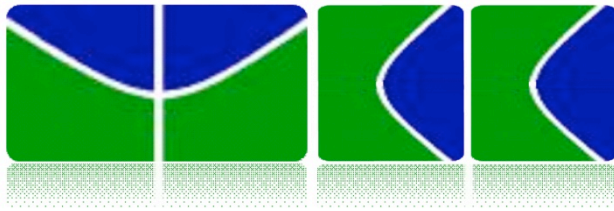


Trabalho de Conclusão de Curso

Licenciatura em Ciências Naturais



**O ESTUDO DA ENTOMOLOGIA PARA O
DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO CIENTÍFICO –
UMA PROPOSTA DE MATERIAL PEDAGÓGICO.**

Luiz Antonio Lira Júnior

Orientadora: Eliane Mendes Guimarães

Coorientadora: Marina Regina Frizzas

Universidade de Brasília

Faculdade UnB Planaltina

Fevereiro de 2013

O ESTUDO DA ENTOMOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO CIENTÍFICO – UMA PROPOSTA DE MATERIAL PEDAGÓGICO.

Luiz Antonio Lira Júnior¹

RESUMO

Este trabalho utiliza o estudo da ciência Entomologia para o desenvolvimento do raciocínio científico em alunos da Educação Básica. Com a proposta de um material pedagógico sobre insetos para professores, fundamentado nos procedimentos e habilidades da investigação científica e na teoria de desequilíbrio de Piaget pretende-se estimular o professor a trabalhar ciências com seus alunos de forma investigativa, tomando como exemplo o ensino de insetos.

Palavras-chave: Entomologia, Ensino de ciências, Raciocínio científico.

1. INTRODUÇÃO

No ensino de ciências sempre se fez necessária uma reflexão sobre a importância da ciência, onde “na ciência faz-se, na filosofia pensa-se como se faz, para que faz e por que se faz” (Gonçalves, 1991). Nos dias atuais é importante que os professores de ciências discutam com seus alunos como se dá o conhecimento científico, que tragam reflexões acerca da natureza da ciência, desmistificando a ideia de cientista isolado de um contexto social, mostrando que a ciência é feita por interesses de uma determinada realidade, sendo influenciada pela cultura da época. Em se tratando do pensamento científico o próprio Parâmetro Curricular Nacional (PCN) de Ciências Naturais de 1998 diz que:

Torna-se, de fato, difícil para os estudantes apreenderem o conhecimento científico que, muitas vezes, discorda das observações cotidianas e do senso comum. Por exemplo, o conceito de adaptação dos seres vivos, uma relação entre populações de espécies vivas e seu ambiente, como resultado de seleção natural exprime uma ideia diferente do uso cotidiano do termo ao se dizer que um vaso de planta está bem adaptado numa janela. A observação do caminho diário do Sol em relação ao horizonte faz pensar que nossa fonte de luz gira ao redor do lugar onde vivemos, uma ideia diferente do que propõe a Ciência. Situar o aluno neste confronto é necessário, mas não costuma ser simples romper com conhecimentos intuitivos (Brasil, 1998, p. 26).

O professor ter o papel de mediador dessa desequilíbrio (Piaget, 1972) é de suma importância para que o aluno entenda como se dão os procedimentos da investigação científica tais como a observação, classificação, inferência entre tantos. A passagem do senso comum para o raciocínio científico passa pelo processo de desequilíbrio que Piaget define como:

1 Licenciando do curso de Ciências Naturais - Faculdade UnB de Planaltina – Universidade de Brasília

Uma sequencia de compensações ativas do sujeito em resposta às perturbações exteriores e de regulagem ao mesmo tempo retroativas e antecipadora que constitui um sistema permanente de tais compensações (Piaget, 1972).

O desenvolvimento de procedimentos e habilidades da investigação científica no ensino de ciências deve ser visto como suporte para que os alunos compreendam os fenômenos naturais não de forma isolada, mas como uma construção racional onde os próprios alunos lidam com a natureza. O ensino deve partir de situações problemas, de preferência, colocadas pelos alunos, ou seja, devem sentir como seus, terem significado pessoal, pois só assim temos a razoável certeza de que correspondem às dúvidas, às interrogações, às inquietações de acordo com o seu nível de desenvolvimento e de conhecimentos (Praia; Cachapuz; Gil-Péres, 2002).

