

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA**

As Fascinantes Microestruturas Encontradas nas  
Superfícies dos Ovos de Mosquitos: O Que Elas nos Revelam?

Marcelly Silva George

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia em Saúde Pública, da Faculdade de Saúde Pública, da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Taxonomia e Bioecologia de artrópodes de interesse em Saúde Pública

Orientador: Prof. Dr. Maria Anice Mureb Sallum

SÃO PAULO

2019

# As Fascinantes Microestruturas Encontradas nas Superfícies dos Ovos de Mosquitos: O Que Elas nos Revelam?

Marcelly Silva George

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia em Saúde Pública, da Faculdade de Saúde Pública, da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Taxonomia e Bioecologia de artrópodes de interesse em Saúde Pública

Orientador: Prof. Dr. Maria Anice Mureb Sallum

SÃO PAULO

2019

Dedico este trabalho aos amigos, familiares e alunos que me apoiaram ao longo desta caminhada.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade de São Paulo e a Faculdade de Saúde Pública.

Ao Programa de Entomologia em Saúde Pública pela oportunidade de agregar conhecimento a minha jornada acadêmica.

À minha orientadora, Profa. Dra. Maria Anice Mureb Sallum por compartilhar tão valiosos ensinamentos acadêmicos, pelo estímulo e por me mostrar o fascinante mundo dos mosquitos.

Aos docentes e colaboradores do programa de Entomologia em Saúde Pública, em especial a Profa. Dra. Eunice Bianchi Galati, Denise Pimentel Bergamaschi, Adriano dos Santos Pinter e Márcia Bicudo de Paula.

Aos componentes da pré-banca examinadora, Profa. Dra. Eunice Bianchi Galati, Ivy Luizi Rodrigues de Sá e Leonardo Suveges Moreira Chaves que contribuíram tanto com seus valiosos conhecimentos.

Aos Técnicos do laboratório de entomologia Caio César e Denise Cristina Sant'anna, pelos ensinamentos, disposição e solicitude.

A querida Renilda Shimono pelo carinho, acolhimento, conversas e amizade.

Aos colegas da minha turma, que ao longo deste período consolidamos momentos de amizade e descontração, que serão guardados com carinho.

Aos meus familiares, em especial meus avós, meus pais e a minha amada tia Cristina (in memoriam).

A todos contribuíram de maneira direta ou indiretamente para o desenvolvimento desta pesquisa. Seja com uma prosa, um café ou um incentivo. Minha gratidão a todos!

“O que sabemos é uma gota; o que ignoramos é um oceano.”

**Isaac Newton**

## RESUMO

A família Culicidae pertence à ordem Diptera, subordem Nematocera. São 3.565 espécies reconhecidas atualmente. Culicidae possui duas subfamílias, Anophelinae com três gêneros e Culicinae com 110 gêneros que estão distribuídos em 11 tribos. O ciclo de vida inclui quatro estágios: ovo, larva, pupa e adulto. As primeiras fases de desenvolvimento são aquáticas e os adultos são terrestres. As fêmeas da maioria das espécies são hematófagas, pois dependem de proteínas presentes no sangue de vertebrados para o desenvolvimento dos ovariolos e maturação dos ovos. Devido ao hábito alimentar, algumas espécies de mosquitos têm importância para a saúde pública, seja como vetores de patógenos ou como pragas urbanas, que quando em abundância, diminuem a qualidade de vida da comunidade humana afetada. As fêmeas grávidas procuram certas coleções hídricas para realizar a postura dos ovos. Os habitats larvais englobam uma gama de ambientes naturais e artificiais e estão associados a fatores presentes na água que são favoráveis ao desenvolvimento das fases iniciais da vida. Os ovos são dificilmente vistos a olho nu pelo seu pequeno tamanho, em sua grande maioria possuem aspecto alongado, bilateralmente simétrico, contendo uma pequena abertura por onde acontece a fecundação. A superfície externa é formada pelo exocório, e possui estruturas que formam diferentes arranjos ornamentais. A ornamentação do exocório pode fornecer informações complementares para a identificação dos ovos de Culicidae utilizando metodologias de análise detalhada, através de microscopia eletrônica de varredura (M.E.V). Na presente pesquisa, foram examinadas micrografias obtidas através de M.E.V, para revelar diferenças nas formas e ornamentações do exocório de ovos de 36 espécies de mosquitos inseridos na família Culicidae. As fotografias selecionadas são parte de um catálogo em formato digital, que serão divulgadas através de exposição artística científica aos membros da comunidade acadêmica e sociedade paulista.

**Palavras-chave:** Mosquitos, Culicidae, Anophelinae, Culicinae, ovos, exocório, microscópio eletrônico de varredura.

## **ABSTRACT**

The Culicidae family belongs to the order Diptera, suborder Nematocera. There are 3,565 species currently recognized. Culicidae has two subfamilies, Anophelinae with three genera and Culicinae with 110 genera that are distributed in 11 tribes. The life cycle includes four stages: egg, larva, pupa and adult. The first stages of development are aquatic and adults are terrestrial. The females of most species are hematophagous, because they depend on proteins present in the blood of vertebrates for the development of ovaríolos and maturation of the eggs. Due to food habits, some species of mosquitoes are important to public health, either as vectors of pathogens or as urban pests, which, when in abundance, diminish the quality of life of the affected human community. Pregnant females seek certain water collections to perform egg laying. Larval habitats encompass a range of natural and man-made environments and are associated with factors present in water that are conducive to the development of the early stages of life. Eggs are hardly seen with the naked eye because of their small size, most of them have an elongated aspect, bilaterally symmetrical, and containing a small opening through which fertilization takes place. The outer surface is formed by the exocoria, and has structures that form different ornamental arrangements. The ornamentation of the exocory can provide additional information for the identification of Culicidae eggs using detailed analysis methodologies, using scanning electron microscopy (M.E.V). In this research, micrographs obtained from M.E.V were examined to reveal differences in egg exocory shapes and ornamentation of 36 mosquitoes species inserted in the Culicidae family. The selected photographs are part of a catalog in digital format, which will be disseminated through scientific artistic exhibition to members of the academic community and society in São Paulo.



**Key words:** Mosquitoes, Culicidae, Anophelinae, Culicinae, eggs, exocoria, scanning electron microscope.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
1.1 SOBRE OS MOSQUITOS .....	16
1.2 CICLO DE VIDA .....	18
1.3 COMPORTAMENTO, REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO .....	20
1.4 IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA SAÚDE PÚBLICA .....	22
1.5 OVOGÊNESE E O COMPORTAMENTO DE OVIPOSIÇÃO .....	27
1.6 REVELANDO AS ESTRUTURAS DA SUPERFÍCIE DOS OVOS .....	32
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	46
2.1 GERAL .....	46
2.2 ESPECÍFICOS .....	46
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	47
3.1 ORIGEM DO MATERIAL.....	47
3.2 PREPARO, OBSERVAÇÃO E REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS OVOS.....	47
3.3 OBTENÇÃO DAS IMAGENS FOTOGRÁFICAS.....	48
3.4 SELEÇÃO E DESCRIÇÃO DO MATERIAL.....	48
3.5 ELABORAÇÃO DO CATÁLOGO ILUSTRADO DE OVOS DE CULICIDAE.....	52
3.6 EXPOSIÇÃO DO MATERIAL.....	52
<b>4. RESULTADOS</b> .....	54
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	128
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	137
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	138
<b>8. APÊNDICES</b> .....	151
8.1 MODELO DO CATÁLOGO.....	151

<b>8.2 MAQUETE DO OVO .....</b>	<b>156</b>
<b>8.3 MODELOS DE PÔSTER .....</b>	<b>157</b>

## **LISTA DE QUADROS**

<b>QUADRO 1:</b> Classificação da família Culicidae (Diptera) .....	17
<b>QUADRO 2:</b> Classificação dos sítios de oviposição.....	28
<b>QUADRO 3:</b> Os gêneros e os arranjos de oviposição.....	29
<b>QUADRO 4:</b> Classificação das espécies estudadas .....	50

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> Ciclo de vida dos culicídeos .....	19
<b>FIGURA 2:</b> Ranking global de mortes causadas por animais.....	23
<b>FIGURA 3:</b> As principais doenças veiculadas por mosquitos.....	26
<b>FIGURA 4:</b> Estratégia de Oviposição .....	30
<b>FIGURA 5:</b> Aspecto dos ovos observados por microscopia óptica.....	31
<b>FIGURA 6:</b> Diversidade morfológica nos ovos de Culicidae.....	32
<b>FIGURA 7:</b> Aspectos gerais da morfologia dos ovos de Culicidae .....	33
<b>FIGURA 8a:</b> Ilustração das estruturas na superfície dos ovos de anofelinos, vista lateral .....	34
<b>FIGURA 8b:</b> Ilustração das estruturas na superfície dos ovos de anofelinos, vista dorsal .....	35
<b>FIGURA 9:</b> Aspectos do endocório e exocório.....	36
<b>FIGURA 10:</b> Diversidade de estruturas do exocório dos ovos de Culicidae.....	38
<b>FIGURA 11:</b> Aspectos gerais do aparato micropilar de diferentes espécies.....	40
<b>FIGURA 12:</b> Aspectos gerais dos flutuadores .....	42
<b>FIGURA 13:</b> Aspectos gerais da franja .....	43
<b>FIGURA 14:</b> Ovo de <i>Anopheles (Anopheles) costai</i> .....	55
<b>FIGURA 15:</b> Ovo de <i>Anopheles (Anopheles) fluminensis</i> .....	57
<b>FIGURA 16:</b> Ovo de <i>Anopheles (Anopheles) forattini</i> .....	59
<b>FIGURA 17:</b> Ovo de <i>Anopheles (Anopheles) intermedius</i> .....	61
<b>FIGURA 18:</b> Ovo de <i>Anopheles (Anopheles) mediopunctatus</i> .....	63
<b>FIGURA 19:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) albertoi</i> .....	65
<b>FIGURA 20:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis</i> .....	67

<b>FIGURA 21:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) antunesi</i> .....	69
<b>FIGURA 22:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) benarrochi</i> .....	71
<b>FIGURA 23:</b> 1ª Variação morfológica do ovo de <i>An. darlingi</i> .....	72
<b>FIGURA 24:</b> 2ª Variação morfológica do ovo de <i>An. darlingi</i> .....	73
<b>FIGURA 25:</b> 3ª Variação morfológica do ovo de <i>An. darlingi</i> .....	74
<b>FIGURA 26:</b> 4ª Variação morfológica do ovo de <i>An. darlingi</i> .....	74
<b>FIGURA 27:</b> Variações morfológicas dos ovos de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi</i> .....	75
<b>FIGURA 28:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) evansae</i> .....	77
<b>FIGURA 29:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) galvaoi</i> .....	79
<b>FIGURA 30:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) goeldii</i> .....	81
<b>FIGURA 31:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) lutzii</i> .....	83
<b>FIGURA 32:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) parvus</i> .....	85
<b>FIGURA 33:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) rondoni</i> .....	87
<b>FIGURA 34:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) strodei</i> .....	89
<b>FIGURA 35:</b> Ovo de <i>Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus</i> .....	91
<b>FIGURA 36:</b> Ovo de <i>Anopheles (Kerteszia) bellator</i> .....	93
<b>FIGURA 37:</b> Ovo de <i>Anopheles (Kerteszia) cruzii</i> .....	95
<b>FIGURA 38:</b> Ovo de <i>Anopheles (Kerteszia) laneanus</i> .....	97
<b>FIGURA 39:</b> Ovo de <i>Aedes (Ochlerotatus) fulvus</i> .....	99
<b>FIGURA 40:</b> Ovo de <i>Aedes (Ochlerotatus) scapularis</i> .....	101
<b>FIGURA 41:</b> Ovo de <i>Aedes (Ochlerotatus) serratus</i> .....	103
<b>FIGURA 42:</b> Ovo de <i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i> .....	105
<b>FIGURA 43:</b> Ovo de <i>Aedes (Horsfallius) fluviatilis</i> .....	107
<b>FIGURA 44:</b> Ovo de <i>Psorophora (Janthinosoma) albigena</i> .....	109

<b>FIGURA 45:</b> Ovo de <i>Psorophora (Janthinosoma) discrucians</i> .....	111
<b>FIGURA 46:</b> Ovo de <i>Psorophora (Janthinosoma) ferox</i> .....	113
<b>FIGURA 47:</b> Ovo de <i>Culex (Culex) quinquefasciatus</i> .....	115
<b>FIGURA 48:</b> Ovo de <i>Culex (Melanoconion) aureonotatus</i> .....	117
<b>FIGURA 49:</b> Ovo de <i>Coquilletidea (Rhynchotaenia) chrysonotum</i> .....	119
<b>FIGURA 50:</b> Ovo de <i>Coquilletidea (Rhynchotaenia) venezuelensis</i> .....	121
<b>FIGURA 51:</b> Ovo de <i>Mansonia</i> sp .....	123
<b>FIGURA 52:</b> Ovo de <i>Wyeomyia</i> sp .....	125
<b>FIGURA 53:</b> Ovo de <i>Toxorhynchites</i> sp .....	127

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**CDC:** Center of Disease Control and Prevention

**CHIKV:** Vírus chikungunya

**DENV:** Vírus dengue

**EEEV:** Vírus da encefalite equina Oriental

**JBEV:** Vírus da encefalite Japonesa

**MAYV:** Vírus Mayaro

**OROV:** Vírus Oropouche

**PAHO:** Pan American Health Organization

**VEEV:** Vírus da encefalite equina Venezuelana

**WEEV:** Vírus da encefalite equina Ocidental

**WNV:** Vírus do Nilo Ocidental

**YFV:** Vírus da febre amarela

**ZIKV:** Vírus Zika



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 SOBRE OS MOSQUITOS

Os mosquitos também chamados de pernilongos, muriçocas e carapanãs são insetos de fácil reconhecimento popular devido às suas características anatômicas que incluem: um corpo pequeno e afilado medindo cerca de 3-6 milímetros de comprimento, cabeça pequena e curvada, com a presença de olhos protuberantes, um par de asas visíveis, pernas alongadas e aparelho bucal do tipo picador/sugador, denominado probóscide (RUEDA, 2008).

Estes insetos pertencem à ordem Diptera, onde podemos encontrar exemplares como as moscas, porém a presença de longas antenas agrupam os mosquitos na subordem Nematocera. Este grupo de insetos apresenta um par de asas funcionais, e o outro par de asas vestigiais, denominadas halteres, que garantem a estabilidade do inseto durante o voo (FORATTINI, 1996).

Atualmente, a família Culicidae abarca cerca de 3.565 espécies reconhecidas e agrupadas em duas subfamílias, Anophelinae e Culicinae (<http://mosquito-taxonomic-inventory.info>). Em Anophelinae, é subdividida em três gêneros: *Anopheles* Meigen, 1818, *Bironella* Theobald, 1905 e *Chagasia* Cruz, 1906, que somam 488 espécies reconhecidas; Culicinae é a subfamília mais numerosa, apresentando 3.079 espécies, distribuídas em 110 gêneros e 11 tribos. É válido ressaltar que segundo a classificação tradicional da tribo Aedini, se reconhecem apenas 11 gêneros (Quadro 1) (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; HARBACH, 2013; WILKERSON et al., 2015).

**Quadro 1:** Classificação geral da família Culicidae (Diptera)

<b>Subfamília</b>	<b>Tribo</b>	<b>Gênero</b>	
Anophelinae		<i>Anopheles</i>	
		<i>Bironella</i>	
		<i>Chagasia</i>	
Culicinae	Aedeomyiini	<i>Aedeomyia</i>	
	*Aedini (1259 sp)	<i>Aedes</i>	
		<i>Armigeres</i>	
		<i>Eretmapodites</i>	
		<i>Haemagogus</i>	
		<i>Heizmannia</i>	
		<i>Ochlerotatus</i>	
		<i>Opifex</i>	
		<i>Psorophora</i>	
		<i>Udaya</i>	
		<i>Verrallina</i>	
		<i>Zeugomyia</i>	
		Culicini (797 sp)	<i>Culex</i>
			<i>Deinocerites</i>
	<i>Galindomyia</i>		
	<i>Lutzia</i>		
	Culisetini	<i>Culiseta</i>	
	Ficalbiini (53 sp)	<i>Ficalbia</i>	
		<i>Mimomyia</i>	
	Hodgesiini	<i>Hodgesia</i>	
	Mansoniini (83 sp)	<i>Coquillettidia</i>	
		<i>Mansonia</i>	
	Orthopodomyiini	<i>Orthopodomyia</i>	
	Sabethini (433 sp)	<i>Isostomyia</i>	
		<i>Johnbelkinia</i>	
		<i>Kimia</i>	
		<i>Limatus</i>	
		<i>Malaya</i>	
		<i>Maorigoeldia</i>	
		<i>Onirion</i>	
		<i>Runchomyia</i>	
		<i>Sabethes</i>	
		<i>Shannoniana</i>	
<i>Topomyia</i>			
<i>Tricoprosopon</i>			
<i>Tripteróides</i>			
<i>Wyeomyia</i>			
Toxorhynchitini	<i>Toxorhynchites</i>		
Uranotaeniini	<i>Uranotaenia</i>		

Fonte: Adaptado de Mosquito Taxonomy Inventory, 2019.

\*Aedini abriga cerca de 1.259 espécies atualmente reconhecidas, distribuídas em 11 gêneros segundo a classificação tradicional de Aedini.

Os mosquitos habitam os mais distintos nichos ecológicos, desde ambientes florestais, rurais e urbanos. Desempenham seu importante papel ecológico como parte da cadeia de nível trófico, algumas espécies atuam como polinizadores, e algumas larvas realizam o predadorismo de pequenas espécies aquáticas no interior de pequenas coleções hídricas (COSTA et al., 2006).

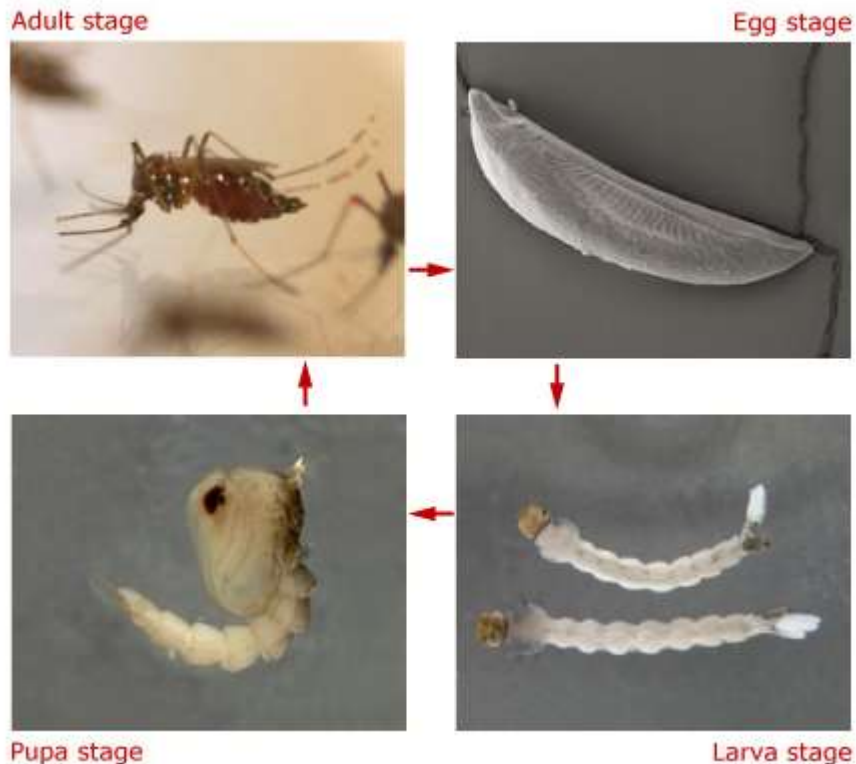
Em relação à distribuição geográfica, os mosquitos são amplamente distribuídos, com predominância em regiões de clima quente e temperados, abrangendo as faixas tropical e subtropical do globo terrestre. A família Culicidae compõe um grupo abundante de espécies com ampla distribuição mundial, onde grande parte dos indivíduos apresenta o comportamento cosmopolita, antropofílico e com grande capacidade de dispersão (GUEDES, 2012).

## 1.2 CICLO DE VIDA

O ciclo de desenvolvimento dos mosquitos é holometábolo (apresenta metamorfose completa), passando por quatro estágios de desenvolvimento: ovo, larva, pupa e adulto, (Figura 1) sendo que as formas imaturas (ovo, larva e pupa) são necessariamente aquáticas e a fase adulta de vida livre (CLEMENTS, 1992).

A cada fase do ciclo de desenvolvimento destes insetos, é possível observar variações, principalmente por alterações do meio ambiente e disponibilidade de recursos necessários para a viabilização da espécie (FORATTINI, 2002; COSTA et al., 2006).

**Figura 1:** Ciclo de desenvolvimento dos mosquitos



Fonte: Disponível em [http://www.wrbu.org/mqID/mq\\_tut/adult\\_tax\\_tut03.html](http://www.wrbu.org/mqID/mq_tut/adult_tax_tut03.html)

O ovo é milimétrico, quase imperceptível a olho nu e são depositados nos mais distintos ambientes, quase que sempre na presença de água. As larvas passam por quatro estádios de desenvolvimento (L1, L2, L3 e L4), possuem o corpo alongado e vermiforme, são ápodas, porém ativas e respiram através de espiráculos abdominais como observado nas espécies que compõe a subfamília Anophelinae, já na subfamília Culicinae o sifão respiratório é presente, e localizado na extremidade do abdômen. No gênero *Mansonia* Blanchard, 1901, as larvas possuem um sifão adaptado para a retirada do oxigênio diretamente do aerênquima de plantas aquáticas. Na maioria das espécies, as larvas se alimentam de matéria orgânica contida no ambiente e utiliza-se de seu aparelho bucal mastigador-raspador (escovas orais) para a obtenção do alimento (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Há ainda outros modos de obtenção de alimento, como o predadorismo e canibalismo observado em

algumas espécies dos gêneros *Psorophora* Robineau-Desvoidy, 1827, *Sabethes* Robineau-Desvoidy, 1827, *Trichoprosopon* Theobald, 1901 e *Toxorhynchites* Theobald, 1901 (MUSPRATT, 1951; FORATTINI, 2002).

Já as pupas são claviformes, dotadas de cefalotórax e abdômen terminado em estruturas adaptadas para o nado, não se alimentam e realizam a troca gasosa através de estruturas denominadas trompas respiratórias (FORATTINI, 1996).

. Os indivíduos adultos são alados, possuem o corpo revestido por escamas e cerdas das mais distintas cores, formatos e tamanhos, que desempenham a função de protetiva, sensorial e ornamental, sendo importantes características para a diagnose e o estudo taxonômico das espécies de culicídeos (FORATTINI, 2002).

### 1.3 COMPORTAMENTO, REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO

Os adultos recém-emergidos procuram abrigo em locais tranquilos e de baixa intensidade luminosa, afim de que ocorra o enrijecimento do exoesqueleto quitinoso e depois já estão aptos para o acasalamento. O comportamento reprodutivo da grande maioria das espécies de culicídeos consiste na eurigamia, em que as fêmeas são atraídas pela ação dos feromônios sexuais excretados pelos machos em formação de enxames. Há ainda espécies que apresentam o comportamento de estenogamia, com a cópula podendo ocorrer em locais confinados, em repouso ou em pleno voo (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

Os indivíduos macho e fêmea possuem comportamento alimentar distinto, e a distribuição vertical das espécies está associada às preferências alimentares (HARBACH, 2007). Os machos e fêmeas se alimentam de fluidos vegetais açucarados, porém, após o acasalamento, as fêmeas necessitam de maior aporte proteico para a maturação dos ovos,

realizando a hematofagia (alimentação a base de sangue), para tal feito, as fêmeas desenvolveram estruturas sensoriais quimiorreceptoras capazes de detectar a presença de substâncias como gás carbônico, ácido lático, água (FORATTINI, 2002; Mc MENIMAN et al., 2014; CARDE e GIBSON, 2010; KHAN et al., 1968).

Das espécies hematófagas e zoofílicas (convívio próximo a animais), a preferência é por se alimentarem em animais de sangue quente, porém, animais de sangue frio também representam uma fonte alimentar. Em espécies de hábito antropofílico (convívio próximo aos humanos), a hematofagia é um processo que apresenta grande importância para a saúde pública, pois tal característica permite que algumas espécies apresentem potencial para serem vetores de patógenos (GOMES et al., 2005; CHOW et al., 1993; CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; HARWOOD e JAMES, 1979).

Após o acasalamento e o repasto sanguíneo, há a maturação dos ovariolos e formação dos ovos, é quando as fêmeas procuram locais para realizar a postura. O processo de oviposição pode ocorrer em distintas coleções hídricas, de acordo com as condições individuais de cada espécie com relação ao habitat. O sítio de oviposição está correlacionado a fatores ambientais favoráveis ao desenvolvimento dos ovos e futuras larvas, como temperatura, abrigo contra predação, oxigenação, umidade, disponibilidade de alimento, entre outros (CLEMENTS, 1992).

Os criadouros das fases jovens podem ser representados por ambientes naturais, como lagos ou lagoas, remansos de rios, alagados, manguezais, pântanos e até mesmo na fitotelmata de plantas Bromeliacea; e ambientes artificiais, como represas, valas de irrigação, reservatórios de captação de água, piscinas, caixas d'água, vasos de plantas (CERETTI-JUNIOR et al., 2016; CARDOSO et al., 2015; MUNIRATHINAM, 2014; PETERS, 1987).

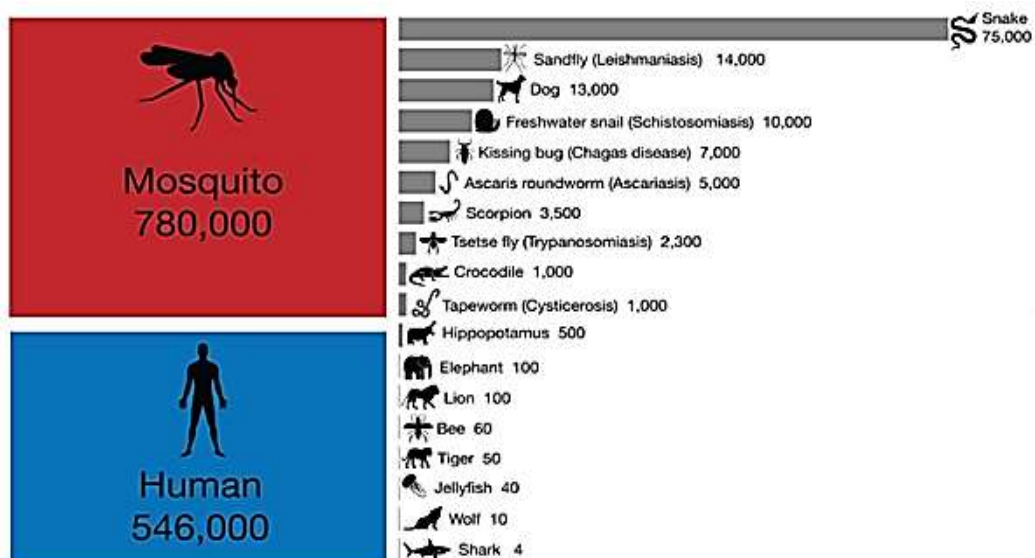
Nas espécies de mosquitos, os fatores biológicos, físicos e químicos dos mosquitos atuam diretamente sobre a seleção do habitat e estratégia alimentar. A longevidade do

mosquito adulto depende de fatores genéticos próprios de cada espécie, mas também de condições ecológicas, temperatura, disponibilidade de água e alimento, taxas de predação, patologias entre outros fatores. O tempo de vida do inseto fêmea é um fator determinante para a vetorização de microrganismos patogênicos, que dependem da saúde deste inseto para a veiculação do agente etiológico (ALMEIDA, 2011).

#### 1.4 IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA SAÚDE PÚBLICA

Os mosquitos têm sido considerados como as criaturas do reino animal que mais matam no mundo. Esta afirmativa não é de todo correta, tendo em vista que o real motivo das mortes está vinculado ao fato dos mosquitos, principalmente os culicídeos, estarem associados à vetorização de agentes patológicos. Mais de 750 mil pessoas morrem por ano, no mundo por doenças veiculadas por mosquitos (Figura 2) (WHO, 2018).

**Figura 2:** Ranking global de mortes causadas por animais.



Fonte: Disponível em <https://ourworldindata.org>.

Legenda: Ranking de mortes: 1º: Mosquitos (780,000 mortes), 2º: Humanos (546,000 mortes), 3º: Serpentes (75,000 mortes).

São muitos os fatores que contribuem para que os culicídeos apresentem potencial para a transmissão de doenças aos humanos e animais, e que ocorra esta forte associação entre vetor e agente etiológico. A hematofagia, sinantropia, ampla distribuição geográfica, plasticidade das espécies e dispersão são alguns desses fatores (FORATTINI, 2002). O hábito alimentar hematófago obrigou as espécies a buscar alimentação sanguínea, que apresenta acentuados índices proteicos. Mamíferos e aves compõem um grupo de animais que foram domesticados pelo homem e que estão fortemente associados à presença humana. Tal fator é significativo para a interação entre humanos e mosquitos. A convivência com outras espécies é um processo natural dentro das relações ecológicas interespecíficas, porém para que isso ocorra harmoniosamente o ambiente deve estar em equilíbrio (FORATTINI, 1996).

Para FEIJÓ, 2019; NORRIS, 2004; PATZ e NORRIS 2004; VASCONCELOS et al., 2001, a fragmentação de áreas de floresta pelo humano altera os ecossistemas, o comportamento e a dinâmica das espécies, fatores que impactam diretamente no ciclo de desenvolvimento e alteram importantes índices como a taxa de reprodução, riqueza e abundância das espécies, contribuindo para a emergência e reemergência de doenças veiculadas por mosquitos em várias regiões do planeta. O desequilíbrio ambiental causado pelo homem durante os processos de emancipação, exploração e ocupação de territórios, desencadeou nas espécies uma maneira de se adaptar a esta nova condição ambiental conturbada, tornando seus organismos capazes de abrigar um agente etiológico que causasse o mínimo de dano possível no organismo do inseto, sendo assim capaz de realizar a vetorização da doença para o homem e outros animais. Esta característica associada à plasticidade de algumas espécies proporcionou adaptações como observada na espécie *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, 1762, que lhe possibilitou a conclusão do seu ciclo de desenvolvimento



integralmente meio urbano (CATENACCI et al., 2018; CARVALHO et al., 2017; TAIPELAGOS e NATAL, 2003; PETERS, 1987;).

A globalização é um fator importante quando tratamos da problemática das doenças associadas aos culicídeos, uma vez que os humanos tem a possibilidade de realizar viagens transcontinentais em um curto período, contribuindo diretamente na dinâmica de disseminação destas doenças e dispersão de vetores pelos continentes (COFFEY et al., 2013).

Os mosquitos são vetores de muitos microrganismos, dentre eles podemos citar principalmente os vírus, bactérias, helmintos, protozoários. As doenças associadas a esta dinâmica de transmissão envolvendo um vetor, agente etiológico e hospedeiro têm representado um grande desafio para a Saúde Pública quanto ao controle e prevenção das mesmas (CHENG et al., 2016).

Para que um mosquito seja considerado um bom vetor de doenças, fatores como a capacidade e competência são extremamente importantes de se avaliar, pois deve haver a garantia de que uma vez infectado com o agente etiológico da doença, o mesmo consiga se manter e reproduzir no interior do organismo do mosquito, podendo o patógeno ser veiculado em perfeitas condições para infectar outro organismo, no caso dos mosquitos através do repasto sanguíneo em humanos e animais (MARQUARDT, 2004).

São muitos os casos de sucesso nesta relação de sinantropia com o homem, como exemplo deste sucesso, podemos citar a espécie *Aedes aegypti*, originalmente presente no Egito, se expandiu para as zonas tropicais e subtropicais no século XVI, no período das grandes navegações. Hoje, o *Ae. aegypti* é encontrado em todo o território nacional e é uma problemática para a saúde pública pois demonstrou ser capaz e competente pela transmissão de vários vírus, dentre eles: Dengue (DENV), Zika ( ZIKV), Chikungunya (CHIKV), Febre Amarela (YFV) , Febre Mayaro (MAYV) entre outros. Embora não seja o único vetor de

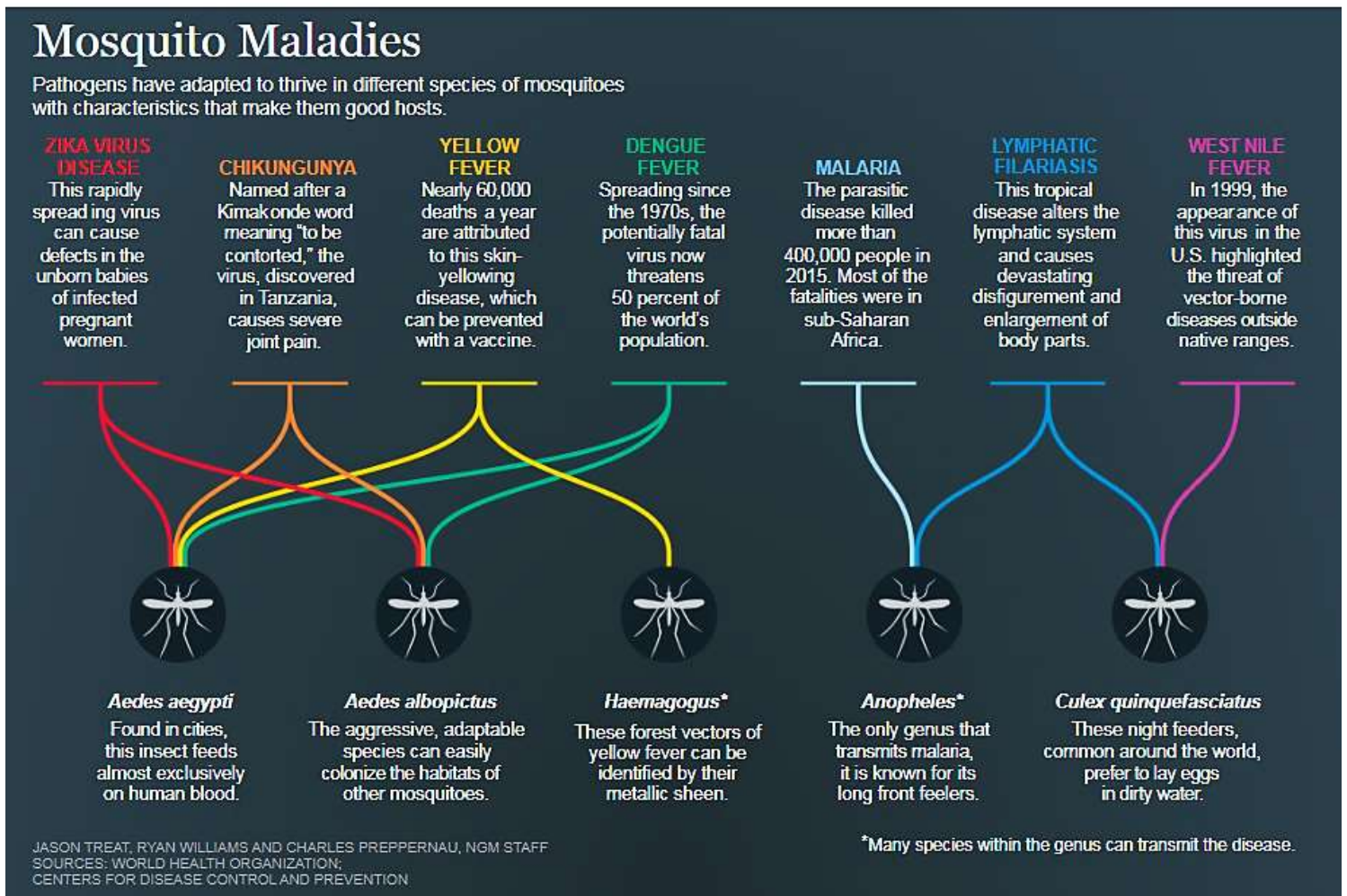
doenças, o *Ae. aegypti* pela plasticidade é uma das espécie que transmite mais patógenos (CHEN e VASILAKER, 2011).

Dos vírus vetorizados por Culicidae e que apresentam maior importância para a Saúde Pública, podem-se citar alguns exemplares que compõe a família Flaviviridae, na qual encontramos os vírus (DENV), (ZIKV), (YFV) e encefalites, como (EEEV), (JBEV), (VEEV), (WEEV); na família Alphaviridae, com destaque para os vírus (CHIKV) e (MAYV). E da família Orthobunyviridae, o vírus (OROV) (CDC, 2019; GUBLER, 2002).

Das doenças causadas por protozoários, podemos citar a Malária, transmitida somente pelo gênero *Anopheles*. Os protozoários *Plasmodium vivax* Grassi & Feletti 1890 e *P. falciparum* Welch, 1897, são as espécies mais comuns causadoras da malária, uma doença considerada negligenciada (PAHO, 2018).

Os culicídeos também podem ser vetores de parasitoses, como no caso da filariose linfática, tendo como agente etiológico a *Wuchereria bancrofti* Cobbold, 1877, que é veiculada por algumas espécies do gênero *Culex* (KASAI et al., 2008).

**Figura 3:** Principais doenças veiculadas por mosquitos.



Fonte: Disponível em <https://www.nationalgeographic.com>.

Legenda: Principais doenças causadas por mosquitos: Zika Vírus, Dengue e Chikungunya, onde seus principais vetores são *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*; Febre amarela vetorizada por *Ae. aegypti* e *Haemagogus*; Malária vetorizada pelos mosquitos do gênero *Anopheles*; Filariose linfática que pode ser vetorizada tanto pelos mosquitos do gênero *Anopheles*, como pela espécie *Culex quinquefasciatus* e Vírus do Nilo Ocidental, vetorizada pela espécie *Culex quinquefasciatus*.

## 1.5 OVOGÊNESE E O COMPORTAMENTO DE OVIPOSIÇÃO

O desenvolvimento do ovo é iniciado por pequenas células foliculares no final dos ovaríolos. As paredes dos ovaríolos promovem a secreção de uma membrana proteica rígida, denominada de cório, responsável pelas trocas gasosas com o meio externo (CHAPMAN, 1998).

Nas fêmeas, na porção distal dos ovaríolos, encontram-se os folículos imaturos, denominado de gemário que dará origem aos futuros ovos. Esta estrutura é aderida a um filamento terminal e fixada ao corpo gorduroso, um importante tecido presente nos insetos, que apresenta a principal função de fornecimento energético. Conforme acontece a maturação dos ovócitos, eles vão deslocando-se pelo oviduto comum, passando pela espermateca onde ocorre a fecundação através de uma pequena abertura, localizada no polo anterior do ovócito. As estruturas encontradas no interior dos ovos, como o núcleo, citoplasma, membrana vitelínica, camada serosa são de suma importância para o desenvolvimento embrionário. Durante os processos finais da ovogênese, há a formação das membranas do ovócito, que possuem a função de proteger o futuro ovo dos fatores ambientais após a oviposição. (CLEMENTS, 1992; FORATTINI et al., 1997; GULLAN, 2007).

O período embrionário é influenciado facilmente por fatores extrínsecos. A diapausa do ovo ocorre principalmente em espécies que não depositam seus ovos diretamente na superfície da água, como por exemplo, o gênero *Aedes*, *Haemagogus* Williston, 1896 e *Psorophora* Robineau-Desvoidy, 1827. Os fatores que cessam a diapausa podem estar associados a inúmeros estímulos, como fatores hormonais, fotoperíodo, umidade, temperatura entre outros (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Nos mosquitos, a quantidade de ovos depositados nos criadouros pode variar de 10 a 500 ovos, de acordo com a espécie (HUTCHINGS, 1995). Para a realização da postura dos

ovos, as fêmeas vão à busca do sítio de oviposição que proporcione as melhores condições de desenvolvimento para o embrião no interior do ovo até a eclosão da larva. O processo de oviposição pode ocorrer em distintas coleções hídricas, de acordo com as condições individuais de cada espécie com relação ao habitat, está diretamente relacionado com o comportamento das larvas quanto à exposição à luminosidade, disponibilidade e predileção alimentar (CLEMENTS, 1992).

Estes ambientes de oviposição, ou também denominados sítios, são classificados como antrópicos e naturais, de acordo com as características ambientais, do criadouro e de temporalidade (Quadro 2) (FORATTINI, 2002).

