



Isabela Nicoletti
Letícia Fernandes
Luisa Quezado
Morgana Bruno

INSETOS AQUÁTICOS

A VIDA SECRETA DOS HABITANTES DAS ÁGUAS

Isabela Nicoletti
Letícia Fernandes
Luisa Quezado
Morgana Bruno

INSETOS AQUÁTICOS

A VIDA SECRETA DOS HABITANTES DAS ÁGUAS

1ª Edição

Brasília - DF
Universidade Católica de Brasília
2019

Projeto: Divulgação científica para conscientização ambiental e conservação da biodiversidade do Cerrado: por um diálogo acadêmico com a sociedade.

Coordenação: Morgana Bruno

Autores:

Isabela Nicoletti

Letícia Fernandes

Luisa Quezado

Morgana Bruno

Colaboração: Luciana de Mendonça Galvão

Layout e capa: Isabela Nicoletti

Apoio: Universidade Católica de Brasília – UCB

Museu Itinerante de História Natural – MIHN

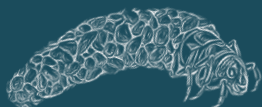
Financiamento: Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal – FAPDF

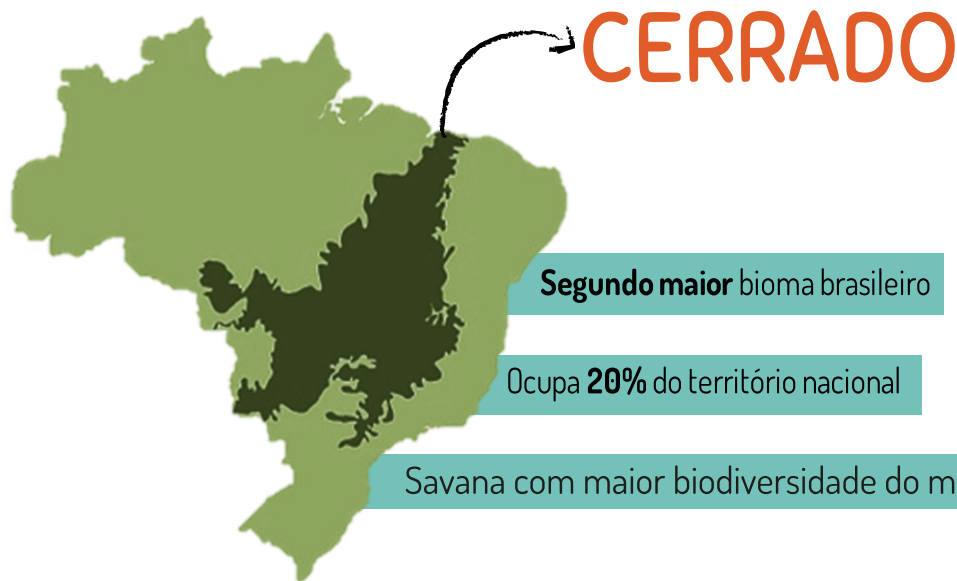
ISBN: 978-85-60485-87-1

SUMÁRIO

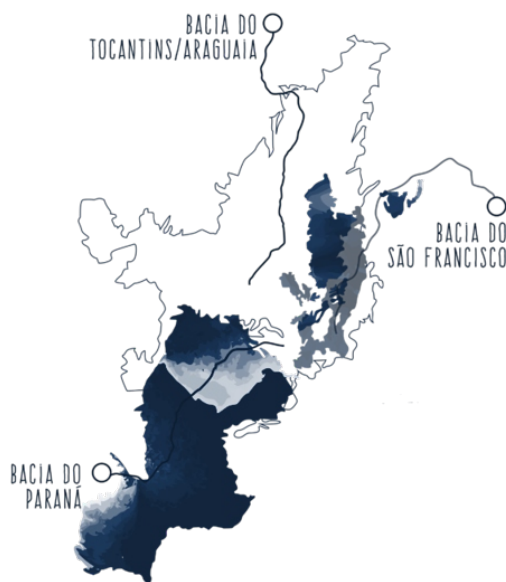


Introdução.....	6
Trichoptera.....	15
Odonata.....	21
Diptera.....	27
Ephemeroptera.....	33
Coleoptera.....	39
Megaloptera.....	45
Plecoptera.....	49
Hemiptera.....	53
Considerações finais.....	56
Referências bibliográficas.....	57





O Cerrado abriga nascentes que abastecem três importantes bacias hidrográficas da América do Sul: a Bacia do Tocantins/Araguaia, São Francisco e Paraná. Além dessas, encontram-se ainda no Cerrado parte das bacias Amazônica, Paraguai, Parnaíba, Atlântico Nordeste Ocidental, Atlântico Leste e Atlântico Nordeste Oriental.



Por abrigar uma elevada quantidade de nascentes, o Cerrado é considerado o “berço das águas” do Brasil.

Nessas águas é possível encontrar uma grande diversidade de organismos como algas, plantas e animais invertebrados e vertebrados.

Entre os animais invertebrados destacam-se os macroinvertebrados bentônicos.



Mapa de sobreposição das regiões hidrográficas do Brasil com a área de distribuição do Cerrado. Ilustração: Leovigildo Santos.

As comunidades de macroinvertebrados bentônicos vivem aderidas ao sedimento do fundo de lagos e rios, sendo constituídas de platelmintos, nematóides, minhocas, moluscos e a comunidade de INSETOS AQUÁTICOS.