Tais situações problemas podem ser levadas para sala de aula com as mais diversas abordagens e recursos didáticos: experimentos, vídeos, perguntas iniciais, fotografias, saídas de campo, coleções entomológicas, dentre outras.

A Ciência que estuda os insetos é a Entomologia sob todos os seus aspectos e relações com o homem, as plantas, os demais animais e o ambiente. A palavra Entomologia é proveniente da união de dois radicais gregos, *entomon* (inseto) e *logos* (estudo) e vem sendo empregada desde Aristóteles (384-322 a.C.) (Papavero, 1983; Triplehorn & Jonnson, 2011). Portanto, Entomologia é o estudo dos insetos.

De acordo com Gullan e Craston (2008), entomólogos ou entomologistas, são profissionais que estudam os insetos, observam, classificam, coletam, criam e fazem experimentos com eles. A Entomologia moderna começou no início do século XVIII, quando uma combinação de redescoberta da literatura clássica, difusão do raciocínio e disponibilidade de instrumentos ópticos tornou o estudo dos insetos viável para a camada da sociedade rica e curiosa. O entusiasmo inicial de Charles Darwin pela história natural deu-se como coletor de besouros (ordem Coleoptera), e, pelo resto de sua vida, ele continuou a estudar a evolução dos insetos e a se comunicar com entomólogos amadores pelo resto do mundo.

As coleções entomológicas, ou coleções de insetos, ferramenta muito útil para estudos entomológicos, sempre exerceram grande fascínio na humanidade desde os tempos antigos. Por serem os insetos seres vivos abundantes e de vida curta, a montagem deles em coleções científicas são de suma importância para trabalhos de sistemática, taxonomia e biologia dos diversos grupos que compõem a classe Insecta. Nestes acervos encontram-se armazenados, ordenados e preservados espécimes ou estruturas de espécimes para pesquisas e estudos. As coleções são importantes registros da existência de espécies no tempo e no espaço, sendo também repositórios dos espécimes-tipo, os quais são imprescindíveis para a identificação correta de exemplares. Atividades como a manutenção, preservação e desenvolvimento de acervos científicos são indispensáveis e não podem ser interrompidas. As coleções são ainda testemunhos da fauna de áreas protegidas, de áreas impactadas ou mesmo em via de desaparecimento e, portanto, são a base para pesquisas em biodiversidade, sistemática e evolução (Papavero, 1983).

Uma das mais importantes e maiores coleções entomológicas da América Latina é a Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, devido à dimensão de seu acervo, valor científico, histórico e educativo. Menciona-se ainda sua grande importância para a saúde pública já que, muitos dos exemplares lá depositados, servem como referência para a identificação de vetores de doenças infecciosas (Papavero, 1983).

Como exemplo de material concreto para o ensino de Entomologia, as coleções de insetos também podem ser utilizadas como recurso didático em sala de aula, como material que os alunos possam utilizar para observar, classificar, registrar e inferir. As coleções didáticas, coleções feitas para serem manuseadas em sala de aula, são potenciais para se ensinar ciências. Podem ser utilizadas para ensinar morfologia externa e interna dos insetos, visualizar estruturas como asas, aparelho bucal, pernas, entre outros. Também podem ser bastante útil para o estudo da taxonomia e classificação dos insetos em grupos que compartilham características comuns (as diversas ordens da classe Insecta); relações ecológicas, relacionar aparelho bucal e pernas ao hábito de vida e hábito alimentar dos diversos grupos, dentre outros conteúdos.

O olhar dessa pesquisa está no construtivismo de Piaget, na tentativa de discutir formas de lidar com o processo de ensino aprendizagem que promovam o pensamento científico, em desenvolver as habilidades e procedimentos da investigação científica nos alunos por meio da teoria piagetiana do desequilíbrio, tendo como recurso didático, para o professor, uma proposta de material pedagógico útil para o processo de aprendizagem, com orientações didáticas sobre a ciência Entomologia.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Em uma revisão de literatura sobre o ensino de Entomologia na Educação Básica, em periódicos nacionais, no período de 2002 a 2012, selecionamos oito artigos que contribuíram para o trabalho. Utilizaram-se as seguintes ferramentas: Google Acadêmico, portal de periódicos da Capes e Scielo com as seguintes palavras-chaves: ensino de Entomologia, recursos didáticos para Entomologia, estudo da Entomologia.