**Quadro 2:** Classificação dos sítios de oviposição.

<b>Sítio de Oviposição</b>	<b>Classificação</b>	<b>Características</b>
<b>Natural</b>	<p><b>1) No solo:</b></p> <p>a) Permanentes ou semipermanentes; Superficiais, subterrâneo.</p> <p>b) Transitórios</p> <p><b>2) Em recipientes:</b></p> <p>a) Permanentes ou semipermanentes;</p> <p>b) Transitórios</p>	Ocorrem de acordo com circunstâncias naturais, pela ação da fauna e flora.
<b>Antrópico (Artificiais)</b>	<b>Variados</b>	Coleções hídricas resultantes da influência ou da ação humana.

Fonte: Adaptado de FORATTINI, 2002.

De modo geral, a posição dos ovos sobre a superfície da água depende diretamente do arranjo de oviposição, que pode ser individual ou em conjunto, fixos na superfície de plantas

aquáticas ou em jangada, e composto de regiões hidrofóbicas e hidrofílicas (Quadro 3). Os ovos que se encontram submersos, necessitam de estruturas especiais, que tornem a superfície do ovo hidrofóbica, ou seja, que repele a presença das moléculas de água, impedindo a sua entrada no interior das estruturas responsáveis pelas trocas gasosas (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; FORATTINI et al., 1997).

**Quadro 3:** Os gêneros e os arranjos de oviposição.

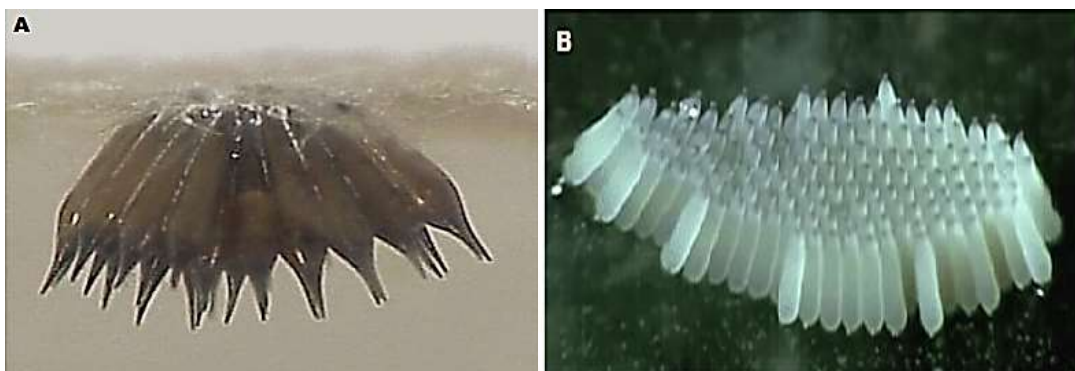
<b>Gêneros</b>	<b>Tipo de oviposição</b>	<b>Ambiente de Oviposição</b>	<b>Especificações</b>
<i>Toxorhynchites</i>	Oviposição individual	Deposição dos ovos na superfície de pequenas coleções hídrica, como poças, ocos,	Ausência de flutuadores
<i>Wyeomyia</i>			
<i>Culex</i>	Oviposição Agregada do tipo Jangada	Deposição dos ovos na superfície de coleções hídricas, rica em matéria orgânica.	
<i>Aedes</i>	Oviposição individual	Deposição dos ovos sobre substrato alagadiço.	
<i>Ochlerotatus</i>			
<i>Psorophora</i>			
<i>Coquillettidia</i>	Oviposição agregada	Deposição dos ovos especificamente no aerênquima de vegetação aquática.	
<i>Anopheles</i>	Oviposição individual	Deposição dos ovos na superfície de coleções hídricas.	Presença de flutuadores

Fonte: Adaptado de CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994.

Diferentes estratégias de oviposição são adotadas pelas espécies de mosquitos, no entanto a grande maioria das espécies de culicídeos realiza a oviposição individual, com exceção dos gêneros *Culex*, *Coquilletidia*, *Uranotaenia*, *Mansonia* e *Trichoprosopon*, os ovos são depositados de maneira agregada. Na oviposição agregada, o posicionamento dos embriões no interior dos ovos é com a cabeça voltada para baixo, uma vez que o ovo ecloda, as larvas automaticamente são liberadas na água (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Em *Mansonia* a oviposição é associada à vegetação flutuante, com predileção à ovipositar em folhas que já foram anteriormente utilizadas por outras fêmeas (Figura 4). Já em *Toxorhynchites*, *Anopheles* e *Sabethes*, os ovos são depositados na superfície de corpos d'água. Os ovos dos gêneros *Aedes*, *Haemagogus* e *Psorophora* apresentam resistência à dissecação. Em *Ochlerotatus*, a oviposição acontece em meio ao solo úmido, e seus ovos apresentam o formato de fuso (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

**Figura 4:** Estratégia de oviposição em massa de ovos



Fonte: Disponível em <http://www.earthtimes.org/health/mosquitoes-best-malaria-strategy>

Legenda: **A:** Oviposição agregada observada no gênero *Mansonia*; **B:** Oviposição em jangada observada no gênero *Culex*.

Nos ovos de anofelinos, os flutuadores permitem que o ovo se posicione dorso ventralmente, como o ventre achatado para cima. A água é um fator crucial, determinante para a oviposição em várias espécies, em anofelinos observou-se uma resistência moderada quando aos processos de dessecação, sendo esta uma característica adaptativa de importante relevância na natureza (HINTON, 1979; CHAPMAN, 1998).

Alguns gêneros de culicídeos apresentam uma característica peculiar com relação à resistência e persistência dos ovos no ambiente, e a variabilidade dos sítios de oviposição (Figura 5). Estes fatores associados potencializam a capacidade de dispersão dos ovos, que podem permanecer no ambiente em diapausa por mais de um ano e permanecem viáveis, como observado em *Aedes aegypti*, enquanto em outras espécies a viabilidade na ausência de água é de apenas algumas horas. No quesito resistência, no gênero *Aedes* o endocório torna-se impermeável aproximadamente duas horas após a oviposição e apresentando aspecto escurecido. Mesmo os ovos que apresentam resistência à dessecação, este fator é totalmente dependente da formação primária do embrião, que secretará a cutícula serosa, associada ao endurecimento do cório e a impermeabilidade (VARGAS et al., 2014; FAULL e WILLIANS, 2016; FARNESI et al., 2017).

**Figura 5:** Aspecto dos ovos observados por microscopia óptica.



Fonte: Disponível em <http://www.ioc.fiocruz.br/laficave/ManutMosquitos.html>.



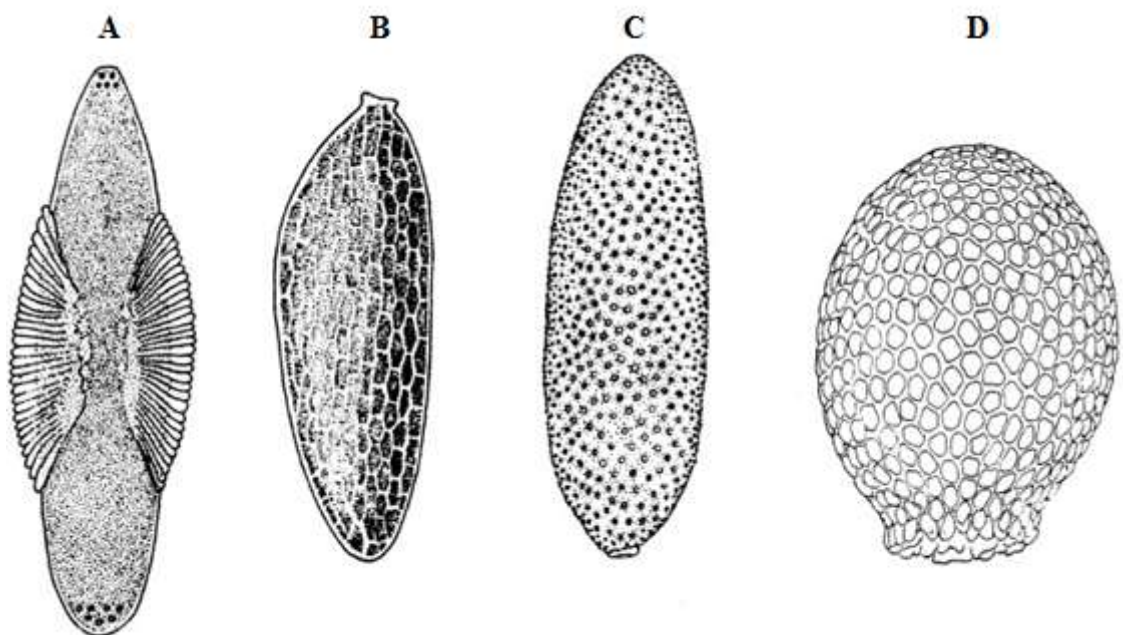
Legenda: **A:** Ovo do gênero *Culex*; **B:** Ovo do gênero *Aedes*; **C:** ovo do gênero *Anopheles*.

Os mosquitos não apresentam o comportamento de cuidado com a prole, porém, no gênero *Trichoprosopon*, é possível observar que as fêmeas após a oviposição permanecem em cima do conjunto de ovos a fim de protegê-los contra a predação (LOUNIBOS e MACHADO-ALLISON, 1983).

### 1.6 REVELANDO AS ESTRUTURAS DA SUPERFÍCIE DOS OVOS

Os ovos de culicídeos apresentam de modo geral o formato ovoide, alongado e superfície ornamentada (Figura 6). A variação de formas ornamentais é originária no exocório e são passíveis de observação através da metodologia de microscopia eletrônica de varredura (Figura 7). (GORDON e LAVOPIERRE, 1962; FORATTINI et al., 1997; CLEMENTS, 2013).

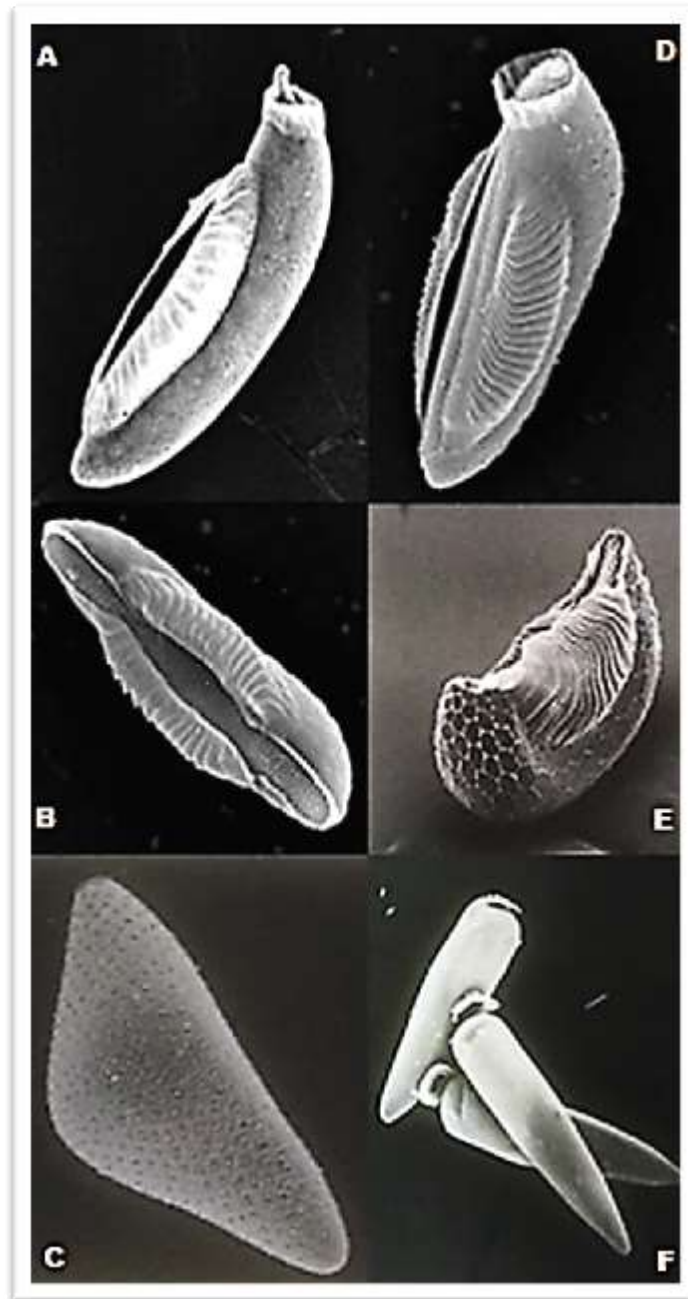
**Figura 6:** Diversidade morfológica nos ovos de culicídeos



Fonte: Foster, 2019.

Legenda: Ovos de (A) *Anopheles*, (B) *Culex*, (C) *Aedes*, (D) *Toxorhynchites*.

**Figura 7:** Aspectos gerais da morfologia dos ovos de Culicidae.



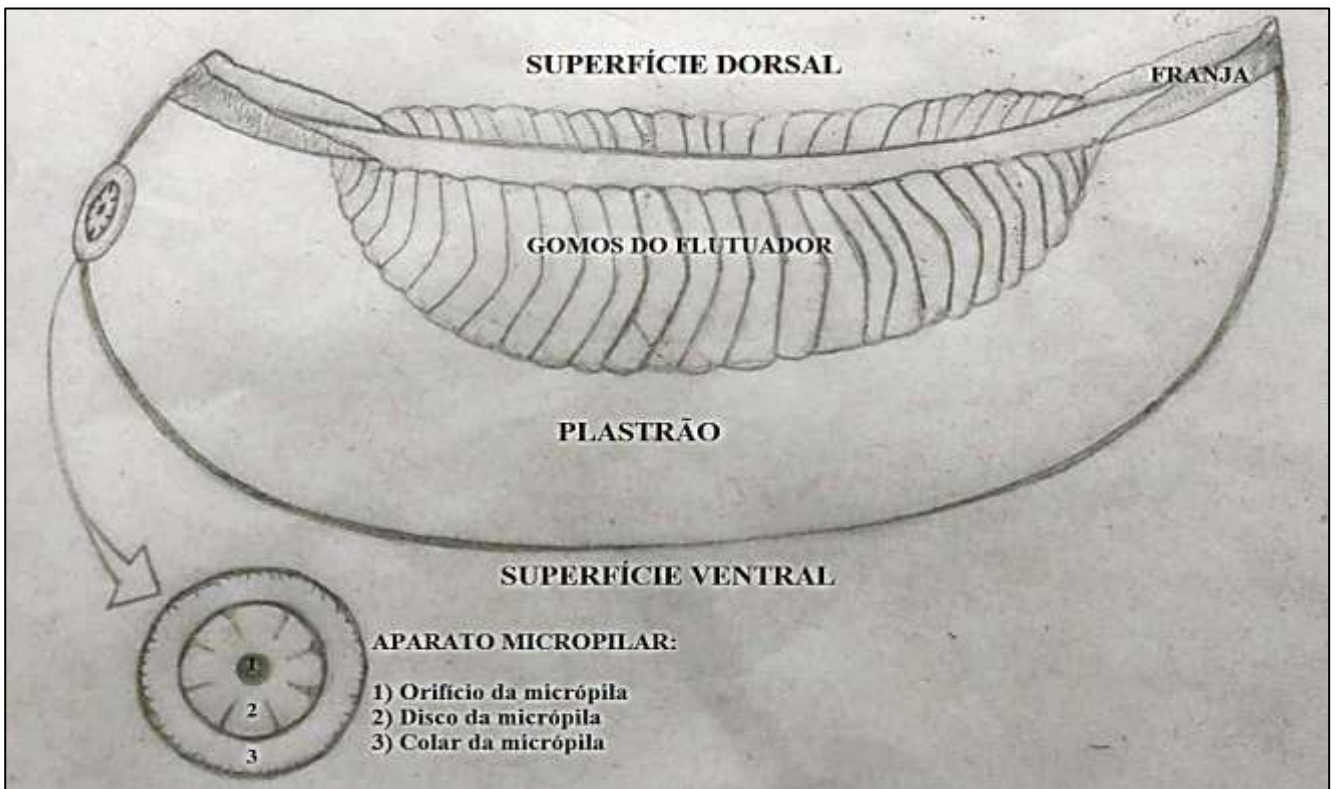
Fonte: Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

Legenda: **A:** Ovo de *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *parvus*; **B:** Ovo de *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *strodei*; **C:** Ovo de *Aedes* (*Ochlerotatus*) *fulvus*; **D:** Ovo de *Anopheles*

(*Nyssorhynchus darlingi*; **E**: Ovo de *Anopheles (Kerteszia) cruzii*; **F**: Ovo de *Culex (Melanoconion) aureonotatus*.

Para a observação dos ovos, é importante o conhecimento da anatomia externa, para a identificação geral das estruturas contidas na superfície dos ovos. Desta maneira, as Figuras 8a e 8b ilustram um ovo de anofelino em pontos de observação distintos, para o reconhecimento das estruturas.

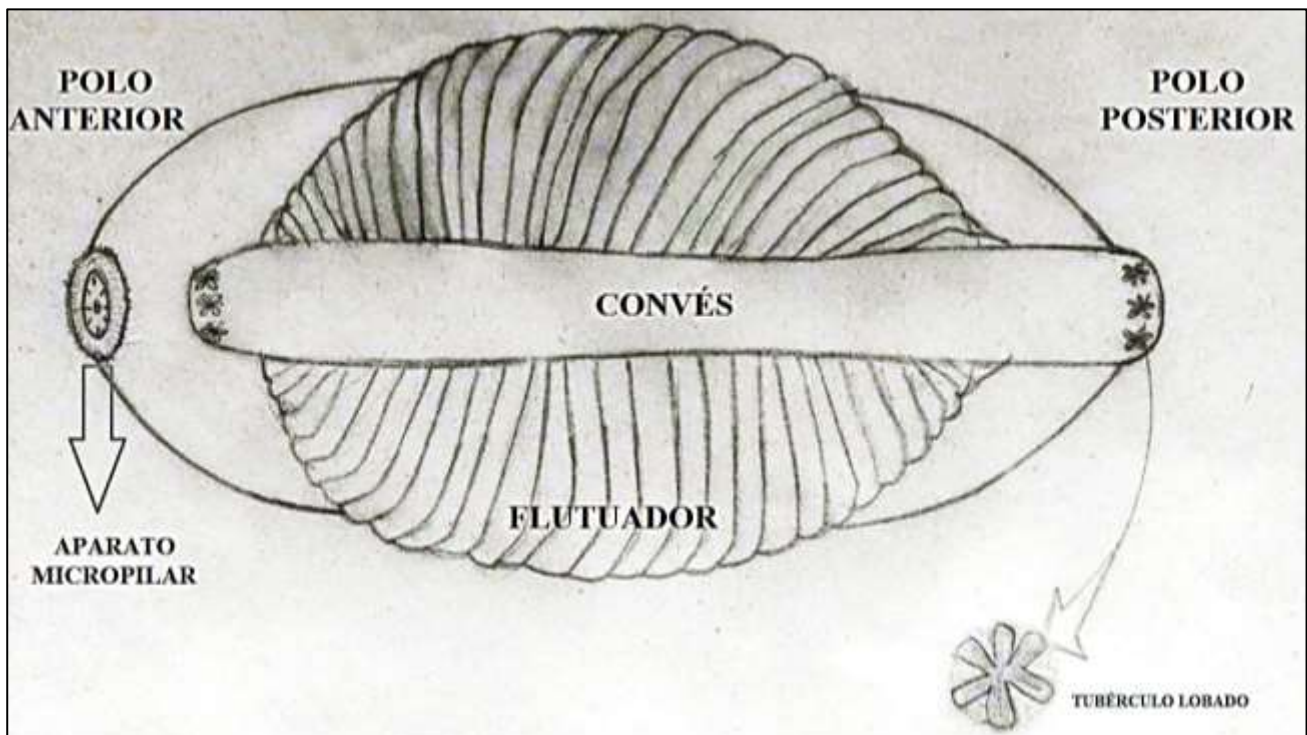
**Figura 8a:** Ilustração das estruturas na superfície do ovo de anofelino, em vista lateral.



Durante o processo de embriogênese, a posição do embrião no interior do ovo é um fator de orientação quanto à nomenclatura das superfícies do ovo. Na superfície dorsal, encontra-se a área do convés, ligeiramente plana, ornamentada pelas células e tubérculo do exocório, e pode apresentar franja. Na superfície lateral, exclusivamente nas espécies do gênero

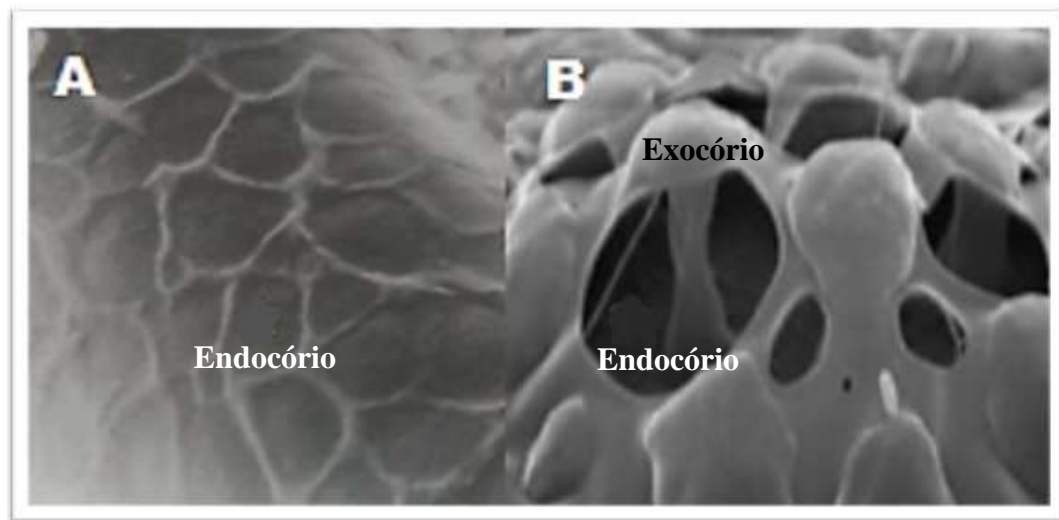
*Anopheles*, é possível a observação de flutuadores na maioria, que são compostos de muitas unidades denominadas gomos do flutuador. Na superfície ventral está o plastrão, convexo e também ornamentado pelas células e tubérculos do exocório. No polo anterior, que é largo e robusto, é possível a observação do aparato micropilar, que basicamente é composto por orifício da micrópila, disco da micrópila e colar da micrópila. Pode haver variações ornamentais do aparato micropilar e do polo anterior de acordo com a espécie. Já o polo posterior é afilado e pontiagudo, e pode ser ornamentado pela presença de tubérculos lobados em algumas espécies (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; FORATTINI et al., 1997; VALLE et al., 1999).

**Figura 8b:** Ilustração das estruturas na superfície do ovo de anofelino, em vista dorsal.



A superfície dos ovos é composta por duas camadas facilmente distintas, a membrana vitelínica e o cório, que originará a casca do ovo. Ambas as camadas são produzidas por células foliculares, que secretam distintas camadas de acordo com as fases de desenvolvimento embrionário (FORATTINI et al., 1997). A camada mais interna do cório é denominada de endocório (Figura 9), com característica mais robusta e que possui a principal função de proteger o ovo contra a ação mecânica. Apresenta permeabilidade das moléculas de gás oxigênio, e também tem a função estrutural de dar sustentação à camada externa. Já a camada mais externa do cório é denominada de exocório, com aspecto mais fino e delicado, apresenta uma série de estruturas ornamentais e funcionais de acordo com cada espécie (HINTON, 1970; PETERS, 1987).

**Figura 9:** Aspecto do endocório e exocório



Fonte: Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

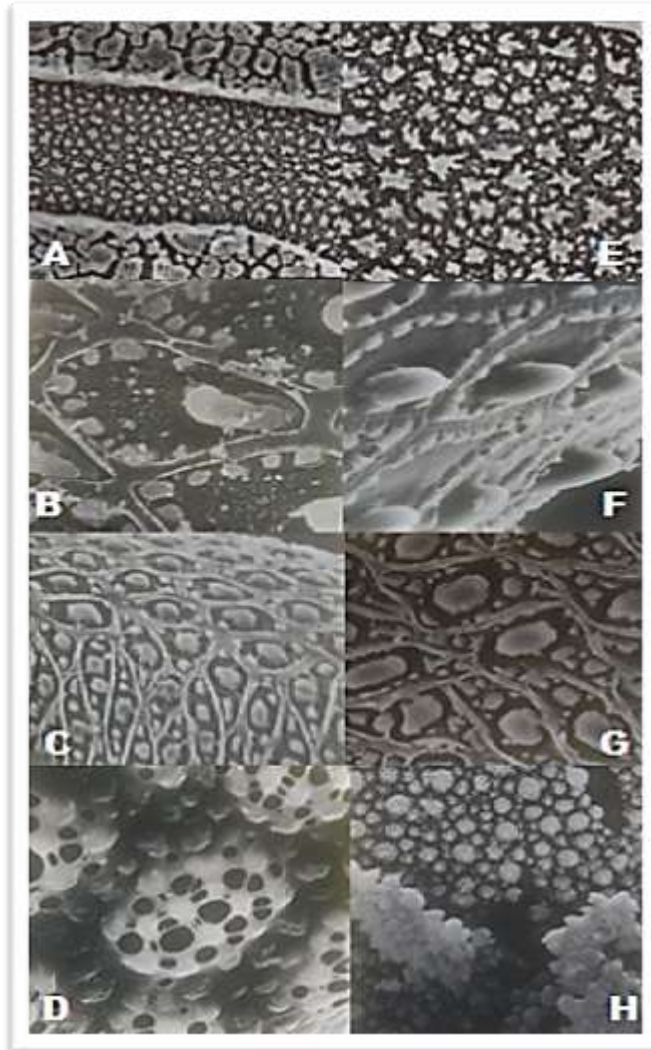
Legenda: **A:** Superfície do ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus* com exocório exposto; **B:** Vista da região do endocório através das porosidades do exocório.

*Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi*.

No exocório, é possível observar uma série de arranjos estruturais distintos, como espaços ociosos que se conectam com o meio exterior. As aberturas externas são cobertas por uma malha fina de fibras, que apresenta um aspecto hidrofóbico, dando a característica de impermeabilidade quanto às moléculas de água, porém, permite a ocorrência de trocas gasosas e protege o embrião contra a perda de água (HINTON, 1970; HINTON, 1979; FORATTINI, 1996).

As estruturas se apresentam na forma distinta de: tubérculos, tubérculos lobados, tubérculos centrais e periféricos, espículas, denticulos, pápulas e porosidades. Em algumas espécies, além das distintas formas das estruturas do exocório, está presente uma espécie de malha, também denominada de retículo do exocório, que recobre as ornamentações (Figura 10) (HARBACH E KNIGHT, 1980; FORATTINI, 1996).

**Figura 10:** Diversidade de estruturas do exocório dos ovos de Culicidae.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

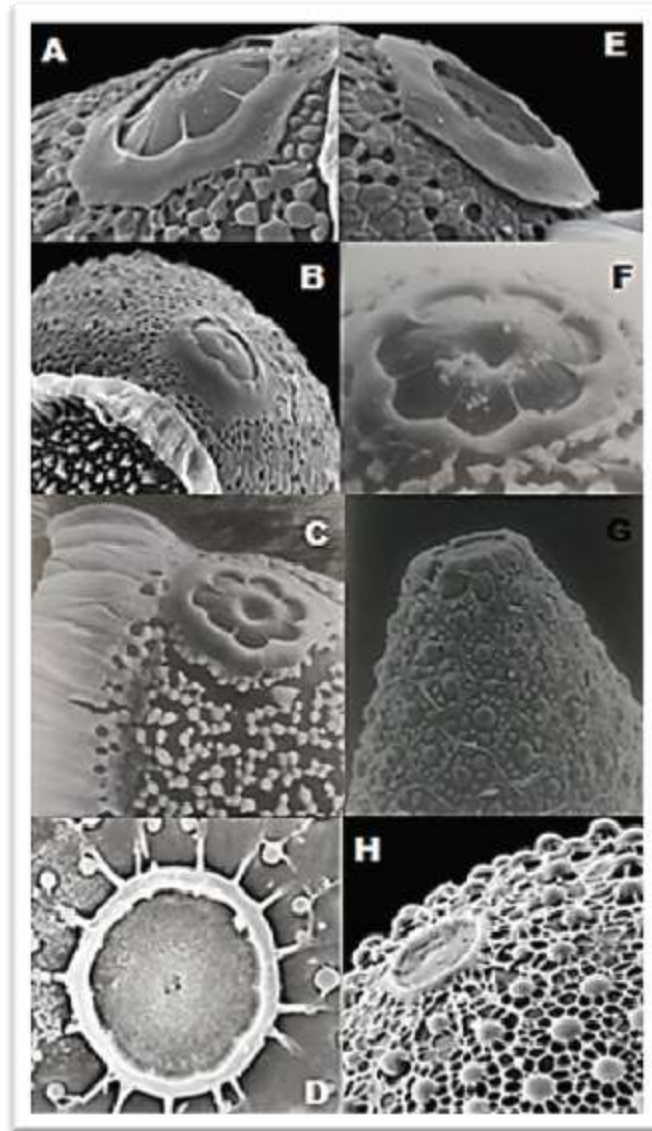
**Legenda:** **A** e **E:** Células do exocório da região mediana da área do deck do ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) albertoi*; **B:** *Psorophora (Janthinosoma) discrucians*; **C:** *Aedes (Ochlerotatus) scapularis*; **D:** *Anopheles (Nyssorhynchus) galvaoi* evidenciando o retículo do exocório poroso e reticulado; **F:** *Psorophora (Janthinosoma) ferox* evidenciando o arranjo das células do exocório, onde os tubérculos centrais são circundados por tubérculos, ambos delimitados pela presença de retículo do exocório; **G:** *Aedes (Ochlerotatus) serratus* evidenciando o arranjo e formato das células do exocório e a presença de tubérculos centrais delimitados pela presença de retículo do exocório; **H:**

*Toxorhynchites* sp evidenciando os tubérculos em diferentes tamanhos que recobre a superfície do ovo.

No ovo, há uma pequena abertura denominada micrópila, por onde ocorre penetração do espermatozoide no interior do óvulo, realizando a fecundação. A micrópila pode vir acompanhada de estruturas como o disco da micrópila e o colar da micrópila que a entornam, compondo o aparato micropilar (Figura 11). O tecido que compõe a micrópila é secretado pelas células do epitélio folicular, nos processos finais da formação do exocório (HINTON, 1970; FORATTINI, 1996).



**Figura 11:** Aspectos gerais do aparato micropilar de diferentes espécies.

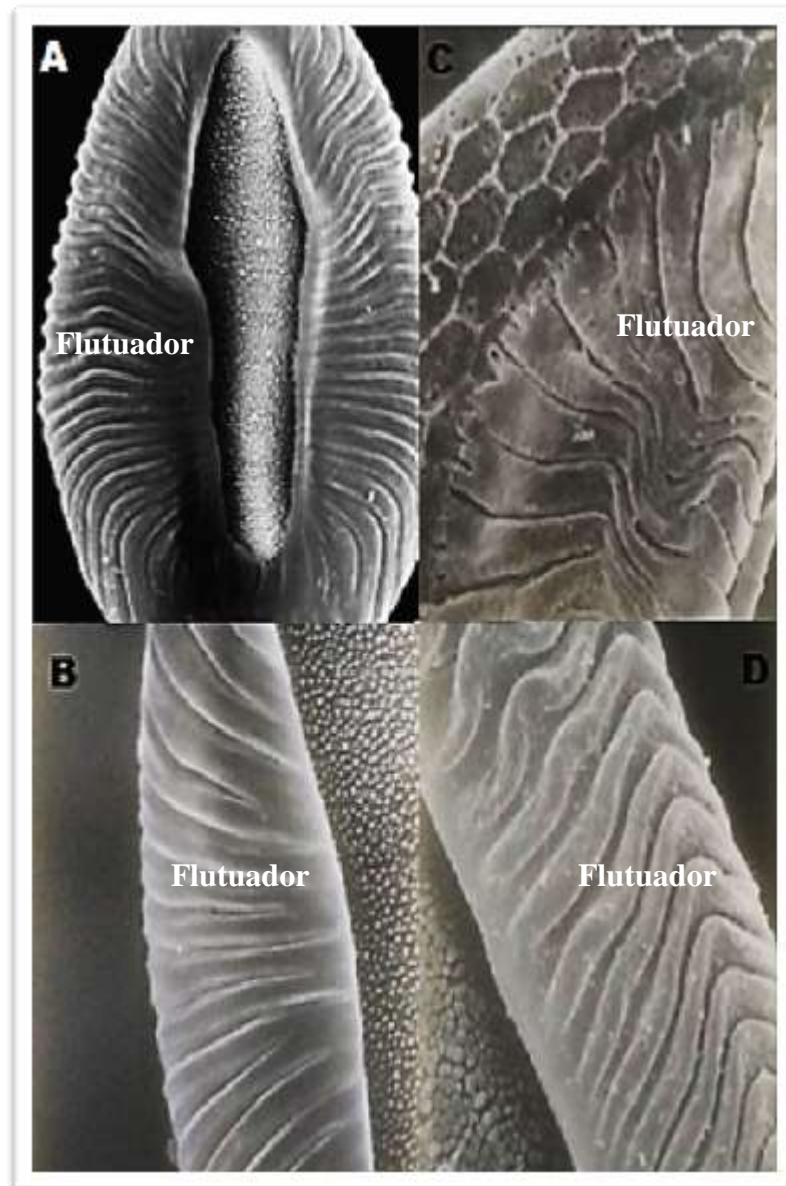


Fonte: Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

Legenda: **A e E:** *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi*; **B:** *Anopheles (Nyssorhynchus) goeldii*; **C:** *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis*; **D:** *Coquilletidea (Rhynchotaenia) chrysonotum*; **F:** *Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus*; **G:** *Aedes (Ochlerotatus) fulvus*; **H:** *Coquilletidea (Rhynchotaenia) venezuelensis*.

O plastrão é uma estrutura que auxilia na flutuabilidade dos ovos, e possibilita que o ovo permaneça na superfície da água, como acontece nos anofelinos. Há ainda a presença de estruturas externas, alongadas e posicionadas nas laterais dos ovos, denominadas de flutuadores, que atuam como órgãos de equilíbrio e posicionamento do ovo na superfície da água (Figura 12). Em caso de dano nas estruturas flutuadoras, graças ao plastrão, o ovo permanece flutuando. Pode haver ainda a presença de uma membrana em formato de “babado” denominada de franja, de formato alongado ou discreto, que pode estar ou não associada aos flutuadores, restrita às áreas polares ou em regiões delimitadas (Figura 13) (FORATTINI, 1996).

**Figura 12:** Aspectos gerais dos flutuadores.

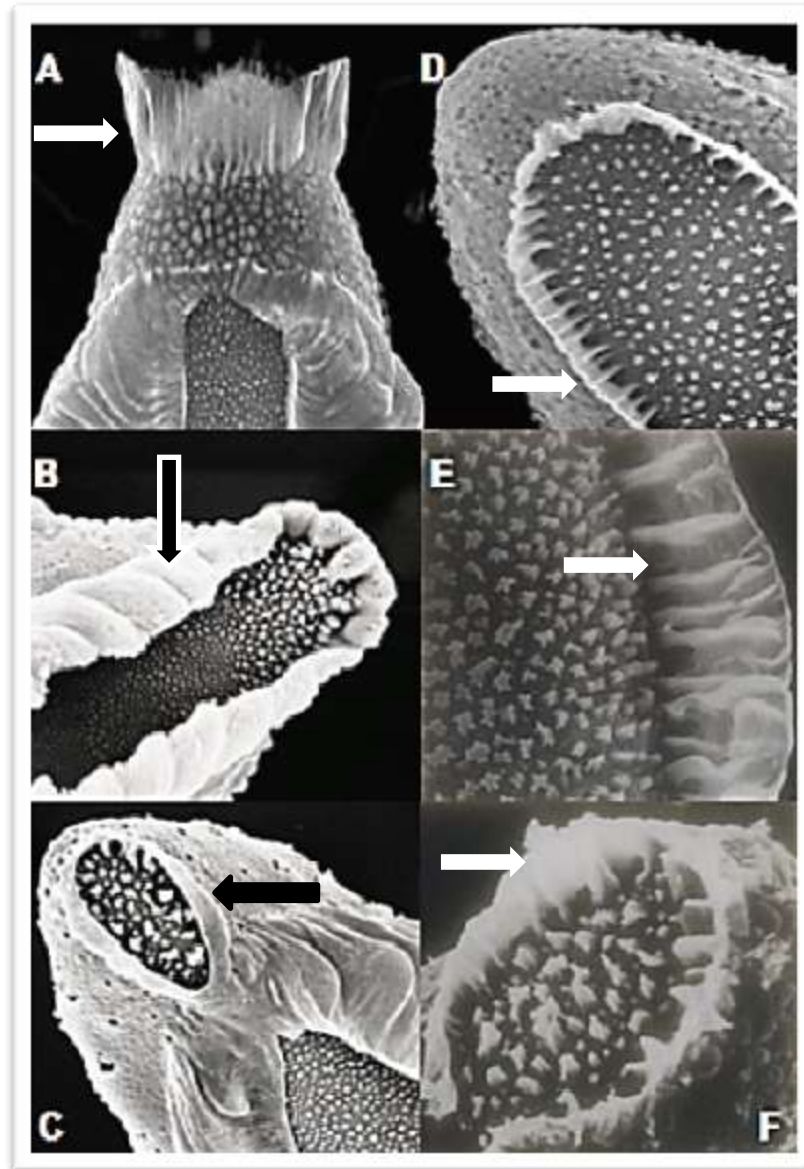


**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi*; **B:** *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis*;

**C:** *Anopheles (Kerteszia) cruzii*; **D:** *Anopheles (Anopheles) costai*.

**Figura 13:** Aspectos da franja nos ovos de diferentes espécies.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Franja alongada na área de polo anterior de ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi*; **B:** *Anopheles (Anopheles) forattini* evidenciando a presença de franja na região do deck; **C:** *Anopheles (Nyssorhynchus) strodei*; **D:** *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis*; **E:** *Anopheles (Nyssorhynchus) lutzii* evidenciando as dobras que compõe a franja; **F:** *Anopheles (Nyssorhynchus) benarrochi* evidenciando a franja restrita em áreas próximas aos polos.

Ainda no período embrionário, há a formação de uma nova membrana, localizada abaixo do cório, denominada de cutícula serosa, possível responsável pela impermeabilização do ovo, possibilitando em algumas espécies a viabilidade do embrião mesmo em condições adversas de umidade. Existem ovos que apresentam total impermeabilidade, outros que possuem estruturas para trocas gasosas denominadas de aerófilos. Há estruturas sutis, que realizam a absorção de moléculas de água com o meio externo, denominados de hidrófilos. Ambas as estruturas apresentam variações quanto ao formato e distribuição na superfície do ovo (CHAPMAN, 1998; PETERS, 1987; CLEMENTS, 1992).

Os fatores extrínsecos atuam diretamente no formato das células do exocório, principalmente quando as fêmeas são submetidas a condições adversas durante a maturação dos oocitos. Observando as variações na superfície de ovos já estudados anteriormente, CAUSEY et al (1944) descreveram e elaboraram uma chave contendo ilustrações dos ovos de trinta espécies de anofelinos brasileiros, na qual se destacam as variações com o termo “ovos anormais”.

A análise das estruturas externas encontradas na superfície dos ovos de Culicidae vem possibilitando os pesquisadores na distinção de caracteres morfológicos do ovo entre espécies morfológicamente semelhantes, como entre *Anopheles (Anopheles) labranchiae* e *Anopheles (Anopheles) messeae*, considerados vetores de malária em áreas restritas e de baixa densidade populacional (FALLERONI, 1926).

MORATORE (2009) utilizou do recurso de M.E.V para comparar os aspectos encontrados na superfície dos ovos de populações de *Culex quinquefasciatus*, e observou variações populacionais que indicaram processos adaptativos e micro evolutivos. As análises das ornamentações contidas no exocório apresentam importância para estudos populacionais e caracterização de complexos. Uma vez que os ovos podem apresentar distintas características morfológicas que são espécie- específicas, as análises das ornamentações contidas no

exocório apresentam importância para os estudos populacionais e caracterização de complexos, quando as variações nas populações são evidenciadas (SAHLEN, 1996; JUNKUM et al., 2004).

O exame detalhado das estruturas ornamentais do exocório, através da análise de micrografias obtidas a partir do microscópio eletrônico de varredura, pode revelar possíveis associações com relação aos aspectos estratégicos associados com a escolha de criadouros e comportamentais de oviposição em Culicinae (dos SANTOS-MALLET, 2010).

