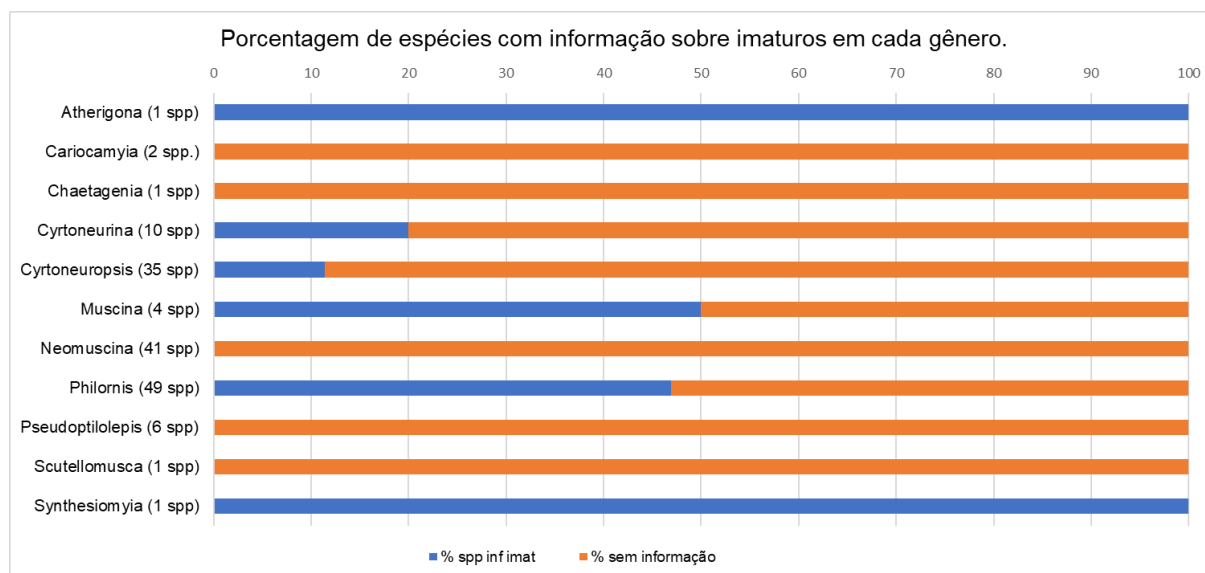


Figura 2. Porcentagem de espécies com informação sobre imaturos em cada gênero. Também é fornecido o número de espécies na região Neotropical (entre parênteses ao lado do nome do gênero). Onde: Azul: % de espécies com informação de imaturos conhecida; Laranja: % de espécies sem informação.

Posteriormente foi elaborado um segundo gráfico (Figura 3.), com a finalidade de demonstrar a proporção (em porcentagem) de espécies com informação para cada estágio imaturo, para os gêneros com mais de cinco espécies. Dentre os quatro gêneros, *Philornis* se destacou não somente pela porcentagem, mas também por apresentar informação para todos os semaforontes analisados.