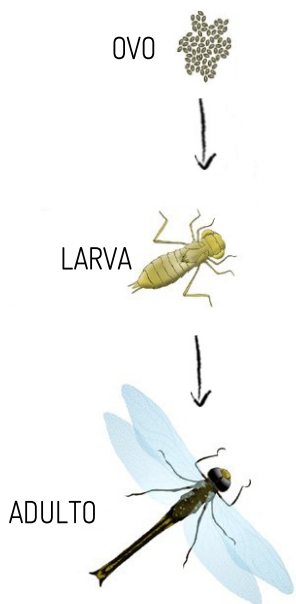
Fonte: CreativeCommons

Os insetos aquáticos fazem parte do grupo de insetos que passa pelo menos uma parte do seu ciclo de vida na água.

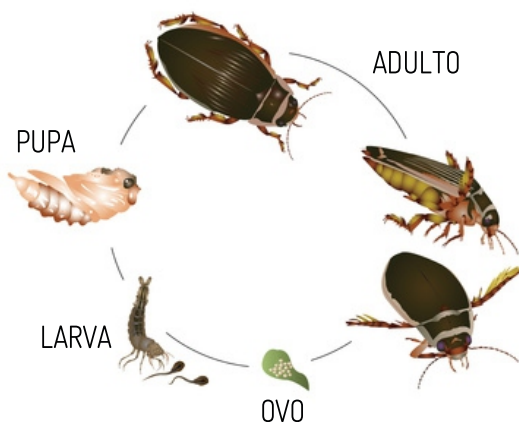
O desenvolvimento desses insetos envolve a metamorfose, processo no qual o indivíduo jovem sofre relevantes mudanças no corpo, até atingir uma forma diferente quando adulto. A metamorfose pode ser incompleta (hemimetábolo) ou completa (holometábolo).

Na metamorfose incompleta há três fases de desenvolvimento: ovo, larva e adulto, enquanto que na metamorfose completa há quatro fases de desenvolvimento: ovo, larva ou ninfa, pupa e adulto.

HEMIMETÁBOLO (INCOMPLETO)



HOLOMETÁBOLO (COMPLETO)



Os insetos aquáticos podem ser encontrados em diferentes tipos de sedimento no fundo dos rios como: raízes, detritos de rocha, galhos e folhas.



