

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

CAMPUS DE BOTUCATU

IDENTIFICAÇÃO DOS ARTHROPODA:

SUBSÍDIOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

MICHELE FURLAN

BOTUCATU – SP

2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

CAMPUS DE BOTUCATU

IDENTIFICAÇÃO DOS ARTHROPODA:

SUBSÍDIOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

MICHELE FURLAN

Orientador: Prof. Dr. Adilson Fransozo

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Angelina Batista

Trabalho de Instrumentação apresentado ao Departamento de Educação do Instituto de Biociências – UNESP – Campus de Botucatu, para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

BOTUCATU – SP

2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Furlan, Michele.

Identificação dos Arthropoda: subsídios para o ensino de Ciências e
Biologia / Michele Furlan. – Botucatu: [s.n.], 2008.

Trabalho de conclusão (licenciatura – Ciências Biológicas) – Universidade
Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2008

Orientador: Adilson Fransozo

Co-orientadora: Angelina Batista

1. Ciências biológicas - Ensino fundamental 2. Ciências biológicas -
Ensino médio 3. Artrópodes

Palavras-chave: Artrópodes; Ensino de Ciências e Biologia; Recursos
didáticos

Dedico este trabalho às pessoas que ajudaram a moldar minha vida. Meus pais, Carlos e Rosana, pelo carinho e dedicação, e meu irmão Carlinhos, pela descontração e amizade. Além da minha família, dedico também ao Dyogines, que se tornou fundamental para mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas oportunidades que surgiram em meu caminho, e pela conquista de mais uma etapa em minha vida.

Ao Prof. Dr. Adilson Fransozo, pela orientação e condições oferecidas para a realização deste trabalho, por todas as sugestões fundamentais e, sobretudo, pelo incentivo e apoio dados desde o início de minha vida acadêmica.

À Prof^a. Dr^a. Angelina Batista, que sempre se mostrou disposta a ajudar, a discutir e a melhorar este trabalho. Muito obrigada pelas correções e sugestões sempre muito bem vindas.

Ao Prof. Dr. Olavo Speranza de Arruda, do Departamento de Ciências Biológicas do Campus de Bauru (UNESP), por gentilmente me auxiliar durante a produção do material didático.

Aos professores Dr. Rogério Caetano da Costa e Dr. Antonio Leão Castilho, pela amizade e discussões relevantes para a realização deste trabalho.

Ao amigo Douglas, por me disponibilizar alguns exemplares de insetos.

Aos meus pais Carlos e Rosana, ao meu irmão Carlinhos e à minha futura cunhada Nilva, pelo enorme carinho, dedicação e confiança dispensados a mim, principalmente para a conclusão de mais esta etapa. Além da grande ajuda na coleta dos animais!

Ao meu namorado Dyogines, pelo companheirismo, amizade, amor e paciência durante esses anos de namoro.

Aos amigos do NEBECC, principalmente a Ariádine, a Gabriela, o Gustavo e a Kátia, pelas sugestões e momentos de descontração.

Aos amigos do LABCAM, principalmente a Gisele, a Mariana, o Mateus e a Sabrina, pela ajuda durante os dias que passei em Bauru.

Aos funcionários dos Departamentos de Zoologia e Educação, pelo auxílio.

Aos funcionários da Seção Gráfica da UNESP, pela confecção da capa e encadernação deste trabalho.

MUITO OBRIGADA!

As características dos artrópodes (insetos, crustáceos, aracnídeos, miriápodes) e conceitos a eles relacionados são conteúdos abordados pelas disciplinas de Ciências e Biologia, no ensino fundamental e médio. Neste contexto, considera-se relevante a elaboração de materiais que contribuam para os processos de ensino e aprendizagem desta temática e que incorporem a dimensão lúdica. Assim, a proposta desenvolvida teve como objetivos principais a elaboração e confecção de uma caixa contendo espécimes de artrópodes incrustados em resina, de modo a permitir o contato e a manipulação desses espécimes pelos alunos. Além disso, elaboramos um jogo didático, abordando as estruturas morfológicas dos artrópodes e suas funções, com o intuito de fixar o conhecimento adquirido em sala pelos alunos. Como complementação, desenvolvemos uma guia de orientação para o professor e um manual direcionado aos alunos, para os auxiliarem durante o desenvolvimento da aula. A elaboração deste trabalho foi uma maneira de tentar transmitir o tema proposto de forma dinâmica e agradável, tanto para o professor quanto para os alunos. O conteúdo fornecido neste trabalho foi baseado em livros didáticos específicos em zoologia de invertebrados, para possibilitar aulas com conteúdo adequado e para prevenir erros conceituais.

Palavras-chave: Artrópodes; Ensino de Ciências e Biologia; Recursos didáticos.

INTRODUÇÃO	7
OBJETIVOS	10
INCRUSTANDO ESPÉCIMES BIOLÓGICOS EM RESINA	12
1. Preparação e secagem dos espécimes	12
2. Preparação dos moldes	12
3. Preparação e incrustação dos espécimes em resina	12
4. Acabamento dos blocos de resina	13
5. Preparação da caixa	13
6. Fotos dos espécimes incrustados	14
MANUAL DE CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE GRUPOS DE ARTRÓPODE	17
1. Insetos	17
2. Aracnídeos	18
3. Crustáceos	18
4. Miriápodes	19
JOGO	21
O jogo da memória: a relação estrutura x função	21
GUIA DE ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR	29
1. Conteúdo proposto	30
2. Grupos representantes dos Arthropoda	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39



INTRODUÇÃO

Durante o estágio de instrumentação na área de Educação, observando livros didáticos e aulas em escolas da rede pública de ensino da cidade de Botucatu, pude perceber a carência de atividades práticas, que despertem o interesse e estimulem o raciocínio dos alunos.

Na maioria das escolas, o ensino de zoologia resume-se na apresentação de uma grande quantidade de características morfológicas, que são observadas apenas em esquemas e armazenadas na memória do aluno até o dia da avaliação. Percebe-se que esse tipo de ensino não gera uma aprendizagem significativa e, sim, uma memorização de informações, sem que estas estejam inseridas nas vivências do aluno. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN – Parte III), mais do que fornecer informações, o ensino de Biologia deve desenvolver competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, reelaborá-las e refutá-las, quando for o caso. Assim, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos, o aluno pode compreender o mundo e nele agir com autonomia (BRASIL, 1999).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais - Parte III (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias) - Conhecimento da Biologia, encontramos o seguinte trecho que nos mostra a importância de um ensino baseado em recursos didáticos facilitadores da compreensão:

O objetivo educacional geral de se desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender, praticando efetivamente o questionamento e a investigação, pode ser promovido num programa de aprendizado escolar. Por exemplo, nos estudos das relações entre forma, função e ambiente, que levam a critérios objetivos, através dos quais os seres vivos podem ser agrupados. Ao estudar o indivíduo, estar-se-á estudando o grupo ao qual ele pertence e vice-versa.

Segundo Sanmartí (2002a), os alunos constroem suas idéias de Ciências a partir das suas atividades, que devem ser coerentes com a atividade científica. Para eles, os modelos baseados somente na explicação do professor e na realização de exercícios de aplicação não têm sentido. Desta maneira, para aprender efetivamente, os alunos devem contar com tarefas diversas e os professores devem conhecer muitas técnicas e recursos.

Um dos modos de tornar presente a natureza na sala de aula é por meio de recursos naturais, ou seja, pela apresentação de espécimes. É por isso que os materiais resultantes da técnica de incrustação de espécimes biológicos em resina são ótimos instrumentos didáticos,

porque podem ser utilizados por professores para o desenvolvimento de conteúdos científicos escolares. Uma das vantagens da utilização desse material é a possibilidade de os alunos manusearem representantes da fauna da região, observando-os em todos os ângulos, sem que o material seja danificado. Portanto, esse é um material didático que auxilia no desenvolvimento das aulas, propiciando maior eficiência durante o ensino. Após a atividade com os animais incrustados, a utilização de um jogo, que relacione as estruturas observadas destes animais e suas respectivas funções, pode estimular a curiosidade e o raciocínio dos alunos.

Além da apresentação dos espécimes em resina, propomos também um jogo, tipo jogo da memória, por meio do qual o professor poderá, de forma lúdica, fixar os conhecimentos adquiridos em aula pelos alunos.