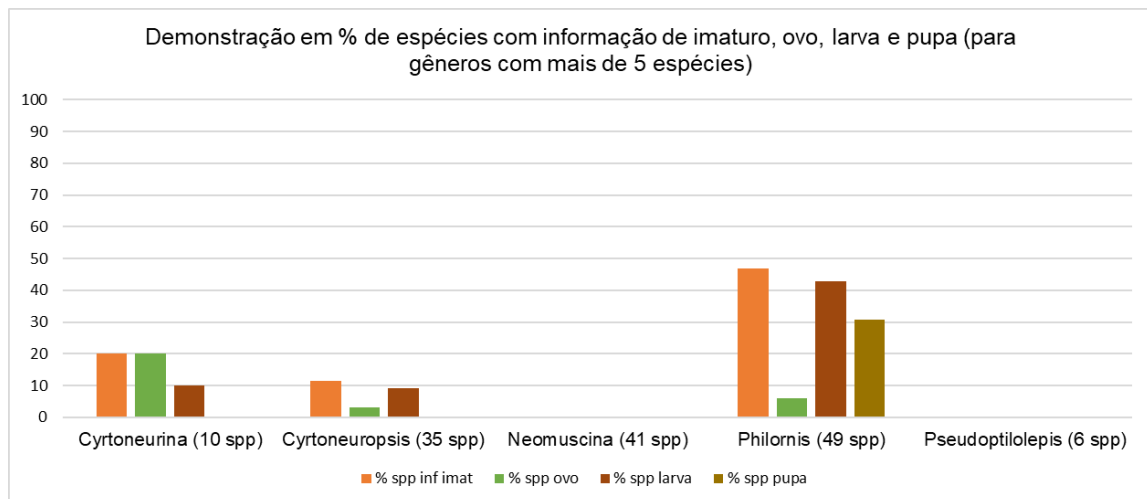


Figura 3. Porcentagem de espécies com informação para cada semaforonte para os gêneros de Cyrtoneurinae com mais de cinco espécies distribuídas na região Neotropical. Onde: (laranja) informação completa; (verde) ovo; (marrom) larva e (ocre) pupa.

Em relação às fases, majoritariamente as menções foram de larva ou pupário, principalmente em *Philornis*. Sobre a fase de ovo, não obtivemos muitas informações em *Philornis*, porém em *Cyrtoneurina*, *Cyrtoneuropsis*, *Muscina*, *Scutellomusca* e *Synthesiomyia* foi a fase com mais menções na literatura (figura 3). Visto que *Philornis* e *Cyrtoneuropsis* foram os grupos com mais informações de imaturos, foi feito um diagrama para ilustrar as informações em comum das espécies de cada gênero (Figura 4 e 5).

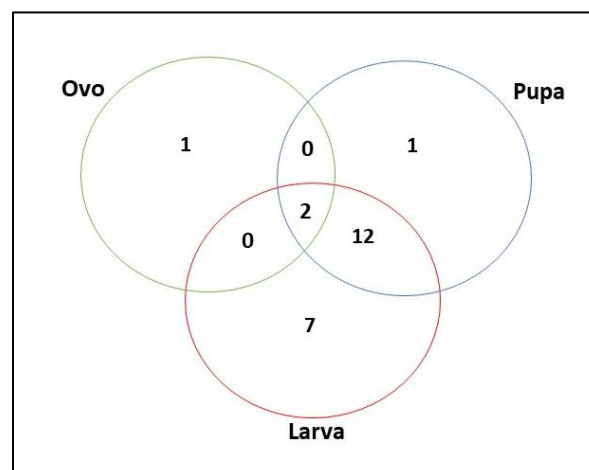


Figura 4. Diagrama de Venn demonstrando o número de espécies de *Philornis* Meinert, 1890 com informação para ovo, larva e pupa, ou combinações.

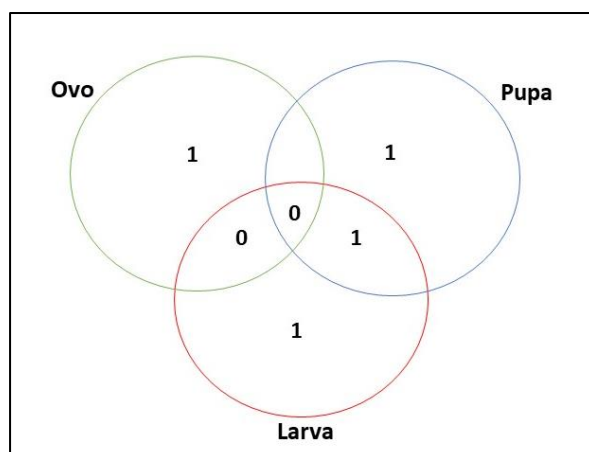


Figura 5. Diagrama de Venn demonstrando o número de espécies de *Cyrtoneuropsis* Malloch, 1925 com informação para ovo, larva e pupa, ou combinações.