Foram desconsiderados os artigos que não se enquadravam nas exigências descritas acima ou que fugissem do tema Entomologia na Educação Básica. Com base nisso, foram selecionados oito artigos que foram analisados e contribuíram para nossas reflexões.

O estudo de caso de Souza e colaboradores (2010) contribuiu com a análise de livros didáticos de ensino fundamental em Pernambuco sugerindo que o professor trabalhe o tema insetos por área de interesse dentro das ciências biológicas. Em sua conclusão, eles argumentam que o professor utiliza bem os recursos didáticos e tem excelência em suas abordagens pedagógicas quando se ensina o que gosta e tem familiaridade.

Santos e Souto (2011) trabalharam com a análise e discussão sobre a contribuição das coleções entomológicas como um recurso didático para o Ensino Fundamental. Os autores analisam, por teste binomial, a eficiência das coleções mediante a aplicação de questionário antes e depois da montagem das mesmas com os alunos. A coleção mostrou-se eficiente em

75% nos acertos do pós-teste contribuindo para o ensino de Entomologia. Iniciativas onde professores inserem os alunos nas atividades, colocando-os como sujeitos ativos da educação, na confecção do próprio recurso didático. Gouveia (2010) também trabalharam com coleções entomológicas como material didático para alunos de ensino fundamental, para que eles tivessem a oportunidade de conhecer um pouco das espécies, auxiliando na elucidação de processos naturais como desenvolvimento pós-embrionário, aspectos morfológicos, fisiológicos e ecologia dos insetos. Ao final desses trabalhos as coleções foram doadas para as escolas.

Leal e colaboradores (2011) com objetivo maior de divulgação científica, também desenvolveram oficinas em escolas públicas municipais com montagens de coleções entomológicas, e chegaram as mesmas conclusões que Gouveia e Dutra (2010).

Labinas e Calil (2010) revelam, em seu artigo, que um material concreto, de uso diário pelos estudantes, é capaz de suscitar informações que provoquem conflito cognitivo, estimulando a criação de hipóteses e, ao mesmo tempo, estabelecendo relações com conteúdos de ciências. As autoras auxiliam a desmistificar os insetos como bons ou ruins nas escolas e os colocam como organismos que ora agem contra ou a favor dos interesses humanos. O artigo contribui com uma discussão fundamentada do ensino de Entomologia embasada na elaboração da aula com o uso do objeto concreto, incentivando ainda os alunos a observarem de forma crítica e a registrarem suas observações.

Carvalho e colaboradores (2008) analisaram como os livros didáticos de Biologia no ensino médio abordam o tema Entomologia no intuito de desenvolver uma aprendizagem mais significativa capaz de promover a cidadania. Os autores analisaram os livros didáticos de quatro escolas de Recife e concluíram que os livros não apresentam uma abordagem sócio-construtivista do ensino de Entomologia já que não aproximam os conteúdos científicos ao cotidiano dos alunos, além de abordar a classe mais biodiversa do planeta de forma tão sucinta.

Silva e colaboradores (2010) trabalharam com o projeto “Redescobrimo o mundo dos insetos” em feiras de ciências de escolas públicas do Sertão Pajeú com intuito de: divulgar informações sobre a classe Insecta e incentivar os professores a trabalhar com projetos interdisciplinares. Fazem também um trabalho de extensão, relacionando universidade e comunidade.

Matos e coautores (2009) inovaram na utilização de modelos didáticos para o ensino de Entomologia, pois defendem que a visualização em três dimensões facilita o processo de ensino aprendizagem. Os autores testaram uma série de materiais para a confecção destes modelos. O material que se mostrou mais adequado foi o de “biscuit”. Modelos didáticos como esses auxiliam em aulas demonstrativas como metodologia alternativa e mais dinâmica, o que desperta maior interesse dos alunos.