Estudos recentes, como o de FAULL e WILLIAMS (2016), avaliaram os aspectos morfológicos da superfície dos ovos entre duas espécies do gênero *Aedes* através da utilização de M.E.V, e constatou-se um alto grau de variação entre as espécies comparadas. Todavia, das diversas ornamentações encontradas na superfície dos ovos já descritos, ainda há a necessidade de definição de padrões morfológicos externos da superfície dos ovos, que corroborem a identificação de espécies baseado em outros estágios do ciclo evolutivo (KORVENKONTIO et al, 1979; FORATTINI, 2002).

Para NETO (1996), a utilização de M.E.V para o estudo da superfície de ovos de Culicidae fornece informações específicas e de grande valor analítico, porém com aplicabilidade limitada pelo elevado custo, ou acessibilidade limitada a tecnologia. A finalidade desta pesquisa é mostrar as estruturas encontradas na superfície externa dos ovos de Culicidae, destacando a importância delas quanto à descrição de suas características e definição de padrões morfológicos para contribuir com os futuros estudos descritivos sobre morfologia, taxonomia e fisiologia dos ovos de Culicidae.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 GERAL:

- Demonstrar a complexidade e diversidade morfológica das estruturas presentes do exocório de ovos de Culicidae e divulgá-las à sociedade.

### 2.2 ESPECÍFICOS:

- Descrever as características externas encontradas nas ornamentações da superfície dos ovos de Culicidae;
- Definir padrões morfológicos para as estruturas presentes na superfície do exocório dos ovos;
- Verificar a possibilidade do agrupamento de espécies através de características morfológicas encontradas na superfície dos ovos;
- Compor catálogo fotográfico e informativo, contendo os registros fotográficos dos ovos;
- Divulgar o resultado deste estudo por meio de exposição artística à sociedade e comunidade científica os resultados do estudo.

### 3. MÉTODOS

#### 3.1 ORIGEM DO MATERIAL

O material utilizado para a realização desta pesquisa é proveniente da Coleção Entomológica de Referência da Faculdade de Saúde Pública, iniciada em 1937, pelos Professores Paulo C. A. Antunes e John Lane, posteriormente por Oswaldo Paulo Forattini e Maria Anice Mureb Sallum. A coleção é composta principalmente de espécimes de interesse médico, dentre elas os culicídeos.

Ao longo dos trabalhos publicados pelos professores Forattini e Sallum, o mesmo compôs acervo de registros fotográficos utilizando recursos de microscopia eletrônica de varredura, uma vez que os ovos poderiam revelar informações importantes para estudos taxonômicos quando examinados em conjunto com os espécimes adultos. Ao todo, foram selecionadas fotografias já existentes dos ovos de trinta e seis espécies de culicídeos para a composição desta pesquisa.

#### 3.2 PREPARO, OBSERVAÇÃO E REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS OVOS

Para o preparo dos ovos, foi adotado o protocolo de fixação e conservação através de processos químicos de tratamento dos tecidos contidos na superfície dos ovos, descrito por (FORATTINI e MARUCCI, 2009).

Após a coleta, os ovos selecionados foram fixados em glutaraldeído 2,5% e pós-fixados em tetróxido de ósmio 1%, ambos em tampão cacodilato de sódio 0.1 M, P.H 7,2.

Após a lavagem no mesmo tampão, os ovos foram desidratados em série crescentes de etanol ou acetona (10, 20, 30, 50, 60, 70, 80, 90 e 100%) e submetidos ao método de secagem pelo ponto crítico utilizando CO<sub>2</sub>, super-seco em aparelho Balzers. O processamento foi



realizado em capela química de exaustão. Na sequência, os ovos foram montados em suportes metálicos em diferentes posições, e recobertos com carvão e, em seguida, com ouro.

Após o preparo das amostras, as mesmas foram submetidas à observação e registro fotográfico em microscópios eletrônicos de varredura, dos modelos **Jeol 5310®**, e **Jeol JSM-6460** (SEM; Jeol, Akishima, Japan). Os ovos foram observados e fotografados em diversos ângulos, a fim de possibilitar a melhor visualização e registro das estruturas contidas no exocório. Estes arquivos foram armazenados na forma de filme fotográfico e registro digital.

### 3.3 OBTENÇÃO DAS IMAGENS FOTOGRÁFICAS

Os registros armazenados em filmes fotográficos já existentes e arquivados na Coleção Entomológica de Referência da Faculdade de Saúde Pública foram convertidos em imagens digitais de alta resolução para a análise qualitativa. Foram selecionadas as fotografias que apresentavam maior riqueza de detalhes das estruturas contidas no exocório, com melhor foco e sem danos.

### 3.4 SELEÇÃO E DESCRIÇÃO DO MATERIAL

Após o processo de conversão das imagens contidas nos filmes fotográficos para imagens de alta resolução, e a seleção das imagens já digitalizadas proveniente dos registros realizados pelos microscópios eletrônicos, foram realizados os processos de triagem, seleção, descrição e identificação das espécies e das estruturas observáveis na superfície dos ovos.

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, foram utilizados os registros fotográficos dos ovos de trinta e seis espécies, que foram criteriosamente analisados. A terminologia adotada para a descrição das estruturas do exocório dos ovos de culicídeos foi baseada em HARBACK e KNIGHT (1980); VALLE et al; (1999).

Para a melhor apresentação dos dados, as trinta e seis espécies foram tabuladas e classificadas taxonomicamente em: subfamília, tribo, gênero, subgênero e espécie (Quadro 4) segundo a linha taxonômica observada em HARBACH, 2013.

A descrição dos ovos é apresentada por espécie, onde as informações são descritas de acordo com a presença ou ausência de estruturas presentes no exocório dos ovos de mosquitos:

- Descrição geral
- Flutuadores
- Franja
- Convés
- Plastrão
- Aparato micropilar
- Diagnose

**Quadro 4:** Classificação das espécies cujo os ovos compuseram este estudo.

Subfamília	Tribo	Gênero	Subgênero	Espécie	Autor/Ano
Anophelinae	Anophelini	<i>Anopheles</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Anopheles (Anopheles) costai</i>	da Fonseca & da Silva Ramos, 1940
				<i>Anopheles (Anopheles) fluminensis</i>	Root, 1927
				<i>Anopheles (Anopheles) forattini</i>	Wilkerson & Sallum, 1999
				<i>Anopheles (Anopheles) intermedius</i>	(Chagas, 1908, in Peryassú, 1908)
				<i>Anopheles (Anopheles) mediopunctatus</i>	(Lutz, 1903) (in Theobald, 1903)
			<i>Nyssorhynchus</i>	<i>Anopheles (Nyssorhynchus) albertoi</i>	Unti, 1941
				<i>Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis</i>	Lynch Arribalzaga, 1878
				<i>Anopheles (Nyssorhynchus) antunesi</i>	Galvão & Franco do Amaral, 1938.
				<i>Anopheles (Nyssorhynchus) benarrochi</i>	Gabaldon, Cova-Garcia & Lopez, 1941.
				<i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi</i>	Root, 1926
				<i>Anopheles (Nyssorhynchus) evansae</i>	(Brèthes, 1926)
				<i>Anopheles (Nyssorhynchus) galvaoi</i>	Causey, Deane & Deane, 1943.
				<i>Anopheles (Nyssorhynchus) goeldii</i>	Rozeboom & Gabaldon, 1941
				<i>Anopheles (Nyssorhynchus) lutzii</i>	Cruz, 1901
				<i>Anopheles (Nyssorhynchus) parvus</i>	(Chagas, 1907)
				<i>Anopheles (Nyssorhynchus) rondoni</i>	(Neiva & Pinto, 1922)
				<i>Anopheles (Nyssorhynchus) strodei</i>	Root, 1926
			<i>Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus</i>	(Neiva & Pinto, 1922)	
			<i>Kerteszia</i>		Dyar & Knab, 1906
				<i>Anopheles (Kerteszia) bellator</i>	Dyar & Knab, 1908
<i>Anopheles (Kerteszia) cruzii</i>	Corrêa & Cerqueira, 1944				
<i>Anopheles (Kerteszia) laneanus</i>					

## Continuação da tabela acima

Subfamília	Tribo	Gênero	Subgênero	Espécie	Autor/Ano		
Culicinae	Aedini	<i>Ochlerotatus</i>	<i>Ochlerotatus</i>	<i>Aedes (Ochlerotatus) fulvus</i>	(Wiedemann, 1828)		
				<i>Aedes (Ochlerotatus) scapularis</i>	(Rondani, 1848)		
				<i>Aedes (Ochlerotatus) serratus</i>	(Theobald, 1901)		
			<i>Stegomyia</i>	<i>Stegomyia</i>	<i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i>	(Linnaeus, 1762)	
			<i>Georgecraigius</i>	<i>Horsfallius</i>	<i>Aedes (Horsfallius) fluviatilis</i>	(Lutz, 1904) (in Bourroul, 1904).	
			<i>Psorophora</i>	<i>Janthinosoma</i>	<i>Psorophora (Janthinosoma) albigena</i>	(Lutz, 1908) (in Peryassú, 1908).	
		<i>Psorophora (Janthinosoma) discrucians</i>			(Walker, 1856)		
		<i>Psorophora (Janthinosoma) ferox</i>			(Von Humboldt, 1819)		
		Culicini	<i>Culex</i>	<i>Culex</i>	<i>Culex (Culex) quinquefasciatus</i>	Say, 1823	
				<i>Melanoconion</i>	<i>Culex (Melanoconion) aureonotatus</i>	Duret & Barreto, 1956	
		Mansoniini	<i>Coquillettidea</i>	<i>Rhynchotaenia</i>	<i>Coquillettidea (Rhynchotaenia) chrysonotum</i>	(Peryassú, 1922)	
					<i>Coquillettidea (Rhynchotaenia) venezuelensis</i>	(Theobald, 1912) (in Surcouf, 1912).	
					<i>Mansonia</i> sp.	Blanchard, 1901	
		Sabethini	<i>Wyeomyia</i>	<i>Wyeomyia</i>	<i>Wyeomyia</i> sp.	Theobald, 1901	
		Toxorhynchitini	<i>Toxorhynchites</i>	<i>Toxorhynchites</i>	<i>Toxorhynchites</i> sp.	Theobald, 1901	

### 3.5 ELABORAÇÃO DO CATÁLOGO ILUSTRADO DE OVOS DE CULICIDAE

As imagens digitais selecionadas agregadas de informações taxonômicas, distribuição geográfica das espécies, habitat e descrição detalhada das características morfológicas da superfície externa dos ovos tornam o conteúdo ideal para a elaboração de um catálogo didático e de fácil utilização por iniciantes na temática entomológica e profissionais experientes.

A escolha do modelo em formato de catálogo ilustrado vem da ideia de que não há material como este disponível para consulta, que represente um material didático, que visa à junção do registro visual fotográfico com conteúdo informativo a respeito das espécies estudadas (Apêndice 8.1).

O catálogo finalizado que será encaminhado após a defesa para o setor de publicações da Biblioteca da Faculdade de Saúde Pública para adaptação e disponibilização oficial para a sociedade, em formato digital.

### 3.6 EXPOSIÇÃO DO MATERIAL

A exposição do material gerado a partir desta pesquisa será composta por pôsteres contendo informações sobre as estruturas externas dos ovos, bionomia, identificação, importância em Saúde Pública e classificação das espécies alvo do estudo.

As espécies de importância médica receberão uma ala em destaque, onde além dos pôsteres, serão confeccionadas réplicas tridimensionais de aproximadamente vinte centímetros, recriando as ornamentações encontradas na superfície dos ovos correspondente a cada espécie. Este recurso visa tornar a exposição lúdica ao público, e salientar informações sobre as espécies. Em anexo, é possível conferir o registro fotográfico da réplica

confeccionada em material isopor e massa moldável de biscuit, com base nas micrografias do ovo descrito de *Anopheles (Nyssorhynchus) parvus* (Apêndice 8.2).

A exposição denominada **As Fascinantes Micro Estruturas Encontradas na Superfície dos Ovos de Mosquitos: O Que Elas Nos Revelam?** Tem por objetivo apresentar para a população a riqueza de detalhes encontrados na superfície externa dos ovos com uma visão artística da natureza, e demonstrar a importância destas características como somatória de informação para auxiliar nos processos de identificação e aspectos ecológicos de cada espécie.

A primeira exposição será realizada na Faculdade de Saúde Pública, com local e data para acontecimento a definir. Foram confeccionados dois modelos de pôsteres informativos para a composição da exposição (Apêndice 8.3).

Tanto o catálogo como a exposição será disponibilizado para apreciação e consulta após a defesa e aprovação da presente pesquisa.

## 4. RESULTADOS

*Anopheles (Anopheles) costai* da Fonseca & da Silva Ramos, 1940.

Descrição geral: Em vista geral, ovo de aspecto falciforme. Apresenta flutuadores ocupando mais de 2/3 do comprimento total do ovo. Franja curta, limitada a duas áreas nas regiões distais do ovo. Tubérculos lobados presentes nos polos anterior e posterior na face ventral do ovo (Figura 14).

Flutuadores: Situado lateralmente ao convés, voltados para a face ventral, em comprimento não atingem as extremidades dos polos anterior e posterior. Gomos inclinados e dispostos verticalmente ao comprimento anteroposterior.

Franja: Presente, curta e restrita ao polo anterior e posterior em áreas elipsóides no convés. Na região distal anterior há dois tubérculos lobados, na região distal posterior há três tubérculos lobados. Tubérculos lobados em formato de rosetas.

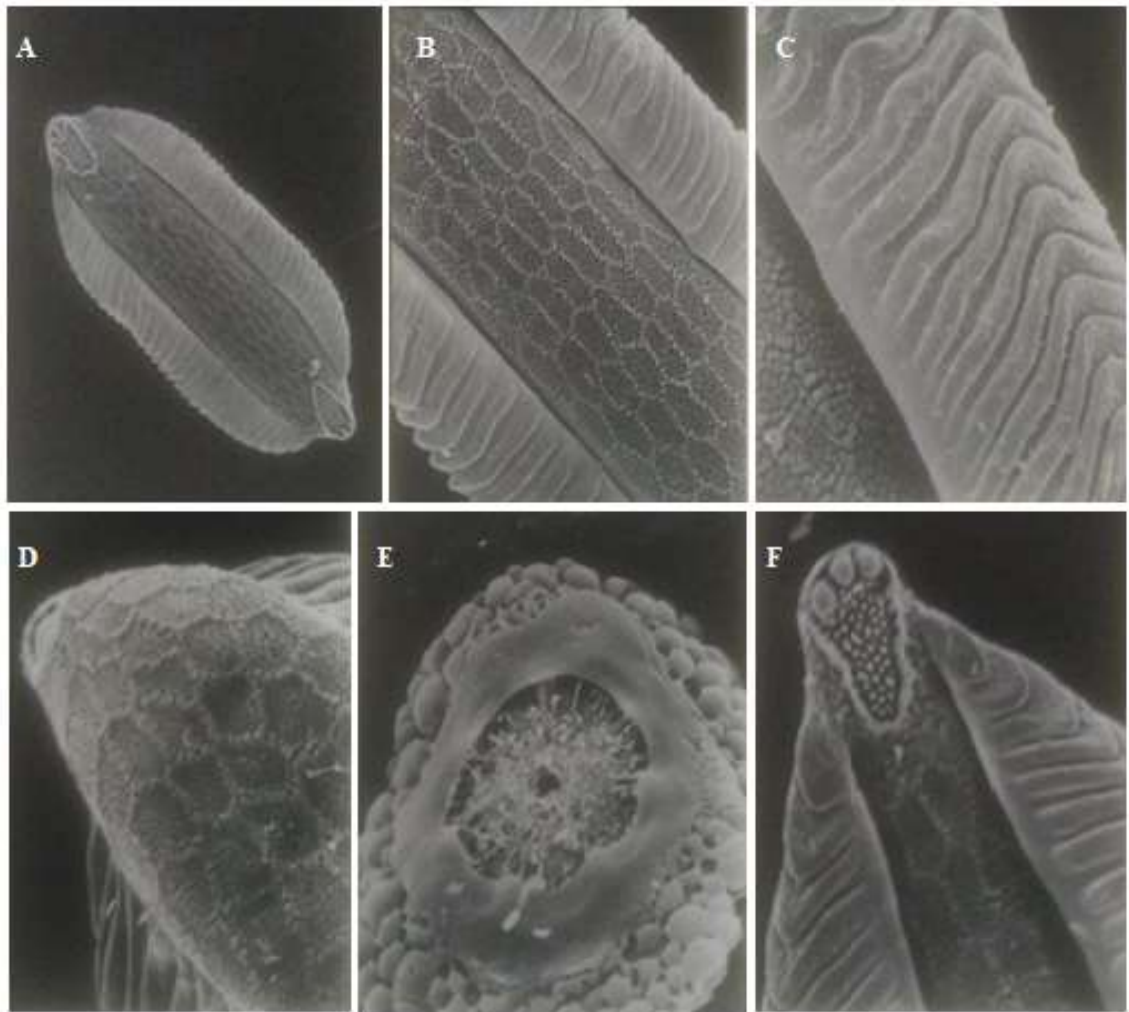
Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício, disco e colar da micrópila evidentes, raios do colar micropilar presentes, localizados na área da margem do disco da micrópila.

Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, em discreto relevo apresentando formatos pentagonal ou hexagonal, mais longos do que largos. Região interior das células do exocório recoberta por pequenos tubérculos planos e irregulares.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais longa que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente, com discreto relevo apresentando formato pentagonal, mais achatadas que alongadas, semelhante à área do convés.

Diagnose: Os ovos de *An. costai* podem ser reconhecidos pela disposição e quantidade dos tubérculos lobados, dispostos alinhados, dois na região anterior e três na região posterior, localizados dentro das áreas elipsóides restritas pela presença de franja.

**Figura 14: Ovo de *Anopheles (Anopheles) costai***



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral (aumento em 200x); **B:** Detalhe da área do convés (aumento em 500x); **C:** detalhes dos gomos que compõe os flutuadores (aumento em 1.000x); **D:** Polo anterior em vista ventral (aumento em 800x); **E:** aparato micropilar (aumento em 3.000x); **F:** Polo posterior, evidenciando os tubérculos lobados (aumento em 800x).



*Anopheles (Anopheles) fluminensis* Root, 1927.

Descrição geral: Aspecto falciforme. Flutuadores ocupando mais de 2/3 do comprimento total do ovo. Tubérculos lobados presentes nos polos anterior e posterior na face dorsal do ovo. Franja presente e contínua.

Flutuadores: Situado lateralmente ao convés, voltados para a face ventral, em comprimento não atingem as extremidades dos polos anterior e posterior. Gomos inclinados e dispostos verticalmente ao comprimento anteroposterior.

Franja: Presente, curta e contínua. Na região distal anterior há cinco tubérculos lobados, na região distal posterior há quatro tubérculos lobados. Tubérculos lobados em formato de rosetas.

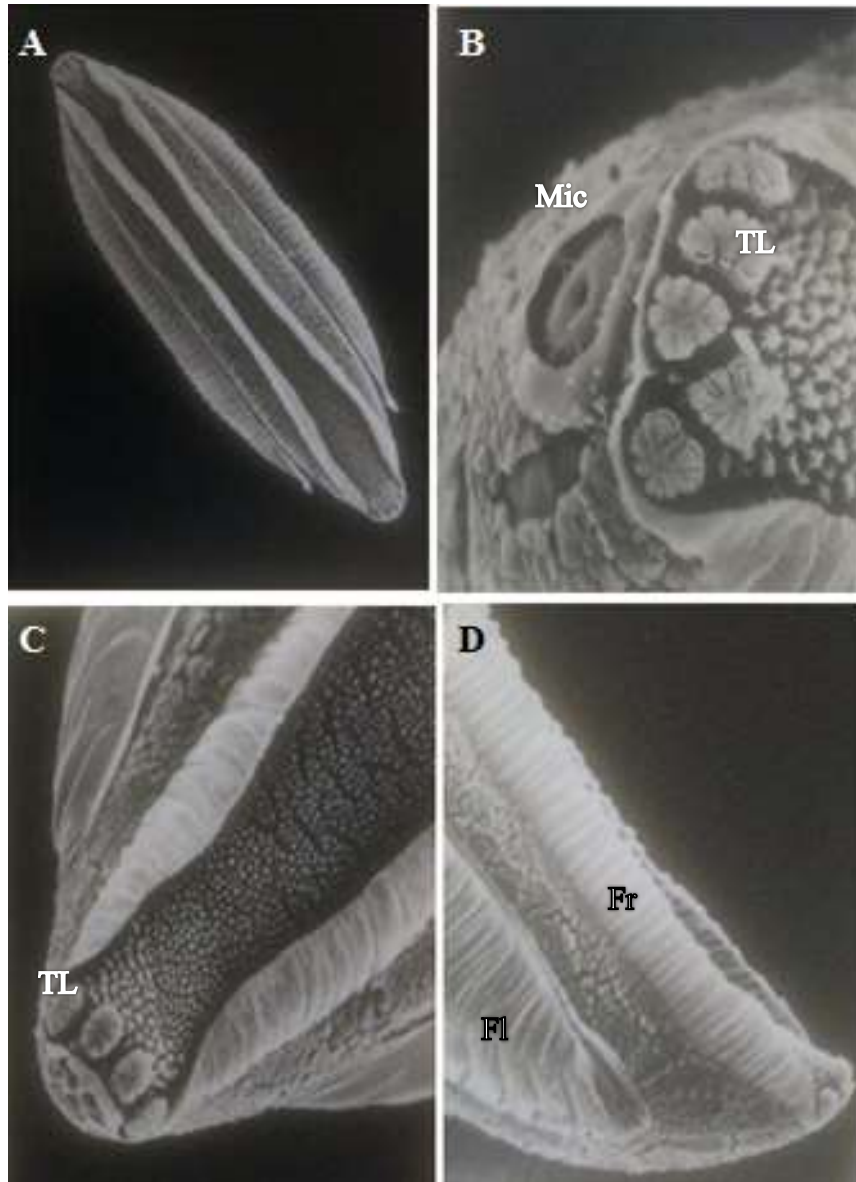
Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício, disco e colar da micrópila evidentes, colar da micrópila regular e protuberante.

Convés dorsal: Largo, estriado e situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, tubérculos em formato de asterisco próximo as extremidades. Tubérculos irregulares, pouco evidentes na área mediana do convés.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais robusta do que a posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente, com discreto relevo apresentando formato pentagonal/hexagonal (Figura 15).

Diagnose: Os ovos de *An. fluminensis* podem ser reconhecidos pela disposição e quantidade dos tubérculos lobados, dispostos alinhados, cinco na região anterior e quatro na região posterior, localizados dentro da área do convés, rentes a franja.

**Figura 15: Ovo de *Anopheles (Anopheles) fluminensis*.**



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral (aumento em 200x); **B:** Polo anterior, evidenciando os tubérculos lobados e o aparato micropilar (Mic) (aumento em 2.000x); **C:** Polo posterior evidenciando os tubérculos lobados (TL) (aumento em 1.000x); **D:** Vista dorso lateral, evidenciando área parcial da franja (Fr), plastrão e flutuador (Fl) (aumento em 500x).

*Anopheles (Anopheles) forattini* Wilkerson & Sallum, 1999.

Descrição geral: Formato falciforme. Flutuadores presentes, ocupando mais de 2/3 da totalidade da área do ovo.

Flutuadores: Situado lateralmente ao convés, voltados para a face ventral, em comprimento não atingem as extremidades dos polos anterior e posterior. Gomos inclinados e dispostos verticalmente ao comprimento anteroposterior.

Franja: Limitada a duas áreas localizadas nas regiões distais dos ovos, uma na porção dorsal anterior e a outra, na dorsal posterior, tubérculos pequenos em formato de asterisco. Presença de três tubérculos lobados nas áreas dos polos anterior e posterior do ovo (Figura 16).

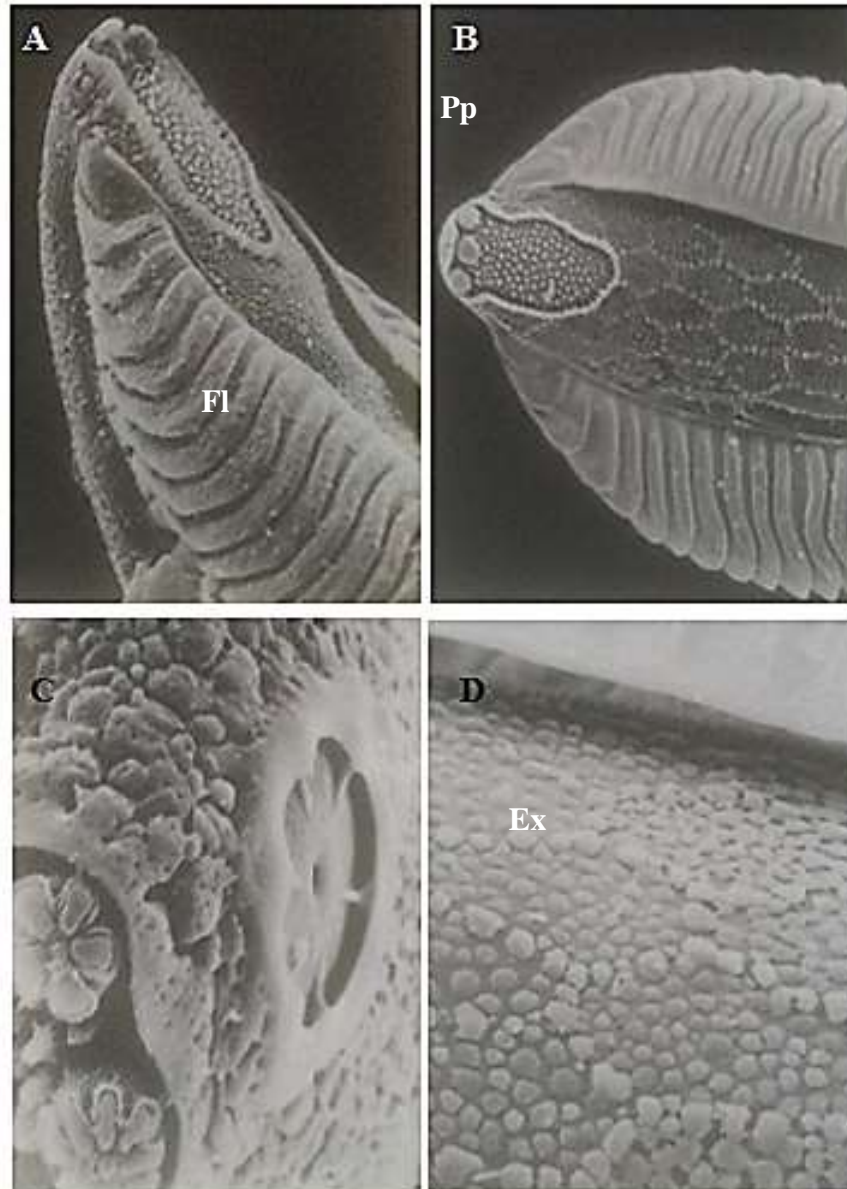
Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, em discreto relevo apresentando formato hexagonal.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais larga que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente, com discreto relevo apresentando formato pentagonal, mais achatadas que alongadas, semelhante à área do convés.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício, disco e colar da micrópila evidentes, raios do colar micropilar presentes, localizados na área da margem do disco da micrópila, colar da micrópila.

Diagnose: Os ovos de *An. forattini* podem ser reconhecidos pela disposição e quantidade dos tubérculos lobados, dispostos alinhados, três na região anterior e três na região posterior, localizados dentro das áreas elipsóides restritas pela presença de franja.

**Figura 16:** Ovo de *Anopheles* (*Anopheles*) *forattini*.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista dorsolateral do polo posterior, detalhes dos gomos do flutuador (Fl) (aumento em 800x); **B:** Polo posterior (Pp), vista dorsal (aumento em 500x); **C:** Detalhe do aparato micropilar (aumento em 3.000x); **D:** detalhes observados nas células do exocório na região do convés (aumento em 2.000x).

*Anopheles (Anopheles) intermedius* (Chagas, 1908, in Peryassú, 1908).

Descrição geral: Aspecto alongado, estreito e falciforme. Flutuadores ocupam mais de 2/3 da totalidade superfície do plastrão. Franja presente, de forma sinuosa, alongada e contínua na região dos polos. Tubérculos lobados presentes.

Flutuadores: Situados na face ventral, largos, gomos numerosos, em comprimento não atingem as extremidades dos polos anterior e posterior.

Franja: Presente, contínua, longa e sinuosa. Na região distal anterior e posterior há tubérculos lobados podendo variar 5-7 unidades. Tubérculos lobados em formato de rosetas.

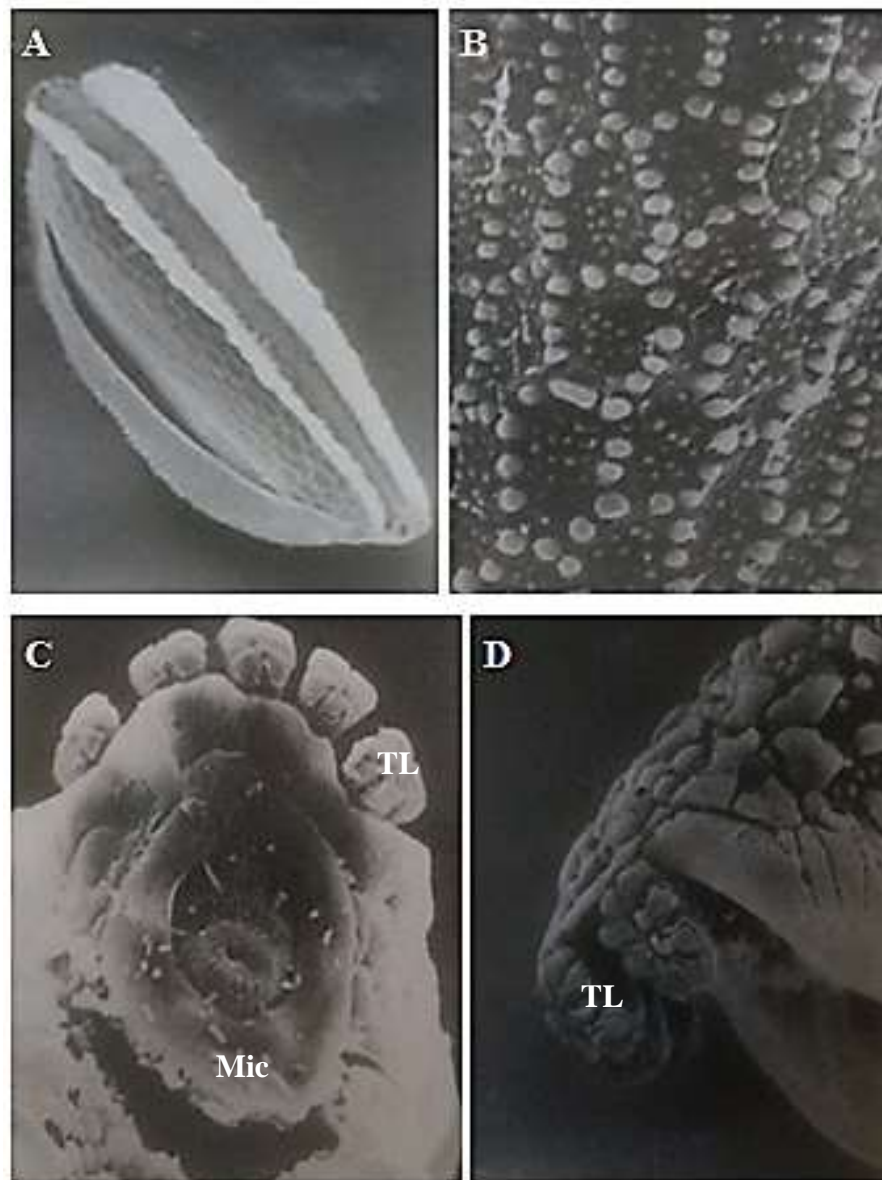
Convés: Largo, situado na superfície dorsal do ovo entre a franja. Células do exocório distribuídas uniformemente, em discreto relevo apresentando formatos. Região interior das células do exocório recoberta por pequenos tubérculos irregulares.

Plastrão: Extremidade anterior mais larga que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente, formato arredondado, evidenciadas, formando ornamentações pentagonais. As células do exocório levemente separadas umas das outras (Figura 17).

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício da micrópila, disco e colar da micrópila, que é sobreposta em direção à franja no polo anterior.

Diagnose: Os ovos de *An. intermedius* podem ser reconhecidos pela disposição ventral do flutuador e quantidade dos tubérculos lobados, dispostos alinhados, podendo variar em numero de 5-7 unidades, na área do plastrão, as células do exocório imprimem forte relevo, em formato pentagonal.

**Figura 17: Ovo de *Anopheles (Anopheles) intermedius*.**



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral, lateral, (aumento em 200x); **B:** Detalhe do exocório na área do deck (aumento em 1.000x); **C:** Aparato micropilar, polo anterior (Mic) (aumento em 2.000x); **D:** vista lateral do polo posterior e tubérculos lobados (TL) (aumento em 2.000x)

*Anopheles (Anopheles) mediopunctatus* (Lutz, 1903) (in Theobald, 1903).

Descrição geral: Aspecto alongado e falciforme. As regiões polares são ligeiramente alongadas e arredondadas. Flutuadores ocupam mais de 2/3 da totalidade superfície do plastrão. Franja presente, de forma sinuosa, alongada e contínua na região dos polos. Tubérculos lobados presentes.

Flutuadores: ocupam mais de  $\frac{2}{3}$  do comprimento total do ovo, posicionados lateralmente, voltados para a superfície ventral e não atingem as extremidades dos polos anterior e posterior. Gomos numerosos, dispostos perpendiculares ao comprimento anteroposterior.

Franja: Presente, contínua, alongada e sinuosa. Na região distal anterior e posterior Tubérculos lobados presentes, em torno de 5 unidades, dispostos enfileirados. Tubérculos lobados em formato de rosetas.

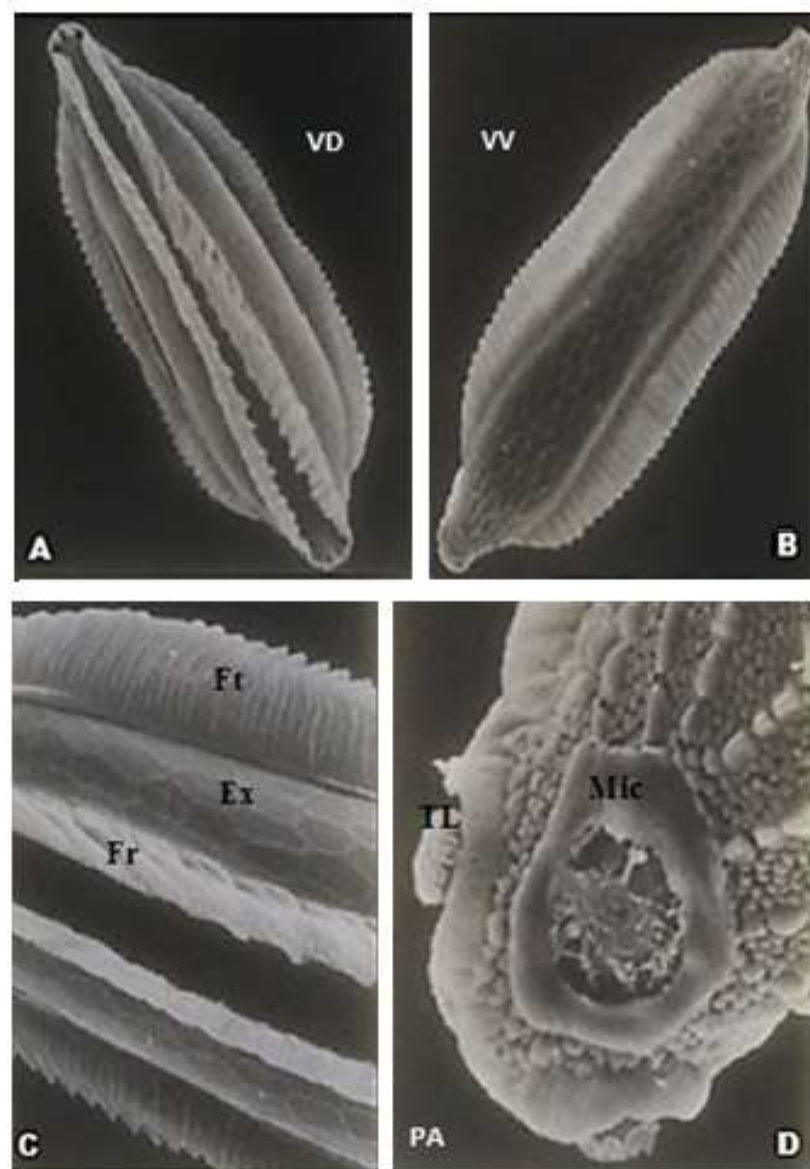
Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente em discreto relevo. Região interior das células do exocório recoberta por pequenos tubérculos planos e irregulares.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais longa que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente, formato hexagonal evidente, em relevo, mais longo do que largo orientado no eixo do ovo o exocório (Figura 18).

Aparato micropilar: composto por orifício da micrópila centralizado, disco da micrópila e o colar da micrópila largo e evidenciado.

Diagnose: Os ovos de *An. mediopunctatus* podem ser reconhecidos pela disposição ventral do flutuador e quantidade dos tubérculos lobados, dispostos alinhados, podendo variar em numero de 5 unidades, na área do plastrão, as células do exocório imprimem forte relevo, em formato hexagonal.

**Figura 18:** Ovo de *Anopheles (Anopheles) mediopunctatus*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral dorsal (VD), (aumento em 200x); **B:** vista geral ventral (VV) (aumento em 200x); **C:** Detalhe do flutuador (Fl), das células do exocório (Ex) e da franja (Fr) (aumento em 2.000x); **D:** Tubérculos lobados (TL), Aparato micropilar (Mic), polo anterior (PA) (aumento em 2.000x).



*Anopheles (Nyssorhynchus) albertoi* Unti, 1941.

Descrição geral: Aspecto alongado, delgado e falciforme. Flutuadores ausentes. Franja presente e contínua.

Flutuadores: Ausentes.

Franja: Presença de franja contínua e discreta. Na região dos polos anterior e posterior a franja adquire um aspecto levemente alongado e sinuoso.

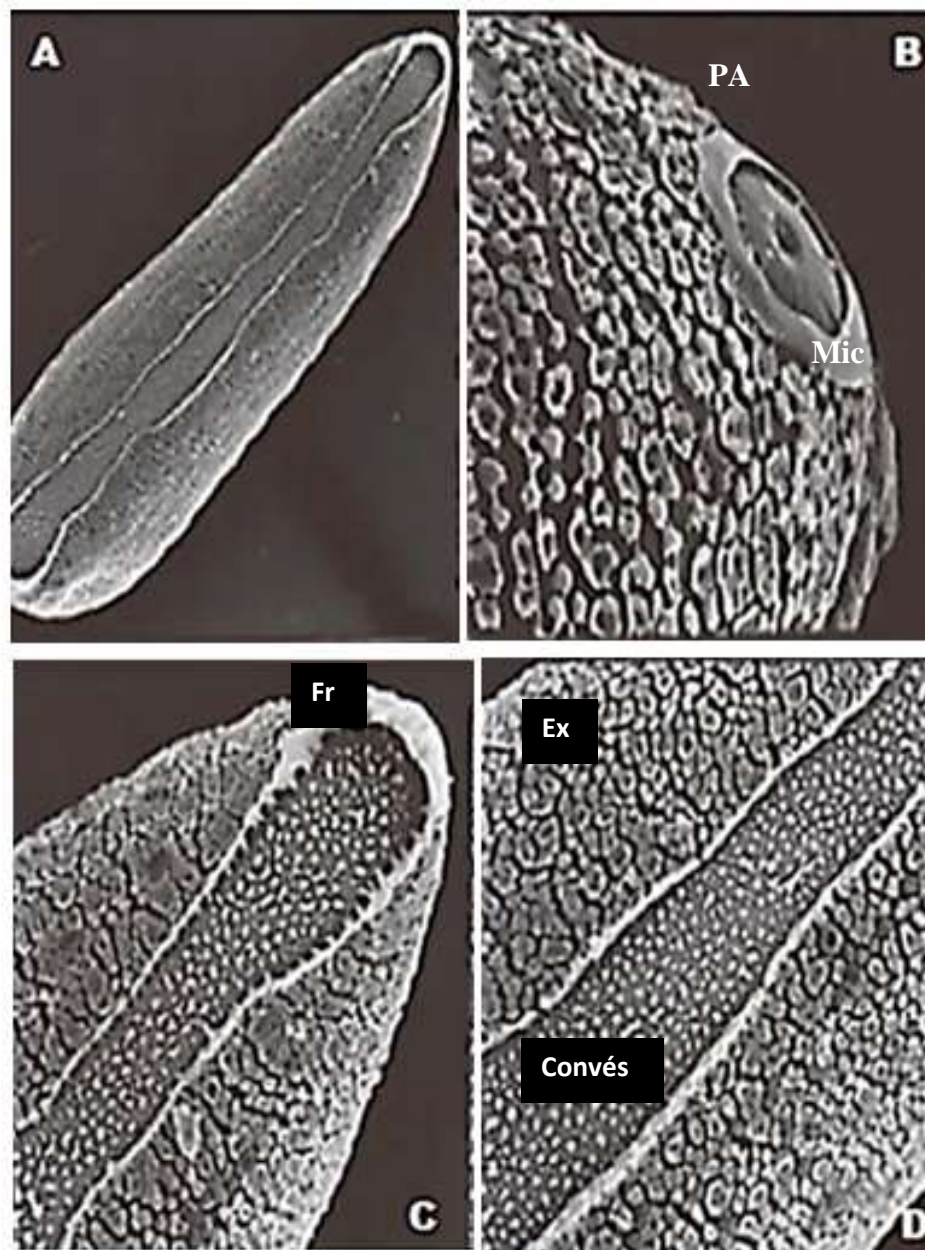
Convés dorsal: Estreito, células do exocório distribuídas uniformemente, em discreto relevo apresentando tubérculos planos e irregulares.