5. DISCUSSÃO

Embora o trabalho tenha sido focado apenas nas espécies Neotropicais de Cyrtoneurinae, foi possível ter uma visão geral no déficit para essa subfamília e comprovar que ainda não temos muita referência na literatura para imaturos. Além disso, Pamplona (2001) menciona que na maioria nas coleções temos somente exemplares na fase adulta.

Neste estudo foi possível suportar a afirmação de Pamplona (2001) de que as espécies com mais informações de imaturo possuem alguma importância médico-veterinária (Pamplona, 2001) pois os gêneros com maior conhecimento foram *Atherigona* (100% das espécies com informação de imaturo), *Synthesiomyia* (100%), *Muscina* (50%) e *Philornis*, que mesmo com 49 espécies apresentou 43% das espécies com informação de pelo menos um estágio imaturo.

A principal referência na literatura na maioria das espécies foi Skidmore (1985), com bastante informação dos imaturos principalmente para *Philornis*. Esse gênero, tem sua biologia bem conhecida (ver Dodge & Aitken, 1968 Skidmore, 1985; Couri, 1985;) e além de ter 49 espécies descritas, o grupo com o maior número de espécies, também se mostrou muito mais explorado em suas fases imaturas em relação a todos os demais. Foram 23 espécies com informações de imaturos, dessas espécies em *P. aitkeni*, *P. angustifrons*, *P. downsi*, *P. falsificus*, teve uma referência que estava listada no catálogo de Muscidae (Carvalho et al. 2005) em comum o qual não conseguimos

acesso, infelizmente não foi possível conferir o artigo original. O mesmo aconteceu com *P. molestus*, não conseguimos encontrar Meinert (1890) e Dodge (1968), e em *P. rufoscutellaris*, onde não acessamos Couri (1999a). Esse maior conhecimento e exploração dos seus imaturos muito provavelmente se deve ao fato de suas associações com algumas espécies de aves, podendo ser parasitárias ou livre nos ninhos desses animais (Couri, 1985; Patitucci et al 2017), por esse motivo acabaram obtendo mais visibilidade não somente sua fase adulta, mas também na fase de pupa e especialmente a fase larval.

Em seguida, temos o gênero *Cyrtoneuropsis*, com 35 espécies neotropicais, porém mesmo que seja o segundo com mais informação foram apenas quatro espécies, mesmo tendo informação, podemos ver na tabela (Tabela 1) a referência para três das quatro espécies foi a mesma, Pamplona (2001), que, além da descrição, apresentou figuras da larva para duas espécies (*C. dubia* e *C. polystigma*) e do ovo para uma (*C. mellina*) (ver também figuras 2 e 5), a única espécie que a referência é diferente é *C. gemina* Wiedemann, (1830), que foi Skidmore (1985).

Para o gênero *Cyrtoneurina*, embora com dez espécies, todas neotropicais, temos o mesmo caso de *Cyrtoneuropsis* na questão da literatura, apenas duas possuem informação de imaturo, ambas têm em comum o trabalho de Pamplona (2001) como referência.

Para o gênero *Muscina* os dois trabalhos encontrados foram com informação de larva, dentre as duas espécies temos a *M. stabulans*, com três referências na literatura enquanto que *M. levida* só encontramos uma. *Muscina stabulans* comprova mais uma vez, que as espécies que tem um déficit Haeckeliano menor parecem ser aquelas que possuem importância médico-veterinária. A espécie em questão pode causar miíase em mamíferos, além disso ela também é uma espécie sinantrópica (Skidmore, 1985) tem importância econômica e forense também (Wang et al. 2019).