folhas



detritos de rochas



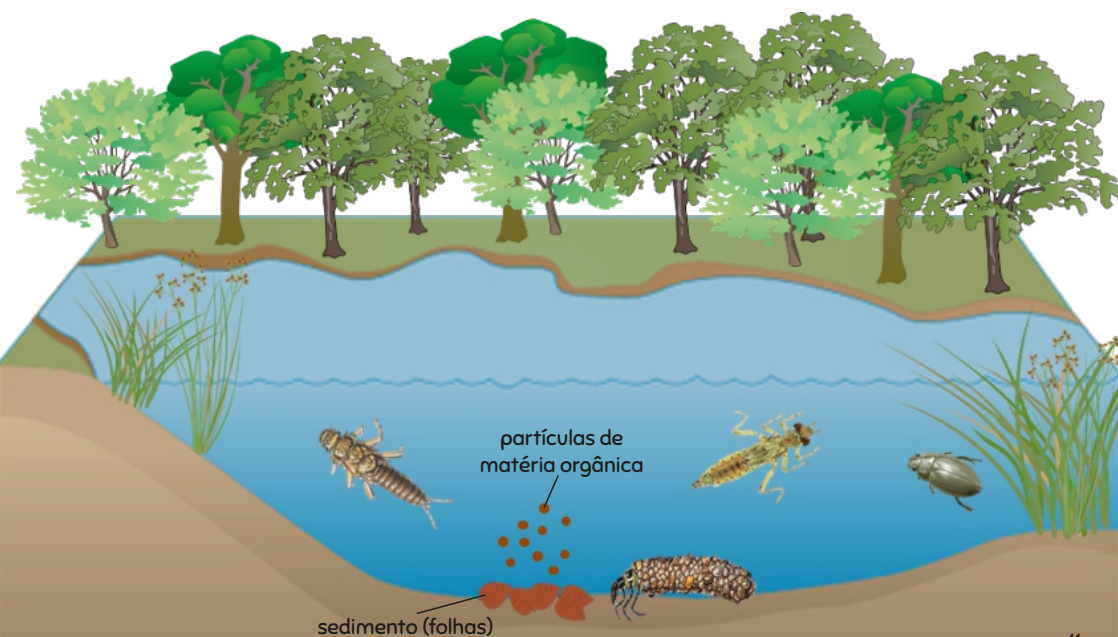
raízes



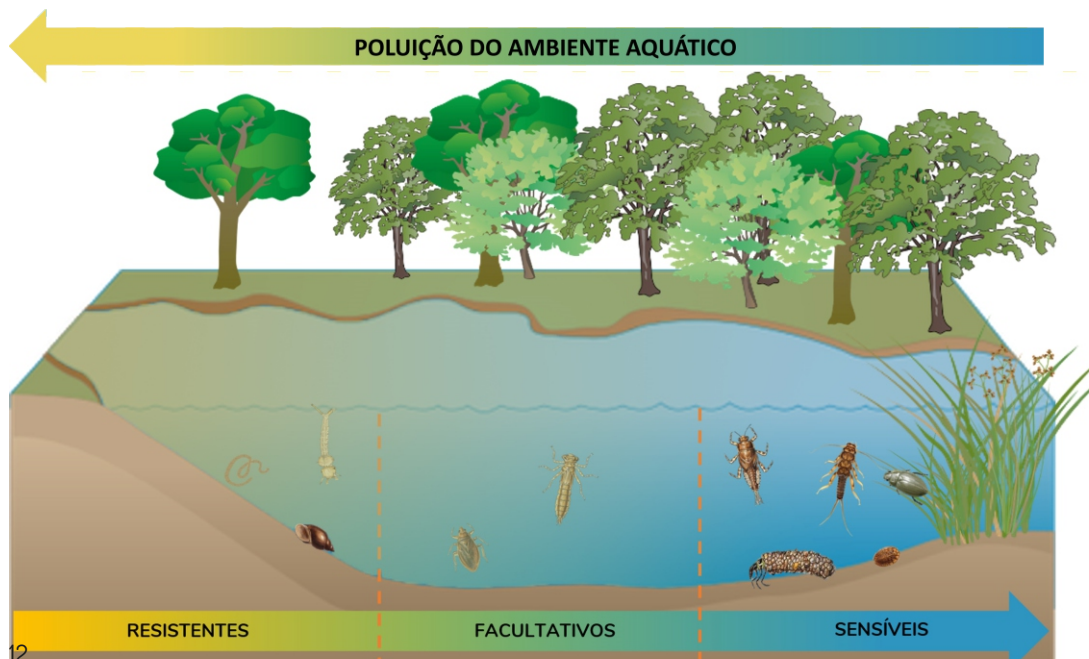
galhos

Esses insetos possuem um papel muito importante para o bom funcionamento dos ecossistemas aquáticos, pois auxiliam na decomposição da matéria orgânica (folhas, por exemplo) a partir da sua alimentação, excreção ou ao escavarem o sedimento, uma vez que, dessa forma, os nutrientes são liberados na água.

Além disso, esses animais também contribuem para a manutenção da qualidade da água por meio da degradação da matéria orgânica e da biofiltração, processo feito por organismos que conseguem remover os poluentes da água, ou de qualquer outro meio líquido.



Os insetos aquáticos são utilizados como indicadores da qualidade da água por possuírem diferentes graus de sensibilidade à degradação de seu habitat. Assim, alguns são sensíveis à poluição e outros são resistentes. A presença, predominância ou ausência de determinados grupos, pode indicar se um riacho está degradado ou até em que nível de degradação este se encontra,



Para viver no ambiente aquático os insetos possuem adaptações no corpo que lhes permite respirar dentro d'água como brânquias, sifão ou bolhas de ar.

O corpo também apresenta estruturas mais adequadas para a locomoção no meio aquático como pernas em forma de remo, corpo mais achatado e garras para fixação no sedimento.



Os insetos aquáticos possuem preferências alimentares e podem ser classificados de acordo com o tipo de alimento e mecanismo de alimentação que consomem como:

FRAGMENTADORES

Costumam se alimentar de madeira, fungos aderidos à folhas ou tecido de vegetais vivos.

COLETORES

Se alimentam de pequenas partículas de matéria orgânica presentes nos sedimentos ou em suspensão na coluna d'água.

RASPADORES

Consomem algas e microrganismos aderidos à superfície das rochas, por exemplo.

PREDADORES

Se alimentam de animais vivos, como pequenos peixes e outros invertebrados aquáticos.



TRICHOPTERA

Algumas larvas desses insetos podem ser consideradas como verdadeiras engenheiras da natureza, pois, para sua proteção, são capazes de construir incríveis abrigos utilizando diferentes tipos de materiais como pequenos pedaços de madeira, folhas, galhos, detritos de rochas e grãos de areia. Por este motivo, possuem o nome popular de João-pedreiro ou miçangeiro.



Fotos: Isabela Nicoletti/CNPq e Bob Henricks.



rede de seda

A construção desses abrigos só é possível devido à seda que esses insetos produzem a partir de glândulas localizadas em seu aparelho bucal. Algumas espécies utilizam a seda para construir redes que servirão para capturar partículas na água, das quais se alimentarão.