Plastrão ventral: Células do exocório distribuídas uniformemente, formato irregular, existem espaços entre as células que se assemelham a rachaduras, aspecto craquelado (Figura 19).

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício da micrópila, disco e colar da micrópila com raios que sobrepõe o disco da micrópila.

Diagnose: Os ovos de *An. albertoi* podem ser reconhecidos pela ausência de flutuadores, as células do convés apresentam aspecto “craquelado”, franja curta e contínua e ausência de tubérculos lobados.

**Figura 19:** Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) albertoi*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral dorsal, (aumento em 300x); **B:** Polo anterior evidenciando o aparato micropilar (Mic) (aumento em 2.000x); **C:** Polo posterior (PP) (aumento em 1.000x); **D:** região mediana, detalhando a franja (Fr), área do deck e células do exocório (Ex) (aumento em 1.000x)

*Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis* Lynch Arribálzaga, 1878.

Descrição geral: Aspecto falciforme robusto. Franja presente nas áreas polares, apresentando um aspecto de babado.

Flutuadores: Centralizados, posição lateral, voltados para a região ventral do ovo. Tamanho pequeno e ocupa cerca de  $\frac{1}{3}$  do comprimento total do ovo. Gomos largos.

Franja: Curta, restrita aos polos anterior e posterior, encerra no início dos flutuadores.

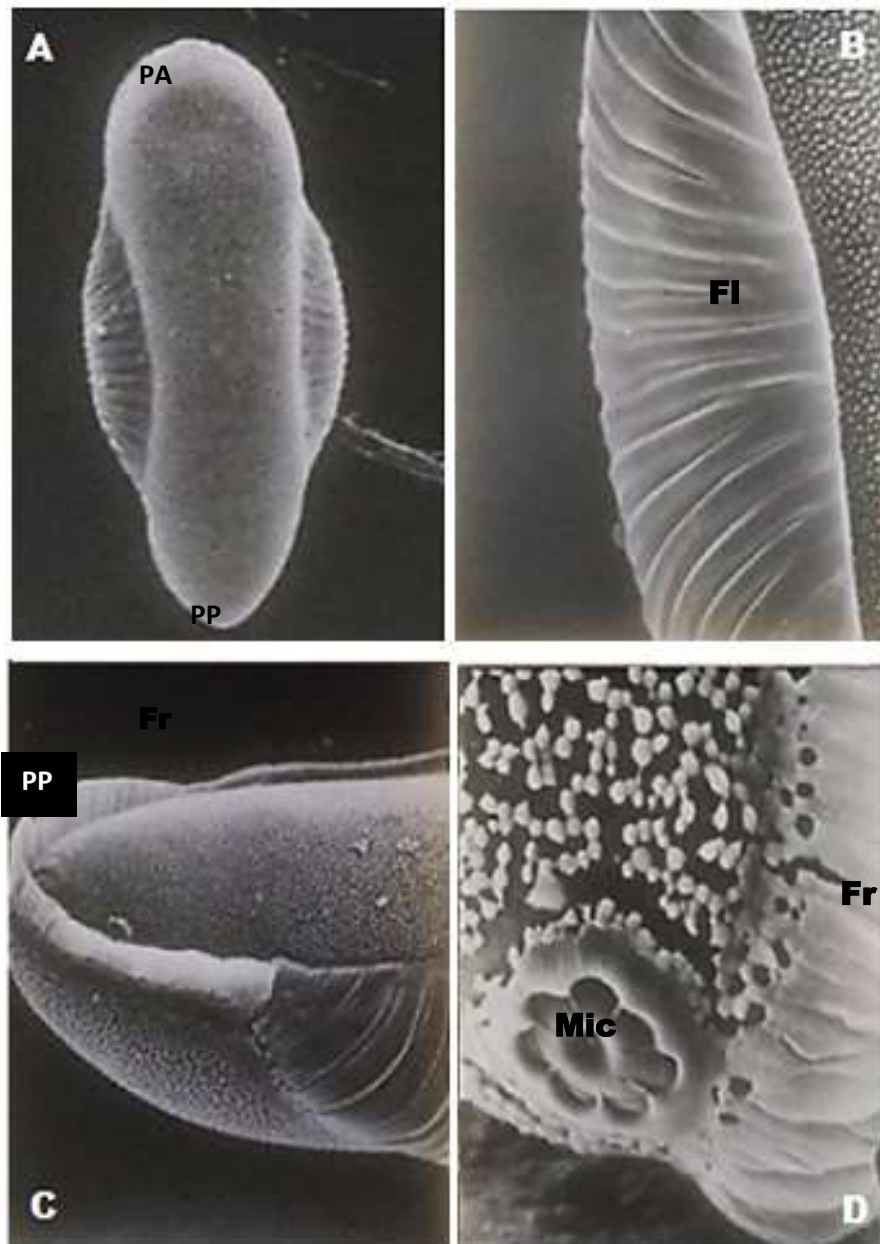
Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, em discreto relevo. Tubérculos pequenos, separados entre si.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais larga que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente, tubérculos de formato arredondado, intercaladas com poros presentes no exocório (Figura 20).

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício da micrópila, disco protuberante e colar e evidenciado, raios presentes em relevo.

Diagnose: Os ovos de *An. albitarsis* podem ser reconhecidos pelos flutuadores robustos, centralizados e curtos, as áreas de convés e plastrão apresentam formato celular aproximado, colar da micrópila protuberante, com raios marcados, em relevo.

**Figura 20:** Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis*.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral ventral, (aumento em 200x); **B:** Detalhe dos gomos do flutuador (Ft) (aumento em 1.000x); **C:** Polo posterior com a presença de franja (Fr) na porção final de deck (aumento em 500x); **D:** Polo anterior contendo o aparato micropilar (Mic) (aumento em 2.000x).

*Anopheles (Nyssorhynchus) antunesi* Galvão & Franco do Amaral, 1938.

Descrição geral: Aspecto falciforme. Flutuador presente com poros na base. Franja ausente. Região do polo anterior mais larga em comparação ao polo posterior.

Flutuadores: Contínuo, voltado para a região do deck. Apresenta-se largo na região mediana e afilado próximo aos polos. Debruçados na área do convés, na região mediana. Gomos definidos.

Franja: Ausente.

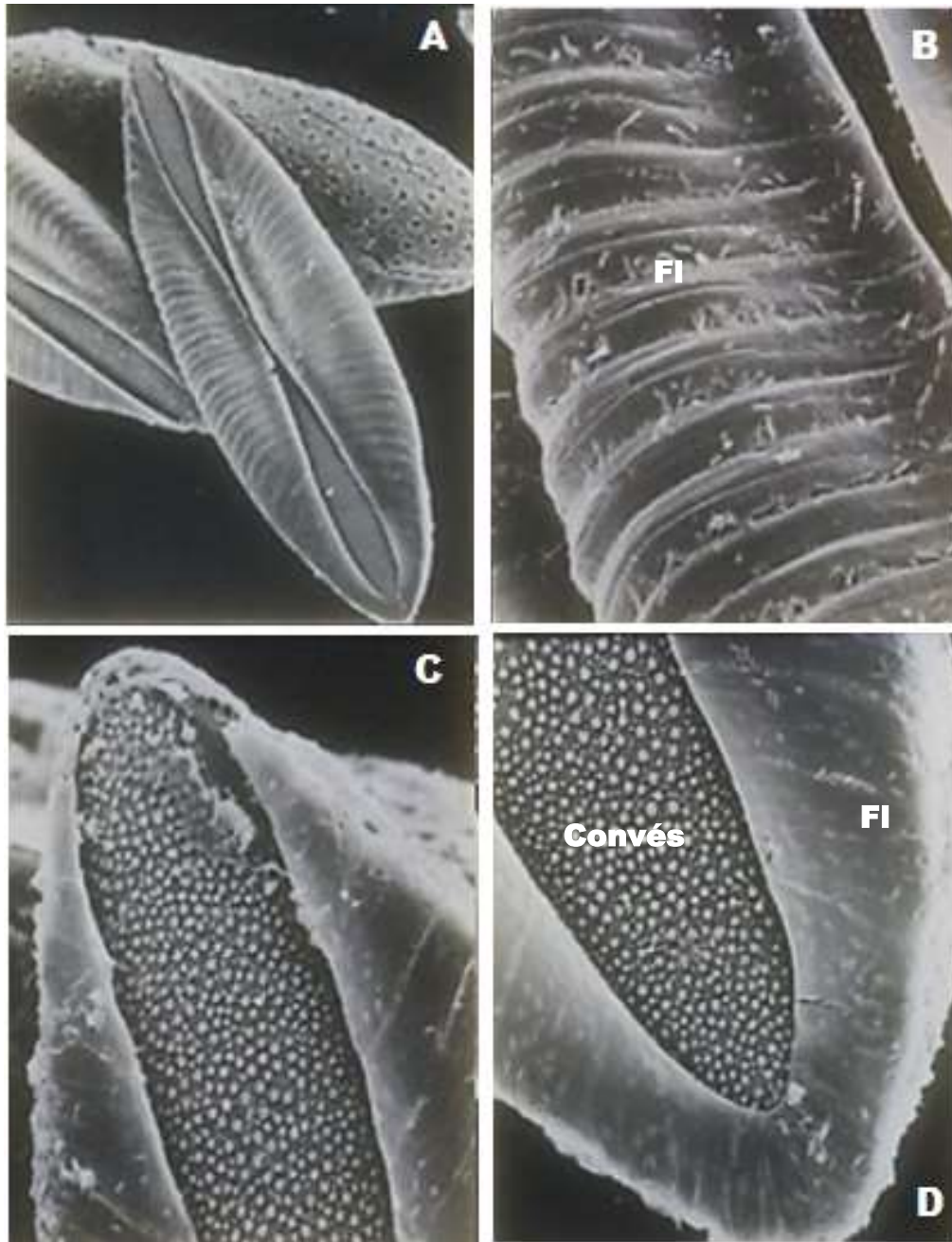
Convés dorsal: Estreito, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, tubérculos irregulares, de distintos tamanhos.

Plastrão ventral: Situado na superfície ventral, células do exocório são uniformes e arredondadas, áreas em relevo com poros dilatados, evidenciados. Geralmente, um poro por área de relevo. Os poros numerosos nas áreas próximas aos polos anterior e posterior (Figura 21).

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por discreto orifício da micrópila, disco da micrópila e colar da micrópila. Tamanho pequeno.

Diagnose: Os ovos de *An. antunesi* podem ser reconhecidos pelo flutuador que envolvem a área do convés, ausência de franja, flutuador contínuo na área do polo posterior do ovo. Ornamentação do plastrão com presença de relevos e porosidades.

**Figura 21: Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) antunesi***



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral dos ovos, (aumento em 200x); **B:** Detalhe dos gomos do flutuador (FI) (aumento em 1.000x); **C:** Polo anterior, aparato micropilar (Mic) (aumento em 1.000x); **D:** Polo posterior com detalhe da franja contínua (aumento em 1.000x).

*Anopheles (Nyssorhynchus) benarrochi* Gabaldon, Cova-Garcia & Lopez, 1941.

Descrição geral: Aspecto falciforme. Polo posterior é mais afilado do que o polo anterior. A região do deck apresenta tipos distintos de células coriônicas nos polos e na região central. Flutuadores pequenos e centralizados. Franja presente e sinuosa, restrita ao polo anterior. A região dorsal apresenta exocório ornamentado por montículos acentuadamente reticulados. Aparato micropilar é bem evidenciado.

Flutuadores: Um par centralizado, ocupando quase  $\frac{2}{3}$  do comprimento total do ovo, voltados para a superfície dorsal, não atingem as extremidades dos polos anterior e posterior. Os gomos que compõe os flutuadores são dispostos perpendiculares ao comprimento anteroposterior, em formato oblíquo.

Franja: Presente no polo anterior, de forma sinuosa e levemente alongada, conectando-se aos flutuadores, aberta na área do convés.

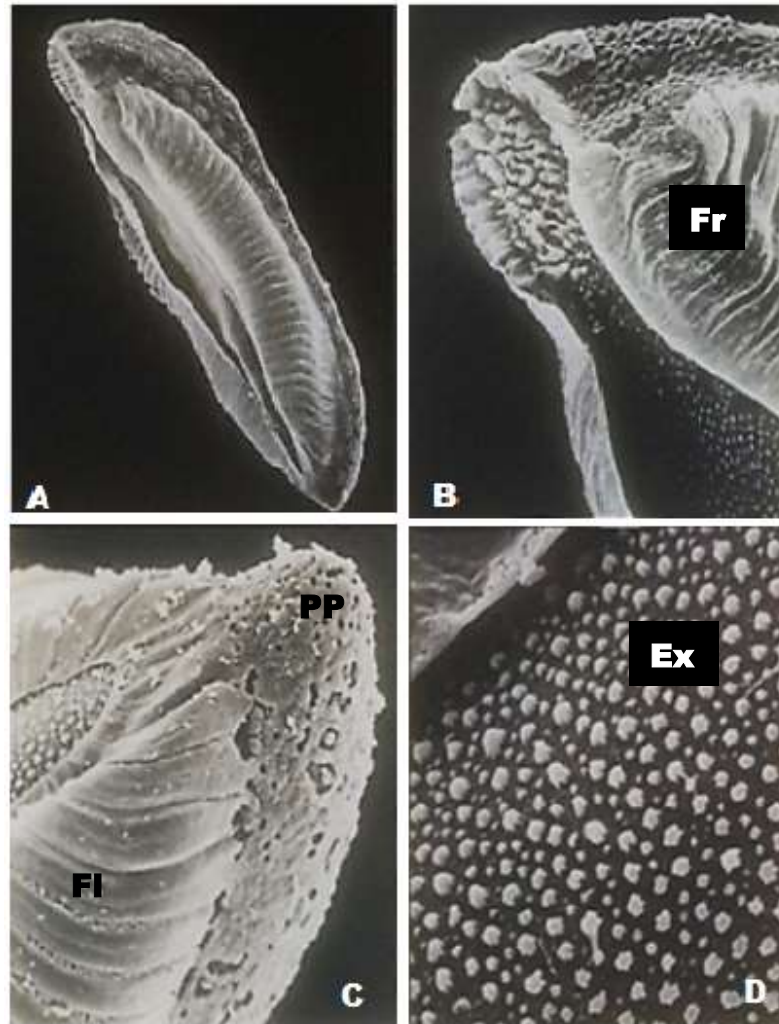
Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório irregulares, relevo discreto, distribuídas uniformemente. Polo anterior, os tubérculos apresentam-se em pequenas projeções tubulares. (Figura 22).

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais longa que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente, montículos em relevo, circundados por pequenos tubérculos periféricos, na região central há a presença de retículo de aspecto poroso, diluído próximo às áreas dos polos.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício da micrópila, disco da micrópila e colar da micrópila. Raios do colar da micrópila evidente e projetada na região da borda do disco da micrópila.

Diagnose: Os ovos de *An. benarrochi* podem ser reconhecidos pela disposição das formas e relevos observados nas células do exocório, franja presente e aberta no polo anterior.

**Figura 22: Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) benarrochi*.**



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral lateral, (aumento em 200x); **B:** Polo anterior, detalhe da franja (Fr) das células polimórficas da região do convés (aumento em 800x); **C:** Polo posterior (PP) (aumento em 1.000x); **D:** Região mediana do convés, células do exocório (Ex) (aumento em 3.000x).



*Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* Root, 1926.

Foram descritas variações na literatura que corroboram com os achados durante o processo de descrição dos exemplares de ovos na presente pesquisa.

Descrição geral: Aspecto falciforme, região do polo anterior mais largo em comparação ao polo posterior. Franja e flutuador presentes.

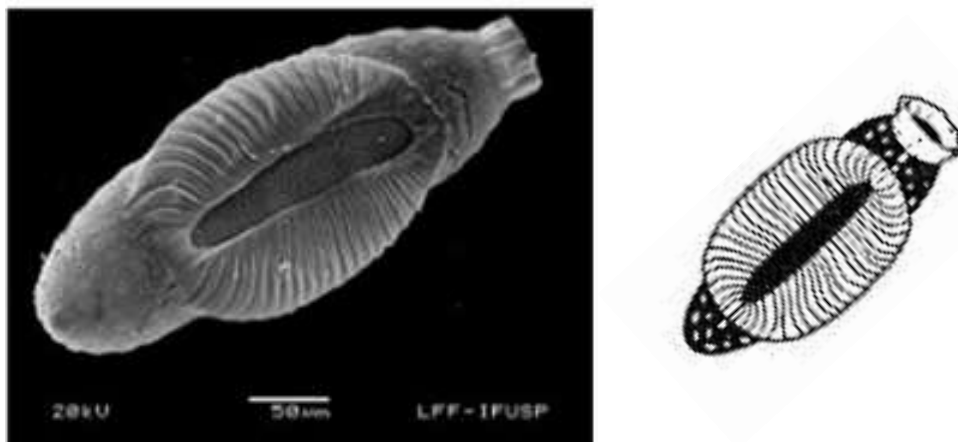
Convés dorsal: A área do deck é constituída de tubérculos em formato irregular.

Plastrão ventral: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, células do exocório em formato arredondado, discreto relevo, formando montículos sobressalentes com a presença de poros, distribuídos uniformemente. Próximo ao polo anterior os montículos porosos são pouco evidentes e o exocório apresenta-se uniforme.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício da micrópila, disco e colar da micrópila, raios presentes no colar.

**1ª variação**: Flutuador centralizado, voltado para a área do deck, contínuo e ocupa cerca de  $\frac{2}{3}$  do comprimento total do ovo. No polo anterior, na região apical há uma área isolada, circundada pela presença de franja alongada e sinuosa, formando um colar (Figura 23).

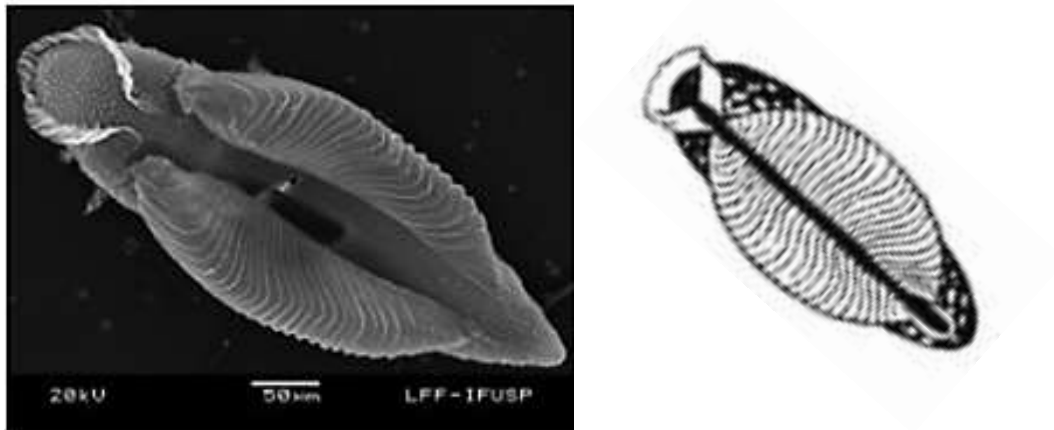
**Figura 23:** 1ª Variação morfológica do ovo de *An. darlingi*.



Fonte: Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP. Ilustração retirada de CAUSEY e DEANE, 1944.

**2<sup>a</sup> variação:** Flutuadores ocupando cerca de  $\frac{2}{3}$  do comprimento total do ovo, aberto na região anteroposterior. No polo anterior, na região apical, há a presença de uma área do deck circundada pela presença de franja, que não isola a área, ficando aberta (Figura 24).

**Figura 24:** 2<sup>a</sup> Variação morfológica do ovo de *An. darlingi*.

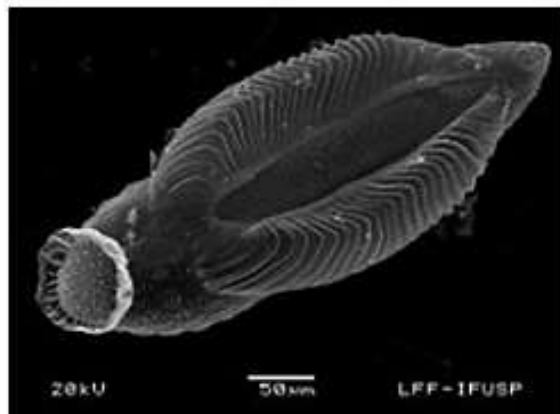


Fonte: Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP. Ilustração retirada de CAUSEY e DEANE, 1944.

**3<sup>a</sup> variação:** Par de flutuadores centralizados, voltado para a área do deck e ocupando cerca de  $\frac{2}{3}$  do comprimento total do ovo. No polo anterior, na região apical há uma área isolada, circundada pela presença de franja alongada e sinuosa, com formato semelhante a uma saia. No polo posterior na região apical há a presença de uma área elíptica, com a presença de tubérculos irregulares, semelhantes aos encontrados na região do deck (Figura 25).

**Figura 25:**

3ª Variação morfológica do ovo de *An. darlingi*.



Fonte: Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP. Ilustração retirada de CAUSEY e DEANE, 1944.

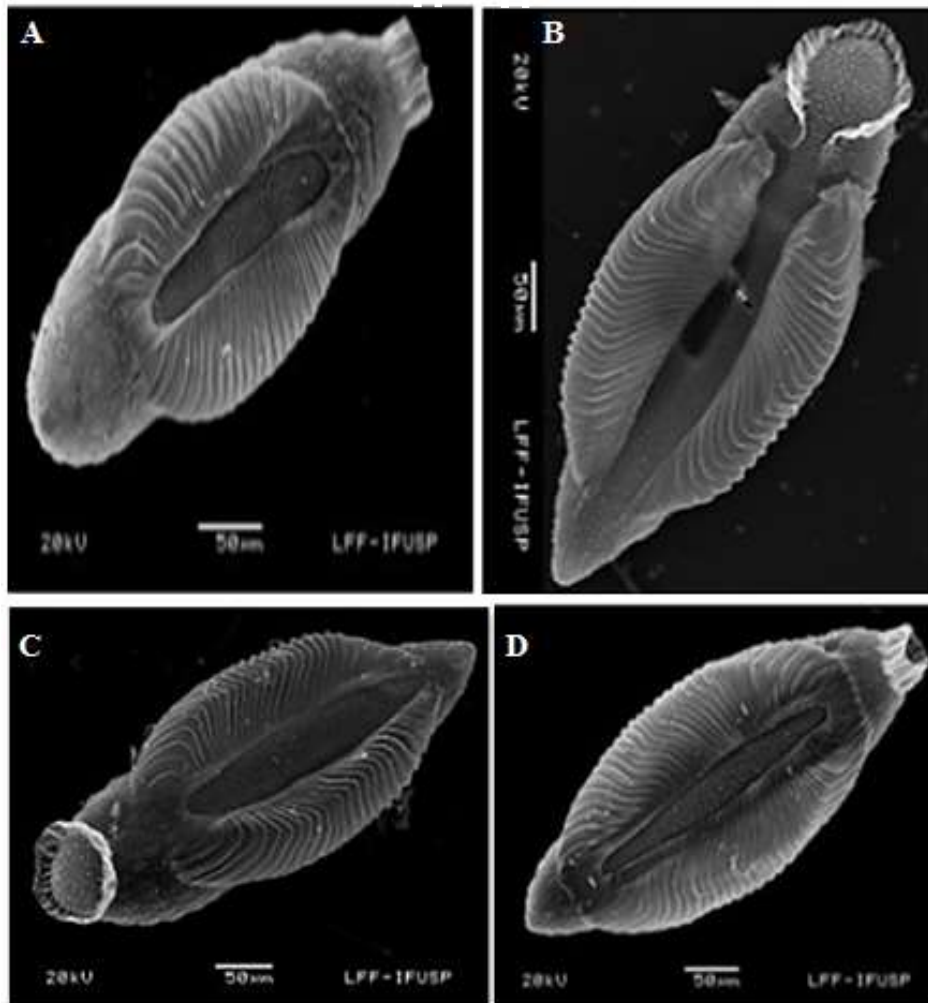
**4ª variação:** Flutuador único, centralizado, contínuo e ocupa cerca de  $\frac{2}{3}$  do comprimento total do ovo. No polo anterior, na região apical há uma área isolada e circular, envolta de franja de aspecto alongado e sinuoso que forma um colar (Figura 26).

**Figura 26:** 4ª Variação morfológica do ovo de *An. darlingi*.

Fonte: Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP. Ilustração retirada de CAUSEY e DEANE, 1944.

Na Figura 27, as variações formam uma prancha para a comparação das estruturas morfológicas observadas neste estudo.

**Figura 27: Variações morfológicas dos ovos de *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi*.**



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** 1ª Variação, (aumento em 200x); **B:** 2ª Variação, (aumento em 200x); **C:** 3ª Variação, (aumento em 200x); **D:** 4ª Variação, (aumento em 200x).

*Anopheles (Nyssorhynchus) evansae* (Brèthes, 1926).

Descrição geral: Aspecto falciforme, polo anterior mais robusto comparado ao polo posterior. Presença de flutuador, ocupando mais de  $\frac{2}{3}$  do comprimento total do ovo. Franja restrita ao polo anterior.

Flutuador: Único, formato de ferradura, largo e aberto na porção anterior do ovo, posicionado lateralmente, voltado para a face dorsal do ovo.

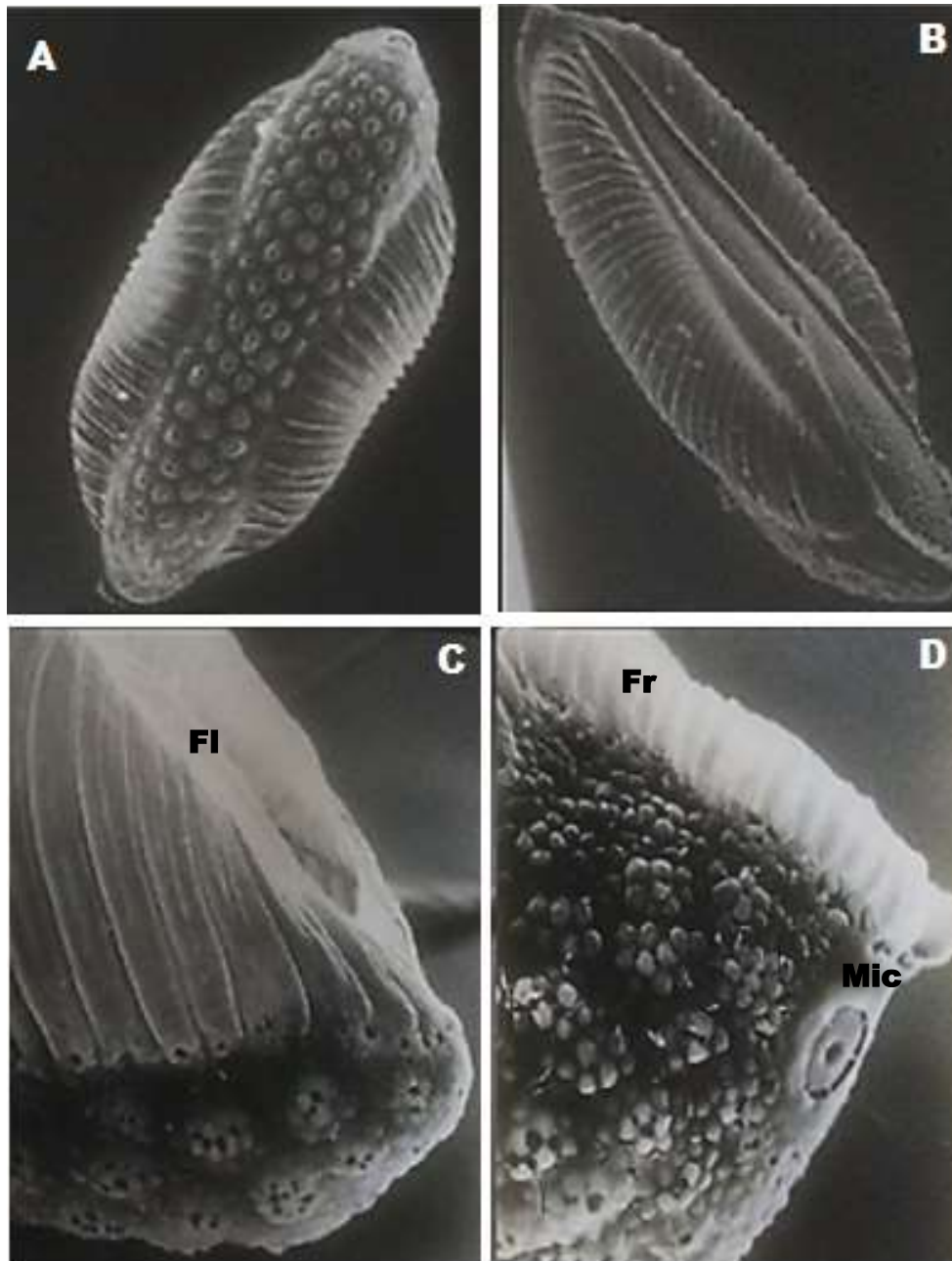
Franja: Presente, curta e sinuosa, restrita somente a porção do polo anterior.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício, disco protuberante e colar da micrópila regular e evidente. Raios presentes na região interna do colar, sobrepondo à região da borda do disco da micrópila.

Convés dorsal: Largo, porém estreita-se próximo ao polo posterior, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, células do exocório recoberta por pequenos tubérculos planos e irregulares.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais longa que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente, com discreto relevo apresentando pequenos montículos porosos e células arredondadas (Figura 28).

**Figura 28:** Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) evansae*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral ventral, (aumento em 1000x); **B:** Vista geral dorsolateral (aumento em 200x); **C:** Polo posterior (PP) (aumento em 800x); **D:** Polo anterior, detalhes do exocório da região do plastrão, franja (Fr) e aparato micropilar (Mic) (aumento em 1.000x).

*Anopheles (Nyssorhynchus) galvaoi* Causey, Deane & Deane, 1943.

Descrição geral: Aspecto falciforme. O polo posterior é mais afilado do que o polo anterior. Flutuador é único. Franja presente.

Flutuadores: Único, em formato de ferradura, não atingindo a extremidade anterior. Ocupa mais de 2/3 do comprimento total do ovo, deixando livre somente a área anterior da região ventral do ovo. Os gomos que compõe o flutuador são perpendiculares ao comprimento anteroposterior do ovo, em ângulo reto. Na base do flutuador, é possível a observação de pequenos poros.

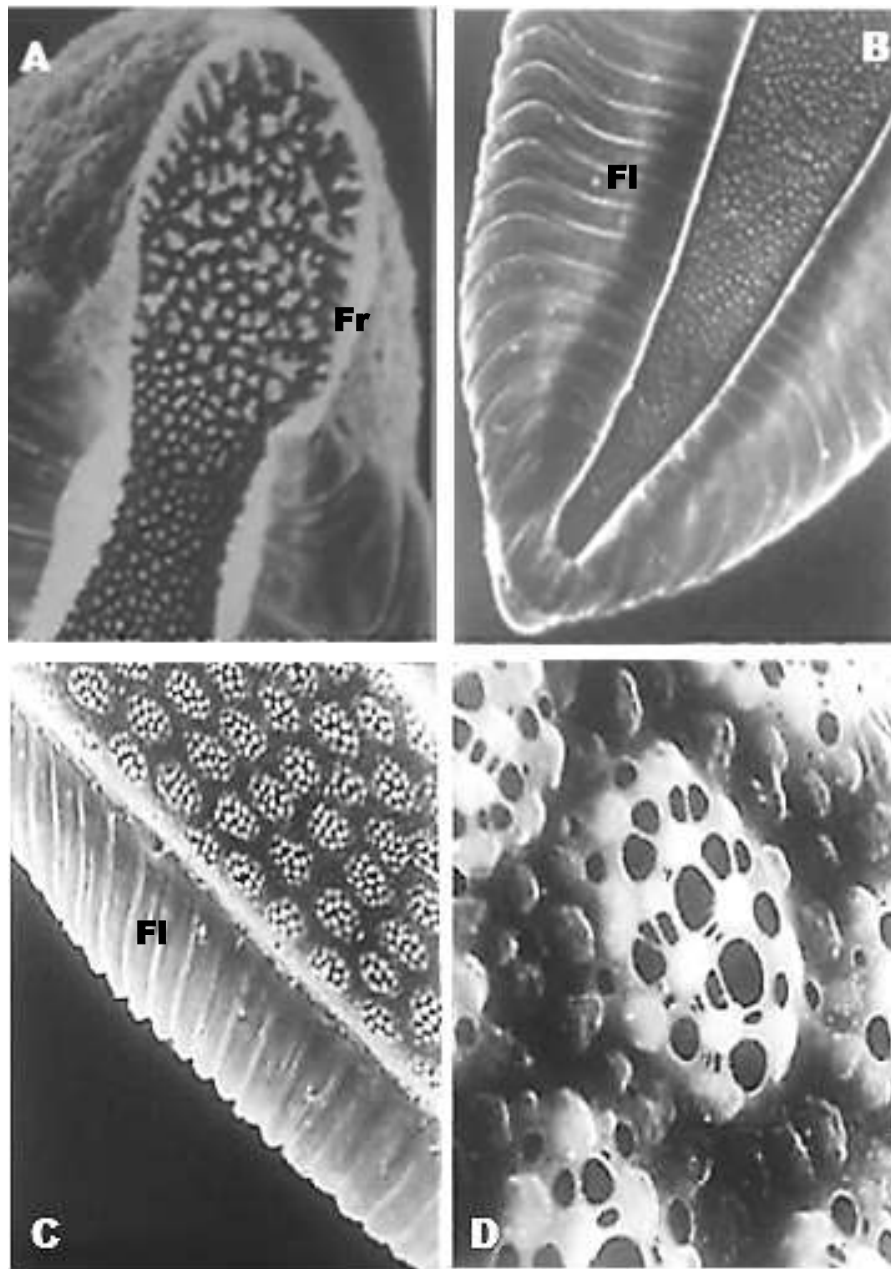
Franja: Curta, restrita a região do polo anterior, aberta na área do convés, conectada ao flutuador.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício da micrópila, disco da micrópila e colar da micrópila sobressalente, raios presentes, projetados sobre a região de borda do disco.

Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente. Próximas à região anterior são pequenas projeções tuberculares verticais delimitadas pela franja, já as células da região medial e posterior, apresentam-se uniformes e de formato achatado e irregular (Figura 29).

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais longa que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente, as células do exocório formam pequenos montículos, circundados por pequenos tubérculos arredondados e na região central há a presença de retículo poroso.

**Figura 29:** Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) galvaoi*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Polo anterior, região dorsal, detalhes da franja (Fr) (aumento em 1000x); **B:** Polo posterior, região ventral do convés, evidenciando os flutuadores (FI)(aumento em 500x); **C:** Flutuador e região mediana do plastrão (aumento em 500x); **D:** Detalhes das células do exocório na região plastrão (aumento em 3.000x).



*Anopheles (Nyssorhynchus) goeldii* (Rozeboom & Gabaldon)

Descrição geral: Aspecto falciforme, robusto. Franja presente e restrita aos polos. Flutuador presente.

Flutuadores: Posicionados lateralmente, voltados para a área do convés. Ocupam 2/3 do comprimento total do ovo. Gomos definidos e numerosos. Presença de poros na base do flutuador.

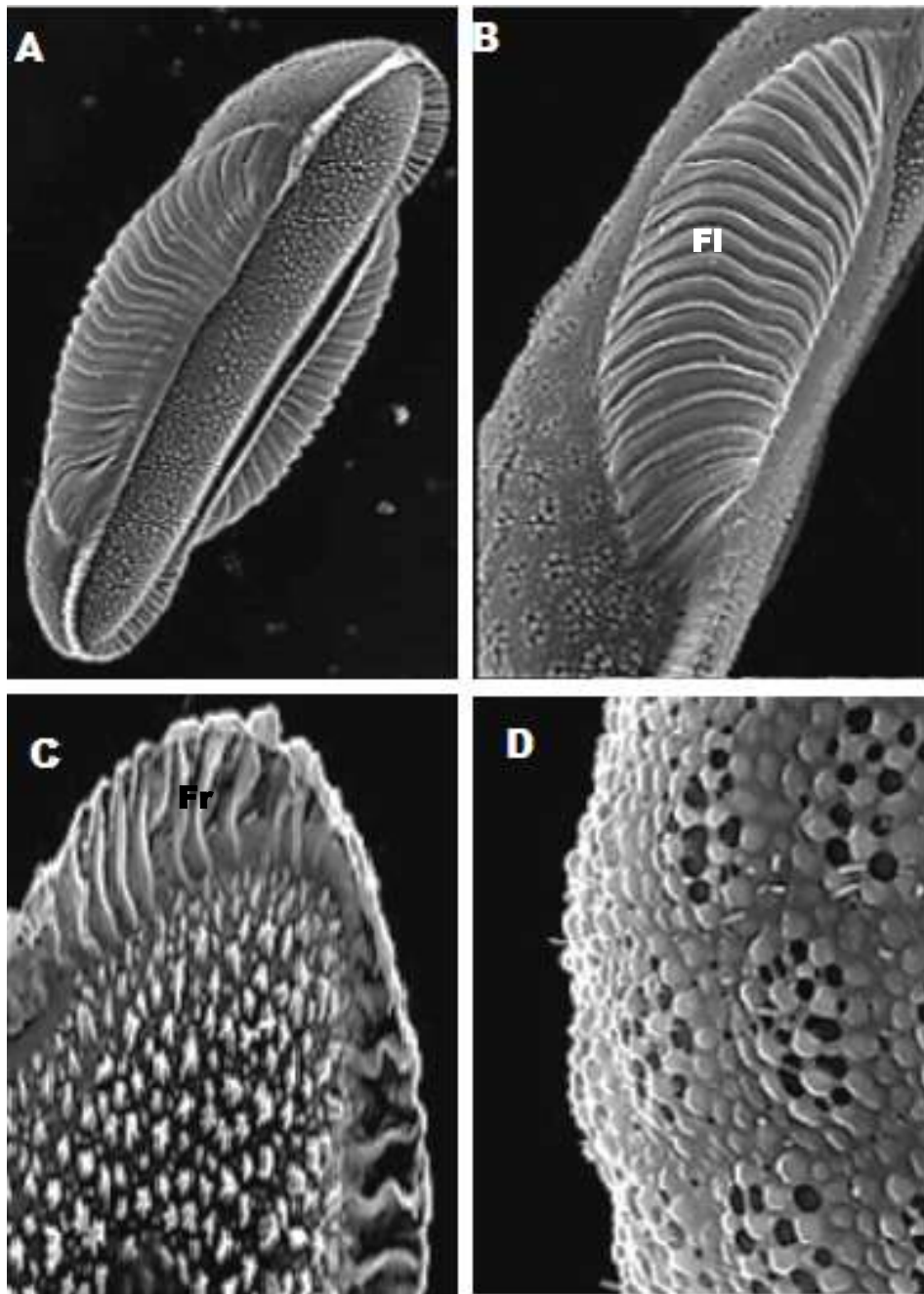
Franja: Curta, restrita às regiões dos polos anterior e posterior, conexão com flutuadores. Apresenta pregas evidenciadas na superfície voltada para a região do convés.

Convés dorsal: Largo, plano, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, em discreto relevo apresentando pequenos tubérculos planos e irregulares.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais larga que a extremidade posterior. Formato curvo. Células do exocório distribuídas uniformemente, com discreto relevo, formam pequenos montículos em relevo, porosidades presentes (figura 30).