Por último dois gêneros com informação para uma espécie cada um, *Atherigona* e *Synthesiomyia*, ambos gêneros exóticos para os neotrópicos. Para *Atherigona orientalis* foram encontradas três referências na literatura (Tabela 1), porém, como visto anteriormente em alguns casos de espécies de *Philornis*, uma não foi possível o acesso, a citação foi retirada da lista do catálogo de Muscidae (ver

Carvalho et al. 2005). E para *Synthesiomyia nudiseta* foram encontradas quatro referências, Skidmore (1985) faz descrição taxonômica dos imaturos e em Ivorra (2021) traz a informação de que essa espécie também está entre as moscas com importância forense e nesse trabalho tem imagens e descrição dos três estágios.

Os demais gêneros *Cariocamyia*, *Chaetagenia*, *Neomuscina*, *Pseudoptilolepis*, não foi encontrado nenhuma publicação com informação de imaturo. Destes gêneros, vale destacar, *Neomuscina* que tem 41 espécies neotropicais, mesmo sendo um grupo numeroso não tem nenhuma informação, mesmo o gênero estando no livro de Skidmore (1985), não tem nada sobre os imaturos, há somente uma descrição geral do grupo, e depois de anos com a publicação mais recente de *Neomuscina*, a revisão e a chave de Pereira-Colavite e Carvalho (2012) ainda não encontramos registro de imaturos, havendo apenas o relato de sua associação com um fungo do gênero *Fomes* (Skidmore, 1985).

Retomando o conceito de déficit Haeckeliano, a falta de conhecimento sobre os distintos semaforontes das espécies (Faria et al. 2020), foi possível de certa forma medi-lo para os Cyrtoneurinae neotropicais através da análise de presença ou ausência dos semaforontes (ver figura 2), *Philornis* se mostrou o grupo com maior completude dos dados dos semaforontes analisados com 46,93%, apresentou informação para os três semaforontes imaturos, sendo o com mais informação a larva, com 42,85%, além de ter bastante informação, o número de espécies com informação foi bem satisfatório em relação ao número total de espécies, consequentemente este foi o grupo com o menor nível de déficit Haeckeliano, o segundo grupo que tem mais informação de imaturo foi *Cyrtoneuropsis*, porém a proporção desse de espécies com informações 11,42% para quantas o grupo tem no total 35 spp (Figura 3), fazendo o déficit ser maior neste grupo em comparação aos outros, pois *Cyrtoneurina* que tem duas espécies com informação, apresentou 20% das 10 espécies representadas, tornando o déficit menor que para *Cyrtoneuropsis*. Destaca-se o diverso gênero *Neomuscina* que com 41 espécies apresentou déficit total. Esses resultados nos levam a pensar em como a presença dessas informações agregaria no conhecimento da filogenia desses grupos, pois muitos semaforontes podem ter sido sujeitos a pressões seletivas que o indivíduo adulto não passa (Faria et al. 2020).

6. CONCLUSÃO

Antes de qualquer coisa, importante ressaltar que o déficit Haeckeliano foi calculado apenas para Cyrtoneurinae com ocorrência Neotropical, de maneira geral, foi possível testar o déficit e comprovar que realmente há muito o que se explorar os imaturos, observamos um padrão em relação às espécies que possuem essas informações, as que tivemos mais resultados de presença de informação de imaturos foi em espécies que tenha alguma importância medico-veterinária, associação ecológica, forense ou econômica e para espécies que não tem essas associações, os dados são escassos ou não existem de fato. Este trabalho demonstra que, para insetos, onde os semaforontes são unidades discretas o déficit Haeckeliano é de fácil mensuração, tornando-o talvez, um dos déficits mais fáceis de serem mensurados, uma vez que, neste caso, é possível saber qual deveria ser o conhecimento completo.

7. REFERÊNCIAS

CARDOSO, P. et al. The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them. **Biological Conservation** 144: 2647-2655. 2011.

CARVALHO, C. J. B. de. **Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: Taxonomy**. 1 ed. Curitiba: Ed UFPR, 2002. 287 p.