Foto: Jan Hamrsky
www.lifeinfreshwater.net

Curiosidade

Tricópteros como designers de jóias

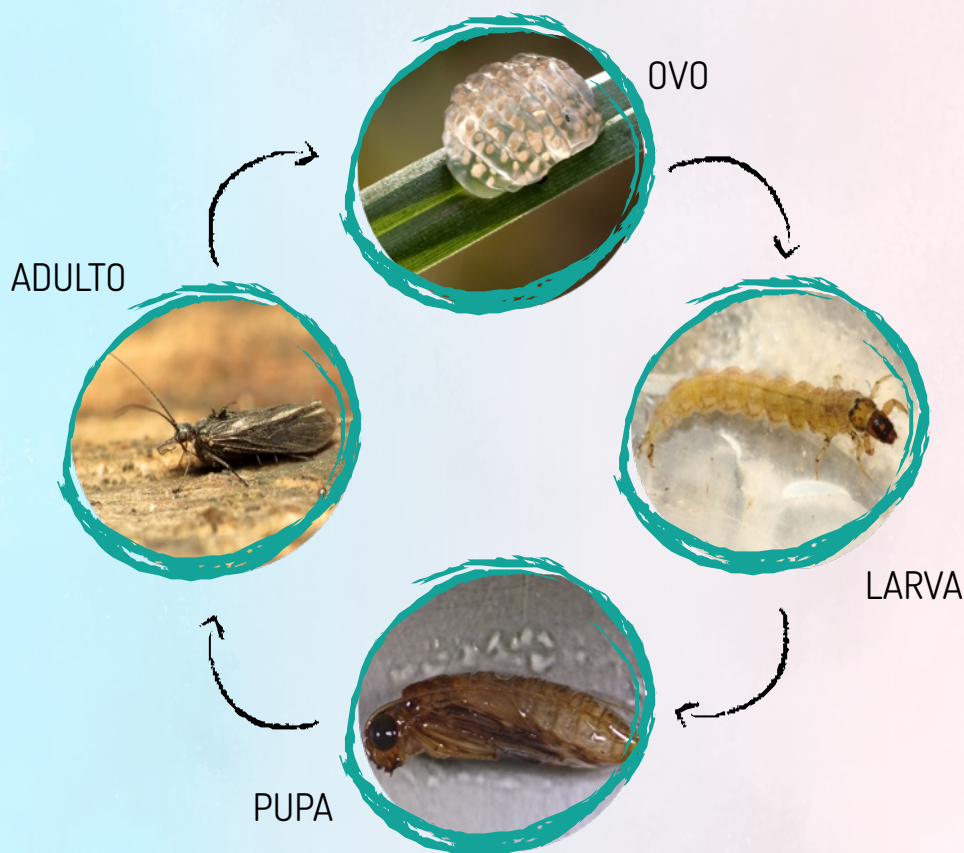
O artista francês, Hubert Duprat, teve a ideia de colocar larvas de tricópteras dentro de um aquário contendo pedaços de flocos de ouro, diamantes, opalas, rubis e outras pedras preciosas para que elas construíssem seus abrigos.

Eis o resultado:



Os insetos da ordem Trichoptera podem ser encontrados em vários ecossistemas aquáticos, desde pequenas lagoas, córregos a grandes rios. Seu ciclo de vida é completo (holometábolo), ou seja, passam por quatro estágios: ovo, larva, pupa e adulto.

Ao final de sua fase adulta, as fêmeas deixam seus ovos na vegetação logo acima da superfície da água, assim, quando as larvas eclodem os ovos, elas caem na água e logo começam a construir seus abrigos.



Fotos: Martin Cooper e Andrew Hoffman.

Em sua fase adulta são frequentemente confundidas com as mariposas por possuírem hábito noturno, e por serem mais ativas à noite, acabam servindo como importante fonte de alimento para animais de hábito noturno, como os morcegos.



Os adultos de Trichoptera, assim como as mariposas, possuem as asas cobertas por micropelos, em vez de escamas como as borboletas, se alimentam de néctar e vivem por cerca de um mês.

As larvas podem se alimentar de minúsculas algas que vivem aderidas às rochas, fungos aderidos à folhas, pequenas partículas de matéria orgânica encontradas em suspensão na água e também de outros animais, dependendo da espécie.



O tamanho das larvas desses insetos varia de 3 mm a aproximadamente 40 mm, sendo que algumas espécies podem atingir 60 mm de comprimento.





ODONATA



Foto: Isabela Nicoletti

Os insetos da ordem Odonata são popularmente conhecidos como libélulas, jacinta, zig-zag, cambito, lavadeira ou lava-bunda.

O nome desse grupo vem do grego "adous", que significa dente, e "gnatha", que quer dizer mandíbula.



Foto: Isabela Nicoletti

Seu ciclo de vida é incompleto (hemimetábolo), ou seja, passam por três estágios: ovo, larva e adulto.

A maior parte do seu ciclo de vida é na água, no estágio de larva, com uma duração que varia de algumas semanas a vários anos, dependendo da espécie.

Com o fim do estágio de larva, esses animais sofrem metamorfose e passam a viver fora da água.

Logo após a reprodução, as fêmeas depositam os ovos na superfície da água, na vegetação próxima à água ou nas plantas aquáticas.

OVO



LARVA



ADULTO

Na fase larval, são os grandes predadores do mundo dos macroinvertebrados aquáticos, pois conseguem se alimentar de crustáceos, girinos, pequenos peixes, além de outros odonatas.



Mesmo quando adultos não perdem a fama de predadores vorazes, se alimentando de outros insetos. Os odonatas adultos ainda são exímios voadores, capazes de percorrer longas distâncias e alcançar alta velocidade.

As larvas desses insetos capturam suas presas usando uma mandíbula longa e retrátil, em forma de gancho.



As libélulas existem há aproximadamente 300 milhões de anos. Há registros fósseis de libélulas que tinham 70 cm de envergadura de asas, sendo o maior inseto voador que já viveu na Terra.

Os Odonata são divididos em três subordens: Anisoptera, Zygoptera e Anisozygoptera, sendo esta última encontrada apenas na região asiática.

As larvas dos Zygoptera têm em geral um corpo esguio, apresentando três brânquias lamelares ou filamentosas no final do abdômen, enquanto que as larvas de Anisoptera têm um corpo mais robusto e ausência dos filamentos caudais, respirando através de brânquias traqueais retais.

ANISOPTERA



ZYGOPTERA



Fotos: Isabela Nicoletti, Andrew Hoffman e Mark Yokoyama.

Para saber mais

Aparelhos bucais dos insetos



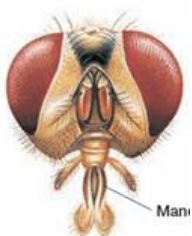
MASTIGADOR/TRITURADOR

Adaptado para mastigação e manipulação dos alimentos.
Exemplo: libélulas e gafanhotos.