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício da micrópila, disco e colar da micrópila.

**Figura 30:** Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) goeldii*.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral dorso lateral (aumento em 300x); **B:** Vista lateral evidenciando o flutuador (aumento em 500x); **C:** Polo posterior, franja e células da porção posterior do deck (aumento em 1.500x); **D:** Detalhes das células do exocório na região plastrão (aumento em 2.000x).

*Anopheles (Nyssorhynchus) lutzii* Cruz, 1901.

Descrição geral: Aspecto alongado e falciforme. Polo anterior mais robusto comparado ao polo posterior afilado. Presença de flutuador único. Franja restrita ao polo posterior.

Flutuadores: Contínuo e único. Ocupa mais de 2/3 do comprimento total do ovo. Gomos perpendiculares ao comprimento anteroposterior do ovo, em ângulo reto. Presença de poros na base do flutuador.

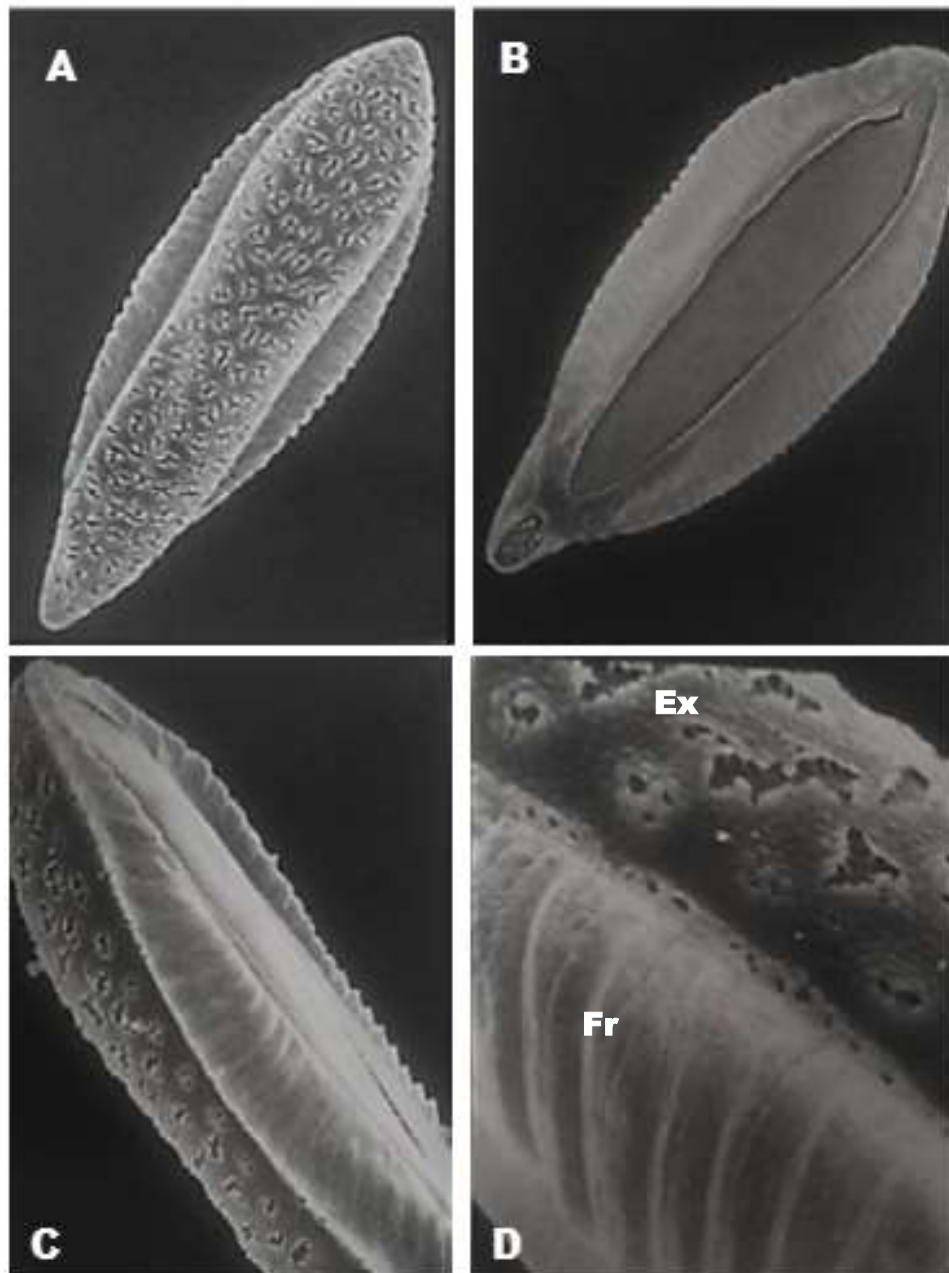
Franja: Presente, de formato curto e sinuoso, restrita apenas a uma área elíptica, próxima ao polo posterior. Esta área possui células do exocório compostas por pequenos tubérculos irregulares, distintos tamanhos, em relevo.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício da micrópila, disco da micrópila e colar da micrópila, delimitado. Presença de raios discretos originários do colar da micrópila e sobrepõe a região da borda do disco da micrópila.

Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, composta por tubérculos pequenos e irregulares.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais larga que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente, discretos montículos em relevo de superfície apresentando aberturas irregulares, aspecto de rachadura. Montículos são conectados pela presença de células do exocório. Nas áreas próximas aos polos, este aspecto de rachadura assume o formato de pequenos poros esparsos (Figura 31).

**Figura 31: Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) lutzii***



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista dorsal ventral (aumento em 200x); **B:** Vista ventral geral (aumento em 200x); **C:** Vista dorsolateral (aumento em 500x); **D:** Detalhes do flutuador, células do exocório na região plastrão (aumento em 300x).

*Anopheles (Nyssorhynchus) parvus* (Chagas, 1907).

Descrição geral: Aspecto falciforme. O flutuador único, elíptico e contínuo. Apresenta projeção em formato de dedo no polo anterior, próximo ao aparato micropilar. Tubérculos lobados presentes.

Flutuadores: Único e contínuo ocupando mais de 2/3 da superfície dorsal do convés, elíptico, centralizado. Presença de poros na base, gomos não evidentes.

Franja: Alongada, circular, formato de “saia”. Restrita ao polo anterior, circundando o aparato micropilar.

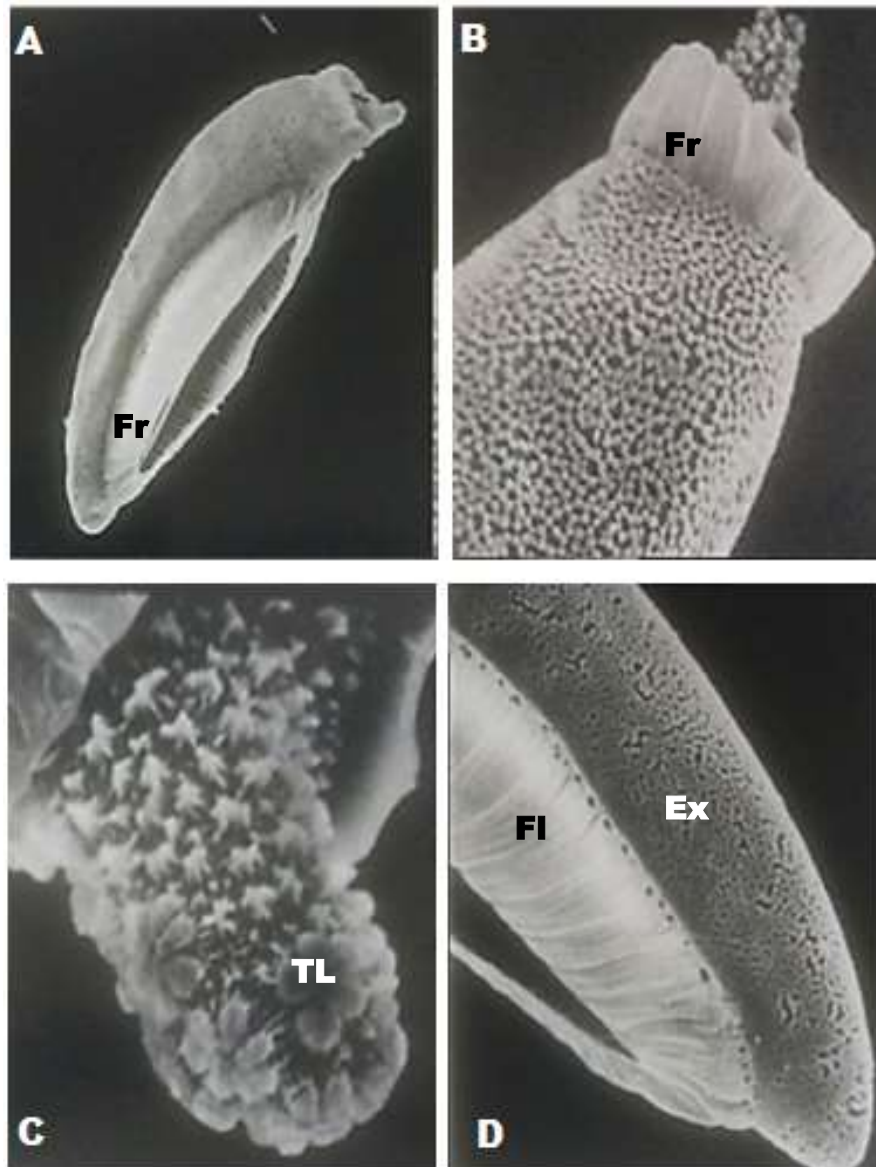
Convés dorsal: Estreito e restrito, situado entre o flutuador. Células do exocório distribuídas uniformemente, em discreto relevo composto por tubérculos planos e irregulares.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais robusta que a extremidade posterior afilada. Células do exocório distribuídas uniformemente, células do exocório arredondadas, levemente espaçadas (Figura 32).

Aparato micropilar: Situado no polo anterior, dentro da área restrita pela franja composto por orifício da micrópila, disco da micrópila saliente e delimitado pelo colar da micrópila, apresenta pequena e única projeção longitudinal tubular originária do colar da micrópila. No ápice da área micropilar, presença de projeção longitudinal em “formato dedóide”, superfície ornamentada por tubérculos irregulares em relevo, extremidade ornamentada por tubérculos lobados em formato e rosetas.

Diagnose: Os ovos de *An. parvus* podem ser reconhecidos pela presença de projeção “dedóide”, ornamentada com tubérculos lobados na área do polo anterior, circundada pela franja, que apresenta formato de “saia”, flutuador contínuo, colar da micrópila protuberante.

**Figura 32:** Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) parvus*.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral lateral (aumento em 200x); **B:** Porção anterior (aumento em 800x); **C:** Projeção apical no polo anterior, evidenciando tubérculos lobados (TL) (aumento em 3.000x); **D:** Polo posterior, detalhes do flutuador e células do exocório da região do plastrão (aumento em 500x).

*Anopheles (Nyssorhynchus) rondoni* (Neiva & Pinto, 1922).

Descrição geral: Aspecto falciforme. O polo posterior é mais afilado do que o polo anterior largo. A região do convés apresenta dois tipos distintos de células coriônicas nos polos e na região central. Flutuadores centralizados. Presença de franja restrita à região dos polos.

Flutuadores: Um par centralizado, posicionados lateralmente, voltados para a região do convés. Ocupa quase que 2/3 do comprimento total do ovo, não se estendem até as áreas polares. Gomos definidos, dispostos perpendiculares ao comprimento anteroposterior.

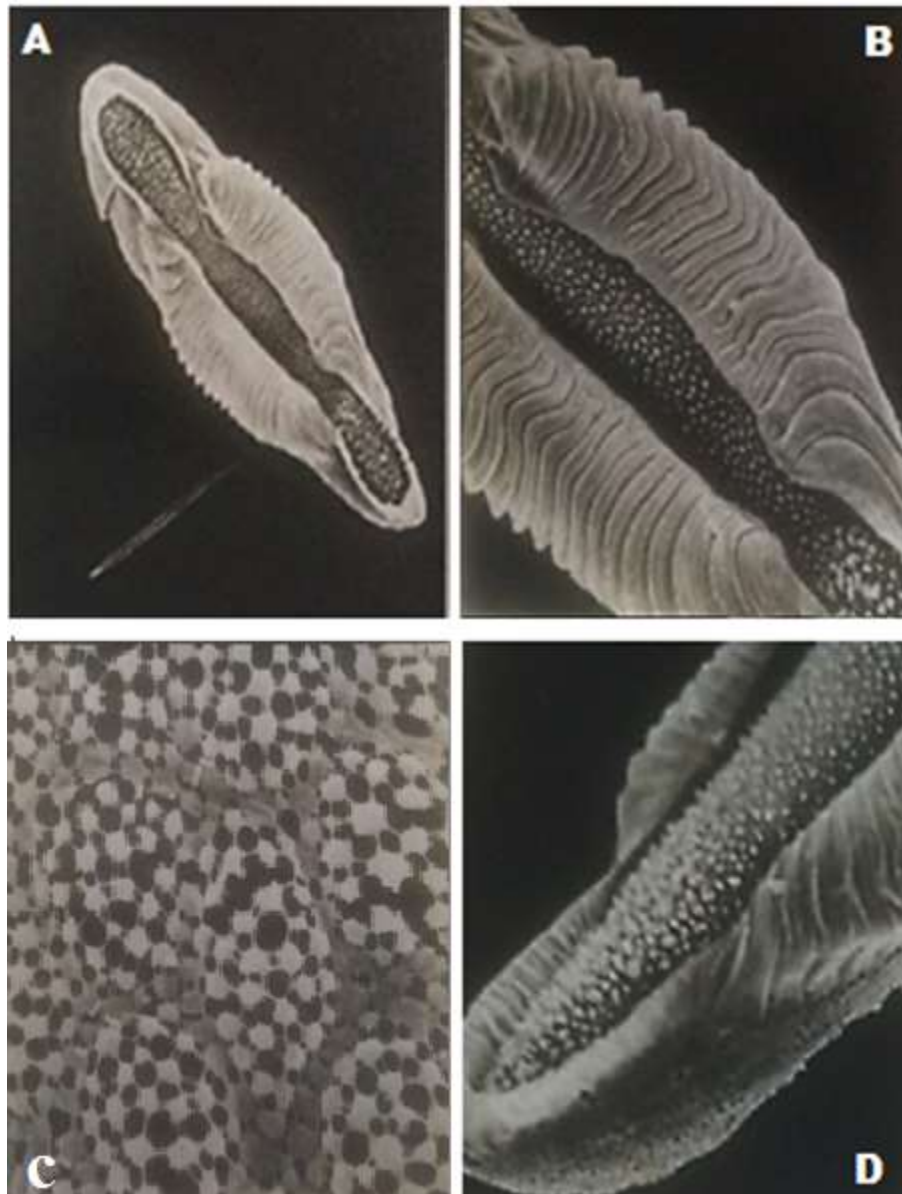
Franja: Presente, curta e sinuosa, e restrita às áreas polares. Aberta, conecta-se aos flutuadores.

Convés dorsal: Estreito na região medial, onde é parcialmente coberto pelos flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, em discreto relevo apresentando tubérculos irregulares. Na região próxima as extremidades do ovo, os tubérculos apresentam maior tamanho e em maior concentração. Na área medial, os tubérculos apresentam menor tamanho, e distribuição mais esparsa.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais larga que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente. Formações de aspecto bolhoso, poros, compostas por células arredondadas, que se conectam entre si através de pontes. Estas formações bolhosas são conectadas por células arredondadas presentes no exocório (Figura 33).

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício, disco e colar da micrópila evidentes, raios do colar micropilar presentes, localizados na área da margem disco da micrópila.

**Figura 33:** Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) rondoni*.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral dorsal (aumento em 200x); **B:** Porção dorsal mediana evidenciando os flutuadores e área do convés (aumento em 800x); **C:** Aspecto bolhoso das células do plastrão (aumento em 2.000x); **D:** Polo posterior, detalhes da porção anterior dorsal, com flutuadores e região do plastrão e franja (aumento em 500x).



*Anopheles (Nyssorhynchus) strodei* Root, 1926.

Descrição geral: Aspecto falciforme. O exocório do plastrão possui a distribuição uniforme de células. Há a presença de montículos porosos em relevo (Figura 34).

Flutuadores: Pequenos, centralizados, voltados para a face, ocupando cerca de 2/3 do comprimento total do ovo. Gomos evidentes, dispostos perpendiculares ao comprimento anteroposterior, em formato oblíquo. Poros presentes na base do flutuador.

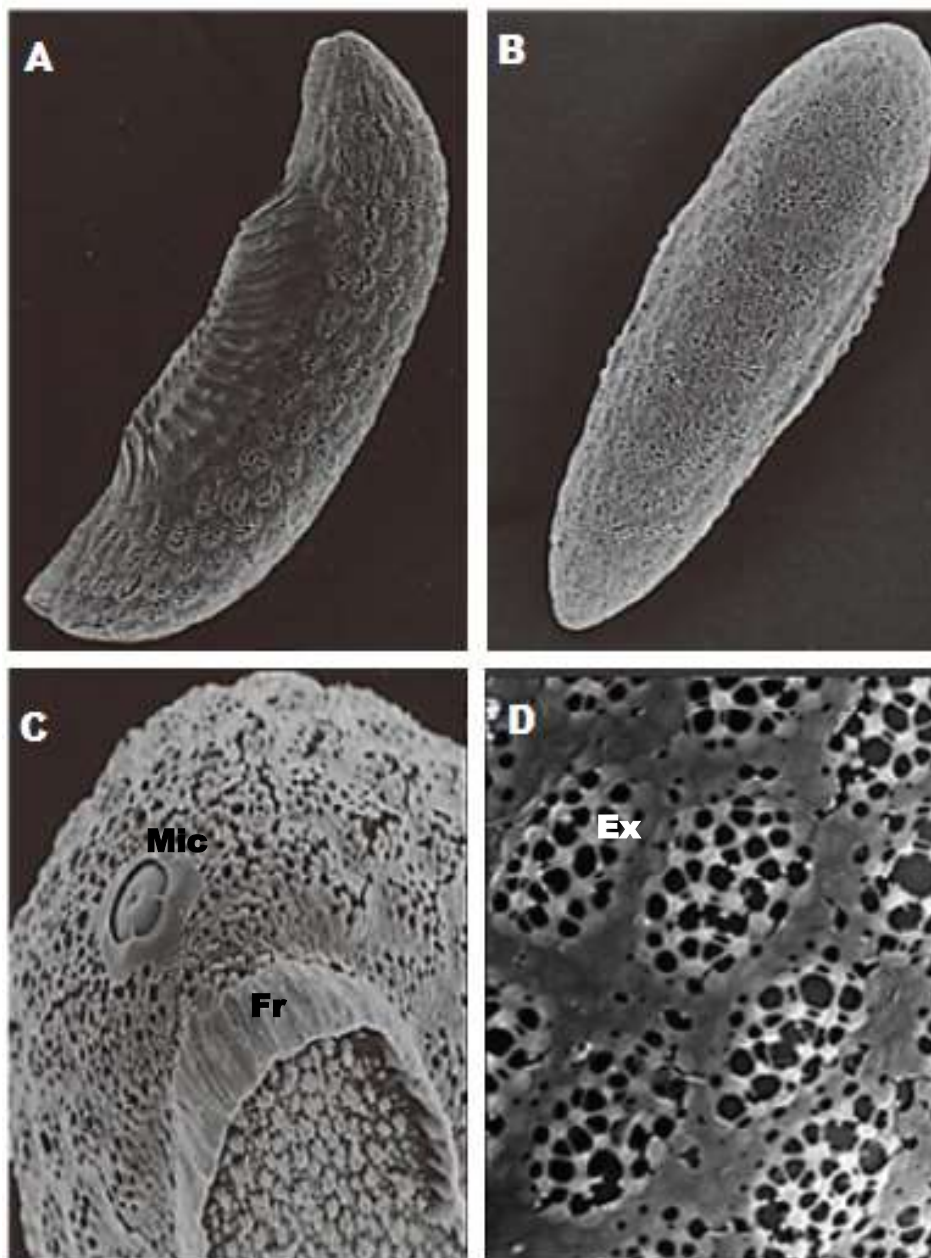
Franja: Curta, restrita aos polos anterior e posterior. Aberta na área do convés, conectando-se ao flutuador.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício, disco e colar da micrópila evidentes, raios do colar micropilar presentes, localizados na área da margem do disco da micrópila.

Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, em discreto relevo apresentando tubérculos irregulares, de diferentes tamanhos.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais larga que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente. Formações de aspecto bolhoso, poroso, compostas por células arredondadas, que se conectam entre si através de pontes. Estas formações bolhosas são espaçadas, conectadas por células arredondadas que compõe o exocório.

**Figura 34:** Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) strodei*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral lateral (aumento em 200x); **B:** Vista geral ventral (aumento em 200x); **C:** Porção do polo anterior, demonstrando o aparato micropilar e franja (aumento em 1.000x); **D:** Porção mediana, evidenciando os detalhes das células do exocório (aumento em 2.000x).

*Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus* (Neiva & Pinto, 1922).

Descrição geral: Aspecto falciforme e alongado, os polos são arredondados. Franja e flutuadores presentes (Figura 35).

Flutuadores: Centralizado, voltados para a região dorsal do ovo, ocupando 2/3 do comprimento total do ovo e não se estendem até as áreas polares. Gomos pouco evidentes longitudinalmente em ângulo reto.

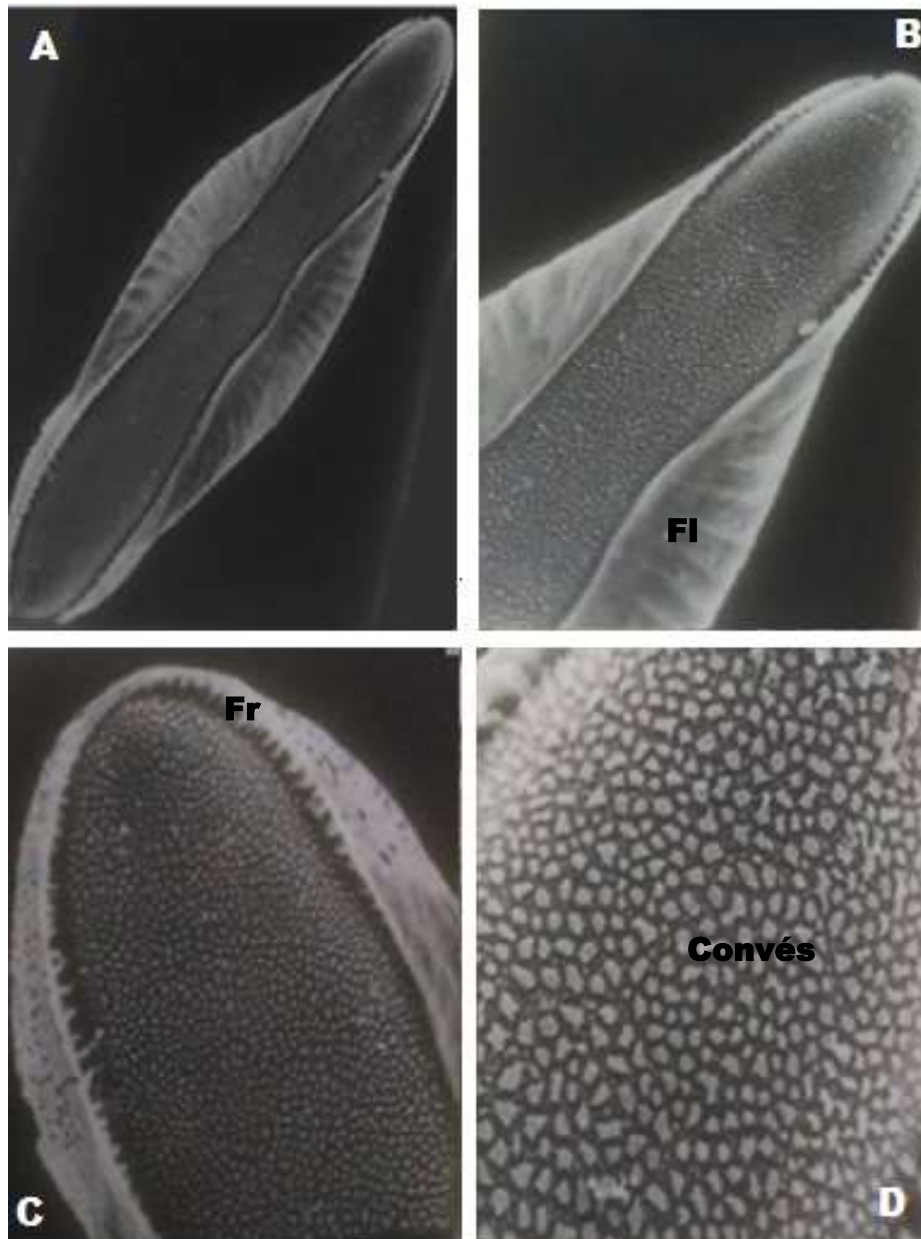
Franja: Curta, discreta, restrita nas áreas dos polos anterior e posterior deixando o convés amostra, conectada aos flutuadores.

Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente, em discreto relevo apresentando tubérculos irregulares, achatados, de tamanhos distintos.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais longa que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente, Não se observa delimitação das células coriônicas, presença de áreas em relevo, com aspecto bolhoso, aerado, cujo centro é elevado. Próximo ao aparato micropilar esse aspecto é menos evidente.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício, disco e colar da micrópila evidentes, raios do colar micropilar presentes, localizados na área da margem do disco de bordas irregulares da micrópila.

**Figura 35:** Ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral dorsal (aumento em 300x); **B:** Porção posterior dorsal, flutuadores, franja e deck (aumento em 500x); **C:** Polo anterior, dorsal (aumento em 800x); **D:** Porção mediana do convés, evidenciando os detalhes das células do exocório (aumento em 2.000x).

*Anopheles (Kerteszia) bellator* Dyar & Knab, 1906.

Descrição geral: Aspecto falciforme. O polo anterior é mais robusto comparado ao polo posterior, que é levemente afilado. Franja e flutuadores. Tubérculos lobados nos polos (Figura 36).

Flutuadores: Largos, situado lateralmente ao convés, voltados para a face dorsal, em comprimento não atingem as extremidades dos polos anterior e posterior. Gomos evidentes, inclinados e dispostos verticalmente ao comprimento anteroposterior.

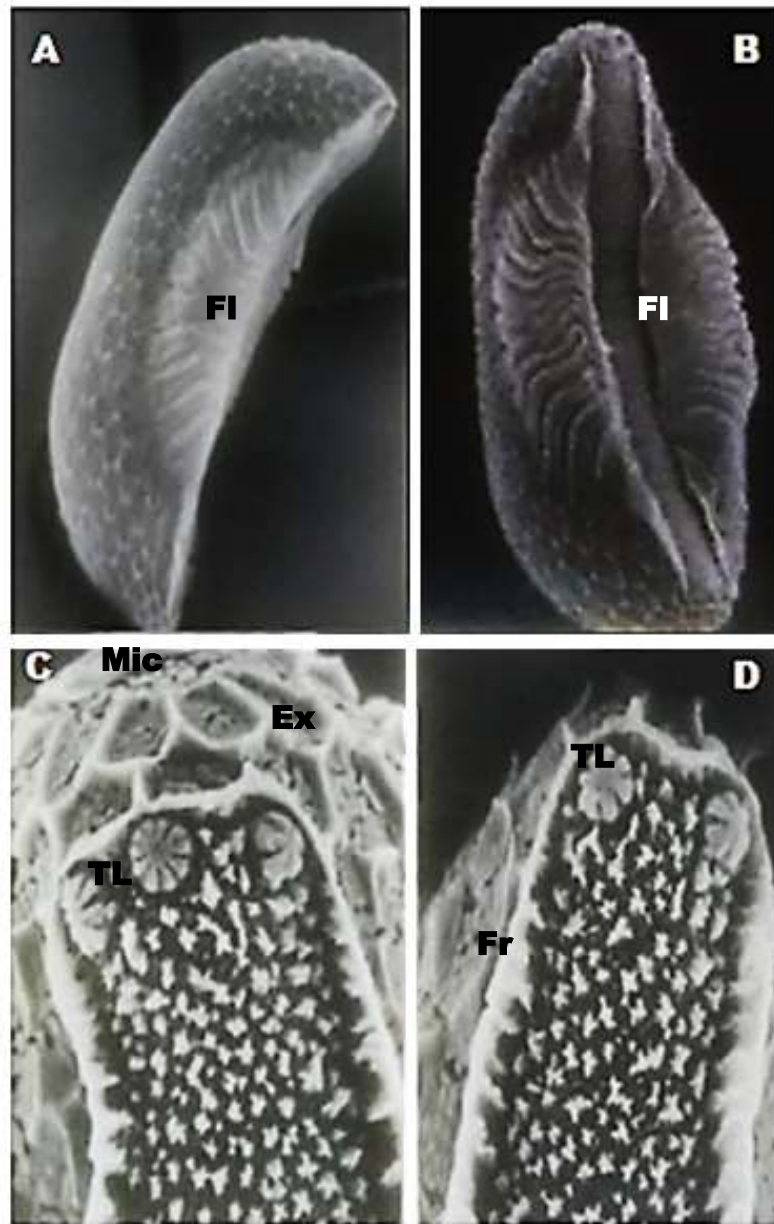
Franja: Curta, pouco sinuosa, restrita somente na região dos polos anterior e posterior do ovo. Conectada aos flutuadores.

Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente. Nas áreas próximas aos polos, os tubérculos irregulares são numerosos e maiores, com aspecto de asterisco. Já na área medial, os tubérculos irregulares são menores e mais distribuídos. Tubérculos lobados presentes, sendo 3 no polo anterior e 2 no polo posterior.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais longa que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente. As células do exocório apresentam relevo evidenciado, em formato pentagonal/ hexagonal. Nas áreas próximas aos polos polares, o relevo das células é projetado, em formato de alvéolo (favo de mel)

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício centralizado, disco e colar da micrópila evidentes, raios do colar micropilar presentes, localizados na área da margem do disco da micrópila.

**Figura 36:** Ovo de *Anopheles (Kerteszia) bellator*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral lateral (aumento em 300x); **B:** Vista dorsal (aumento em 300x); **C:** Polo anterior, tubérculos lobados e detalhes do exocório na região anterior (aumento em 2.000x); **D:** Polo posterior, tubérculos lobados e detalhes das células do exocório (aumento em 2.000x).

*Anopheles (Kerteszia) cruzii* Dyar & Knab, 1908.

Descrição geral: Aspecto falciforme. O polo anterior é mais robusto comparado ao polo posterior, que é levemente afilado. Franja e flutuadores. Tubérculos lobados nos polos (Figura 37).

Flutuadores: Largos, sanfonados situado lateralmente ao convés, voltados para a face dorsal, em comprimento não atingem as extremidades dos polos anterior e posterior. Gomos evidentes, inclinados e dispostos verticalmente ao comprimento anteroposterior.

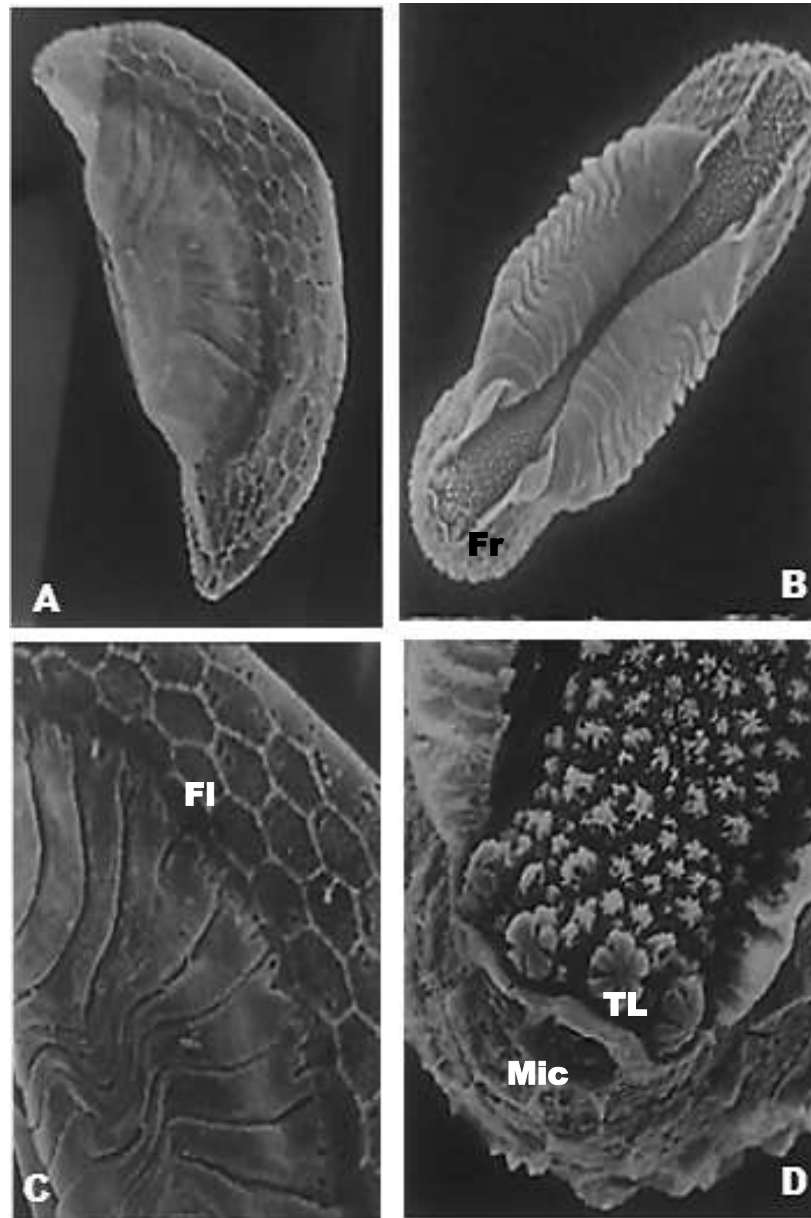
Franja: Curta, pouco sinuosa, restrita somente na região dos polos anterior e posterior do ovo. Conectada aos flutuadores.

Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente. Nas áreas próximas aos polos, os tubérculos irregulares são numerosos e maiores, com aspecto de asterisco. Já na área medial, os tubérculos irregulares são menores e mais distribuídos. Tubérculos lobados presentes, sendo 4 no polo anterior e 3 no polo posterior.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais longa que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente. As células do exocório apresentam relevo evidenciado, em formato pentagonal/ hexagonal. Nas áreas próximas aos polos polares, o relevo das células é projetado, em formato de alvéolo (favo de mel)

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício centralizado, disco e colar da micrópila evidentes, raios do colar micropilar presentes, localizados na área da margem do disco da micrópila.

**Figura 37: Ovo de *Anopheles (Kerteszia) cruzii*.**



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral lateral (aumento em 300x); **B:** Vista dorsal (aumento em 300x); **C:** Vista lateral mediana, demonstrando detalhes dos gomos do flutuador e células do exocório (aumento em 800x); **D:** Polo anterior, tubérculos lobados e detalhes do exocório na região anterior do convés (aumento em 2.000x).



*Anopheles (Kerteszia) laneanus* Corrêa & Cerqueira, 1944.

Descrição geral: Aspecto falciforme. O polo anterior é mais robusto comparado ao polo posterior, que é levemente afilado. Franja e flutuadores. Tubérculos lobados nos polos (Figura 38).

Flutuadores: Largos, sanfonados situado lateralmente ao convés, voltados para a face dorsal, em comprimento não atingem as extremidades dos polos anterior e posterior. Gomos evidentes, inclinados e dispostos verticalmente ao comprimento anteroposterior.

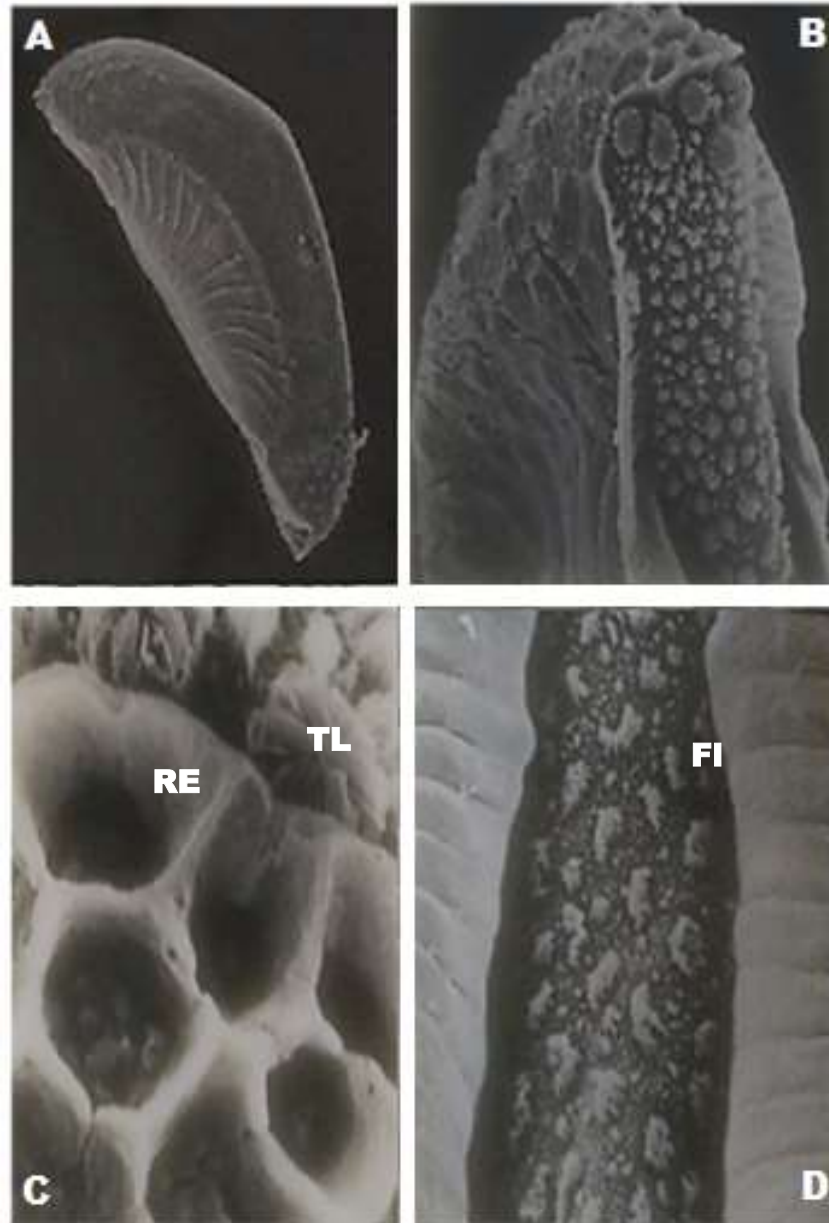
Franja: Curta, pouco sinuosa, restrita somente na região dos polos anterior e posterior do ovo. Conectada aos flutuadores.

Convés dorsal: Largo, situado entre os flutuadores. Células do exocório distribuídas uniformemente. Nas áreas próximas aos polos, os tubérculos irregulares são numerosos e maiores, com aspecto de asterisco. Já na área medial, os tubérculos irregulares são menores e mais distribuídos. Tubérculos lobados presentes, sendo 5 no polo anterior e 4 no polo posterior.

Plastrão ventral: Extremidade anterior mais longa que a extremidade posterior. Células do exocório distribuídas uniformemente. As células do exocório apresentam relevo evidenciado, em formato pentagonal/ hexagonal. Nas áreas próximas aos polos polares, o relevo das células é projetado, em formato de alvéolo (favo de mel)

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício centralizado, disco e colar da micrópila evidentes, raios do colar micropilar presentes, localizado na área da margem do disco da micrópila.