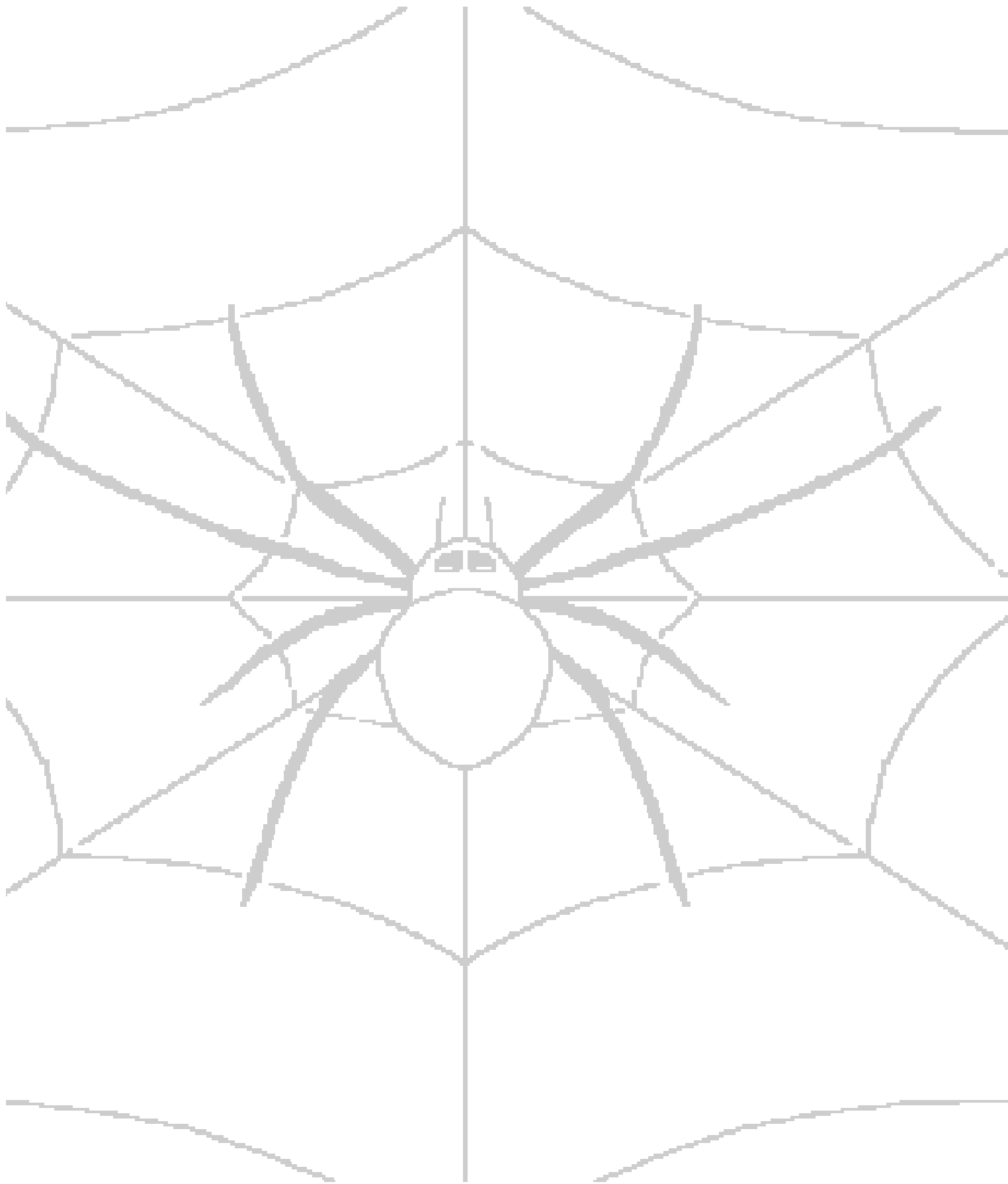
Bortoloto (2002) considera o jogo um valioso recurso pedagógico, representando um meio de transcender as barreiras do simples processo de transmissão-recepção de conhecimentos, possibilitando a socialização de conhecimentos prévios num trabalho em grupo e a exploração de diversos conceitos de forma prazerosa.

Um jogo que explora o trabalho em grupo possibilita que cada um de seus membros aprenda a integrar-se em um coletivo, a compartilhar ocupações, a coordenar esforços, a encontrar vias para solucionar problemas e, a exercer responsabilidades, tudo com a finalidade de que seja possível a troca e a construção intelectual para todos (SANMARTÍ, 2002b).

Um manual direcionado ao aluno, contendo a relação de características e esquemas dos representantes de artrópodes, foi confeccionado, a fim de auxiliar o aluno durante a prática proposta com os espécimes incrustados em resina.

Além disso, para orientar o professor, confeccionamos um guia contendo informações teóricas sobre o filo dos Arthropoda, de modo que ele tenha referências de fácil acesso.

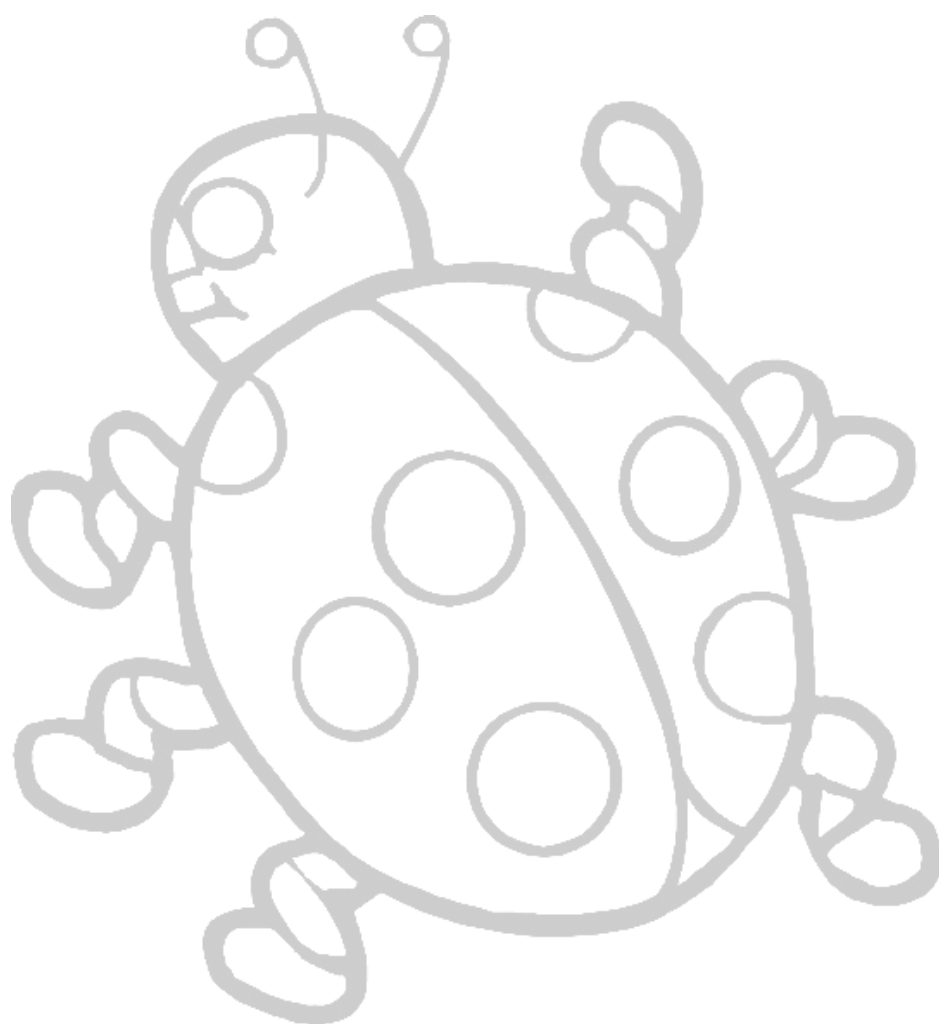
O Filo Arthropoda foi escolhido como objeto de estudo para este trabalho. Por constituírem o maior grupo animal, abrangendo cerca de 85% de todas as espécies, os artrópodes se apresentam como material de fácil acesso. Entre os representantes desse filo, destacam-se as aranhas, escorpiões, ácaros, crustáceos, centopéias e insetos. Nenhum outro grupo de organismos apresenta a riqueza de espécies observada nos artrópodes, e, além da grande abundância na natureza, apresentam alta diversidade de formas e hábitos de vida, e executam papéis vitais em todos os ambientes da Terra (BRUSCA & BRUSCA, 2007).



OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivos principais:

- Desenvolver materiais didáticos para as aulas de zoologia de invertebrados, que despertem nos alunos, do Ensino Fundamental e Médio, o interesse pelos invertebrados, e auxiliem o professor nas aulas de Ciências e Biologia. Esses materiais são: exemplares de artrópodes (borboleta, vespa, grilo, percevejo, barata, cigarra, aranha, escorpião, camarão, caranguejo e lacraia) embutidos em resina, que facilitarão o manuseio desses animais pelos alunos, e um jogo, para fixação da aprendizagem.
- Permitir aos alunos a observação macroscópica de estruturas externas dos exemplares dos animais, facilitando assim, a identificação de cada grupo dentro do Filo Arthropoda.
- Estimular o raciocínio, cognição, socialização e motivação dos alunos por meio de um jogo que relacione as estruturas morfológicas dos artrópodes com suas respectivas funções.
- Fornecer ao professor um guia de orientação, contendo ilustrações e informações sobre a biologia dos artrópodes, sua relação com o meio ambiente, com outras espécies e com o homem; e um manual com esquemas detalhados dos grupos a serem trabalhados, para o professor utilizar com os alunos.



INCRUSTAÇÃO EM RESINA

A técnica de incrustação de espécimes em resina é, atualmente, um processo artesanal, porém foi utilizada naturalmente na pré-história, quando um fóssil foi encontrado embutido em âmbar. A partir disso, surgiu a idéia de se preservar espécimes biológicos em um material semelhante, que fosse transparente e que o processo fosse mais rápido. Desse modo, espécimes raros, frágeis ou nocivos ao homem podem ser conservados, de modo a permitir seu manuseio e observação para estudo.

1. Preparação e secagem dos espécimes

Os espécimes coletados e selecionados foram ajeitados sobre uma placa de isopor, com o auxílio de alfinetes de cabeça, com o intuito de representar suas posições, assim como ocorrem na natureza. A partir disso, os indivíduos foram secos à temperatura ambiente e em estufa com baixa temperatura, para não se tornarem quebradiços.

2. Preparação dos moldes

Os moldes cúbicos foram montados em diversos tamanhos, de acordo com a medida do animal, utilizando papelão Paraná e fita adesiva. Após a montagem, os moldes foram encapados internamente com papel alumínio.

3. Preparação e incrustação dos espécimes em resina

Materiais utilizados:

- Resina de poliéster cristal (T-208)
- Monômero de estireno
- Peróxido de metil etil cetona (catalisador)
- Béquer
- Proveta
- Pipeta
- Bastão de vidro
- Pinça

Inicialmente, o volume desejado de resina foi medido num béquer. Com o auxílio de uma proveta graduada, mediu-se a quantidade exata do monômero de estireno, que foi acrescentada no béquer, onde se encontrava a resina. Essa solução foi agitada manualmente durante alguns

minutos com o bastão de vidro. Após a homogeneização, adicionou-se o catalisador, previamente medido com uma pipeta graduada, e agitou-se novamente a solução.

Para os reagentes existe a seguinte proporção:

Resina	Monômero	Catalisador
110 mL	20 mL	1,0 mL
220 mL	40 mL	1,5 mL
330 mL	60 mL	2,0 mL
440 mL	80 mL	2,5 mL
550 mL	100 mL	3,0 mL
660 mL	120 mL	4,0 mL
880 mL	160 mL	5,0 mL
1100 mL	200 mL	6,0 mL

A incrustação dos espécimes foi feita em camadas, que variou de acordo com o tamanho do animal. Essa divisão em camadas foi feita para facilitar a incrustação e evitar possíveis trincas, que são causadas pelo aquecimento e contração da resina durante o endurecimento.

O espécime seco foi introduzido, com o auxílio de uma pinça, na primeira camada de resina já seca. Em seguida, as outras camadas foram despejadas no molde, sempre esperando que ocorresse o endurecimento de uma camada, para adicionar a próxima.

4. Acabamento dos blocos de resina

Todos os lados dos blocos de resina, com os espécimes incrustados, foram lixados utilizando-se lixas d'água na seguinte ordem:

1º Acabamento	Acabamento final
1ª lixa: n° 80	4ª lixa: n° 320
2ª lixa: n° 180	5ª lixa: n° 400
3ª lixa: n° 220	6ª lixa: n° 600

As lixas ficavam presas numa superfície lisa e retilínea. A primeira lixa foi utilizada para dar a forma desejada aos blocos de resina. A seguir, as demais lixas foram utilizadas, até que a superfície ficasse totalmente lisa.

Após serem lixados, os blocos foram polidos com abrasivo e um feltro limpo.

5. Preparação da caixa

Confeccionou-se uma caixa em madeira, no tamanho 40cm x 30cm x 10cm (comprimento x largura x altura), para guardar os animais fixados. Para cada bloco de resina, há um espaço próprio identificado.

6. Fotos dos espécimes incrustados

A caixa, contendo representantes do Filo Arthropoda, foi produzida para auxiliar o professor nas aulas práticas de zoologia de invertebrados. Essa caixa contém animais incrustados em resina, sendo 6 pertencentes ao grupo dos insetos, 2 ao dos aracnídeos, 2 ao dos crustáceos e 1 ao dos miriápodes.



Insecta - vespa



Insecta - borboleta



Insecta - grilo



Insecta - percevejo



Insecta - barata



Insecta - cigarra



Arachnida - aranha



Myriapoda - lacraia



Arachnida - escorpião



Crustacea - camarão



Crustacea - caranguejo



MANUAL DO ALUNO

No manual de características morfológicas, destinado aos alunos, foram inseridos esquemas de representantes dos grupos mais conhecidos do Filo Arthropoda (insetos, aracnídeos, crustáceos e miriápodes). Nesses esquemas, foram indicadas as estruturas necessárias, que permitirão aos alunos a identificação e separação dos animais fixados (blocos de resina), de acordo com o grupo pertencente.

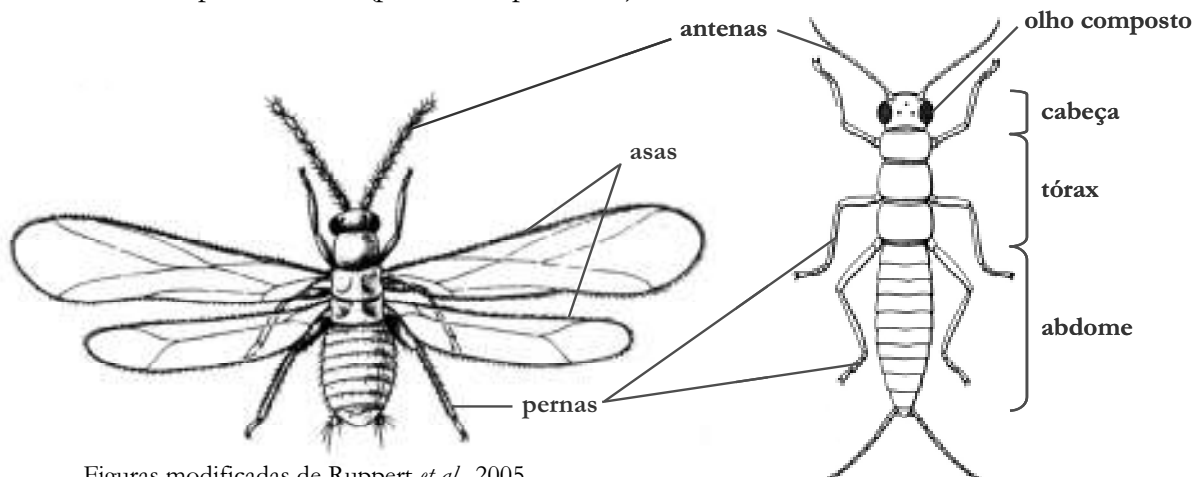
Os esquemas foram retirados de livros didáticos específicos da área de zoologia de invertebrados.