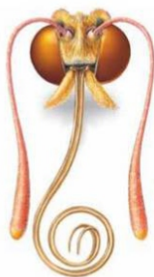
SUGADOR PICADOR

Encontrado em insetos que sugam a seiva de vegetais e o sangue de animais. Exemplos: percevejos e mosquitos.



LAMBEDOR

Este aparelho bucal absorve o alimento depois de dissolvê-lo com secreções salivares. Exemplo: mosca doméstica.



SUGADOR

Apresenta aspecto de tubo enrolado sobre si mesmo, desenrolando-se quando o inseto se alimenta.
Exemplo: borboletas.

DIPTERA





Foto: James Gathany, CDC

Os insetos da ordem Diptera compreende as moscas, mosquitos, pernilongos, mutucas e borrachudos. Seu nome vem de "di", (dois) e "pteron" (asa), fazendo alusão ao fato de só possuírem duas asas. É uma das ordens com maior número de espécies, podendo ser encontrada em todos os continentes, incluindo o Antártico.



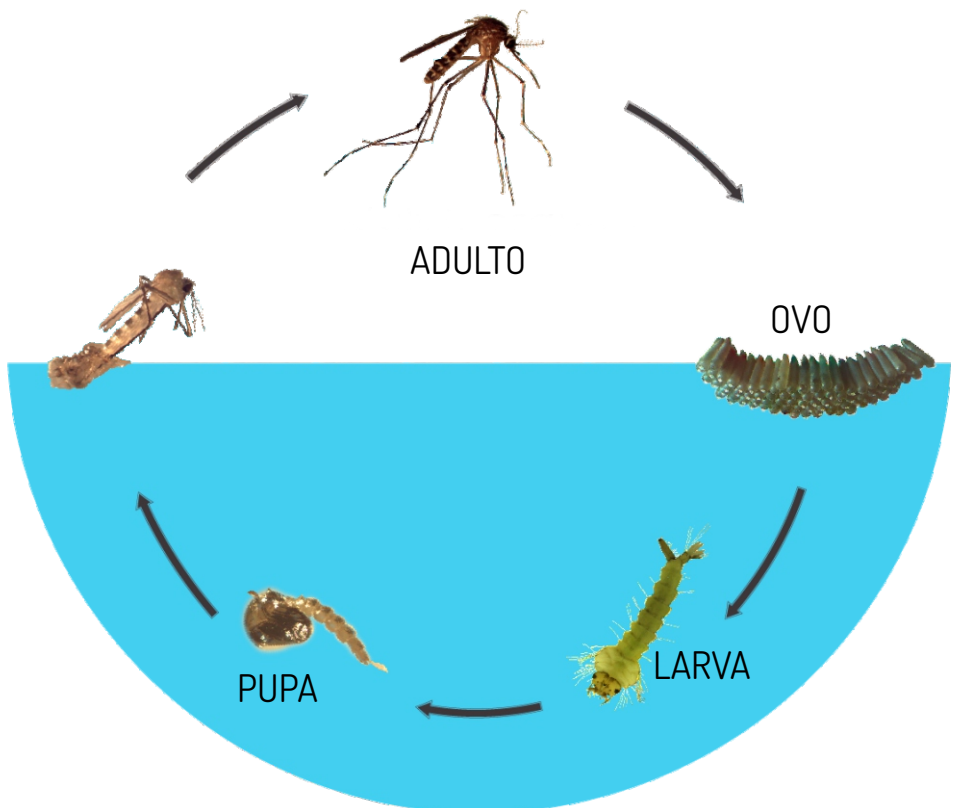
Foto: Katja Schulz

As larvas de dípteros podem ser encontradas em ambientes terrestres e em diversos ambientes aquáticos, desde pequenas lagoas, lagos, águas paradas, águas termais, córregos a grandes rios.

Seu ciclo de vida é completo (holometábolo) e se inicia quando a fêmea, após o acasalamento, deposita os ovos na água.

Então a larva se desenvolve debaixo d'água até chegar a fase de pupa.

Ao atingir a fase adulta o animal passa a habitar o ambiente terrestre.



Essas larvas de insetos conseguem sobreviver em ambientes poluídos por possuírem diferentes formas de captar gases na atmosfera para a respiração, como através de um sifão ou da presença de hemoglobina no "sangue".



Apesar de serem conhecidos como vetores de doenças como a dengue, e como insetos extremamente irritantes, eles são de grande importância para o ambiente, pois polinizam flores, além de serem fontes de alimento de diversos organismos, como larvas e adultos de libélulas, peixes e anfíbios.

Quando falamos em polinização, sempre pensamos nas abelhas, mas as moscas também são muito importantes neste processo, uma vez que, seja quando elas se alimentam do néctar ou quando vão depositar seus ovos, elas podem transportar o pólen de uma flor a outra, atraídas pelo aroma.



As larvas desta ordem possuem uma variedade de formas do corpo, podendo ter cabeça bem desenvolvida ou não, com peças bucais que podem morder e mastigar, picar ou raspar o alimento.

A ausência de pernas torácicas é o único caráter comum ao grupo, sendo que alguns apresentam um par de falsas pernas, como no caso dos indivíduos da família Chironomidae.

Outros apresentam antenas com cerdas, como dípteros da família Simuliidae, usadas para reter partículas de alimento na água.

Já os da família Culicidae possuem o tórax mais largo e achatado que o abdômen, ambos com tufo de pelos e cerdas.