**Figura 38:** Ovo de *Anopheles (Kerteszia) laneanus*.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral lateral (aumento em 300x); **B:** Polo anterior, evidenciando as células do deck, tubérculos lobados (aumento em 300x); **C:** Polo anterior, evidenciando o retículo do exocório (RE) em formato de “favo” (aumento em 800x); **D:** região medial do convés, evidenciando os detalhes do exocório e parte dos flutuadores (aumento em 2.000x)

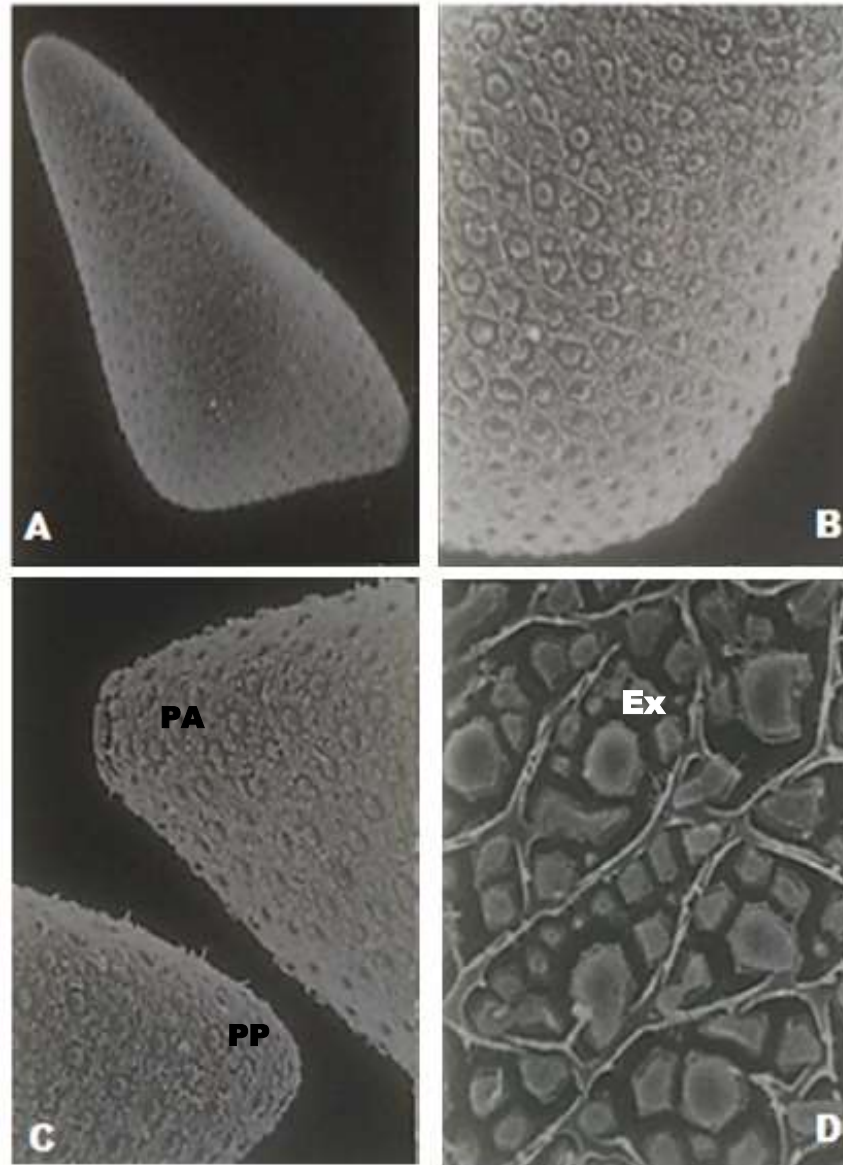
*Aedes (Ochlerotatus) fulvus* (Wiedemann, 1828).

Descrição geral: Formato falciforme acentuado, polo posterior mais afilado que o polo anterior.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício centralizado, disco e colar da micrópila em formato irregular.

Aspecto do exocório: Ornamentado, e apresenta distribuição uniforme. As células que compõe o exocório na área dos polos apresentam tubérculos centrais de formato globoso, circundados por tubérculos periféricos delimitados pelo retículo exocorial, que adquire um aspecto de malha sobre o exocório. A região central do ovo apresenta características semelhantes às regiões polares, exceto pelo arranjo e disposição dos tubérculos, que possuem o arranjo descentralizado das células (Figura 39).

**Figura 39:** Ovo de *Aedes (Ochlerotatus) fulvus*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral (aumento em 200x); **B:** Porção mediana, evidenciando as células do exocório (aumento em 500x); **C:** Polo anterior e posterior (aumento em 500x); **D:** região medial do convés, evidenciando os detalhes do exocório (aumento em 2.000x).

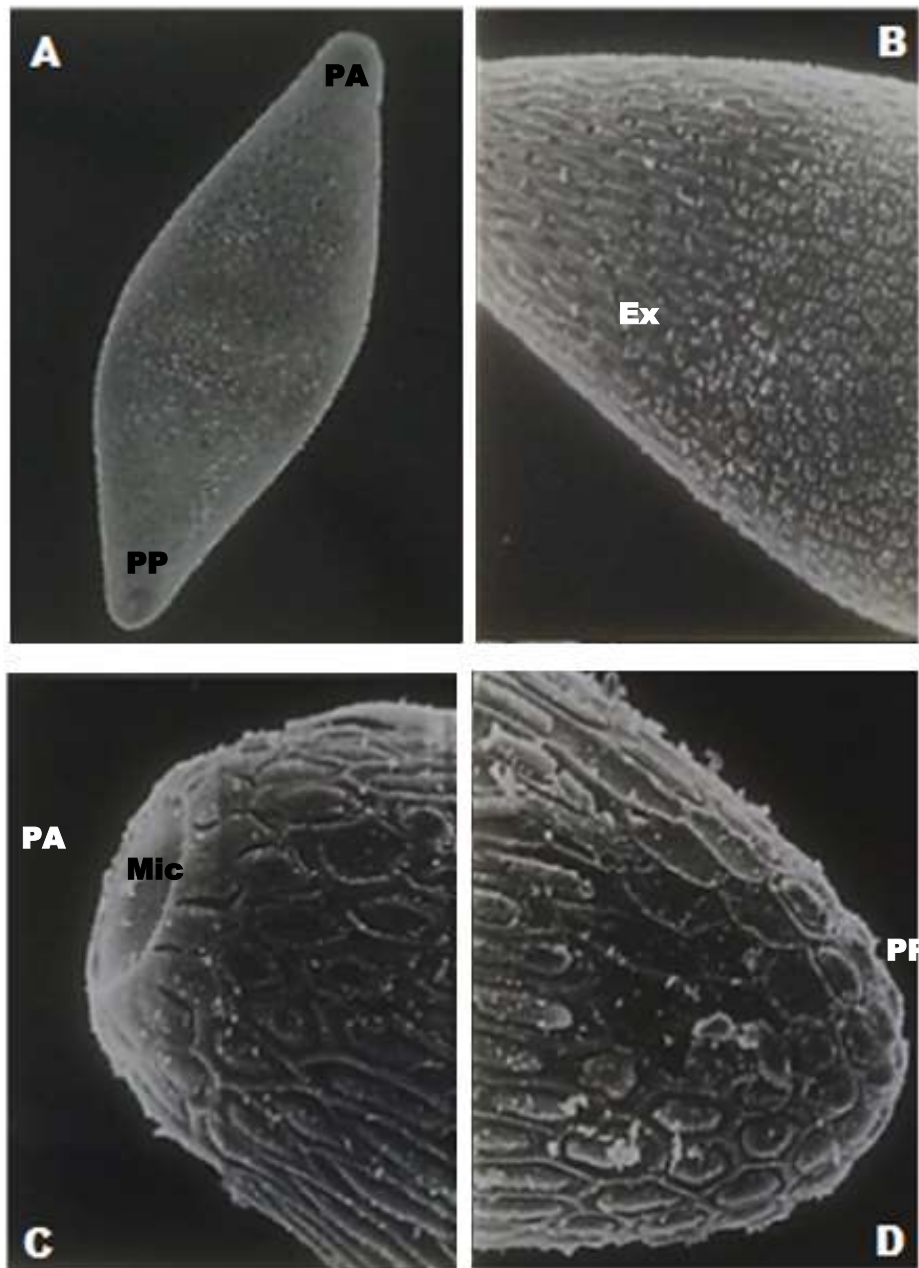
*Aedes (Oclerotatus) scapularis* (Rondani, 1848).

Descrição geral: Formato elíptico, sendo as extremidades anterior e posterior afiladas e a região mediana cilíndrica. Na região anterior, o orifício da micrópila centralizado, o disco da micrópila apresenta-se convexa e a área do colar é protuberante e de superfície irregular (Figura 40).

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício centralizado, disco e colar da micrópila em formato irregular.

Aspecto do exocório: Na região anterior, próxima ao aparato micropilar os tubérculos globosos são centralizados e envoltos pelo retículo liso do exocório. Em cima deste retículo, circundando o tubérculo globoso, há pequenos tubérculos dispostos irregularmente. Já na região mediana do ovo, há tubérculos poligonais enfileirados horizontalmente e delimitados pelo retículo exocorial. Há uma área de transição na região mediana entre a região dorsal e ventral, onde há tubérculos globosos centrais circundados por dois a três tubérculos pequeninos, que permanecem rentes à delimitação do retículo exocorial.

**Figura 40: Ovo de *Aedes (Ochlerotatus) scapularis***



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**A:** Vista geral (aumento em 100x); **B:** Porção anterior, evidenciando a transição das células do exocório entre a porção anterior e mediana (aumento em 300x); **C:** Polo anterior (PA) com presença do aparato micropilar (aumento em 1.000x); **D:** Polo posterior, (aumento em 1.000x).

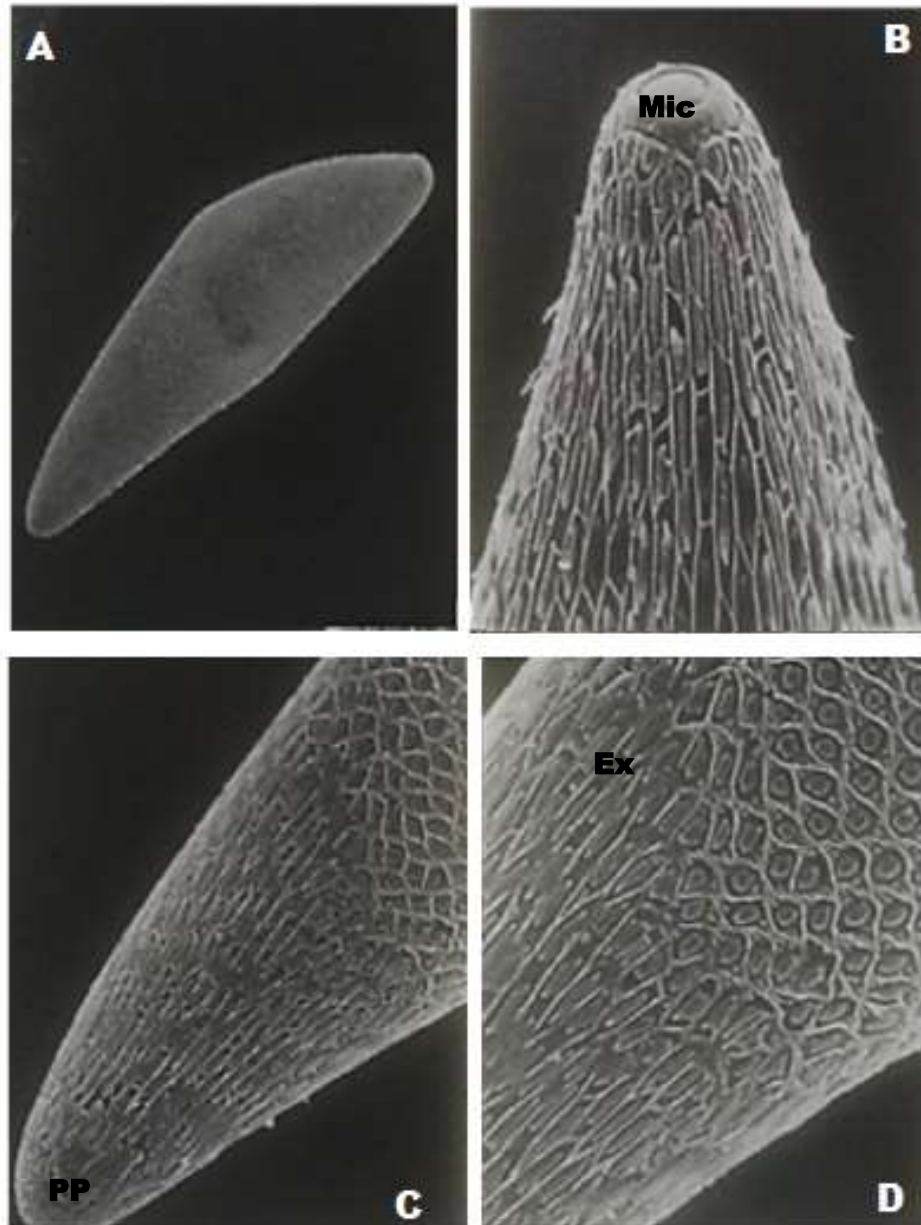
*Aedes (Ochlerotatus) serratus* (Theobald, 1901).

Descrição geral: Formato fusiforme e alongado, com polos arredondados e região central dilatada.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício, disco da micrópila e o colar da micrópila é discreto, fino e pouco evidente. Não se observou a presença de raios no colar da micrópila.

Aspecto do exocório: Células do exocório distribuídas uniformemente, dispostas horizontalmente. Ornamentadas por um tubérculo globoso central, tubérculos periféricos envoltos pelo retículo exocorial em rede. Cada unidade da rede possui formato semelhante a um losango. Na região dos polos, as células do exocório são dispostas longitudinalmente. Ornamentadas por tubérculos alongados, que lembram espículas horizontais. Os tubérculos são envoltos pelo retículo exocorial em formato de rede, acompanhando o formato dos tubérculos (Figura 41).

**Figura 41:** Ovo de *Aedes (Ochlerotatus) serratus*.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral (aumento em 100x); **B:** Porção anterior, evidenciando as células do exocório da porção anterior (aumento em 300x); **C:** Polo posterior (aumento em 1.000x); **D:** detalhe das células do exocório, evidenciando a transição das células entre a porção posterior e mediana (aumento em 1.000x).



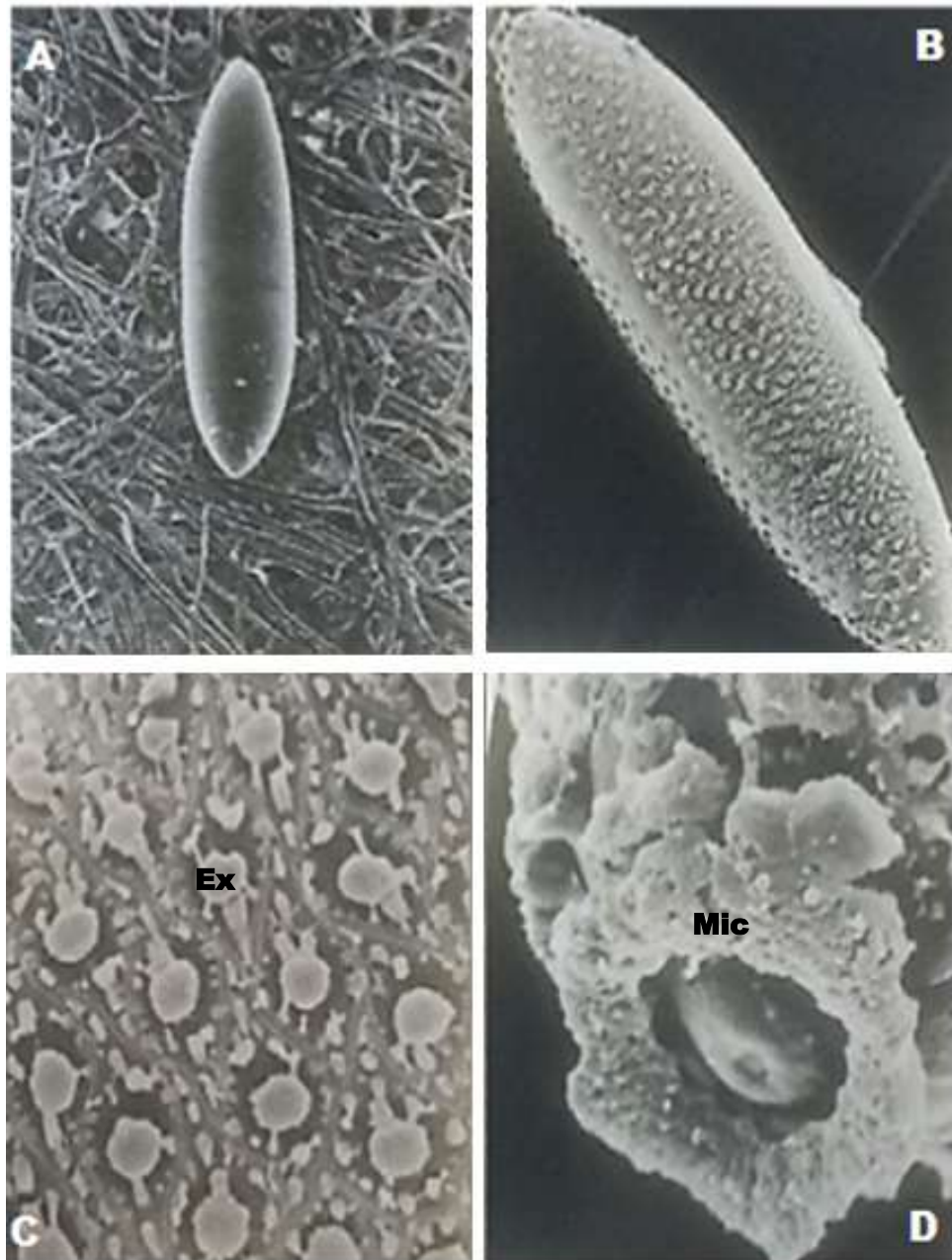
*Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762).

Descrição geral: Formato elíptico, com polos curtos e a área medial alongada e cilíndrica.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício da micrópila bem evidenciado, disco da micrópila pequeno e acentuadamente côncavo. Colar da micrópila protuberante, irregular e texturizado. Discretos raios no interior do colar na micrópila.

Aspectos do exocório: As células do exocório apresentam-se distribuídas uniformemente, formando tubérculos globosos de superfície texturizada centralizados, circundados por pequenos tubérculos periféricos que se apresentam aderidos ao retículo exocorial (Figura 42).

**Figura 42:** Ovo de *Aedes (Stegomyia) aegypti*.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral (aumento em 100x); **B:** Vista geral (aumento em 200x); **C:** Detalhe do exocório da porção mediana (aumento em 1.000x); **D:** Polo anterior, evidenciando o aparato micropilar (aumento em 2.000x).

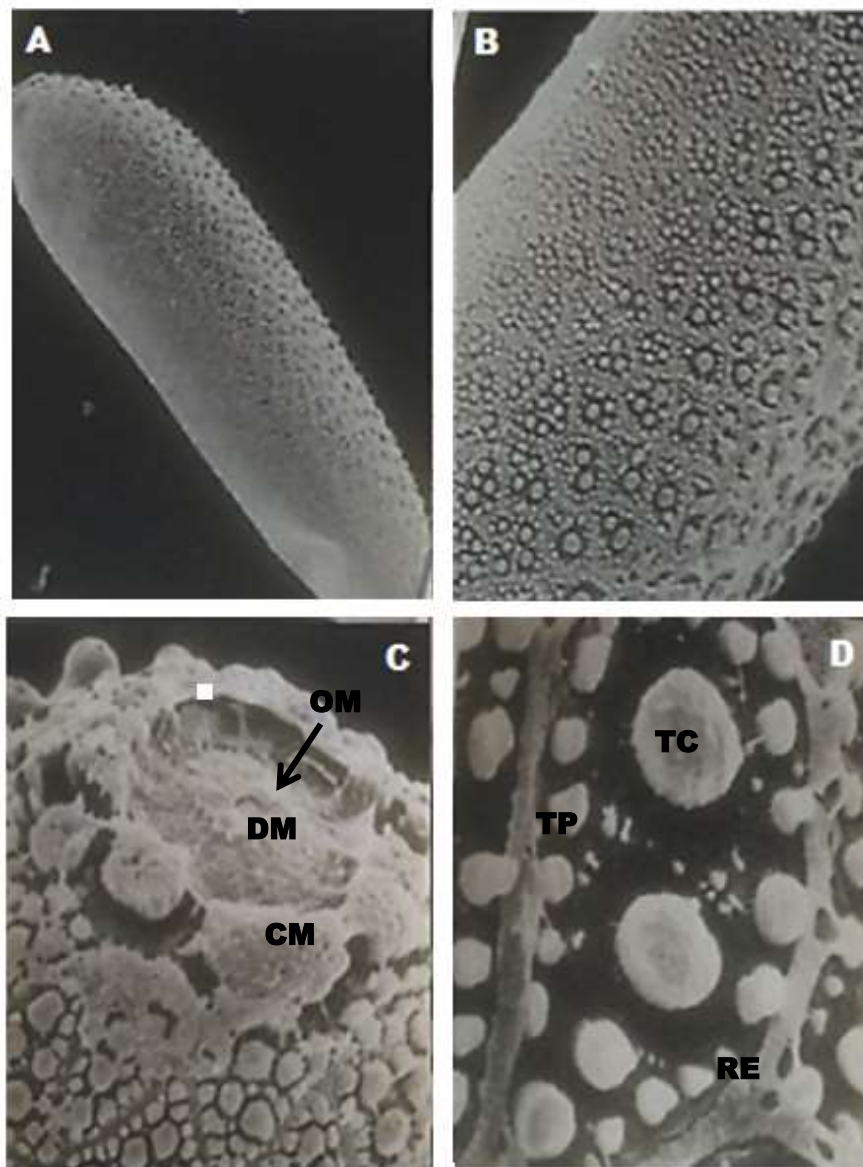
*Aedes (Horsfallius) fluviatilis* (Lutz, 1904) (in Bourroul, 1904).

Descrição geral: Formato alongado e roliço, sendo a extremidade anterior mais larga em comparação com a extremidade posterior arredondada.

Aparato micropilar: Orifício da micrópila bem evidenciado, disco da micrópila na região central protuberante e borda côncava. Colar da micrópila protuberante, irregular e texturizado por montículos. O exocório apresenta distintos formatos celulares.

Aspectos do exocório: As células do exocório são distribuídas uniformemente, por toda a superfície do ovo. Na área anterior, há conjuntos de tubérculos globosos de distintos tamanhos, onde os tubérculos centrais são maiores, comparados aos tubérculos periféricos, limitados pelo retículo exocorial. A transição dorsoventral do exocório do ovo é dotada de uma visível graduação no tamanho e uniformidade dos tubérculos globosos (Figura 43).

**Figura 43:** Ovo de *Aedes (Horsfallius) fluviatilis*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral (aumento em 200x); **B:** Vista geral (aumento em 500x); **C:** Polo anterior, evidenciando o aparato micropilar: Colar da micrópila (CM), disco da micrópila (DM), orifício da micrópila (OM) (aumento em 2.000x); **D:** Detalhe do exocório da porção mediana, evidenciando os tubérculos centrais (TC) e os periféricos (TP) e o retículo exocorial (RE) (aumento em 5.000x).

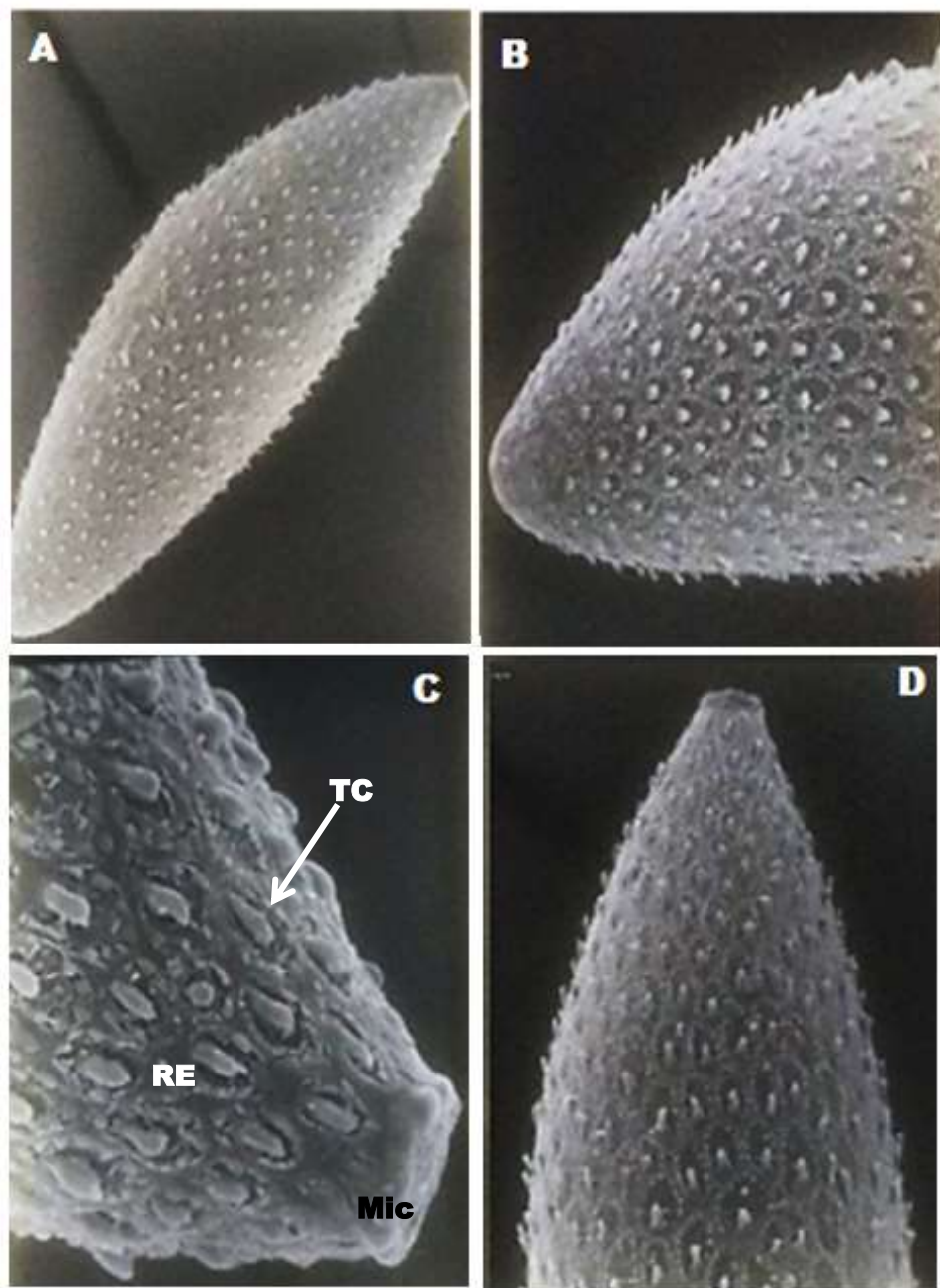
*Psorophora (Janthinosoma) albigena* (Lutz, 1908) (in Peryassú, 1908).

Descrição geral: Formato fusiforme alongado, sendo a extremidade anterior mais afilada e curta, enquanto a região posterior arredondada.

Aparato micropilar: Na região anterior, o orifício da micrópila centralizado, o disco da micrópila, área do colar é protuberante.

Aspectos do exocório: As células do exocório são distribuídas uniformemente, por toda a superfície do ovo. Composto por tubérculos centrais, circundado por pequenos tubérculos periféricos, limitados pelo retículo exocorial (Figura 44).

**Figura 44:** Ovo de *Psorophora (Janthinosoma) albigena*.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral (aumento em 200x); **B:** Polo posterior (aumento em 300x); **C:** Polo anterior, evidenciando o aparato micropilar e as células do exocório: Retículo exocorial (RE), Tubérculos centrais (TC) (aumento em 300x); **D:** Metade anterior (aumento em 1.000x).

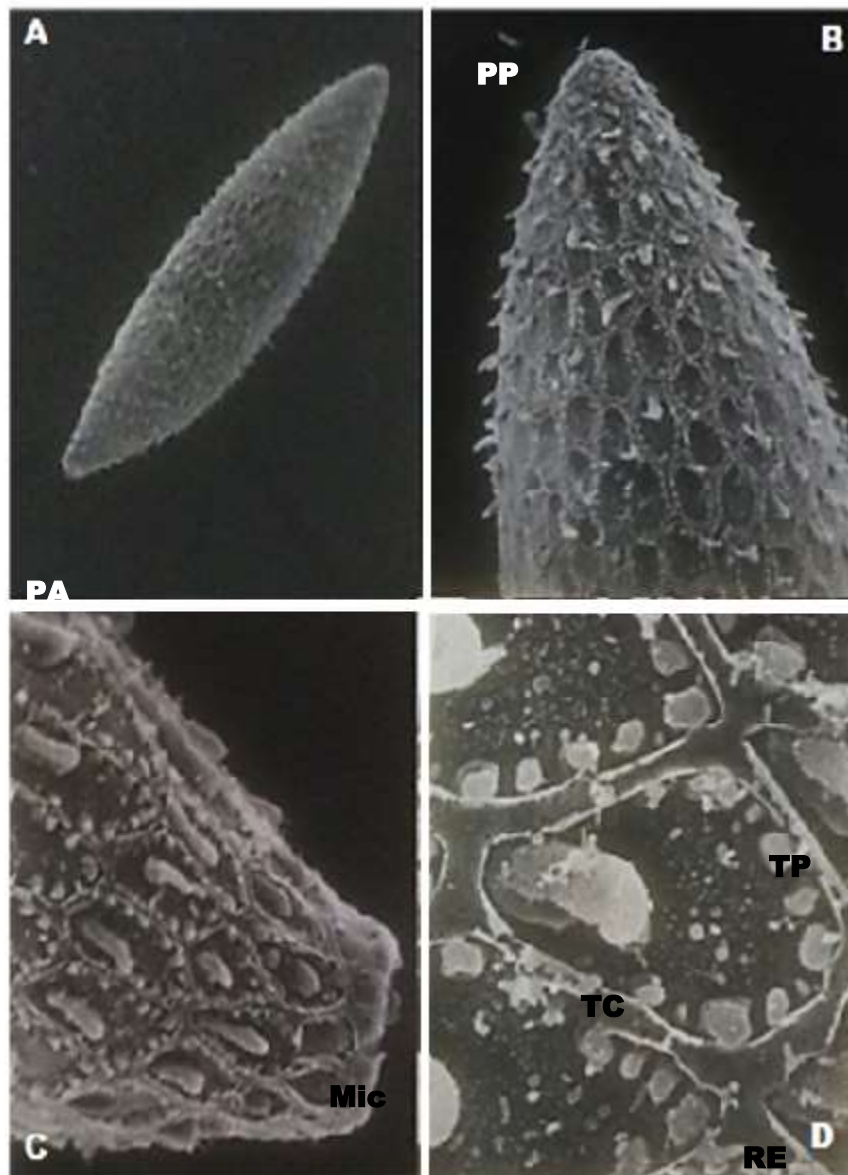
*Psorophora (Janthinosoma) discruciens* (Walker, 1856).

Descrição geral: Formato fusiforme alongado, sendo as extremidades anterior e posterior afiladas.

Aparato micropilar: Na região anterior, o orifício da micrópila centralizado, área do colar é protuberante e irregular. O exocório é composto por tubérculos centrais, circundado por pequenos tubérculos irregulares, limitados pelo retículo exocorial.

Aspectos do exocório: As células do exocório são distribuídas uniformemente, por toda a superfície do ovo. Na região anterior, próximo ao aparato micropilar, os tubérculos tubulares são mais alongados em comparação ao do polo posterior, que são levemente arredondados (Figura 45).

**Figura 45:** Ovo de *Psorophora (Janthinosoma) discruciens*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral (aumento em 100x); **B:** Polo posterior (PP) (aumento em 300x); **C:** Polo anterior (PA), evidenciando as células do exocório (aumento em 1.000x); **D:** Células do exocório, evidenciando o retículo exocorial (RE), tubérculos centrais (TC), Tubérculos periféricos (TP) (aumento em 3.000x).



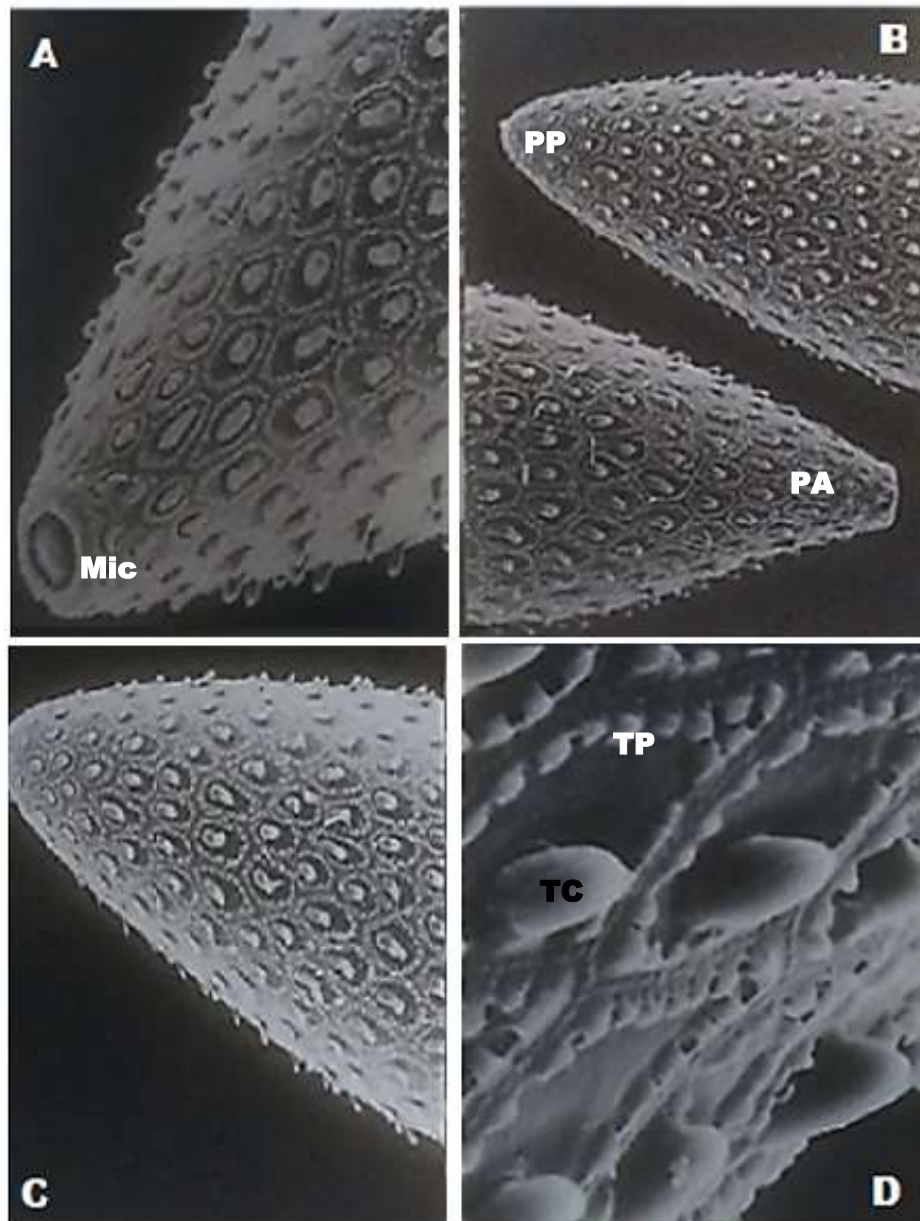
***Psorophora (Janthinosoma) ferox*** (Von Humboldt, 1819).

Descrição geral: Formato fusiforme alongado, sendo as extremidades anterior e posterior afiladas. Na região anterior, o orifício da micrópila centralizado, o disco da micrópila possui a superfície convexa, área do colar é protuberante, bem delimitada internamente e de superfície ornamentada.

Aparato micropilar: Na região anterior, próximo ao aparato micropilar, os tubérculos tubulares são mais alongados em comparação ao do polo posterior, que são levemente arredondados (Figura 46).

Aspectos do exocório: As células do exocório são distribuídas uniformemente, por toda a superfície do ovo. Composto por tubérculos tubulares com ápice arredondado, circundado por pequenos tubérculos irregulares, limitados pelo retículo exocorial.

**Figura 46:** Ovo de *Psorophora (Janthinosoma) ferox*.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Polo anterior, evidenciando o aparato micropilar (aumento em 500x); **B:** Polos anterior (PA) e posterior (PP) (aumento em 300x); **C:** Polo posterior, evidenciando as células do exocório (aumento em 300x); **D:** Células do exocório, evidenciando o retículo do exocório e seus tubérculos centrais (TC) e periféricos (TP) (aumento em 5.000x).

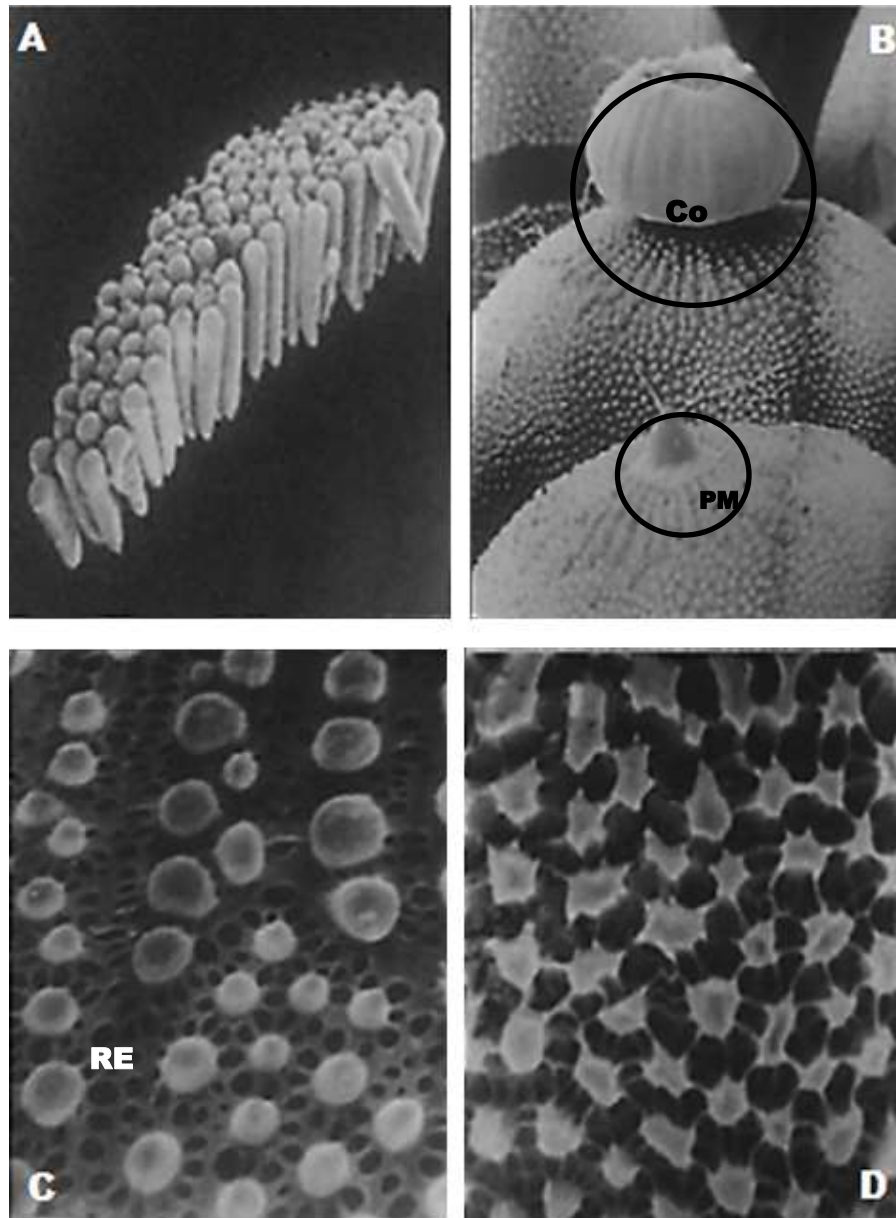
*Culex (Culex) quinquefasciatus* Say, 1823.

Descrição geral: Formato alongado e roliço, sendo a extremidade anterior mais larga em comparação com a extremidade posterior afilada.

Aparato micropilar: Na extremidade anterior é possível observar o orifício da micrópila, o disco da micrópila, envolto por uma projeção membranosa, pregueada em formato de cúpula, denominada de corola.

Aspectos do exocório: As células do exocório são distribuídas uniformemente, por toda a superfície do ovo. Nas regiões polares, há a presença de pequenos tubérculos interligados por pequenas projeções basais, formando uma discreta rede, já na região mediana há a presença de tubérculos globosos interligados por uma rede repleta de porosidades, proveniente do retículo exocorial (Figura 47).