Manual:

Os artrópodes constituem o maior grupo animal, compreendendo cerca de 85% de todas as espécies de animais descritas. Existem registros de mais de um milhão de espécies, porém acredita-se que haja uma quantidade imensa de espécies ainda não conhecidas. Além da grande abundância, esse grupo apresenta alta diversidade de formas e hábitos de vida, e executam papéis vitais em todos os ambientes da Terra. Os artrópodes incluem as aranhas, escorpiões, ácaros, camarões, caranguejos, centopéias, insetos e alguns outros grupos menos conhecidos.

1. Insetos (Insecta)

- Corpo dividido em: cabeça, tórax e abdome
- 1 par de antenas
- 1 par de olhos compostos
- 3 pares de pernas
- 1 ou 2 pares de asas (pode não apresentar)



Figuras modificadas de Ruppert *et al.*, 2005.

2. Aracnídeos (Arachnida)

- Corpo dividido em: cefalotórax (fusão da cabeça e do tórax) e abdome
- 1 par de quelíceras
- 1 par de pedipalpos
- 4 pares de pernas
- Fiandeiras (Aranha)
- Pente (Escorpião)
- Aguilhão (Escorpião)

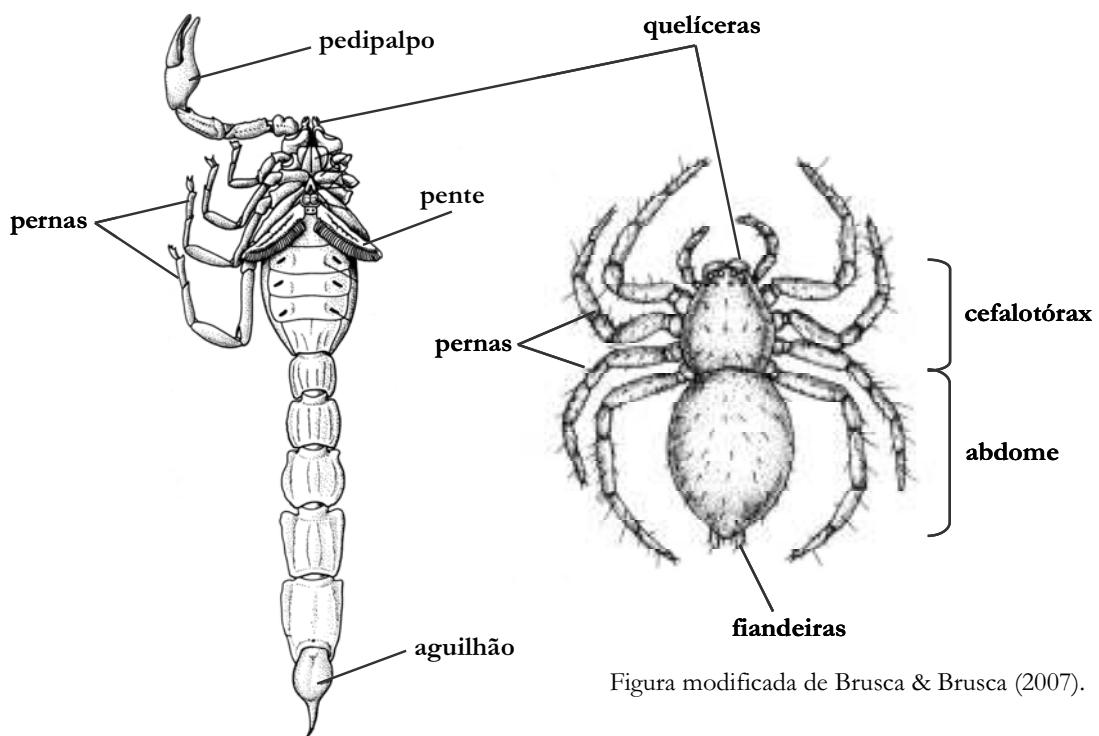


Figura modificada de Brusca & Brusca (2007).

Figura modificada de Ruppert *et al.*, 2005.

3. Crustáceos (Crustacea)

- Corpo dividido em: cefalotórax e abdome
- Rostro (pode não apresentar)
- 2 pares de antenas
- 1 par de olhos compostos
- Apêndices locomotores
- Apêndices natatórios
- Telso

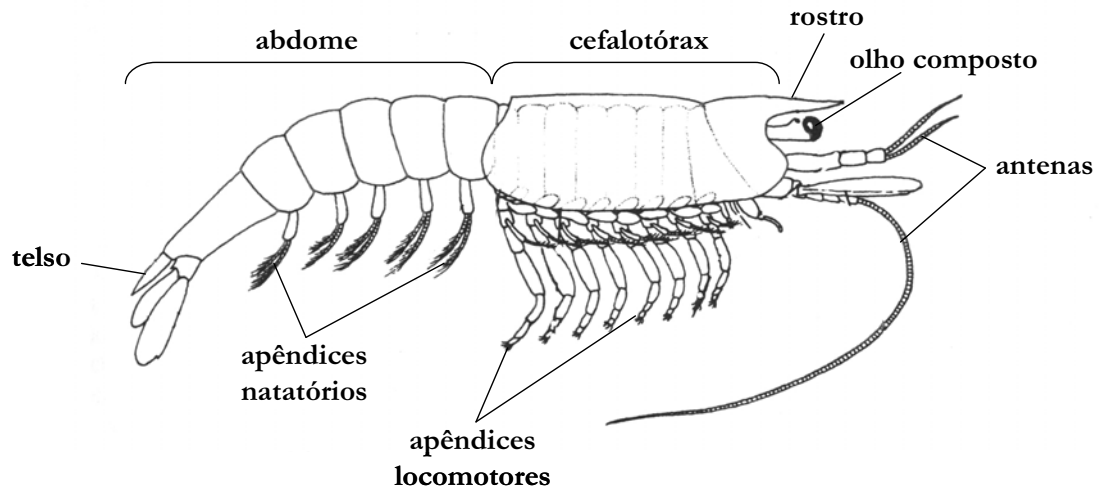


Figura modificada de Ruppert *et al.*, 2005.

4. Miriápodes (Myriapoda)

- Corpo dividido em: cabeça e tronco
- 1 par de antenas
- Tronco com muitos segmentos
- Muitos pares de pernas