CHIRONOMIDAE



CULICIDAE



SIMULIIDAE





EPHEMEROPTERA



“Epheméros”: passageiro, “ptera”: asas.

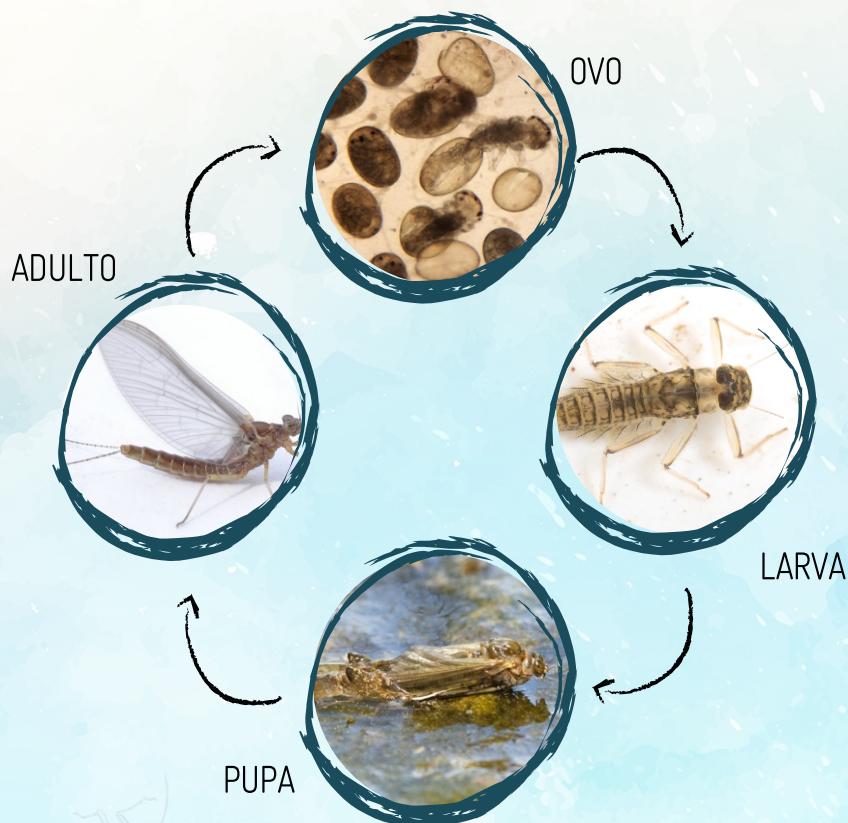
O nome dessa ordem está relacionado ao fato dos indivíduos adultos possuírem uma vida efêmera, ou seja, uma vida rápida.

Os adultos vivem de duas horas a dois dias, enquanto que a fase de larva possui um período de vida mais longo, podendo durar até três anos.



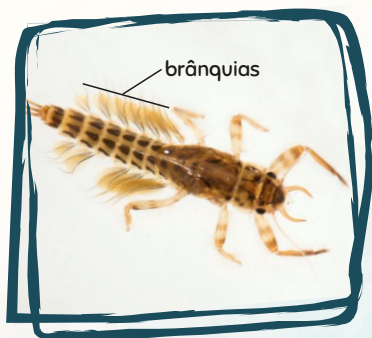
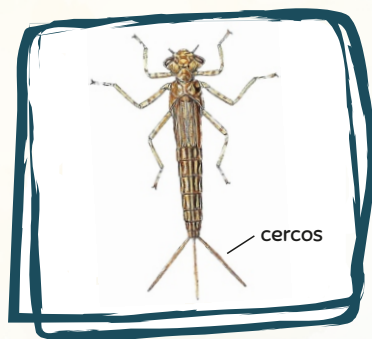
Seu ciclo de vida é completo, com os estágios de ovo, larva, pupa e adulto.

Além disso, possuem um estágio imaturo chamado de subimago, com uma forma parecida com o adulto.



Fotos: Jon Sullivan, Jan Hamsky, Mick Talbot

Uma característica marcante usada para distinguir os insetos desta ordem é a presença de três cercos (prolongamentos) no final do abdômen.



Essas larvas vivem no fundo dos rios e possuem adaptações para isso, como brânquias expostas pelo corpo, que são responsáveis pela retenção de oxigênio.

Necessitam de elevadas concentrações de oxigênio na água e por isso, são sensíveis às mudanças que ocorrem no ambiente aquático. Assim, não estão presentes em lugares poluídos, pois as partículas de matéria orgânica entopem suas brânquias.



No geral, essas larvas se alimentam de algas e matéria orgânica morta. Apenas uma espécie dessa ordem é predadora.



Ao se tornarem adultos, saem da água e vão em busca de um parceiro para a reprodução.

Como seu tempo de vida é curto, as peças bucais dos adultos são atrofiadas e por isso não se alimentam.



Eles também não conseguem dobrar as asas, em razão disso são considerados um dos insetos mais antigos. A capacidade de dobrar as asas seria uma característica recente.

COLEOPTERA

São mais conhecidos como besouros e seu nome vem de "koleos" (estojo) e "pteron" (asas) devido na fase adulta ter asas do tipo élitro, ou seja, um par de asas rígidas recobrimdo o par de asas membranosas mais finas, formando assim, um estojo.