CARVALHO, C. J. B. de. et al. A Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region. **Zootaxa**, v.860, p. 1-282, 2005.

COSTA G. C. A. et al. Occurrence of the Parasitic Fly *Philornis torquans* on Fledglings of the Rufous-throated Thornbird (*Phacellodomus rufifrons*) in Southeast Brazil. **Journal of wildlife diseases**. vol.55. n.2, 2019.

COURI, M. S. Considerações sobre as relações ecológicas das larvas de *Philornis* Meinert 1890 (Diptera, Muscidae) com aves. **Revista Brasileira de Entomologia**, Vol. 29, p. 17-20, 1985.

COURI, M. S. *Philornis carinatus* Dodge, 1968 (Diptera, Muscidae) data on morphology, biology and taxonomy. **Revista brasileira de Entomologia**, 35(1), p. 109-112, 1991.

COURI M. S. RABUFFETTI, F. L. and REBOREDA, J. C. New data on *Philornis seguyi* Garcia (1952) (Diptera, Muscidae). **Brazilian Journal of Biology**, 65(4): p. 631-637, 2005.

COURI M. S. et al. *Philornis fasciventris* (Wulp) (Diptera: Muscidae): Description of the Male, Larva and Puparium, with Notes on Biology and Host Association. **Neotropical Entomology**. 36(6): p.889-893. 2007.

COURI, M. S. Argentine *Philornis* Meinert species (Diptera: Muscidae) with synonymic notes. **Zootaxa**. 2261: p.52–62. 2009.

COURTNEY, G. D. et al. Biodiversity of Diptera. *In* **Biodiversity: Science and Society**. Cap.9. Vol. 1. 2 ed. 2017.

DODGE H. R. & AITKEN T. H.G. *Philornis* flies from Trinidad (Diptera, Muscidae), **Journal of the Kansas Entomological Society**. Vol. 41, p. 134-154, 1968.

FARIA, L. R. R. et al. The Haeckelian shortfall or the tale of the missing semaphoronts. **Journal of Zoological, Systematics and Evolutionary Research**. p. 11. 2020.

FERRAR, P. A Guide to the Breeding Habits and Immature Stages of Diptera Cyclorrhapha. E. J. Brill /**Scandinavian Science Press Ltd**. Ed. 1. 1987.

HASEYAMA K. L. F. et al. Say goodbye to tribes in the new house fly classification: A new molecular phylogenetic analysis and an updated biogeographical narrative for the Muscidae (Diptera). **Molecular Phylogenetics and Evolution**. 89, p. 1-12, 2015.

HIGGINS, B.F. et al. Sobre a ocorrência de *Philornis angustifrons* e *P. deceptiva* (Diptera, Muscidae) em ninhos de *Suiriri affinis* e *S. islerorum* (Aves, Tyrannidae), no cerrado do distrito federal, Brasil. **Entomologia y Vectores** 12 (1), p.127-131, 2005.

HORTAL J. et al. Seven Shortfalls that Beset Large-Scale Knowledge of Biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**. 46:523–49, 2015.

IVORRA T.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, A; ROJO S. Review of the *Synthesiomyia nudiseta* (Diptera: Muscidae) as a useful tool in forensic entomology. **International Journal of Legal Medicine**. 2021

KRÜGER et al. Desenvolvimento de *Synthesiomyia nudiseta* (Diptera, Muscidae) em laboratório, **Iheringia, Série Zoologia**, 92(4):25-30, 2002.

RAFAEL, J. A. et al. Insetos do Brasil: Diversidade e taxonomia. 1ª ed. **Ribeirão Preto: Holos**. 2012.