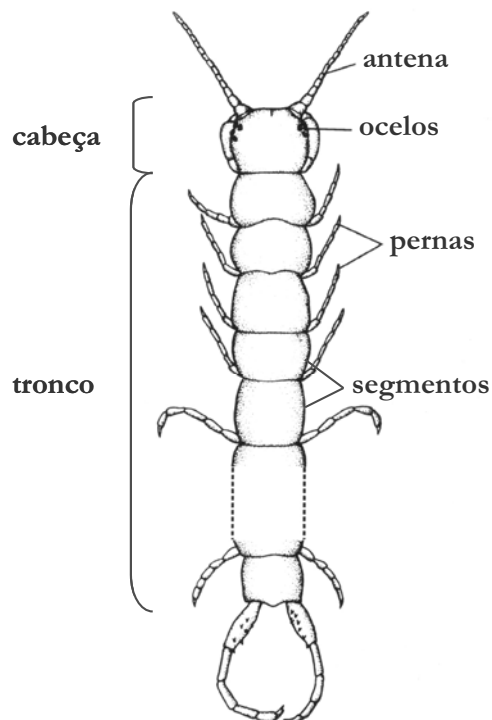
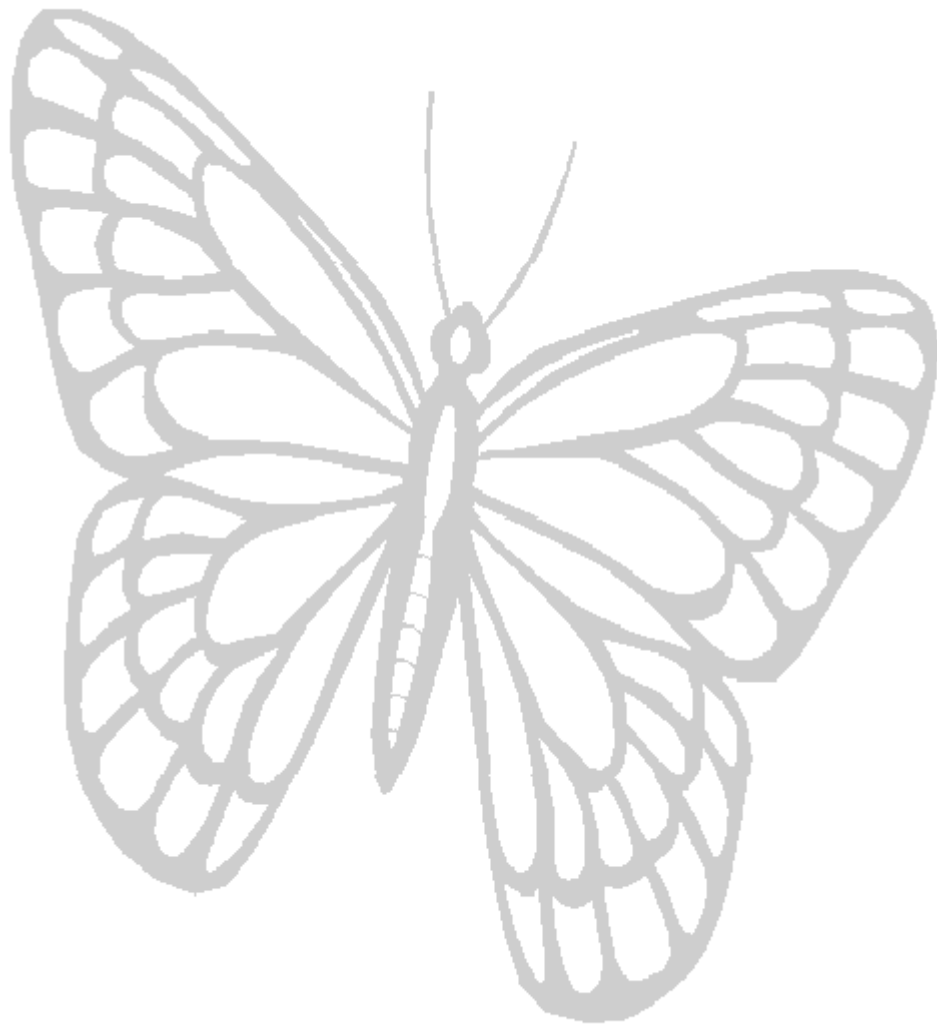


Figura modificada de Ribeiro-Costa & Rocha (2006).



LOGO

Como complementação da atividade prática proposta com os animais fixados, desenvolvemos um jogo da memória intitulado **“O jogo da memória: a relação estrutura x função”**, que relaciona estruturas morfológicas e suas funções. Assim, esse jogo contém cartões com ilustrações de estruturas dos grupos de artrópodes (observados nos blocos de resina) e cartões com descrições das funções de tais estruturas. Essas informações foram retiradas de livros didáticos.

Esse jogo é composto por 30 cartões, sendo 10 destinados ao professor, e 20 aos alunos (10 com esquemas de estruturas + 10 com funções). Os cartões destinados ao professor contêm, de um lado, a estrutura morfológica do artrópode na cor azul, e de outro, a(s) função(ões) desta estrutura na cor rosa. Assim, só o professor terá a correta relação estrutura x função. O restante dos cartões, destinados aos alunos, contém as estruturas morfológicas na cor verde, e as funções destas estruturas na cor amarela, em cartões separados.

Para a confecção dos cartões, os materiais utilizados foram:

- Papel cartão e sulfite nas cores azul, rosa, verde e amarela
- Cartucho de tinta preta
- Tesoura
- Plástico e máquina termolaminadora

O conteúdo dos cartões foram impressos nas folhas sulfites, e colados sobre o papel cartão. Posteriormente, o cartão foi plastificado com uma máquina termolaminadora.

O jogo da memória: a relação estrutura x função

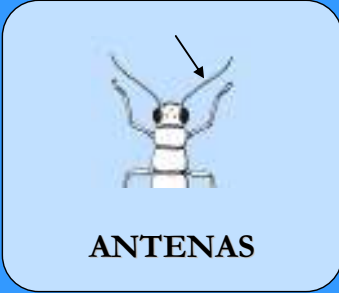

Objetivo do jogo: Encontrar todos os pares de estruturas morfológicas e suas respectivas funções.

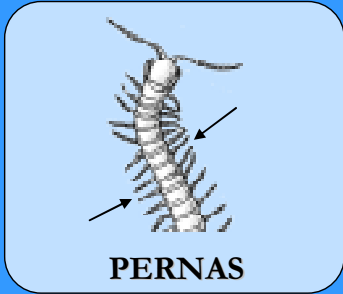
Regra: Para iniciar o jogo, o professor deverá formar, no mínimo, 2 grupos de alunos. Os cartões verdes (com estruturas morfológicas) e amarelos (com funções) deverão ser distribuídos aleatoriamente sobre uma superfície plana, com a face voltada para baixo, para que os alunos não possam ver o conteúdo dos cartões. É importante destacar, que o professor deverá separar os cartões contendo estruturas morfológicas (cartões verdes), dos cartões contendo as funções (cartões amarelos), já que o objetivo do jogo é relacionar uma estrutura com sua função.

Uma jogada consiste em virar um cartão verde, depois um amarelo. Todos os alunos deverão ver os cartões que foram virados. O grupo que for responsável pela jogada, terá 40 segundos para responder se a função escolhida em um dos cartões corresponde com a estrutura morfológica escolhida em outro cartão. Se a função e a estrutura se relacionarem, os cartões deverão ser retirados da jogada e separados pelo grupo; se elas não se relacionarem, os cartões deverão ser colocados em seus lugares, com a face voltada para baixo novamente. Os alunos deverão observar atentamente os cartões virados, para facilitar as jogadas seguintes.

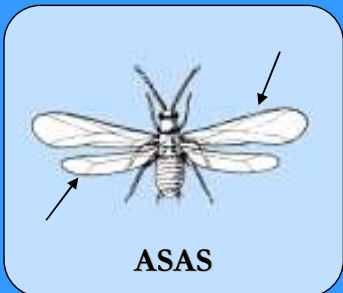
Quando todos os cartões tiverem sido pegos, o professor deverá contá-los. O grupo com o maior número de cartões será o vencedor.

Cartões destinados ao professor, contendo a relação correta entre estruturas morfológicas e suas funções:

Frente - estruturas	Verso - funções
 <p>ANTENAS</p>	<p>FUNÇÃO SENSORIAL Funcionam como órgãos táteis, olfativos, e até auditivos.</p>
 <p>OLHOS COMPOSTOS</p>	<p>RESPONSÁVEIS PELA FORMAÇÃO DE IMAGENS</p>