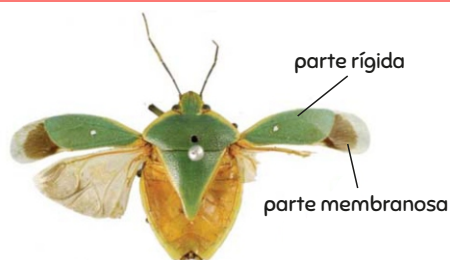
Curiosidade

Tipos de asas dos insetos



MEMBRANOSA

A asa é fina e flexível com as nervuras bem distintas. A maioria dos insetos apresenta o par das asas traseiras desse tipo.



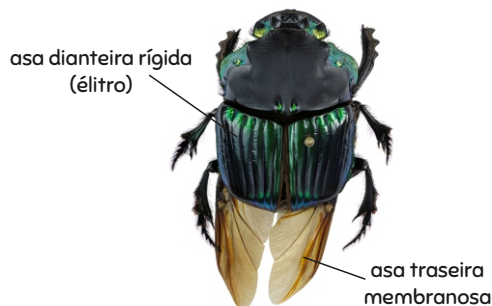
HEMIÉLITRO

São o par de asas dianteiras de percevejos, com uma parte dura na base e outra parte membranosa nas pontas.



TÉGMINA

As asas dianteiras possuem aspecto pergaminhoso, sendo normalmente estreitas e alongadas, enquanto as asas traseiras são membranasas.



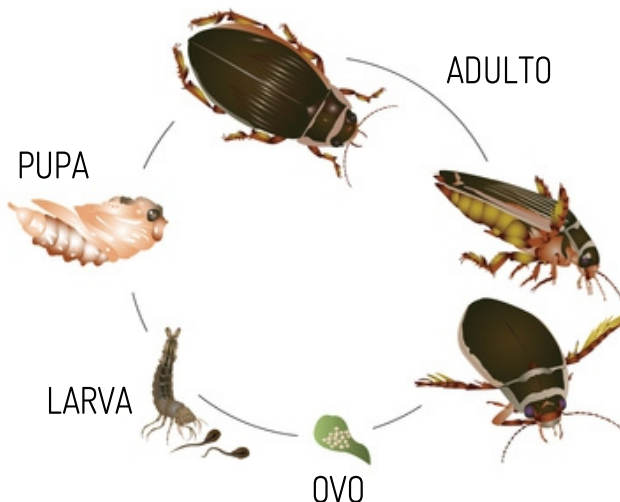
ÉLITRO

As asas dianteiras são rígidas e formam um estojo que recobre as asas traseiras membranasas.

Esta ordem é a mais diversa dos insetos, representada por 400.000 espécies em todo o mundo. A maioria são terrestres, existindo 12.600 espécies aquáticas. O grande sucesso desse grupo pode estar relacionado a essa modificação das asas, funcionando como uma proteção extra, o que possibilitou habitar áreas não disponíveis para insetos com o corpo frágil.



Possuem ciclo de vida holometábolo, ou seja, completo, passando pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto durante seu desenvolvimento.

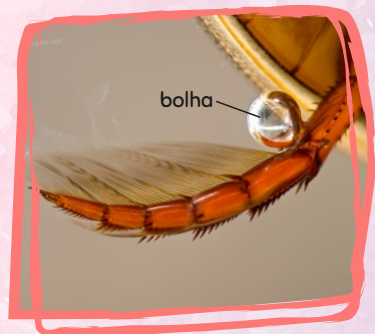


Se alimentam de algas e matéria vegetal morta, auxiliando na decomposição da matéria orgânica. Alguns grupos também são predadores ágeis.



Para conseguirem respirar, as larvas possuem brânquias e algumas conseguem oxigênio a partir de perfurações feitas em aerênquimas, que são tecidos presentes nas plantas aquáticas, que possuem cavidades no seu interior preenchidas de ar.

Já os adultos respiram utilizando o ar atmosférico retido nos pelos hidrofóbicos ou em outras partes do corpo que não interagem com a água, possibilitando que uma camada de ar permaneça aderida ao corpo e seja usada pelo animal para sua respiração.



Há organismos que apresentam pernas achatadas em forma de “remo” para auxiliar na natação, ou até garras no final das patas para fixação.

No Brasil são encontradas 104 famílias de Coleoptera.

Hidrophilidae, Elmidae e Dytiscidae são algumas das famílias que passam todo seu ciclo de vida na água.

Já os insetos da família Psephenidae passam somente a fase imatura na água. Estes possuem o corpo achatado na forma de disco e normalmente são encontrados sobre rochas submersas.

Hidrophilidae



Elmidae



Dytiscidae



Psephenidae



MEGALOPTERA



Foto: Jon Sullivan

Seu nome vem do grego "megalo" (grande) e "pteron" (asa), uma vez que, quando abertas, esses insetos apresentam uma asa maior que o comprimento do corpo.

São popularmente conhecidas como lacraia d'água, devido ao tamanho das larvas e semelhança com as lacraias terrestres. Apesar do nome, as lacraias d'água não mordem e nem são venenosas.

As larvas são estritamente aquáticas e ocorrem em ambientes limpos.

Também são predadoras, se alimentando de outros pequenos invertebrados.



Foto: Mike Bell

Seu ciclo de vida é holometábolo, passando pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto. A fase de pupa é no solo, dentro de câmaras escavadas sob rochas e troncos.

Na fase adulta eles quase não se alimentam e vivem por pouco tempo. Durante o acasalamento, machos e fêmeas se comunicam por sinais de vibração.

Esses insetos apresentam hábitos crepusculares e noturnos, frequentemente sendo atraídos por fontes luminosas.