LECHETA, M. C. **Efeitos da temperatura no desenvolvimento de *Sarconesia chlorogaster* (Wiedemann, 1830) (DIPTERA, CALLIPHORIDAE) e sua possível utilização na entomologia forense**. Dissertação de mestrado, Área de Concentração em Entomologia, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná. 2012. Disponível em: <
<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/27996/R%20-%20D%20-%20MELISE%20CRISTINE%20LECHETA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

LOWENBERG-NETO, P. & CARVALHO, C. J. B. de. Muscidae (Insecta: Diptera) of Latin America and the Caribbean: geographic distribution and check-list by country. **Zootaxa**, p. 147, 2013.

LOPES S. M. & COURI M. S. Key to identification of neotropical genera of Cyrtoneurinae (Diptera, Muscidae). **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Nova Série Zoologia** 1989a

McALPINE, J. F. Muscidae. In: **Manual of Nearctic Diptera**. v. 2. p. 1115-1131. 1983.

NORIEGA, J.A. et al. Research trends in ecosystem services provided by insects. **Basic and Applied Ecology**, 26, 8-23, 2017

PAMPLONA, D. M. Redescritção de espécies e contribuição ao conhecimento de fases imaturas de *Cyrtoneuropsis* Malloch e *Cyrtoneurina* Gilglio-Tos (DIPTERA, MUSCIDAE). **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Nova Série Zoologia**., Rio de Janeiro, n. 473. P. 1-14. 2001.

PATITUCCI, L. D. et al., A new species of the South American genus *Arthurella* Albuquerque (Diptera: Muscidae), with a key to species and new records. **Zootaxa**. 2011.

PATITUCCI, L. D. et al. Oviposition in the bird parasitic fly *Philornis torquans* (Nielsen, 1913) (Diptera: Muscidae) and eggs' adaptations to dry environments. **Zoologischer Anzeiger**, 267. p. 15–20. 2017.

PEREIRA-COLAVITE, A. & CARVALHO, C. J. B. de. Taxonomy of *Neomuscina* Townsend (Diptera, Muscidae) from Brazil. **Zootaxa**. 3504: p.1–55. 2012.

PUJOL-LUZ, J. R. et al. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). **Revista Brasileira de Entomologia**, p. 485-492, 2008.

QUEIROZ S. M. P. de. & CARVALHO C. J. B. de. Chave pictórica e descrições de larvas de 3º instar de Diptera (Calliphoridae, Muscidae e Fanniidae) em vazadouros de resíduos sólidos domésticos em Curitiba, Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 16 (2), 1987.

SKIDMORE, P. **The Biology of the Muscidae of the World**. 1 ed. Series entomológica, 1985.

TRIPLEHORN, C. A. & JOHNSON, N. F. **Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects**. Brooks/ Cole. 7 ed. cap 1. p. 805, 2005.

WANG, Y. et al. Development of *Muscina stabulans* at constant temperatures with implications for minimum postmortem interval estimation. **Forensic Science International**. 298, p. 71–79. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Tabela de dados brutos utilizada como base para os gráficos das figuras 2 e 3.

Gêneros	nº espécies	nº spp inf. imat.	% spp inf imat	nº spp ovo	% spp ovo	nº spp larva	% spp larva	nº spp pupa	% spp pupa
<i>Atherigona</i> Rondani, 1856	1	1	100	1	100	1	100	1	100
<i>Cariocamyia</i> Snyder, 1951	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetagenia</i> Malloch, 1928	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyrtoneurina</i> Giglio-Tos, 1893	10	2	2	2	20	1	10	0	0
<i>Cyrtoneuropsis</i> Malloch, 1925	35	4	11,42	1	3,03	3	09,09	0	0
<i>Muscina Robineau-</i> <i>Desvoidy, 1830</i>	4	2	50	0	0	2	50	0	0
<i>Neomuscina</i> Townsend, 1919	41	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philornis</i> Meinert, 1890	49	23	46,93	3	6,12	21	42,85	15	30,61
<i>Pseudoptilolepis</i> Snyder, 1949	6	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scutellomusca</i> Townsend, 1931	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synthesiomyia</i> Brauer & Bergensstamm, 1893	1	1	1	1	1	1	100	1	100