**Figura 47:** Ovo de *Culex (Culex) quinquefasciatus*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral da jangada de ovos (aumento em 30x); **B:** Polo anterior, evidenciando a corola (Co), Plug da micrópila (PM) (aumento em 800x); **C:** Detalhe das células do exocório e o retículo exocorial (RE) (aumento em 5.000x); **D:** Detalhe das células do exocório (aumento em 5.000x)

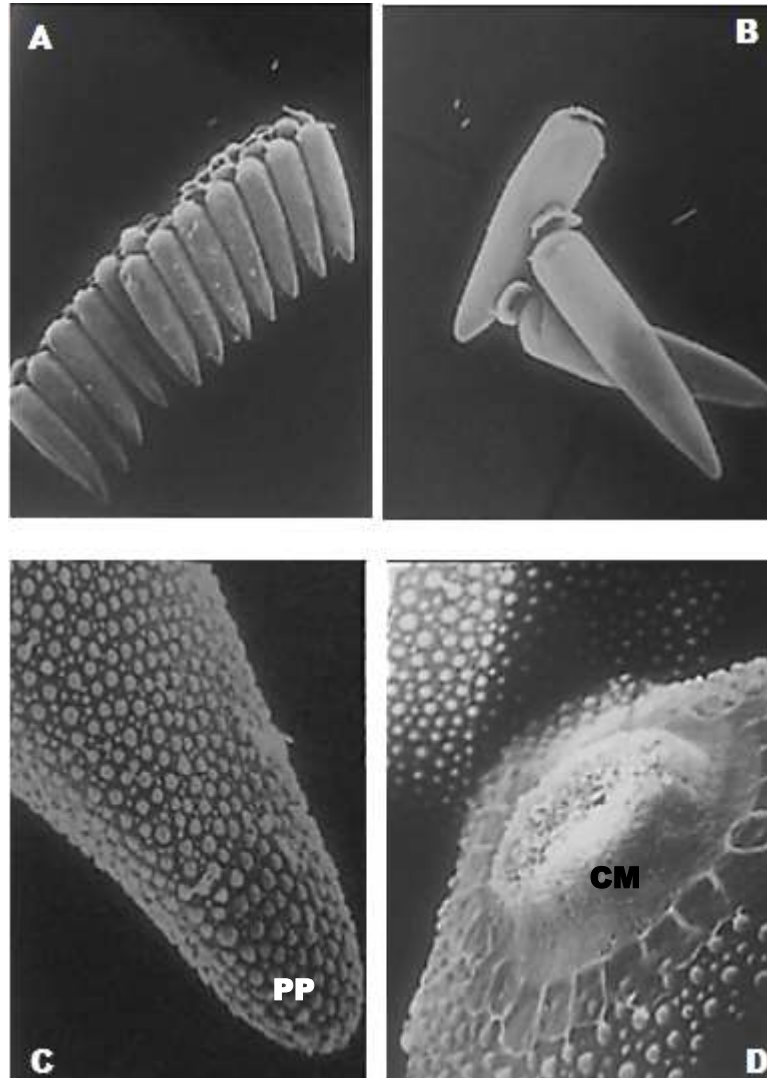
*Culex (Melanoconion) aureonotatus* Duret & Barreto, 1956.

Descrição geral: Aspecto alongado e roliço. Extremidade anterior mais larga do que a extremidade posterior afilada.

Aparato micropilar: Composto por orifício da micrópila, disco e colar da micrópila, que é projetado originando a corola.

Aspecto do exocório: As células do exocório são distribuídas uniformemente, por toda a superfície do ovo. A região próxima aos polos há tubérculos globosos de distintos tamanhos, interligados por células do exocório. Na região mediana do ovo é coberta por tubérculos globosos de distintos tamanhos e interligados pelo retículo do exocório (Figura 48).

**Figura 48:** Ovo de *Culex (Melanoconion) aureonotatus*.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral da jangada de ovos (aumento em 50x); **B:** Vista geral (aumento em 100x); **C:** Polo posterior (PP) (aumento em 1.000x); **D:** Detalhe aparato micropilar: Colar da micrópila (CM) (aumento em 5.000x).

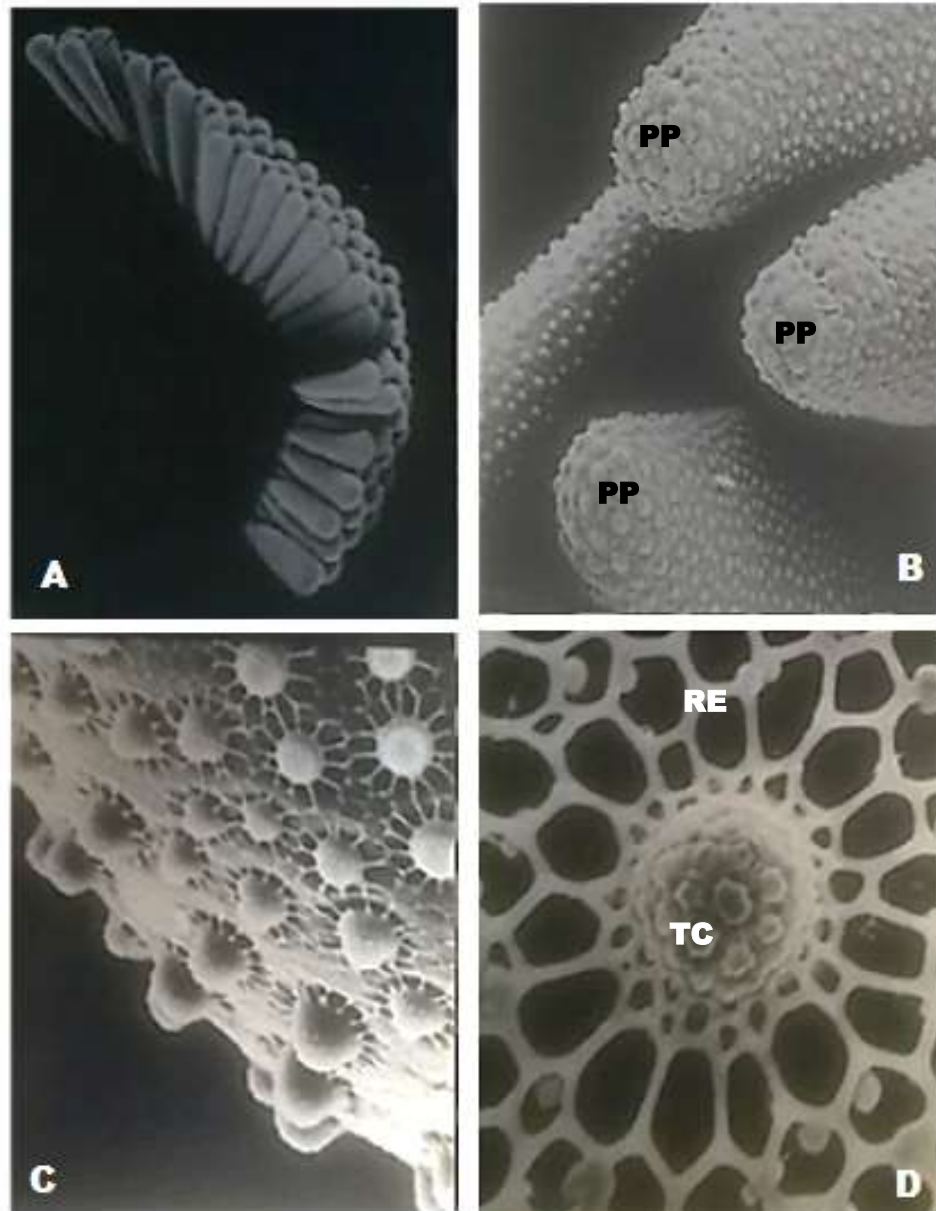
*Coquilletidea (Rhynchotaenia) chrysonotum* (Peryassú, 1922).

Descrição geral: Formato alongado e roliço, sendo a extremidade anterior mais larga em comparação com a extremidade posterior afilada.

Aparato micropilar: Composto pelo orifício da micrópila centralizado, disco protuberante da micrópila, com raios discretos na porção interna. Na área externa do colar da micrópila, há projeções que se juntam ao retículo do exocório.

Aspecto do exocório: As células do exocório são distribuídas uniformemente, por toda a superfície do ovo. O exocório é coberto por tubérculos centrais de formato globoso, de superfície ornamentada. Os tubérculos centrais são unidades em diferentes diâmetros, circundados por retículo exocorial. Na região próxima ao aparato micropilar, os tubérculos globosos são lisos, espaçados entre si e entre o retículo do exocório. Entre a região medial e o polo posterior, há uma área de transição, onde os tubérculos globosos são mesclados aos tubérculos elípticos, com superfície composta por tubérculos poligonais (Figura 49).

**Figura 49:** Ovo de *Coquilletidea (Rhynchotaenia) chrysonotum*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral da jangada de ovos (aumento em 30x); **B:** Polo posterior (aumento em 500x); **C:** Detalhe das células do exocório (aumento em 2.000x); **D:** Detalhe do retículo do exocório (RE) (aumento em 8.000x)



*Coquilletidea (Rhynchotaenia) venezuelensis* (Theobald, 1912) (in Surcouf, 1912).

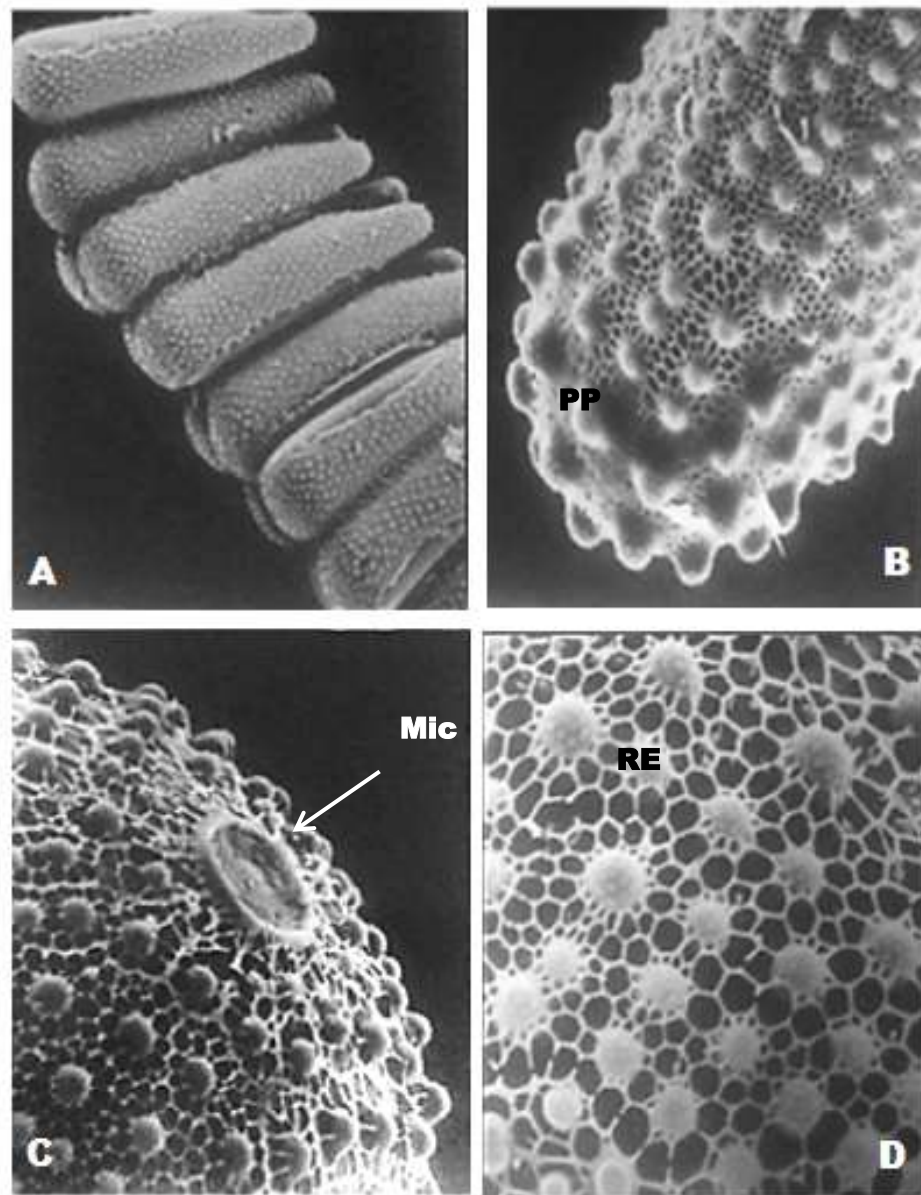
Descrição geral: Formato alongado e roliço, sendo a extremidade anterior mais larga em comparação com a extremidade posterior afilada.

Aparato micropilar: evidenciado, composto de orifício da micrópila, um pequeno disco da micrópila e a presença de um colar micropilar com as bordas sobressalentes, cuja porção interna invade parte do disco da micrópila.

Aspecto do exocório: As células do exocório são distribuídas uniformemente, por toda a superfície do ovo. As células do exocório basicamente apresentam tubérculos globosos de superfície áspera em diferentes diâmetros, cobertos pelo retículo do exocório. Na região anterior, os tubérculos globosos são espaçados, já na região do polo posterior, os tubérculos globosos apresentam-se maiores e mais aderidos ao retículo exocorial.

Diagnose: Os ovos de *Cq. venezuelensis* podem ser reconhecidos pelo Os ovos são aderidos uns aos outros lateralmente. Próximo a esta área de aderência, há uma área de transição onde os tubérculos se apresentam em menor tamanho. A área de aderência entre os ovos da jangada apresenta-se uniforme e constituída por pequenas e arredondadas células do exocório (Figura 50).

**Figura 50:** Ovo de *Coquilletidea (Rhynchotaenia) venezuelensis*



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral da jangada de ovos (aumento em 100x); **B:** Polo posterior (aumento em 1.000x); **C:** Polo anterior evidenciando o aparato micopilar (aumento em 1.000x); **D:** Detalhe do retículo do exocório (aumento em 2.000x).

***Mansonia* sp** Blanchard, 1901.

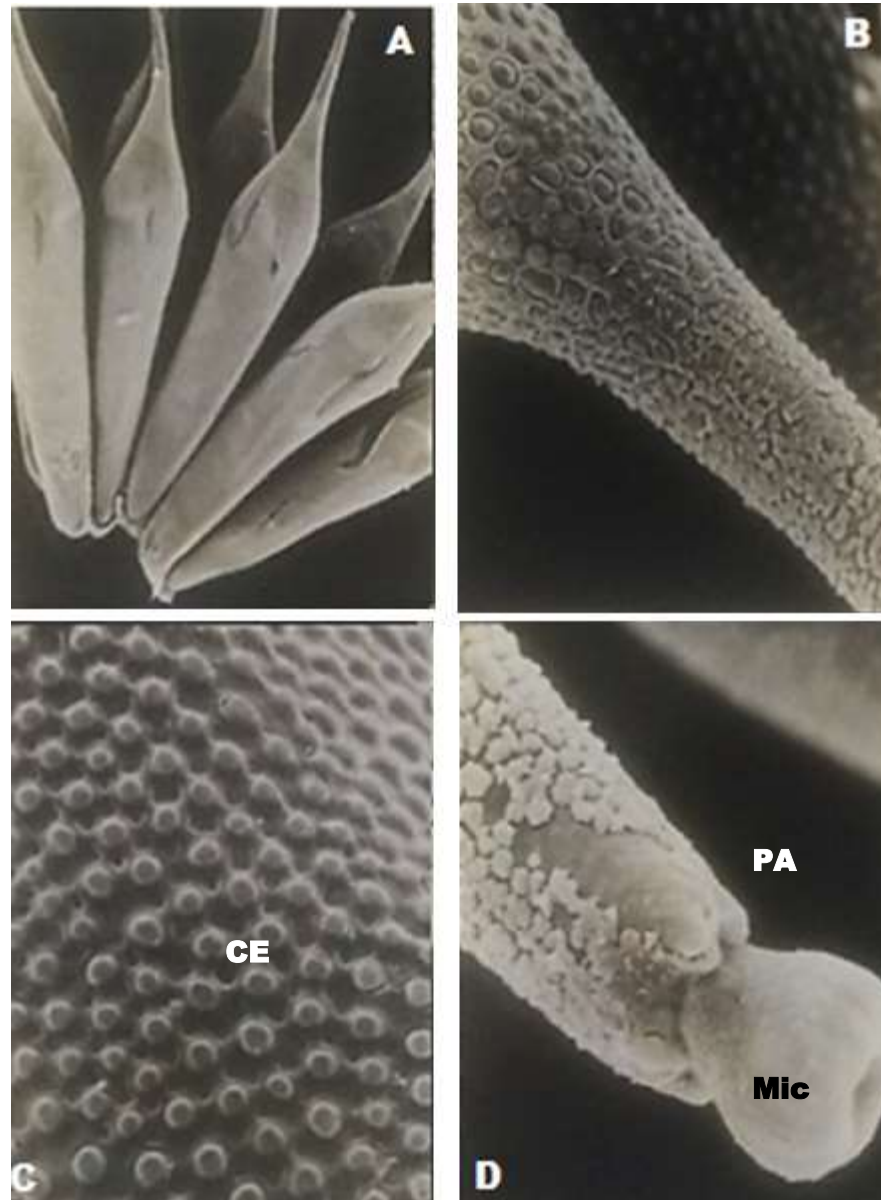
Descrição geral: O ovo é alongado em formato de gargalo, estendido e afilado. Aparato micropilar evidente e protuberante.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício, disco da micrópila. A área do colar é protuberante.

Aspecto do exocório: As células do exocório são distribuídas uniformemente, por toda a superfície do ovo. Na região mediana do ovo, há a presença de tubérculos globosos, espaçados. Os espaços são preenchidos por um retículo liso, que envolve os tubérculos globosos. Na região posterior, os tubérculos globosos são mais evidentes, formando pequenos picos arredondados, espaçados e fundidos ao retículo liso. Na projeção do polo anterior em formato de gargalo, é possível observar a que as células do exocório são mais numerosas, bem próximas e possuem formato irregular, sem presença de retículo as cobrindo (Figura 51).

Diagnose: Os ovos de *Mansonia* sp podem ser reconhecidos pelo conjunto de ovos em formato garrafóide e a característica ornamentação do arranjo das células do exocório.

**Figura 51: Ovo de *Mansonia* sp**



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral da jangada de ovos (aumento em 100x); **B:** Região posterior, demonstrando a transição das células do exocório (CE) da região mediana para a anterior (aumento em 1.000x); **C:** Detalhe do retículo do exocório (aumento em 1.000x); **D:** Polo anterior evidenciando o aparato micropilar (Mic) (aumento em 2.000x).

***Wyeomyia* sp** Theobald, 1901.

Descrição geral: Aspecto fusiforme. Polo anterior mais robusto que polo posterior afilado. Orifício e disco da micrópila presentes. O aparato micropilar é envolto por tubérculos denteados do exocório, que circundam o disco da micrópila.

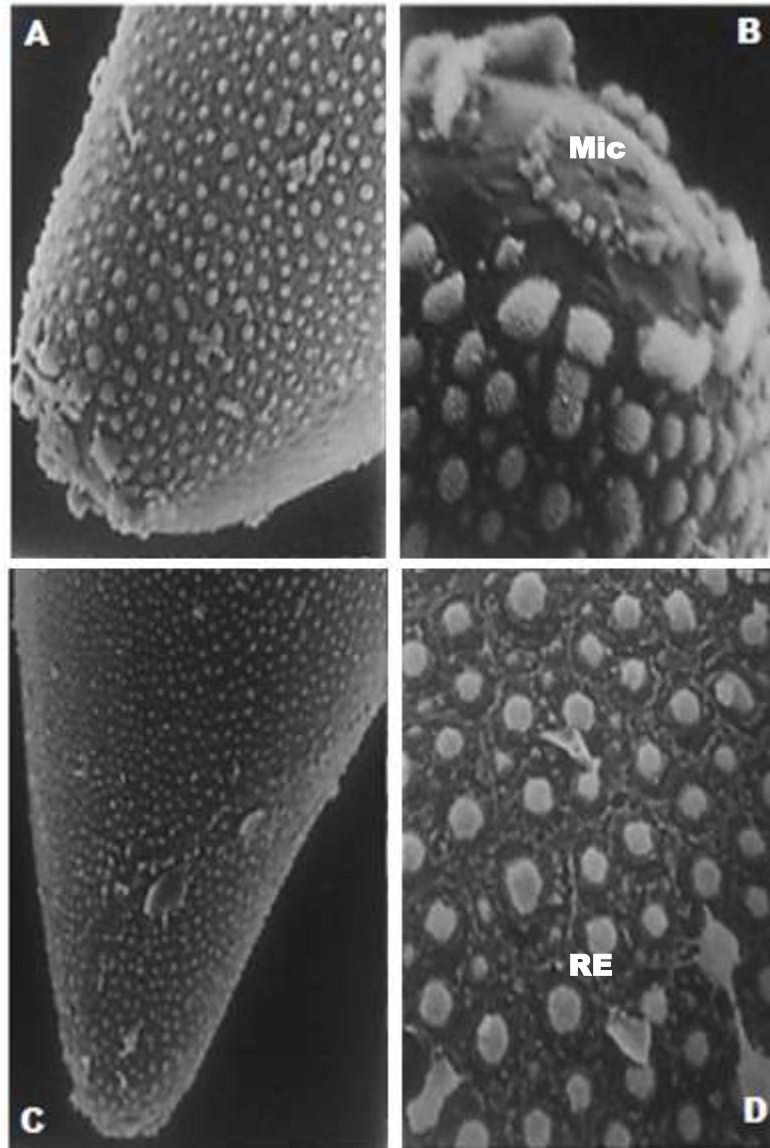
Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício, disco da micrópila. A área do colar não é definida. Há a presença de tubérculos irregulares que circundam a área do aparato micropilar.

Aspecto do exocório: As células do exocório são distribuídas uniformemente, por toda a superfície do ovo, com exceção da área próxima ao polo anterior, próximo ao aparato micropilar os tubérculos apresentam tamanho maior em comparação com os demais.

Há a presença de dois tipos distintos de células do exocório: Tubérculos com formato globoso de superfície ornamentada, centralizados, e no entorno destes, há a presença de tubérculos periféricos (Figura 52).

Diagnose: Os ovos de *Toxorhynchites* sp podem ser reconhecidos pelo formato oval e a característica ornamentação do arranjo agrupado observado nos tubérculos do exocório.

**Figura 52:** Ovo de *Wyeomyia* sp.



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Região anterior (aumento em 800x); **B:** Polo anterior, evidenciando o aparato micropilar (Mic) e as células do exocório da região anterior (aumento em 2.000x); **C:** Polo posterior (aumento em 500x); **D:** Detalhe do retículo do exocório (RE) (aumento em 2.000x).

***Toxorhynchites* sp** Theobald, 1901.

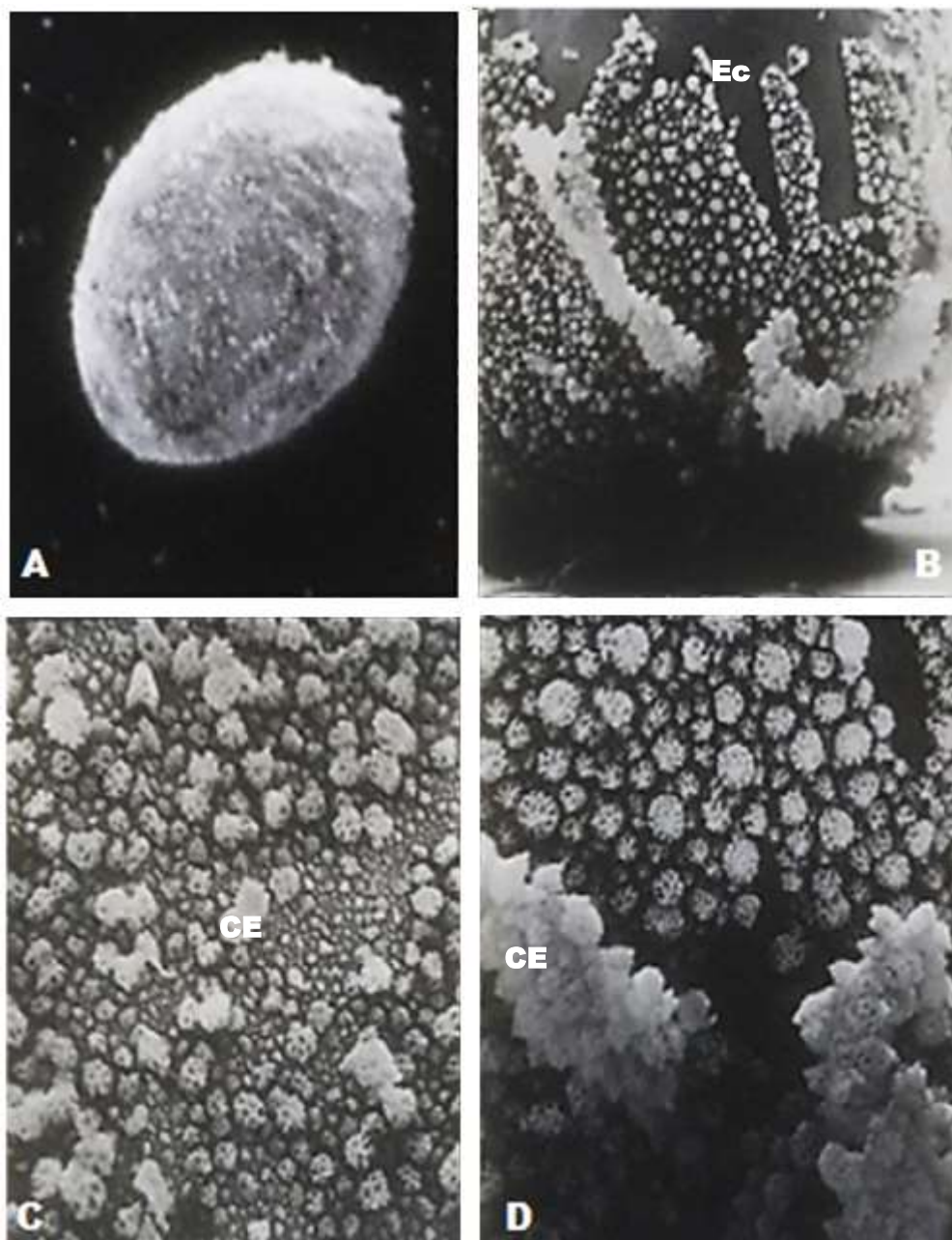
Descrição geral: Aspecto oval. O exocório é detalhado por tubérculos irregulares, apicais e agrupados. Micrópila discreta, com corola presente. Distribuição uniforme das células do exocório.

Aparato micropilar: Situado no polo anterior do ovo, composto por orifício, disco da micrópila e corola.

Aspecto do exocório: As células do exocório são distribuídas uniformemente, por toda a superfície do ovo, com exceção da área próxima ao polo anterior, próximo ao aparato micropilar. Os tubérculos do exocório são organizados em grupos (Figura 53) arranjados em um tubérculo principal, de aspecto rugoso, composto por múltiplas cristas e outros pequenos tubérculos agrupados, formando montículos apicais.

Diagnose: Os ovos de *Toxorhynchites* sp podem ser reconhecidos pelo formato oval e a característica ornamentação do arranjo agrupado observado nos tubérculos do exocório.

**Figura 53:** Ovo de *Toxorhynchites* sp



**Fonte:** Acervo fotográfico pertencente à coleção entomológica Oswaldo Paulo Forattini da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Legenda:** **A:** Vista geral (aumento em 100x); **B:** Região mediana, com área do endocório exposta (Ec) (aumento em 300x); **C:** Exocório da porção mediana (aumento em 1.000x); **D:** Detalhe das células do exocório (CE) (aumento em 1.000x).



## 5. DISCUSSÃO

A análise morfológica das características externas dos ovos revelam estruturas comuns a todos os exemplares, tendo como base a estrutura do ovócito, porém foi possível observar características muito próprias de cada subgênero e das espécies estudadas (CAUSEY, DEANE, DEANE, 1944).

Ao observar aparato micropilar, que é uma estrutura comum em todos os ovos, constatou-se que de maneira geral que há pouca variação com relação às estruturas básicas de formação deste conjunto, que são o orifício da micrópila, disco da micrópila e colar da micrópila. No orifício da micrópila, não foi observada variação morfológica. Como o estudo não foi baseado em morfometria, não foi possível avaliar variações no tamanho da micrópila e variações de formato, por exemplo. No disco da micrópila, observamos que a variação aparente seria quanto ao seu relevo, podendo se apresentar discreto, quase plano ou evidenciado. Já no colar da micrópila, observamos variações quanto ao relevo da borda, apresentando-se fina ou espessa, regular delimitada e irregular, lisa e ornamentada. Muitas espécies apresentaram raios provenientes do colar da micrópila. Estes raios se estendem sobre o disco da micrópila, e apresentam variações sutis quanto a sua extensão, podendo ser presente próximo à área de margem do disco ou atingir a região medial. Também variava em quantidade, a partir de cinco raios. No caso de *Anopheles (Nyssorhynchus) parvus*, foi observada uma característica única representada por uma pequena projeção tubular “dedóide” proveniente do colar da micrópila (FORATTINI et al., 1998).

Além das estruturas comentadas acima, alguns subgêneros e espécies apresentaram uma estrutura oriunda do aparato micropilar, a corola, observada em *Cx. quinquefasciatus* e *Toxorhynchites* sp (SUMAN et al., 2008; ADHAM et al., 2012).

O flutuador e a franja são características presentes em quase todos os exemplares de

ovos de anofelinos descritos. A ausência de flutuadores foi observada apenas em *Anopheles (Nyssorhynchus) albertoi* (SALLUM et al., 2010).

Os flutuadores apresentam características distintas, quanto a sua disposição, sendo um par, um único flutuador contínuo ou único em formato de ferradura, isto é, não conectados no polo anterior do ovo, o posicionamento do flutuador também pode variar, podendo ser voltado para a região dorsal, laterais ou ainda laterais voltados para a região ventral. Podem ser estreitos ou largos. Os gomos que compõe os flutuadores são múltiplos, e variam em quantidade e ângulo, podendo ser reto ou oblíquo (FORATTINI, 1996).

A franja está presente em quase todos os exemplares, com exceção de *Anopheles (Nyssorhynchus) antunesi*. Esta estrutura pode ser contínua, encontrada nas áreas próximas aos polos, restrita somente a um dos polos e isoladas em áreas elípticas próximas aos polos anterior e posterior do ovo (NAGAKI, MOTTA, SALLUM, 2010).

O exocório sem dúvidas é das estruturas a mais diversa em arranjos. Composta de células que podem ser polimórficas, isomórficas, de distribuição uniforme, disforme, aglomeradas. Na área conhecida como convés, as células se apresentam na forma de tubérculos, que variam de forma e textura, podendo ser lisos ou em relevo (SAHLEN, 1996). Dentro dos subgêneros, é possível observar semelhanças na ornamentação da área do plastrão que demonstram a possibilidade de agrupamento de espécies através de características bem marcantes encontradas no exocório.

Os indivíduos pertencentes ao subgênero *Anopheles* possuem as células do exocório levemente em relevo; as células que compõe o retículo possuem o formato poligonal, que muitas das vezes aparenta um hexágono. Todos os indivíduos analisados nesta pesquisa que se apresentam neste subgênero, possuem a presença de tubérculos lobados próximos às áreas dos polos na região do deck.

No subgênero *Nyssorhynchus*, é possível observar que as células do exocório formam áreas circulares com aspecto de bolha em relevo, com poros dilatados e evidentes. Pode haver variação quanto ao tamanho, formato, intensidade e quantidade de poros observados nestas formações. Todos os indivíduos analisados deste subgênero não possuem tubérculos lobados próximos às áreas dos polos na região do deck, com exceção da espécie *Anopheles (Nyssorhynchus) parvus*, que no polo anterior, há uma projeção ornamentada pela presença de tubérculos lobados em formato de rosetas (FORATTINI et al., 1998).

Já no subgênero *Kerteszia*, nas áreas próximas aos polos, o retículo do exocório assume um formato projetado, adquirindo um aspecto de “favos de mel”. Somente a espécie *Anopheles (Kerteszia) laneanus* apresenta tubérculos lobados próximos às áreas dos polos na região do deck. A presença de tubérculos lobados e quantidade é uma característica de distinção entre as espécies (FORATTINI et al., 1997).

No subgênero *Ochlerotatus*, é possível observar um padrão de células do exocório muito semelhantes entre as espécies *Aedes (Ochlerotatus) scapularis* e *Aedes (Ochlerotatus) serratus*, cujas células do exocório apresentam um formato de losango alongado anteroposterior, delimitadas pela presença de retículo exocorial acompanhando o formato das células (DOS SANTOS, 2013).

Nas três espécies estudadas, pertencentes ao gênero *Psorophora*, há a presença de células do exocório que apresentam pequenas projeções tubulares arredondada, delimitadas pelo retículo exocorial (MELLO et al., 2018)

No subgênero *Culex*, as duas espécies analisadas apresentam semelhanças na estrutura do exocório, com a presença de tubérculos globosos, circundados pelo retículo do exocório (MORATO, 2009).

Entre os indivíduos do gênero *Coquilletidia*, as duas espécies analisadas apresentam em sua superfície tubérculos globosos que não variam muito em tamanho, circundados por

rede espaçada do exocório. O que as difere é a disposição, distribuição, tamanho e aspecto das células do exocório e do retículo exocorial (WESTPHAL-FERREIRA et al., 2018).

Em *Mansoniini*, o exemplar analisado de *Mansonia* sp além do formato peculiar dos ovos e da estrutura do aparelho micropilar, a superfície do ovo é recoberta também por tubérculos globosos circundados por retículo exocorial de textura lisa.

No exemplar analisado de *Toxorhynchites* sp, o ovo de formato arredondado possui a superfície recoberta por células do exocório de distintos tamanhos e agrupadas, numerosas e de aspecto rugoso. Os tubérculos que compõe o exocório formam montículos ornamentados, de formato apical, composto por múltiplas cristas.

Na subfamília *Anophelinae*, tribo *Anophelini*, gênero *Anopheles*, subgêneros *Anopheles*, *Nyssorhynchus* e *Kerteszia*, a estrutura flutuadora, franja e tubérculo lobado foram criteriosamente analisados quanto a sua presença ou ausência.

Foi observado que os exemplares estudados (*An. costai*, *An. fluminensis*, *An. forattinii*, *An. intermedius*, *An. mediopunctatus*), pertencentes ao subgênero *Anopheles*, eram todos dotados da presença de franja, flutuadores e tubérculos lobados, onde em cada uma das espécies analisadas, o que as distinguiam era o número de tubérculos lobados nos polos anterior e posterior dos ovos, que variavam entre dois a seis tubérculos por polo.

Os exemplares analisados (*An. albertoi*, *An. albitarsis*, *An. antunesi*, *An. benarrochi*, *An. darlingi*, *An. evansae*, *An. galvaoi*, *An. goeldii*, *An. lutzii*, *An. parvus*, *An. rondoni*, *An. strodei*, *An. triannulatus*), pertencentes ao subgênero *Nyssorhynchus*, quanto à presença ou ausência dos caracteres franja, flutuadores e tubérculos lobados houve variações dentre as espécies. No quesito franja ausente, o único representante pertence à espécie *An. antunesi*. Nos demais exemplares deste subgênero estudados nesta pesquisa, a franja é um caráter presente, com variações as quais podemos destacar a franja única e contínua, franja presente somente próxima ao polo anterior, franja presente somente próxima ao polo posterior, franja

presente somente nas áreas próximas dos polos anterior e posterior e franja presente somente em áreas delimitadas, próximas aos polos anterior e posterior.

Ainda no subgênero *Nyssorhynchus* é importante destacar que entre as espécies *An. darlingi* e *An. strodei* há variações quanto ao formato dos flutuadores e o posicionamento da franja. Estas variações denominadas de anormais foram descritas na literatura. Durante a análise do material desta pesquisa, para *An. darlingi*, foram observadas quatro variações de ovos, onde o quesito presença de franja somente no polo anterior foi observada nas quatro variações, já no quesito presença de flutuadores, as variações 1, 3 e 4 apresentaram o tipo de flutuador único, centralizado e contínuo respectivamente, já a variação 2 apresentou um par de flutuadores. Para *An. strodei*, foram observadas três variações de ovos, onde o quesito presença de um par de flutuadores foi comum para as três variações, já no quesito presença de franja, na variação 1 a franja é presente somente em áreas de formato oval e delimitadas, próximas aos polos anterior e posterior, na variação 2, a franja é presente somente próxima ao polo anterior, já na variação 3 a franja é presente somente nas áreas próximas do polo anterior e posterior (CAUSEY; DEANE; DEANE, 1944; MOTOKI, 2012).

Quanto aos tubérculos lobados, todos os ovos pertencentes as espécie analisadas no subgênero *Nyssorhynchus*, possuem a ausência deste caráter, com exceção da espécie *An. parvus*, que apresenta no polo anterior, incluída na região delimitada pela presença de franja, uma estrutura projetada em formato de “dedo”, onde em sua extremidade há a presença de tubérculos lobados. A espécie *An. albertoi* foi o único representante que não apresentou flutuadores, os demais exemplares deste subgênero possuem formatos distintos de flutuadores, onde podemos destacar o tipo de flutuador único, contínuo e centralizados e o tipo contendo um par de flutuadores, que podem ser localizados ventralmente e lateralmente.

Já os exemplares analisados (*An. bellator*, *An. cruzii*, *An. laneanus*), pertencentes ao subgênero *Kerteszia* eram todos dotados da presença de franja somente nas áreas próximas

dos polos anterior e posterior, um par de flutuadores e no quesito presença de tubérculos lobados, somente a espécie *An. laneanus* é dotada deste caráter

Na subfamília Culicinae, os exemplares foram classificados e subdivididos nas tribos Aedini, Culicini, Mansoniini e Sabethini.

Na tribo Aedini, as características do formato do ovo, tipo de oviposição e presença ou ausência de retículo do exocório foram criteriosamente analisados.

Foi observado que os exemplares analisados de *Ae. fulvus*, *Ae. scapularis* e *Ae. serratus*, pertencentes ao subgênero *Ochlerotatus*, apresentam oviposição do tipo isolada, onde os ovos são depositados individualmente. Todos os ovos analisados nesta pesquisa, pertencentes a este subgênero, apresentam uma malha no exocório que é sobreposta ou circunda as células do exocório, denominada de retículo do exocório. O formato do ovo é distinto entre as espécies, em *Ae. fulvus* o formato é do tipo falciforme, lembrando um bumerangue; em *Ae. scapularis* o ovo tem formato elíptico em *Ae. serratus* o formato é fusiforme.

No subgênero *Stegomyia*, representado pela espécie *Ae. aegypti*, apresenta o formato do ovo elíptico e o subgênero *Georgecraigius*, representado pela espécie *Ae. fluviatilis* que possui o ovo em formato roliço e alongado. Ambos apresentam característica de oviposição do tipo isolada (PESSOA MARTINS et al., 2010).

Já no gênero *Psorophora*, subgênero *Janthinosoma*, os exemplares analisados pertencem às espécies *Ps. ferox*, *Ps. albigenu* e *Ps. discrucians*, e todos apresentaram características muito semelhantes, sendo a distinção entre elas ocorre através da disposição e arranjo das células do exocório. A oviposição ocorre de maneira isolada, individualmente, onde os ovos apresentam formato fusiforme, há a presença do retículo do exocório (PACHECO et al., 2012; MELLO et al., 2017; DE CARVALHO, OLIVEIRA, MARCONDES, 2018).

Na tribo Culicini, gênero *Culex*, subgênero *Culex*, representado pela espécie *Culex quinquefasciatus* a oviposição acontece agrupada, formando uma jangada, e o aparato micropilar projeta-se como um botão, onde, forma uma espécie de saia, denominado de corola. Quando comparada, ao subgênero *Melanoconion*, representado pela espécie *Culex (Melanoconion) aureonotatus* cuja oviposição pode ser individual ou agrupada e no aparato micropilar o disco da micrópila é protuberante e apresenta projeções no formato de raios na parte externa, que sobrepõe o exocório. O formato dos ovos é roliço e alongado e há a presença de retículo do exocório poroso (BLOSSER; BURKETT-CADENA, 2017).

Na tribo Mansoniini, em *Mansonia* sp a oviposição é realizada de maneira agrupada, o ovo é alongado e possui a extremidade anterior em formato de gargalo alongado e afilado. Há a presença de retículo do exocório, que circunda as células tuberculares em formato globoso (FERREIRA, 1999). Já no gênero *Coquillettidia*, subgênero *Rhynchotaenia* as espécies analisadas foram *Cq. chrysonotum* e *Cq. venezuelensis*, ambos apresentaram características muito semelhantes, porém a distinção entre as espécies é realizada através do formato das células do exocório na região do polo posterior e a disposição do retículo poroso do exocório. A oviposição acontece agrupada, formando uma jangada e os ovos apresentam formato roliço e alongado (DE MELLO et al., 2014).