**RESPONSÁVEIS PELA
LOCOMOÇÃO**



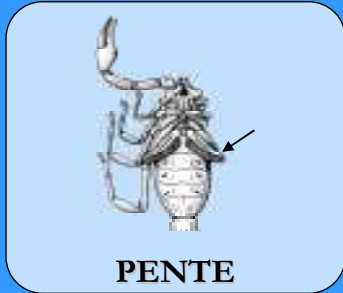
**RESPONSÁVEIS PELO
VÔO DOS INSETOS**



**UTILIZADOS NA
APREENSÃO DA PRESA,
NA MANIPULAÇÃO DO
ALIMENTO, E COMO
ÓRGÃO COPULADOR.**



**UTILIZADAS NA
CAPTURA E
TRITURAÇÃO DO
ALIMENTO,
INOCULAÇÃO DE
VENENO E PRODUÇÃO
DE SEDA.**



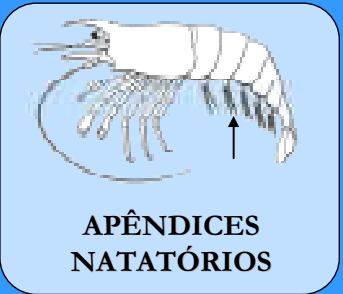
**FUNÇÃO SENSORIAL
RELACIONADA COM A
REPRODUÇÃO**



**SECRETORAS DOS
FIOS DA SEDA –
RESPONSÁVEIS POR
TECER TEIAS**

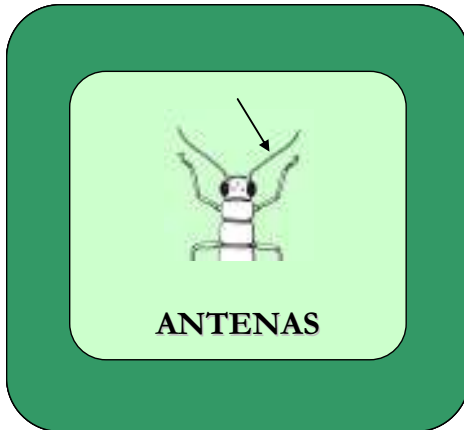


**RESPONSÁVEL PELA
INOCULAÇÃO DE
VENENO NAS PRESAS**



**RESPONSÁVEL PELA
NATAÇÃO DOS
CAMARÕES**

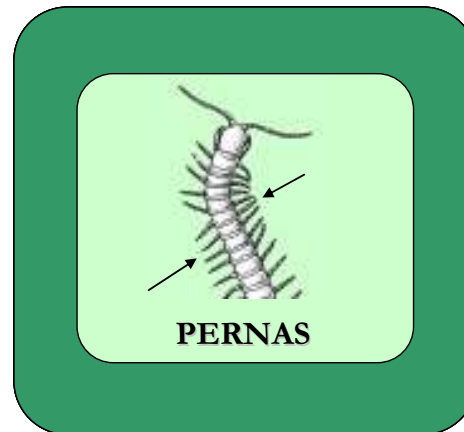
Cartões destinados aos alunos:



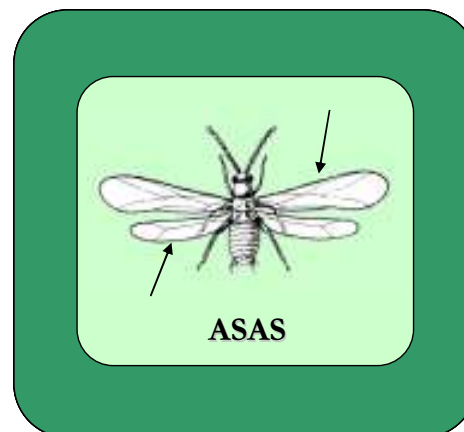
FUNÇÃO SENSORIAL
Funcionam como órgãos táteis, olfativos, e até auditivos.



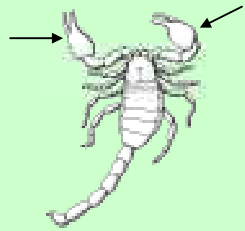
RESPONSÁVEIS PELA FORMAÇÃO DE IMAGENS



RESPONSÁVEIS PELA LOCOMOÇÃO

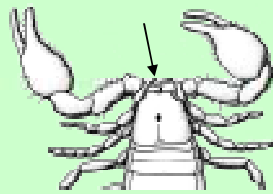


RESPONSÁVEIS PELO VÔO DOS INSETOS



PEDIPALPOS

UTILIZADOS NA
APREENSÃO DA PRESA,
NA MANIPULAÇÃO DO
ALIMENTO, E COMO
ÓRGÃO COPULADOR.



QUELÍCERAS

UTILIZADAS NA
CAPTURA E
TRITURAÇÃO DO
ALIMENTO,
INOCULAÇÃO DE
VENENO E PRODUÇÃO
DE SEDA.



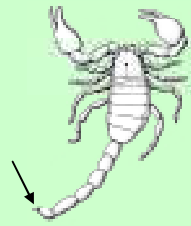
PENTE

FUNÇÃO SENSORIAL
RELACIONADA COM A
REPRODUÇÃO

FIANDEIRAS

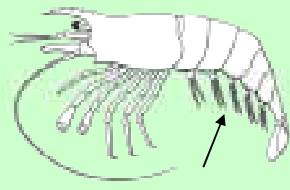


SECRETORAS DOS
FIOS DA SEDA –
RESPONSÁVEIS POR
TECER TEIAS



AGUILHÃO

**RESPONSÁVEL PELA
INOCULAÇÃO DE
VENENO NAS PRESAS**



**APÊNDICES
NATATÓRIOS**

**RESPONSÁVEL PELA
NATAÇÃO DOS
CAMARÕES**



GUIA DO PROFESSOR

O guia de orientação para o professor foi elaborado para indicar uma atividade que pode ser desenvolvida com os materiais práticos produzidos. O guia detalha a utilização dos exemplares de animais fixados, junto ao manual de características morfológicas dos artrópodes; e a utilização de um jogo, após a identificação dos exemplares. Além da descrição das atividades que podem ser desenvolvidas, o guia reúne ilustrações e informações sobre os artrópodes que podem auxiliar o professor durante a aula, e incentivá-lo a desenvolver outras atividades com os materiais.

O conteúdo informativo do guia é baseado em livros didáticos específicos de zoologia de invertebrados, e as ilustrações foram retiradas de sites da internet e livros.

Guia:

Os espécimes de artrópodes incrustados em resina podem ser utilizados pelo professor de diversas maneiras. Assim, para orientar o professor a preparar uma atividade com esse material, desenvolvemos uma proposta:

Primeiramente, o professor poderá dividir os alunos em 2 grupos. Cada grupo receberá metade dos blocos de resina (contendo os animais incrustados), e o manual de características morfológicas de grupos de artrópodes. A partir desses materiais, o professor poderá orientar os alunos a descobrirem a qual grupo (Insecta, Arachnida, Crustacea ou Myriapoda) pertence cada um dos blocos de resina. Após a separação dos artrópodes, de acordo com as características destacadas no manual, o professor deverá verificar se os alunos conseguiram identificar e separar corretamente os indivíduos. Nesse momento, conceitos e conteúdos importantes, a respeito dos Arthropoda, deverão ser ensinados aos alunos. Além das estruturas indicadas no manual, os alunos poderão observar outras características externas dos animais fixados, como por exemplo, a diversidade de cores, presença de pêlos e garras, entre outras. É importante esclarecer, que o professor deverá adequar o conteúdo do manual e do guia, dependendo do nível escolar dos alunos.

- Como complementação da atividade proposta com os blocos de resina, o professor poderá utilizar um jogo, para fixar o conhecimento apresentado e estimular o raciocínio dos alunos, destacando as estruturas observadas nos blocos com as suas funções.

1. Conteúdo proposto:

Os artrópodes são representados por: aranhas, escorpiões, insetos, centopéias, crustáceos, ácaros entre outros animais menos conhecidos. Na realidade, a maioria dos animais pertence ao grupo dos Arthropoda e, embora se conheça perto de um milhão de espécies, essa é, sem dúvida, apenas uma pequena porcentagem do número total de formas viventes. Sua enorme diversidade adaptativa permitiu que sobrevivessem em praticamente todos os ambientes; são importantes, e freqüentemente dominantes, em ambientes marinhos, terrestres, de água doce e aéreos.

Este grupo apresenta aspectos próprios, tais como:

Estrutura: Os artrópodes apresentam apêndices articulados especializados em diversas funções: andar, nadar, obter alimento, copular, perceber estímulos, entre outros. O corpo é recoberto por um exoesqueleto de quitina, impermeável a gases e líquidos. Para crescer, os artrópodes precisam passar pelo processo de muda ou ecdise (processo de troca do exoesqueleto antigo por um novo). A colonização de praticamente todos os ambientes da terra pelos artrópodes, se deve a respiração aérea e a capacidade de voar presentes em alguns grupos.

Sistema sanguíneo: O sistema sanguíneo dos artrópodes é formado por um coração tubular dorsal, vasos e uma hemocele (cavidade do corpo). Do coração, o sangue ou hemolinfa é bombeado para os tecidos através de artérias e novamente despejado no interior da hemocele. Esse sistema é considerado “aberto”, já que a distribuição e o retorno da hemolinfa são dependentes de um espaço amplo (hemocele).

Excreção: Há diversidade de estruturas de excreção entre os artrópodes. A excreção pode ser realizada, principalmente, por meio de glândulas coxais, glândulas antenais, glândulas maxilares e túbulos de Malpighi.

Trocas gasosas: As formas de respiração incluem difusão pela superfície do corpo, brânquias, em espécies aquáticas, ou pulmões foliáceos e traquéias, em animais terrestres. O sistema traqueal é formado por tubos que conduzem o ar diretamente aos tecidos e às células, possibilitando um alto ritmo metabólico.