No Brasil são encontradas 19 espécies distribuídas em duas famílias: Corydalidae e Sialidae.

As larvas apresentam corpo grande, variando entre 25 e 90 mm para Corydalidae e 10 e 25 mm para Sialidae.

Suas mandíbulas podem atingir até 3 cm, principalmente nas larvas de Corydalidae.



CORYDALIDAE



SIALIDAE



PLECOPTERA



Seu nome vem de "pleco" (entrelaçar) e "ptera" (asas),
que significa asa dobrada.

A ordem Plecoptera é composta por 16 famílias e
possui cerca de 3.500 espécies descritas.

Apenas duas dessas ocorrem no Brasil:
Perlidae e Gripopterygidae.

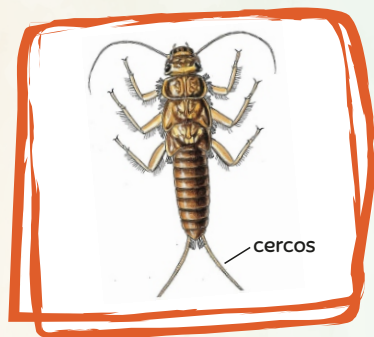


São hemimetábolos, as ninfas possuem aparência
semelhante aos adultos, mas não possuem asas ou
genitália desenvolvida.

Os adultos vivem próximos aos corpos d'água, pois
possuem um vôo fraco e não se distanciam do local
onde os ovos foram depositados.



Diferente da ordem Ephemeroptera, eles apresentam dois cercos (prolongamentos) no final do abdômen.



Os insetos são encontrados em águas limpas, com alta concentração de oxigênio na água. Junto com as ordens Ephemeroptera e Trichoptera forma um grupo (EPT), que é considerado excelente indicador da boa qualidade da água.

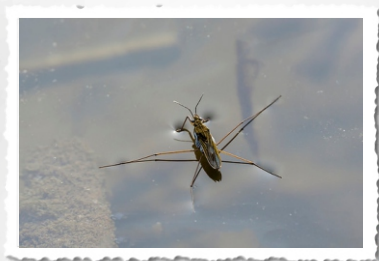
O acasalamento envolve a produção de sons feitos pelos machos, através de batidas do abdômen no solo, que são reconhecidos pelas fêmeas.



As formas jovens se alimentam de plantas submersas, de matéria vegetal em decomposição ou predam outros insetos.

HEMIPTERA

Popularmente conhecidos como percevejos ou baratas d'água, as espécies de hemípteras são em sua maioria voadoras, contudo, existem espécies que vivem no ambiente aquático marinho ou de água doce, assim como espécies que são semiaquáticos que são encontradas, literalmente, andando sobre as águas.



Seu ciclo de vida é incompleto, com estágios de ovo, larva e adulto. Após a eclosão do ovo, nasce a larva de primeiro ínstar, passando por outros quatro ínstaes até se tornar adulto.



Esses animais injetam sua saliva digestiva em suas presas para que os tecidos sejam dissolvidos e eles possam sugá-los.



São predadores e se alimentam de larvas de mosquitos e de outros animais aquáticos, como pequenos peixes e girinos.

As fêmeas de baratas d'água usam uma substância pegajosa para depositar os ovos nas costas do macho, onde permanecerão até eclodirem.



Como esses insetos aquáticos não possuem brânquias, eles obtêm o ar na superfície da água, armazenando-o entre as asas e o abdômen.

Considerações finais

A conservação do Cerrado é essencial para manter a diversidade dos seres vivos, incluindo os maravilhosos animais apresentados nesse livro. Divulgar a existência desses pequenos, ao mesmo tempo grandes responsáveis por parte do funcionamento dos ecossistemas aquáticos do Cerrado, visa fornecer ferramentas para que cada cidadão, através do conhecimento, passe a ter consciência das ações que colaboram para a degradação do nosso meio. Que este conhecimento nos faça refletir e criar hábitos fundamentais para a desconstrução da relação de utilidade, exploração e violência contra o meio ambiente, fomentando a percepção biocêntrica de respeito a todas as formas de vida.

Baixe um aplicativo de leitor de código QR e acesse
nosso site e canal no YouTube!



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESTEVEES, Francisco de Assis. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 226 p.

Froehlich, C.G. (org.). 2007. Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>.

FIRMIANO, Kele Rocha. **Assembleias de Ephemeroptera (Insecta) em riachos de cabeceira no bioma Cerrado**. 2015. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

HAMADA, N.; NESSIMIAN, J.L.; QUERINO, R.B. Insetos aquáticos na Amazônia Brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus, Editora INPA. 2014.

PECHENIK, Jan A.. **Biologia dos Invertebrados**. 7 ed. Porto Alegre: Mcgraw Hill Brasil, 2016.

RIGHI-CAVALLARO, Karina Ocampo; SPIES, Marcia Regina; SIEGLOCH, Ana Emilia. **Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera assemblages in Miranda River basin**, Mato Grosso do Sul State, Brazil. Biota Neotrop., Campinas , v. 10, n. 2, p. 253-260, June 2010.

SEGURA, Melissa Ottoboni; VALENTE-NETO, Francisco; FONSECA-GESSNER, Alaíde Aparecida. **Chave de famílias de Coleoptera aquáticos (Insecta) do Estado de São Paulo, Brasil**. Biota Neotrop., Campinas , v.11, n.1, p. 393-412, Mar. 2011.

WILLIAMS, Ruth. **Why Are Dragonflies Important?** 2017.