Na tribo Sabethini, em *Wyeomyia* sp a oviposição ocorre de maneira isolada, o ovo possui característica fusiforme. O retículo do exocório é discreto e irregular (MOGI, MOKRY, 1980).

Na tribo Toxorhynchitini foi analisado um exemplar da espécie *Toxorhynchites* sp. Com o formato oval, de tamanho pequeno quando comparado aos exemplares analisados posteriormente nesta pesquisa. O exocório é formado por células agrupadas em distintos formatos e tamanhos, que ocupam toda a superfície do exocório, não há retículo do exocório aparente. No polo anterior, no aparato micropilar há a presença discreta de corola. A

oviposição é do tipo individual ( LINLEY; DARLING, 1993; SAHLÉN, 1996; )

Esta pesquisa analisou características morfológicas contidas na superfície de ovos que foram registrados através da utilização de microscopia eletrônica de varredura, o que permitiu a descrição das estruturas. Durante o levantamento bibliográfico, foi possível constatar que a grande parte dos trabalhos publicados que realizam o estudo dos ovos de culicídeos utilizando a metodologia de análise por M.E.V, usavam o recurso de análise morfométrica para padronizar o tamanho das estruturas. Para a aplicação de tal recurso, é necessário que durante as análises dos ovos frescos, seja utilizado o software de escalas e medidas. Os registros fotográficos utilizados para a realização desta pesquisa constam de um acervo que data do ano de 1986 até 2008, neste caso, a aplicação do recurso de morfometria não foi possível uma vez que o material já havia sido fotografado, e o intuito seria apenas de demonstrar a riqueza de detalhes morfológicos do exocório.

Quando a pesquisa é realizada com registros fotográficos pré-existentes, a análise se restringe ao olhar do pesquisador responsável pelo registro material, isso inclui o aumento escolhido, as estruturas destacadas e a quantidade de fotografias por ovos. Para enriquecer a descrição destas estruturas, foi realizado o estudo comparativo entre os registros fotográficos utilizados nesta pesquisa e os artigos publicados sobre a descrição das estruturas contidas nos ovos das mesmas espécies analisadas. Durante o levantamento de artigos, foi possível observar dois principais aspectos: A informação do estudo da superfície dos ovos vem sendo cada vez mais utilizada como ferramenta complementar ao estudo do comportamento de mosquito, principalmente os que apresentam significativa importância médica, como os anofelinos (REINERT, 2010); por outro lado, as espécies que não apresentam importância médica, quase não possuem artigos publicados. É importante ressaltar que o conhecimento gerado através da associação dos estudos das estruturas encontradas na superfície dos ovos com a ecologia, geografia, a bionomia das espécies contribui para a melhor compreensão do



comportamento das populações de mosquitos em seu nicho ecológico. Desta maneira, tanto espécies que apresentam ou não importância médica são igualmente relevantes de se estudar e gerar conhecimento.

## 6. CONCLUSÃO

- Através da realização desta pesquisa e metodologia empregada, foi possível realizar a descrição das características externas contidas na superfície do exocório dos ovos de trinta e seis espécies.
- Com base no trabalho descritivo das micrografias dos ovos de espécies de Culicidae, foi possível definir padrões morfológicos e agrupar os indivíduos de acordo com as características observadas na superfície dos ovos das espécies analisadas.
- O estudo das estruturas do exocório apresenta grande importância e relevância, uma vez que possibilita revelar detalhes que potencialmente são utilizados como parâmetros de comparação entre os ovos da mesma espécie ou de espécies diferentes.
- Com os registros fotográficos e as informações levantadas durante a elaboração desta pesquisa, foi possível a confecção de um catálogo informativo, digital, e originará uma exposição para divulgação e popularização da pesquisa.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADHAM, F. K.; YAMAN, A. S.; MEHLHORN, H. **Scanning Electron Microscopic Studies on Egg Surface Morphology and Morphometrics of *Culex pipiens Pipiens* (Lin.) (Northern House Mosquito) and *Culex quinquefasciatus* (Say)(Southern House Mosquito) (Diptera: Culicidae).** *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, v. 240, n. 1410, p. 1-8, 2012.

ALMEIDA, P. G. **Mosquitoes (Diptera, Culicidae) and their medical importance for Portugal: challenges for the 21st century.** *Acta Médica Portuguesa*, v. 24, n. 6, p. 961–74, 2011.

BLOSSER, E. M.; BURKETT-CADENA, N. D. **Oviposition Strategies of Florida *Culex* (*Melanoconion*) mosquitoes.** *Journal of Medical Entomology*, v. 54, n. 4, p. 812–820, 2017.

CARDE, R. T.; GIBSON, G. **Host finding by female mosquitoes: mechanisms of orientation to host odours and other cues.** *Olfaction in Vector-Host Interactions*, v. 2, p. 115–141, 2010.

CARDOSO, C. A. A. LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R., CODEÇO, C. T., & MOTTA, M. A. **Mosquitoes in bromeliads at ground level of the Brazilian Atlantic Forest: the relationship between mosquito fauna, water volume, and plant type.** *Annals of the Entomological Society of America*, v. 108, n. 4, p. 449-458, 2015.

CARVALHO, G. C. D., CERETTI-JUNIOR, W., BARRIO-NUEVO, K. M., WILK-DASILVA, R., CHISTIE, R. O; PAULA, M. B. D & SOUZA, L. F. **Composition and diversity of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in urban parks in the South region of the city of São Paulo, Brazil.** *Biota Neotropica*, 17(2). 2017.

CATENACCI, L. S., NUNES-NETO, J., DEEM, S. L., PALMER, J. L., TRAVASSOS-DAROSA, E. S., & TELLO, J. S. **Diversity patterns of hematophagous insects in Atlantic forest fragments and human-modified areas of southern Bahia, Brazil.** *Journal of Vector Ecology*, 43(2), 293-304.2018.

CAUSEY, O. R.; DEANE, L. M.; DEANE, M. P. **An illustrated key to the eggs of thirty species of Brazilian anophelines, with several new descriptions.** *American Journal of Epidemiology*, v. 39, n. 1, p. 1–7, 1944.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/outdoor/mosquito-borne/other.html>. Acessado em 24 de Maio, 2019.

CHAPMAN, R. F. **The insects: structure and function.** *Cambridge university press*, 1998.

CLEMENTS, A. N. **The biology of mosquitoes. Volume 1: development, nutrition and reproduction.** Chapman & Hall, 1992.

CLEMENTS, A.N. **The physiology of mosquitoes: International series of monographs on pure and applied biology: Zoology.** *Elsevier*, 2013.

COSTA, C.; IDE, S; SIMONKA, C.E. **Insetos imaturos: metamorfose e identificação.** 2006.

CERETTI-JUNIOR, W. MEDEIROS-SOUZA, A. R., MULTINI, L. C., URBINATTI, P. R., VENDRAMI, D. P., NATAL, D & MARRELLI, M. T. **Immature mosquitoes in bamboo internodes in municipal parks, city of São Paulo, Brazil.** *Journal of the American Mosquito Control Association*, 30(4), 268-275. 2014.

COFFEY, L. L. et al. **Factors shaping the adaptive landscape for arboviruses: implications for the emergence of disease.** *Future Microbiology*, v. 8, n. 2, p. 155–176, fev. 2013.

CHEN, R.; VASILAKIS, N. **Dengue: quo tu et quo vadis?** *Viruses*, v. 3, n. 9, p. 1562–608, 2011.

CHENG, G. et al. Mosquito **Defense Strategies against Viral Infection.** *Trends in Parasitology*, v. 32, n. 3, p. 177–186, 2016.

CHOW, E., WIRTZ, R. A., & SCOTT, T. W. **Identification of blood meals in *Aedes aegypti* by antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay.** *Journal of the American Mosquito Control Association*, 9(2), 196-205.1993

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil.** *Fiocruz*, Rio de Janeiro, p. 225, 1994.

DE CARVALHO, L. R.; OLIVEIRA, E. M.; MARCONDES, C. B. **Description of the eggs of *Psorophora ciliata* and *Psorophora ferox* (Diptera: Culicidae, Aedini) from the east of the Brazilian state of Santa Catarina using scanning electron microscopy.** *Zootaxa*, v. 4442, n. 3, p. 485, 2 jul. 2018.

DE MELLO, C. F. et al. **Ultrastructure of the egg of *Coquillettidia juxtamansonia* (Chagas, 1907) (Diptera: Culicidae).** *Journal of Vector Ecology*, v. 39, n. 1, p. 219–221, 2014.

DOS SANTOS, J.S.S. **Ultraestrutura dos ovos de mosquitos do gênero *Ochlerotatus* (DIPTERA: CULICIDAE).** 2013.

DOS-SANTOS-MALLET, J. R., MÜLLER, G. A., GLEISER, R. M., ALENCAR, J., MARQUES, W. D. A., SARMENTO, J. S., & MARCONDES, C. B. **Scanning electron microscopy of the eggs of *Aedes scapularis* from Southern South America.** *Journal of the American Mosquito Control Association*, 26(2), 205-210. 2010.

FALLERONI, D. **Fauna anofelica italiana e suo ‘habitat’(paludi, risaie, canali). Metodi di lotta contro la malaria.** *Riv Malariol*, v. 5, n. 5-6, p. 553-93, 1926.

FAULL, K. J.; WILLIAMS, C.R. **Differentiation of *Aedes aegypti* and *Aedes notoscriptus* (Diptera: Culicidae) eggs using scanning electron microscopy.** *Arthropod structure & development*, v. 45, n. 3, p. 273-280, 2016.

FARNESI, L. C., VARGAS, H. C., VALLE, D & REZENDE, G. L. **Darker eggs of mosquitoes resist more to dry conditions: Melanin enhances serosal cuticle contribution in egg resistance to desiccation in *Aedes*, *Anopheles* and *Culex* vectors.** *PLOS neglected tropical diseases*, v. 11, n. 10, p. e0006063, 2017.

FERREIRA, R. L. M. **Densidade de oviposição, e quantificação de larvas e pupas de *Mansonia* Blanchard, 1901 (Diptera: Culicidae), em *Eichhornia crassipes solms* e *Pistia stratiotes linn* na Ilha da Marchantaria, Amazônia central.** *Acta Amazônica*, v. 29, n. 1, p. 123-123, 1999.

FEIJÓ, J. A et al. **Evidências de Sinatropização de mosquitos (DIPTERA: Culicidae) em um assentamento rural na Amazônia brasileira.** [Tese de Doutorado], 2018.

FORATTINI, O.P; KAKITANI, I; MASSADI, E; MARUCCI, D. **Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. Survey of adult behavior of *Culex nigripalpus* and other species of *Culex* (*Culex*) in south- Eastern Brazil.** *Revista de Saúde Pública*. 29:271- 276, 1995.

FORATTINI, O. P. **Culicidologia Médica. Princípios gerais, morfologia, glossário taxonômico.** Editora da Universidade de São Paulo, v. 1, 1996.

FORATTINI, O. P., SALLUM, M. A. M., MARQUES, G. R. A. M., & FLORES, D. C. **Description of the eggs of *Anopheles* (*Kerteszia*) *laneanus* and *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *antunesi* (Diptera: Culicidae) by scanning electron microscopy.** *Journal of the American Mosquito Control Association*, 13(4), 368-374. 1997.

FORATTINI, O. P., SALLUM, M. A. M., BERGO, E. S., & FLORES, D. C. **Ultrastructure of eggs of *Anopheles rondoni*, *Anopheles lutzii* and *Anopheles parvus*, three species of the subgenus *Nyssorhynchus*.** *Journal of the American Mosquito Control Association*, 14(3), 256-65, 1998.

FORATTINI, O. P. **Culicidologia Médica: identificação, biologia e epidemiologia.** São Paulo. EDUSP, v. 2, p. 860, 2002.

FORATTINI, O. P.; MARUCCI, D. **Scanning electron microscopy of the eggs of two species of *Anopheles (Kerteszia)* (Diptera: Culicidae).** *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2009.

FOSTER, W. A., WALKER, E. D. *Medical and Veterinary Entomology*. 3<sup>o</sup> ed. p. 261- 325, 2019.

GOMES, A. D. C., de SOUZA, J. M., BERGAMASCHI, D. P., dos SANTOS, J. L., ANDRADE, V. R., LEITE, O. F, & de LIMA, V. L. (2005). **Atividade antropofílica de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em área sob controle e vigilância.** *Revista de Saúde Pública*, 39, 206-210.

GORDON, M. R; LAVOPIERRE, J. M. M. **Entomology for Students of Medicine.** *Blackwell Scientific Publications*, 1962.

GUBLER, D. J. **The global emergence/ resurgence of arboviral diseases as public health problems.** *Archives of medical research*. V. 33, n. 4, p. 330–42, 2002.



GUEDES, M. P. **Culicidae (Diptera) no Brasil: Relações entre diversidade, distribuição e enfermidades.** *Oecologia Australis*, 16(2), 283-296. 2012.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, O. S. **Os Insetos: Um Resumo de Entomologia.** Roca, São Paulo. 2007.

HARBACH, R. E.; KNIGHT, K.L. **Taxonomists' glossary of mosquito anatomy.** *Plexus Publications for Biological Research Institute of America*, 1980.

HARBACH, R. E. Mosquito Taxonomic Inventory. Disponível em: < <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/>>. Acesso em: 14 de Junho 2018.

HARBACH, R. E. **The Culicidae (Diptera): Review of taxonomy, classification and phylogeny.** *Zootaxa*. 1668:591-638, 2007.

HARBACH, R. E.; KITCHING, K.L, IAN J. **The phylogeny of Anophelinae revisited: inferences about the origin and classification of *Anopheles* (Diptera: Culicidae).** *Zoologica Scripta*, v. 45, n. 1, p. 34-47, 2015.

HARWOOD, R. F; JAMES M.T. **Entomology in human and animal health.** *Macmillan Publishing Co. Inc.* New York; Baillière Tindall, 35 Red Lion Square, London WC1R 4SG., 1979.

HINTON, H. E. **“Biology of Insects Egg”**. 3º Volume. *Pergamon Press*, 1979.

HUTCHINGS, R. S. G. **Conteúdo dos criadouros larvais e comportamento de adultos de *Toxorhynchites (Lynchiella) haemorrhoidalis haemorrhoidalis* (fabricius) (diptera, Culicidae) numa floresta de terra-firme da Amazônia Central.** Revista Brasileira de Zoologia, v. 12, n 21, p. 313-319, 1995.

JUNKUM, A JITPAKDI, A., KOMALAMISRA, N., JARIYAPAN, N., SOMBOON, P., BATES, P. A., & CHOOCHOTE, W. **Comparative morphometric and morphology of *Anopheles aconitus* Form B and C eggs under scanning electron microscope.** Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v. 46, n. 5, p. 257-262, 2004.

KASAI, S. et al. **PCR-based identification of *Culex pipiens* complex collected in Japan.** Japanese Journal of Infectious Diseases, v. 61, n. 3, p. 184–191, 2008.

KHAN, A. A., MAIBACH, H. I., & STRAUSS, W. G. **The role of convection currents in mosquito attraction to human skin.** Mosquito News, 28(3), 462-4, (1968).

KORVENKONTIO, P. LOKKI, J., SAURA, A., & ULMANEN, I.. ***Anopheles maculipennis* complex (Diptera: Culicidae) in northern Europe: species diagnosis by egg structure and enzyme polymorphism.** Journal of Medical Entomology, v. 16, n. 2, p. 169-170, 1979.

LINLEY, J. R.; DARLING, K. **Search behavior associated with egg cannibalism in *Toxorhynchites amboinensis* and *Toxorhynchites rutilus rutilus* (Diptera: Culicidae).** Journal of medical entomology, v. 30, n. 3, p. 561–570, 1993.

LOUNIBOS, L. P.; MACHADO-ALLISON, C. E. **Oviposition and egg brooding by the mosquito *Trichoprosopon digitatum* in cacao husks.** *Ecological Entomology*, v. 8, n. 4, p. 475-478, 1983.

MARQUARDT, W. C. **Biology of disease vectors.** 2nd. ed.: *Academic press* (st), 2004.

MATTINGLY, P. F. **Mosquito eggs XVIII. Genus *Mansonia* (subgenera *Rhynchotaenia* Brethes and *Mansonia* Blanchard) with a further note on genus *Ficalbia* Theobald.** 1971.

McMENIMAN, C. J; CORFAS, R. A., MATTHEWS, B. J., RITCHIE, S. A., & VOSSHALL, L. B. **Multimodal integration of carbon dioxide and other sensory cues drives mosquito attraction to humans.** *Cell*, v. 156, n 5, p. 1060–1071, 2014.

MELLO, C. F., SANTOS- MALLETT, J. R., TÁTILA- FERREIRA, A., & ALENCAR, J. (2018). **Comparing the egg ultrastructure of three *Psorophora ferox* (Diptera: Culicidae) populations.** *Brazilian Journal of Biology*, 78(3), 505-508.

MELLO, C. F; SANTOS- MALLETT, J. R; TÁTILA-FERREIRA, A., & Alencar, J. **Comparing the egg ultrastructure of three *Psorophora ferox* (Diptera: Culicidae) populations.** *Brazilian Journal of Biology*, v. 78, n. 3, p. 505-508, 2018.

MOGI, M.; MOKRY, J. **Distribution of *Wyeomyia smithii* (Diptera, Culicidae) eggs in pitcher plants in Newfoundland, Canada.** *Tropical Medicine*, v. 22, n. 1, p. 1–12, 1980.

MORATO, R.E. **Padrões genético-morfológicos em populações de *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae)**. [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo, 2009.

MOTOKI, M.T. **Caracterização de populações de *Anopheles darlingi* (Diptera: Culicidae) do Brasil por estruturas de morfologia externa dos ovos, das asas e por sequências gênicas**. [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo, 2012.

MUNIRATHINAM, A. et al. **Mosquito species biodiversity in Phytotelmata from Western Ghats, south India**. *Halteres*, v. 5, p. 56-63, 2014.

MUSPRATT, J. **The bionomics of an *African megarhinus* (Diptera: Culicidae) and its possible use in biological control**. *Bulletin of Entomological Research*, v. 42, p. 355- 370, 1951.

NAGAKI, S. S.; MOTTA, M. DE A.; SALLUM, M. A. M. **Redescription of *Anopheles (Nyssorhynchus) antunesi* Galvão & Amaral and description of a new species of the Myzorhynchella Section (Diptera: Culicidae) from Serra da Mantiqueira, Brazil**. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 105, n. 3, p. 278–285, 2010.

NETO, S; MARQUES, C. C. D. A. **Sobre alguns ovos de mosquitos (Diptera, Culicidae) que colonizam recipientes artificiais**. *Revista Brasileira de Entomologia*, p. 17-20, 1996.

NORRIS, D. E. **Mosquito-borne diseases as a consequence of land use change**. *EcoHealth*. v. 1, p. 19–24, 2004.

PACHECO, J. B. et al. **Ultrastructure and morphometry of the egg of *Psorophora albigena* Lutz, 1908 (Diptera: Culicidae)**. *Micron*, v. 43, n. 2–3, p. 418–421, 1 fev. 2012.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (2018). Atualização epidemiológica. Aumento de malária em las Américas 2018. Disponível em: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&Itemid=270&gid=43437&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=43437&lang=es). Acesso em 06 de fev de 2018.

PATZ, J. A.; NORRIS, D. E. **Land use change and human health**. *Geophysical Monograph Series*. v. 153, p. 159-167, 2004.

PESSOA MARTINS, V. E. et al. **Distribuição espacial e características dos criadouros de *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti* em Fortaleza, Estado do Ceará**. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 43, n. 1, p. 73–77, 2010.

PETERS, T.M. **Insect and human society**. AVI book, 1987.

REINERT, J. F. **List of Anopheline species with published illustrations and/or descriptions of eggs (Diptera: Culicidae: Anophelinae)**. *European Mosquito Bulletin*, v. 28, p. 103-142, 2010.

RUEDA, LM. **Global diversity of mosquitoes (Insecta: Diptera: Culicidae) in freshwater**. *Hydrobiologia*, v. 595, n. 1, p. 477-487, 2008.

SAHLÉN, G. **Eggshell ultrastructure in four mosquito genera (Diptera, culicidae).**

*Journal of the American Mosquito Control Association*, v. 12, n. 2 Pt 1, p. 263–270, 1996.

SALLUM, M. A. M. et al. **Resurrection of two species from synonymy of *Anopheles (Nyssorhynchus) strodei* Root, and characterization of a distinct morphological form**

**from the Strodei Complex (Diptera: Culicidae).** *Journal of medical entomology*, v. 47, n. 4, p. 504-526, 2010.

SUMAN, D. S.;SHRIVASTAVA, A. R., PARASHAR, B. D., PANT, S. C., AGRAWAL, O. P., & PRAKASH, SI. **Scanning electron microscopic studies on egg surface morphology and morphometrics of *Culex tritaeniorhynchus* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae).** *Parasitology research*, v. 104, n. 1, p. 173-176, 2008.

TAIPE-LAGOS, CB; NATAL, D. **Culicidae mosquito abundance in a preserved metropolitan area and its epidemiological implications.** *Revista de Saúde Pública*. 37: 275-279, 2003.

VARGAS, H. C. M., FARNESI, L. C., MARTINS, A. J., VALLE, D., & REZENDE, G. L. **Serosal cuticle formation and distinct degrees of desiccation resistance in embryos of the mosquito vectors *Aedes aegypti*, *Anopheles aquasalis* and *Culex quinquefasciatus*.** *Journal of insect physiology*, 62, 54-60, 2014.

VASCONCELOS, P. F., TRAVASSOS DA ROSA, A., RODRIGUES, S. G., TRAVASSOS DA ROSA, E. S., DÉGALLIER, N., DA ROSA, T., & JORGE, F. S. **Inadequate management of natural ecosystem in the Brazilian Amazon region results in the emergence and reemergence of arboviruses.** *Cadernos de Saúde Pública*, 17, S155-S164, 2001.

WESTPHAL-FERREIRA, B; VIEIRA, T. B., DA-SILVA, A. M., & NAVARRO-SILVA, M. A. **Scanning electron microscopy of the eggs of *Coquillettidia shannoni* (Lane & Antunes, 1937) and *Phoniomyia quasilongirostris* (Theobald, 1907) (Diptera: Culicidae).** *Journal of Vector Ecology*, v. 43, n. 1, p. 193-198, 2018.

WILKERSON, R. C; LINTON, Y. M., FONSECA, D. M., SCHULTZ, T. R., PRICE, D. C., & STRICKMAN, D. A. **Making Mosquito Taxonomy Useful : A Stable Classification of Tribe Aedini that Balances Utility with Current Knowledge of Evolutionary Relationships.** *PloS one*, p. 1–26, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Vector-borne diseases 2019. Disponível em: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>. Acesso em 04 de mai. de 2018.

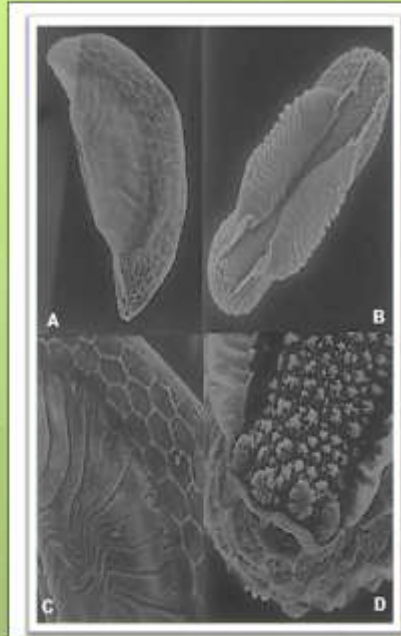
## 8. APÊNDICES

### 8.1 MODELO DO CATÁLOGO



<p><b><u>Bionomia:</u></b></p> <p>Os imaturos são encontrados nas axilas foliares das bromélias. As fêmeas apresentam comportamento antropofílico, com pico de atividade preferencialmente noturno.</p> <p>No sudeste do Brasil, é amplamente distribuído, desde a costa até ambientes montanhosos.</p> <p><b><u>Importância Médica:</u></b></p> <p>No sudeste do Brasil é um vetor primário da malária humana e de primatas não humanos.</p>	<p><b><u>Distribuição Geográfica:</u></b></p> <p>Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Panamá, Peru, Suriname, Venezuela</p>
---	--





**Ovo de *Anopheles*  
(*Kerteszia*) *cruzii***

- A:** Vista geral lateral (aumento em 300x);  
**B:** Porção dorsal (aumento em 300x);  
**C:** Vista lateral mediana, demonstrando detalhes dos gomos do flutuador e células do exocório (aumento em 800x);  
**D:** Polo anterior, tubérculos lobados e detalhes do exocório na região anterior do deck (aumento em 2.000x).



***Aedes*  
(*Ochlerotatus*)  
*scapularis***

(Rondani, 1848)



**Bionomia:**

Habitam em uma ampla variedade de criadouros de água doce, de característica permanente e semipermanentes, e principalmente locais inundáveis. As fêmeas apresentam comportamento oportunista, embora tenham preferência para atividade no período crepuscular.

**Importância médica:**

Cerca de 15 vírus foram isolados incluindo os vírus da febre amarela (YF) e encefalite equina venezuelana (VEE), e também parece ser um vetor de filariose bancroftiana.

**Distribuição Geográfica:**

Argentina, Bahamas, Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Equador, El Salvador, Guiana Francesa, Granada, Guatemala, Guiana, Haiti, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Paraguai, Peru, Suriname, Trinidad e Tobago, Estados Unidos, Uruguai, Venezuela

**Ovo de *Aedes (Ochlerotatus) scapularis***

**A:** Vista geral (aumento em 100x);

**B:** Porção anterior, evidenciando a transição das células do exocório entre a porção anterior e mediana (aumento em 300x);

**C:** Polo anterior com presença do aparato micropilar (aumento em 1.000x);

**D:** Polo posterior, (aumento em 1.000x).



## **Psorophora (Janthinosoma) ferox**

(Von Humboldt, 1819)



### **Bionomia:**

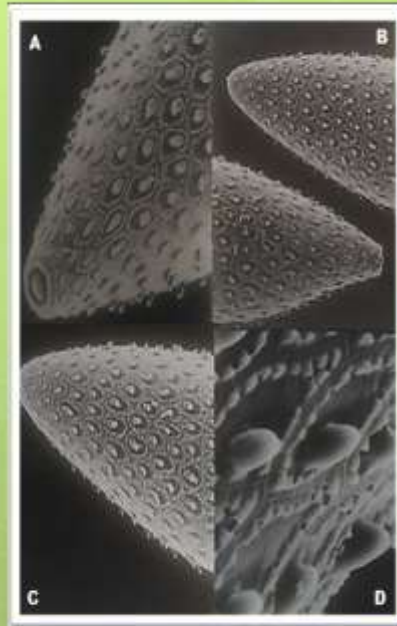
As formas jovens ocorrem principalmente em criadouros temporários dentro ou perto de matagais, em poças de transbordamento ao longo de córregos e em buracos em leitos de riachos depois das chuvas de verão. Eles se desenvolvem rapidamente. As fêmeas são conhecidas pelo incômodo e persistência quanto a procura da presa.

### **Importância médica:**

Fêmeas desta espécie frequentemente carregam ovos da mosca parasita, do gênero *Dermatobia*. É também um vetor potencial de encefalite equina venezuelana (VEE).

### **Distribuição Geográfica:**

Argentina, Bahamas, Belize, Bolívia, Brasil, Canadá, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, Equador, El Salvador, Guiana Francesa, Guadalupe, Guatemala, Guiana, Haíti, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Santa Lúcia, Suriname, Trinidad e Tobago, Estados Unidos, Uruguai, Venezuela.



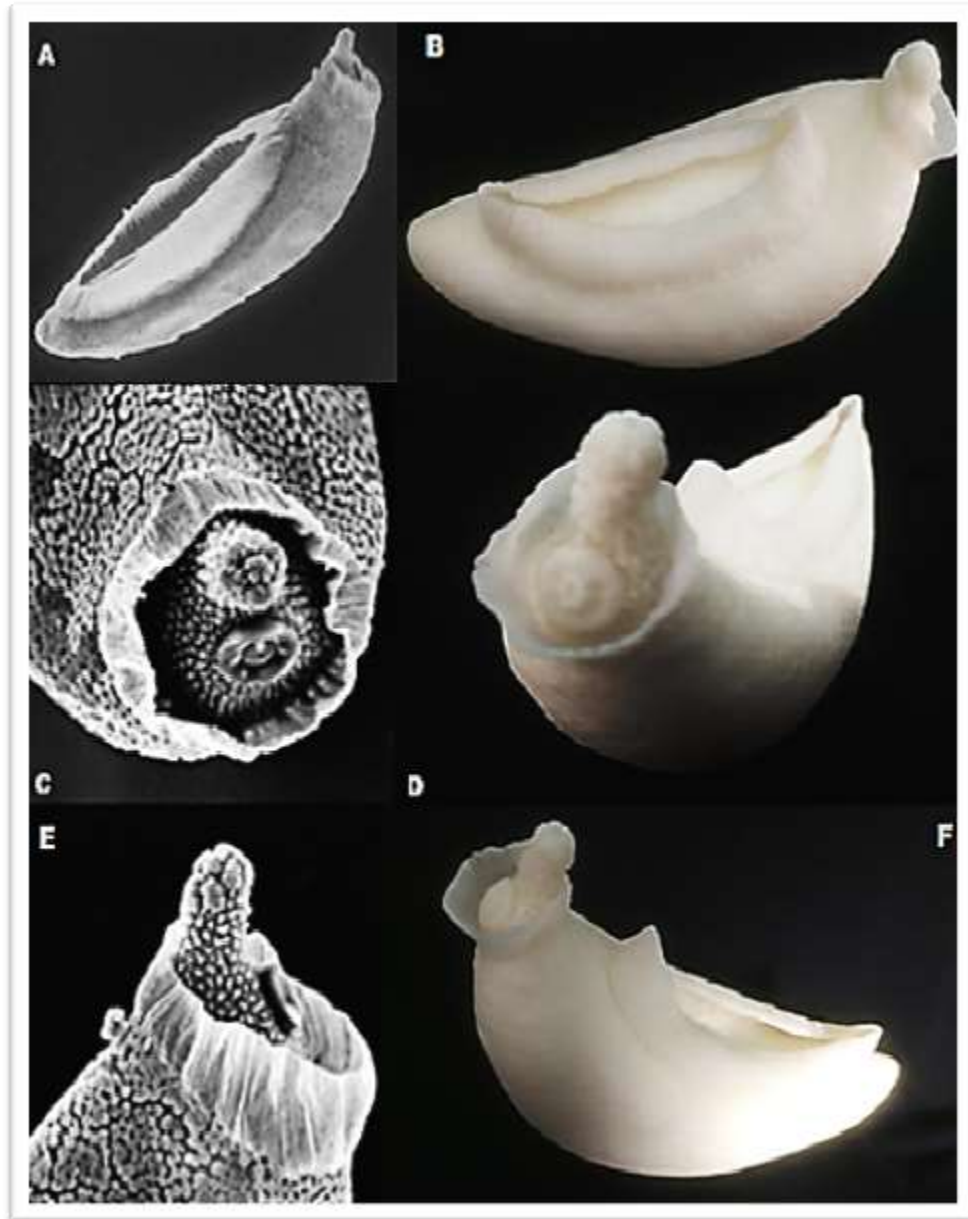
**Ovo de *Psorophora*  
(*Janthinosoma*) *ferox***

**A:** Polo anterior, evidenciando o aparato micopilar (aumento em 500x);

**B:** Polos anterior e posterior (aumento em 300x);

**C:** Polo posterior, evidenciando as células do exocório (aumento em 300x);

**D:** Células do exocório, evidenciando o retículo do exocório (aumento em 5.000x).

8.2 MAQUETE DO OVO DE *Anopheles (Nyssorhynchus) parvus*

**Figura A, C e E:** Micrografia do ovo de *Anopheles (Nyssorhynchus) parvus* em vista geral lateral, polo anterior frontal e lateral do polo anterior, evidenciando o aparato micopilar; **B,D,F:** Maquete em material isopor e massa de biscoito recriada com base no ovo original.

## 8.3 MODELOS DE PÔSTER



## AS FASCINANTES MICRO ESTRUTURAS NA SUPERFÍCIE DOS OVOS DE MOSQUITO: O QUE ELAS NOS REVELAM?

Marcelly Silva George<sup>1</sup>, Maria Anice Mureb Sallum<sup>2</sup>. 1 Universidade de São Paulo (USP), Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública (FSP), 2 Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Saúde Pública (FSP). E-mail: [marcellysilvageorge@usp.br](mailto:marcellysilvageorge@usp.br)

THE FASCINATING MICRO STRUCTURES ON THE SURFACE OF MOSQUITO EGGS: WHAT DO THEY REVEAL?

### *Mansonia* sp

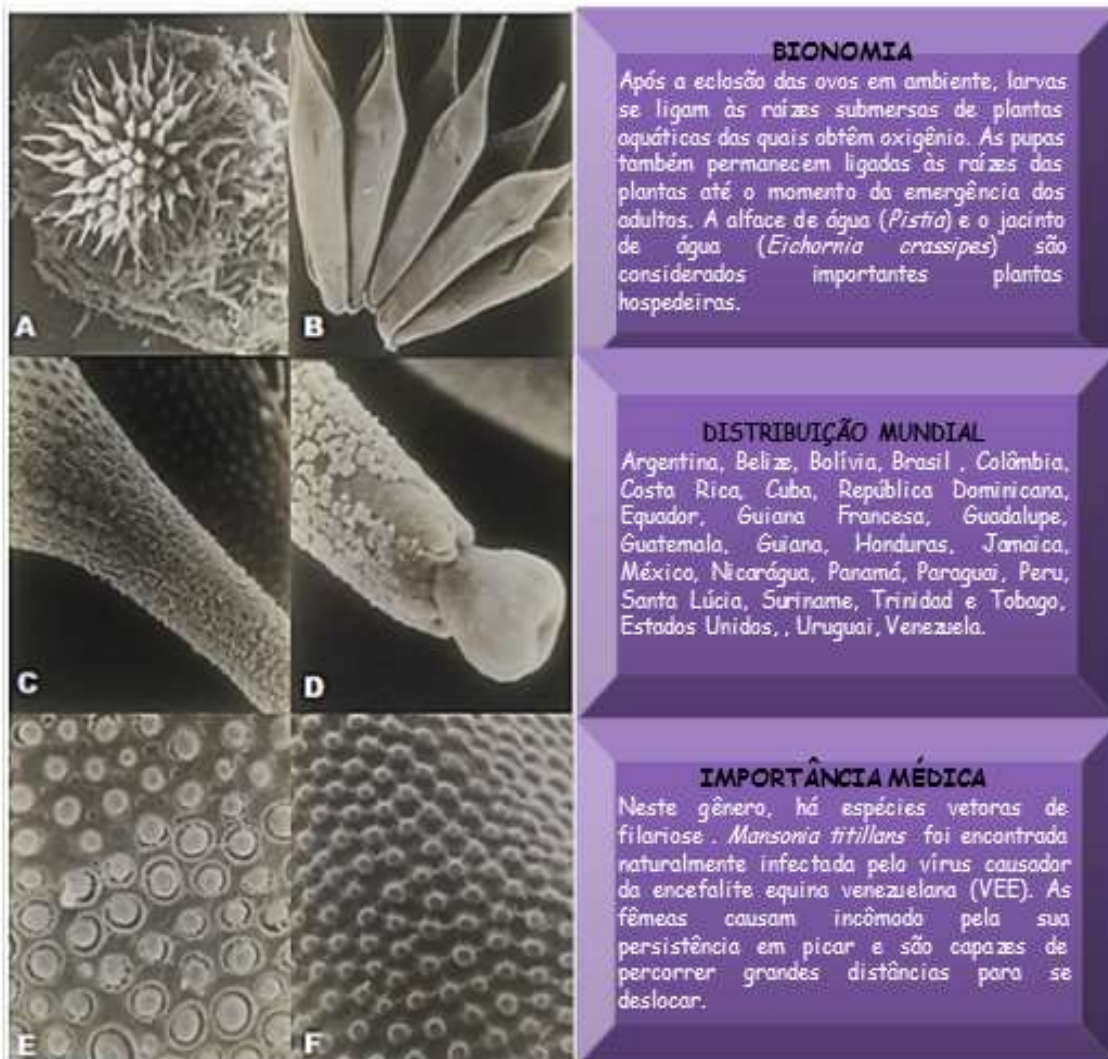


Figura A: Massa de ovos, B: Vista geral do conjunto de ovos, C: Vista lateral da região próxima ao polo anterior, D: Polo anterior demonstrando o aparato micropilar, E/F: Detalhes da ornamentação das células do exocório da região mediana e posterior do ovo, no aumento de 8.000X.

As imagens apresentadas neste painel são de autoria do CER-FSP. Projeto FAPESP 2014/26229-7



## AS FASCINANTES MICRO ESTRUTURAS NA SUPERFÍCIE DOS OVOS DE MOSQUITO: O QUE ELAS NOS REVELAM?

Marcelly Silva George<sup>1</sup>, Maria Anice Mureb Sallum<sup>2</sup>. 1 Universidade de São Paulo (USP), Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública (FSP), 2 Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Saúde Pública (FSP). E-mail: [marcellysilvageorge@usp.br](mailto:marcellysilvageorge@usp.br)

THE FASCINATING MICRO STRUCTURES ON THE SURFACE OF MOSQUITO EGGS: WHAT DO THEY REVEAL?

### *Psorophora (Janthinossoma) ferox*

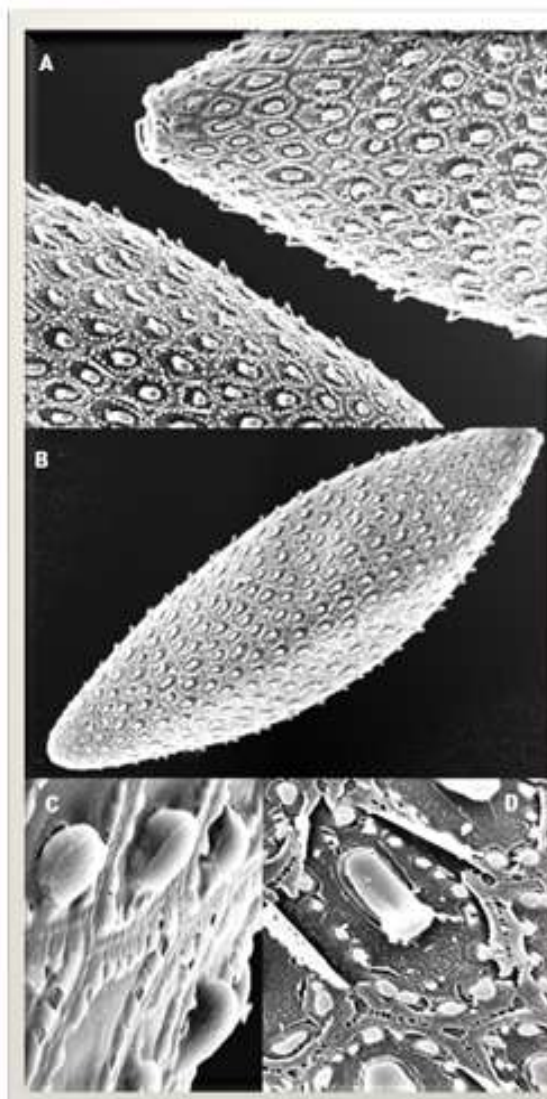


Figura A: Vista dos polos anterior e posterior dos ovos, B: Vista geral, C/D: Detalhes da ornamentação das células do exocárdio no aumento de 8.000X

#### BIONOMIA

As larvas ocorrem em poças temporárias cheias de chuva, particularmente dentro ou perto de matogais, em poças de transbordamento ao longo de córregos e, ocasionalmente, em buracos em leitos de riachos depois das chuvas de verão. Eles se desenvolvem rapidamente.

#### DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL

Argentina, Bahamas, Belize, Bolívia, Brasil, Canadá, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, Equador, El Salvador, Guiana Francesa, Guadalupe, Guatemala, Guiana, Haiti, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Santa Lúcia, Suriname, Trinidad e Tobago, Estados Unidos, Uruguai, Venezuela.

#### IMPORTÂNCIA MÉDICA

As fêmeas dessa espécie frequentemente carregam ovos de *Dermatobia hominis*, popularmente conhecida como mosca do berne. É também um vetor potencial de Encefalite Equina Venezuelana (VEE). As fêmeas apresentam comportamento agressivo e persistente quanto a sua presa, causando incômodo.

As imagens apresentadas neste painel são de autoria do CER-FSP. Projeto FAPESP 2014/26229-7