Nutrição: O sistema digestivo é completo e os apêndices bucais são modificados e adaptados a diferentes formas de alimentação. O tubo digestivo nos artrópodes é formado pelas

regiões anterior, média e posterior. A parte anterior está relacionada com a ingestão, trituração e armazenamento dos alimentos, a parte média é o local da digestão e secreção de enzimas, e a parte posterior é responsável pela absorção. Podem-se encontrar artrópodes carnívoros, herbívoros, detritívoros, parasitas, entre outros.

Sistema nervoso: O sistema nervoso apresenta um gânglio dorsal ou “cérebro” conectado às cadeias nervosas de gânglios ventrais, que muitas vezes se fundem. O “cérebro” é dividido em: anterior, médio e posterior. O cérebro anterior atua na fotorrecepção e no movimento dos olhos, o médio atua na recepção de estímulos das antenas, e o posterior está relacionado às segundas antenas dos crustáceos, aos nervos do lábio e ao trato digestivo. Nos grupos que não possuem antenas, o cérebro médio está ausente.

Órgãos do sentido: Os artrópodes possuem uma grande variedade de órgãos sensoriais, como olhos compostos, presentes nos insetos e em muitos crustáceos. Os olhos compostos são formados por muitas unidades cilíndricas, cada uma atuando na recepção da luz. Além dos olhos compostos, pode haver, em alguns grupos, olhos simples ou ocelos, órgãos relacionados ao tato, olfato, equilíbrio e percepção química, entre outros.

Reprodução: A grande maioria dos artrópodes é dióica (órgãos masculinos e femininos em indivíduos diferentes) e com fecundação cruzada, mas ocorre a partenogênese (forma de reprodução que não envolve fertilização) em alguns grupos. A fertilização é interna nos indivíduos terrestres, podendo ser externa nos aquáticos. Os artrópodes podem exibir padrões de comportamento muito complexos relacionados ao cuidado com a prole e, inclusive, com organização social.

Desenvolvimento: O desenvolvimento dos artrópodes pode envolver importantes metamorfoses, e o crescimento só ocorre através da troca do exoesqueleto (muda ou ecdise). Os artrópodes podem ter desenvolvimento direto ou indireto. No desenvolvimento direto, do ovo nasce uma forma jovem, que já tem o aspecto do adulto, embora menor. Já no desenvolvimento indireto, do ovo nasce uma larva (forma diferente do adulto), que passa por mudanças na forma do corpo (metamorfose), enquanto se transforma em adulta.

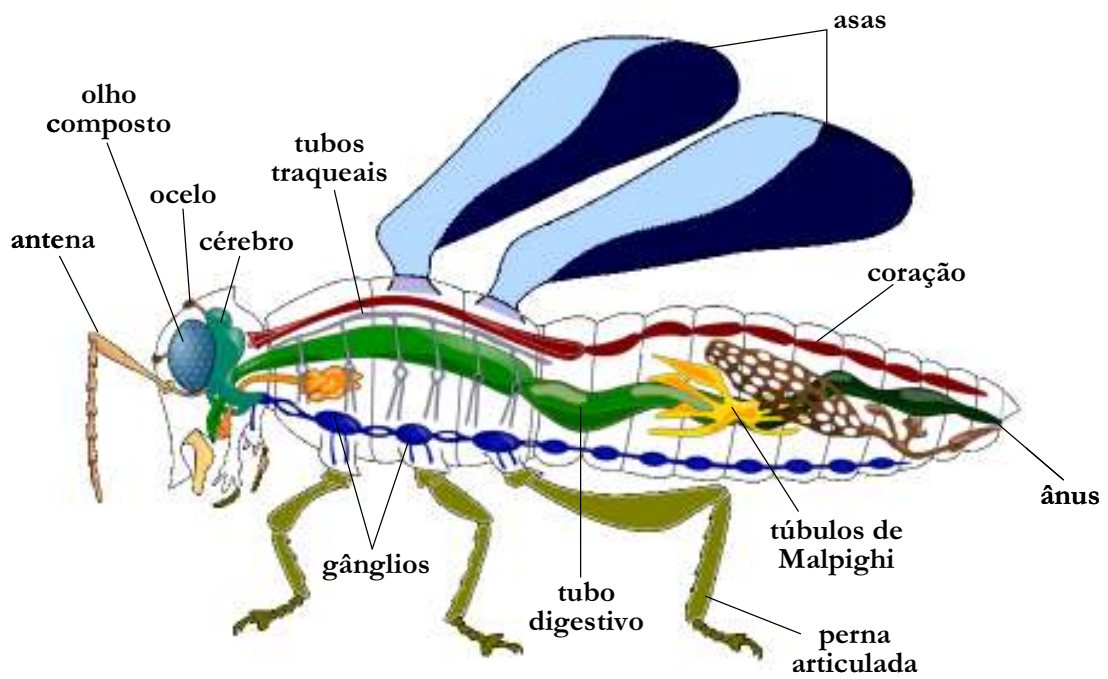
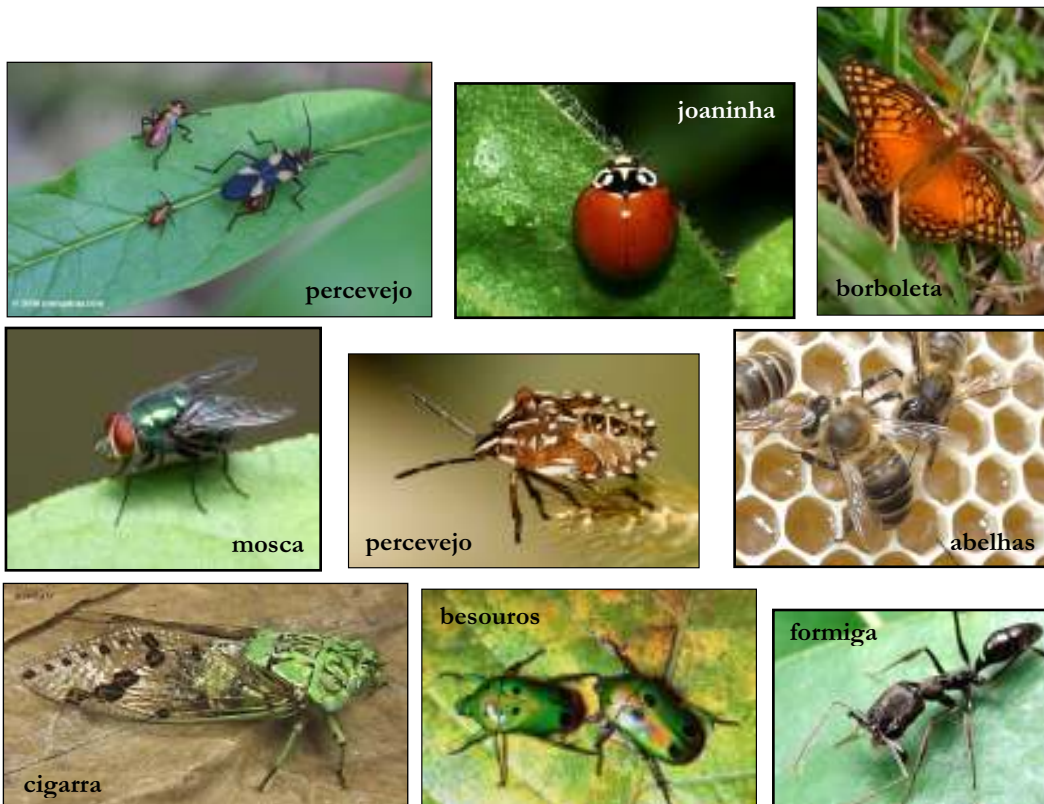


Figura mostrando a anatomia interna e externa de um representante do grupo dos insetos.

2. Grupos representantes dos Arthropoda:

Insecta

Exemplos de alguns representantes de insetos: borboleta, besouro, gafanhoto, libélula, abelha, mosquito, cigarra.



Os insetos apresentam uma enorme importância ecológica, econômica e médica. A maioria das plantas que produzem flores depende deles para a polinização. Mosquitos, piolhos, pulgas, percevejos e muitas moscas e mosquitos picadores são responsáveis por grande parte dos problemas que afetam os seres humanos e muitos são vetores de doenças do homem e dos animais domésticos. Um outro problema é a destruição de plantações inteiras pela grande quantidade de espécies herbívoras.

Arachnida

Exemplos de alguns representantes de aracnídeos: aranha, escorpião, pseudo-escorpião, opilião, ácaro, carrapato.



O amplo grupo compreende principalmente animais terrestres, considerados importantes do ponto de vista humano, pois muitos deles possuem veneno tóxico, ou, são parasitas do homem, de animais e plantas causando-lhes doenças. Os aracnídeos de interesse médico estão representados por aranhas e escorpiões que possuem veneno tóxico para o homem.

Os ácaros podem ser encontrados, principalmente, no ambiente terrestre. Esses animais são visíveis apenas, ao microscópico, pois medem entre 200 e 500 micrômetros. São em sua

maioria predadores, mas encontram-se ácaros parasitas. Entre os ácaros parasitas do homem, há os que atingem os folículos pilosos e glândulas sebáceas que provocam a formação de cravos, e parasitas cutâneos que causam a sarna humana.

Os aracnídeos fazem parte da cadeia alimentar de muitos vertebrados e invertebrados. Entre os vertebrados, alimentam-se de aranhas e escorpiões, os anfíbios, os répteis, alguns mamíferos (roedores, gambás, quatis e macacos) e muitas aves, como corujas e seriemas. Aranhas e escorpiões também predam aracnídeos, muitas vezes de sua própria espécie. Alguns são utilizados como hospedeiros por muitos insetos. Espécies de vespa dependem de aranhas para completar o seu desenvolvimento. Caçam aranhas e as paralisam com seu veneno, depositando um ovo sobre seu abdome. Quando o ovo eclode, surge uma larva que se alimentará da aranha. Alguns índios da Amazônia e da África comem caranguejeiras e escorpiões assados ou cozidos. A preparação de soluções terapêuticas também é amplamente difundida pelas comunidades indígenas e regionais.

Crustacea

Exemplos de alguns representantes de crustáceos: caranguejo, siri, camarão, lagosta, pulgas d'água, copépode, tatuzinho de jardim.



Os crustáceos apresentam grande heterogeneidade morfológica e ecológica, não encontrando correspondência em nenhum outro grupo. Inclui animais minúsculos com menos

de 1mm de comprimento e caranguejos gigantes com 3m de abertura das pernas. Esses animais podem ser aquáticos (habitam tanto água salgada como água doce) e terrestres.

Os crustáceos, principalmente os pequenos que habitam o plâncton, ocupam uma posição ecológica fundamental na cadeia alimentar, uma vez que servem de alimentos a muitos peixes e outros animais aquáticos.

Além de sua importância ecológica, os crustáceos também apresentam grande importância econômica, sendo a culinária a mais considerável, já que camarões, caranguejos e lagostas são bastante apreciados.

Myriapoda

Exemplos de alguns representantes de miriápodes: centopéia, lacraia, piolho-de-cobra.



Os miriápodes, amplamente distribuídos, vivem sob rochas e madeiras, no meio do solo e no húmus, nas regiões temperadas e tropicais.

Os piolhos-de-cobra não produzem veneno, e quando importunados, se enrolam, parecendo estarem mortos. Algumas espécies desse grupo eliminam substâncias repelentes, que afastam os predadores. Ao contrário das lacraias, são herbívoros, auxiliando na decomposição da matéria vegetal morta.

As lacraias ou centopéias são carnívoras, podendo atacar pequenos roedores, lagartixas e alguns artrópodes. Ao atacar, esses animais inoculam veneno, que é capaz de matar pequenas presas. Suas picadas causam dor intensa, devido a esse veneno.



CONSIDERAÇÕES
FINAIS

A elaboração deste trabalho foi uma maneira de tentar transmitir o tema proposto com maior facilidade, de forma dinâmica e agradável, tanto para o professor quanto para os alunos. O conteúdo fornece conceitos importantes sobre o tema, embasados em livros didáticos específicos em zoologia de invertebrados, para possibilitar aulas com conteúdo adequado e para prevenir erros conceituais.

O material didático, destinado aos alunos de ensino fundamental e médio, permite o contato e a manipulação de algumas espécies de artrópodes, enriquecendo o conhecimento dos alunos em relação a este grupo.

O manual de características morfológicas dos grupos de artrópodes, podendo ser modificado pelo professor, é destinado aos alunos para facilitar o reconhecimento e a observação de estruturas importantes no hábito de vida dos animais, e conseqüentemente, a identificação dos espécimes.

A proposta da utilização de um jogo visa a socialização, motivação, criatividade e cognição dos alunos. Assim, o jogo pode ser um valioso recurso pedagógico, capaz de explorar diversos conceitos de forma prazerosa.

O guia de orientação para o professor indica um tipo de atividade que pode ser desenvolvida com os materiais práticos, além de reunir algumas fotos de artrópodes, e todo o conteúdo proposto de maneira fácil e clara. Assim, o professor tem um embasamento teórico suficiente para ministrar uma boa aula.

Elias (Elias *apud* Dohme, 2003: 117) diz que:

“O educando não é passivo, mero receptor, mas está em constante atividade, tudo quer conhecer, cabendo à escola não anular esta vivacidade e esse interesse com imposições e, sim, ativá-los constantemente”.



REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORTOLOTO, T. M. – *Relatório apresentado ao departamento de educação do Instituto de Biociências de Botucatu como exigência parcial para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas “Heredograma sem mistério: um jogo para o ensino de biologia”*. Botucatu, 2002.

BRASIL. MEC. – *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, MEC/SEF, 1999.

BRUSCA, R. C. & BRUSCA, G. J. – *Invertebrados*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2007.

DOHME, V. – *Atividades lúdicas na educação*. Petrópolis: Ed. Vozes, 2003.

RIBEIRO-COSTA, C. S. & ROCHA, R. M. – *Invertebrados: manual de aulas práticas*. Ribeirão Preto: Ed. Holos, 2006.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S. & BARNES, R. D. – *Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva*. São Paulo: Ed. Roca, 2005.

SANMARTÍ, N. – *Didáctica en las ciencias em la educacion primaria*. Madrid: Síntesis, 2002a.

SANMARTÍ, N. – *Didáctica en las ciencias em la educacion secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis, 2002b.

Sites da Internet (fotos):

br.geocities.com/jerusalem_br/insetos.html – acessado em 10/10/2008

<http://flickr.com/photos/roksauro/1806442853/> – acessado em 10/10/2008

<http://i1.treknature.com/photos/3531/joaninha.jpg> – acessado em 10/10/2008

http://olhares.aeiou.pt/borboleta_laranja/foto1352088.html – acessado em 10/10/2008

<http://olhares.aeiou.pt/caranguejo/foto278734.html> – acessado em 10/10/2008

<http://pt.mongabay.com/travel/files/p11683p.html> – acessado em 10/10/2008

<http://thailand-adventure.com/insect-images.htm> – acessado em 10/10/2008

http://w3.impa.br/~luis/photos/0705_macros/ – acessado em 10/10/2008

<http://www.aquariofilia.net/forum/lofiversion/index.php/> – acessado em 10/10/2008

<http://www.bioterium.com.br> – acessado em 10/10/2008

<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/araneideos.htm> – acessado em 10/10/2008

<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/escorpionideos.htm> – acessado em 10/10/2008

<http://www.insecta.hpg.com.br/cigarra001.jpg> – acessado em 10/10/2008

<http://www.ittiofauna.org> – acessado em 10/10/2008

http://www.juarezsilva.com.br/gal_fau_inv_ara17.htm – acessado em 10/10/2008

http://www.portalbrasil.net/educacao_seresvivos_invertebados.htm – acessado em 10/10/2008

http://www.sciencephoto.com/feature_stories.html – acessado em 10/10/2008

infociencia.blogs.sapo.pt/tag/formiga – acessado em 10/10/2008

<http://www.secom.unb.br/bcopauta/geologia4.htm> – acessado em 10/10/2008

http://ra-bugio.zip.net/arch2005-11-27_2005-12-03.html – acessado em 10/10/2008

<http://blogvisao.wordpress.com/2007/06/14/utilidades-do-mel/> – acessado em 10/10/2008

<http://luisferreirafotografia.blogspot.com/2007/10/percevejo-no-id.html> – acessado em 10/10/2008

<http://alencv.wordpress.com/2008/05/18/> – acessado em 10/10/2008