Trabalhos como os discutidos acima contribuíram enormemente para a produção do material pedagógico como referências e experiências que auxiliaram na reflexão sobre o

potencial de materiais didáticos concretos para o ensino de Entomologia e revela como as produções do gênero estão escassas no Brasil.

3. METODOLOGIA

Partindo de estudos realizados sobre a teoria de Piaget, que é uma das teorias do desenvolvimento e da aprendizagem mais frequentemente utilizada para analisar, compreender e explicar a aprendizagem escolar (Coll, 1997), considera-se que a construção do pensamento racional tem sua origem nas ações do sujeito sobre os objetos.

Para Piaget (1972), para direcionar a aprendizagem, é necessário desencadear um processo que gere um desequilíbrio (novo problema) que determina que o indivíduo faça um esforço para atingir um novo equilíbrio, modificando (adequando) a parte conceitual por ele concebida, em um novo nível de compreensão, como se fosse uma espiral, em que os novos conceitos são construídos a partir dos conceitos anteriores em um nível mais complexo.

Durante a produção deste material para professores, foram trabalhadas questões para reflexão que o professor poderá utilizar para criar situações de desequilíbrio (Piaget, 1972) em seus alunos, para que eles entendam (obtenham a acomodação) de conceitos importantes ao estudo dos insetos, tais como as sinapomorfias que caracterizam o grupo, importância ecológica, importância e diversidade dos insetos em relação aos demais animais. E também, dar orientações para que o professor possa trabalhar com seus alunos, o observar científico (GIL-PÉRES et al., 2001), que não é um observar neutro, mas sim carregado de conhecimentos prévios, que são importantes para a compreensão da Entomologia, assim como as demais habilidades de classificação, inferência e registro. Piaget deixa claro que:

A assimilação nunca pode ser pura, visto que, ao incorporar os novos elementos nos esquemas anteriores, a inteligência modifica incessantemente os últimos para ajustá-los aos novos dados. Mas, inversamente, as coisas nunca são conhecidas em si mesmas, porquanto esse trabalho de acomodação só é possível em função do processo inverso de assimilação (Piaget, 1975).

Com o material pedagógico investigativo sobre os insetos, os professores poderão desenvolver com seus alunos o pensamento científico, desequilibrando-os com questões para reflexão e mediando para que o próprio aluno alcance o reequilíbrio do tema estudado.

4. O PENSAMENTO CIENTÍFICO E O ENSINO DE CIÊNCIAS: O ARCABOUÇO TEÓRICO

O presente trabalho é embasado pelas discussões da Teoria de Desequilíbrio de Piaget, associadas ao desenvolvimento de procedimentos do Pensamento Científico, a partir de sugestões de atividades que compõem um material pedagógico que poderá ser utilizado por professores para o desenvolvimento desses procedimentos em atividades na sala de aula. Sendo

assim, a pesquisa produziu um material didático embasado no pensamento de Piaget para a estruturação do pensamento científico nos alunos, no estudo da Entomologia.

Na visão piagetiana, o conhecimento é construído a partir da interação do sujeito com o objeto. Sendo assim, Piaget considera que o indivíduo não é neutro, mas um ser dotado de inteligência, a qual se apoia em elementos mentais que se constituem gradativamente (Piaget, 1969).

No caso específico do estudo aqui apresentado, a proposição de um material didático que contenha elementos embasados nos procedimentos e habilidades da investigação científica e no pensamento de Piaget tem como objetivo auxiliar o professor na construção de aulas mais construtivistas voltadas para os procedimentos do pensamento científico. Vale ressaltar que o arcabouço teórico-reflexivo pode ser estendido para diversos conteúdos curriculares do ensino de ciências, sendo um diálogo com o professor de ciências, e não apenas ao estudo dos insetos.

O professor que deseja ensinar ciências de modo efetivo, busca também a formação de um indivíduo crítico, possibilitando que os alunos possuam variadas oportunidades para observar, selecionar, classificar, registrar dados e criar esboços, fazer inferências e criar hipóteses acerca de um determinado fenômeno natural.

Pozo (2009), afirma que para se determinar a construção de uma imagem da ciência é necessário não apenas ter conhecimento dos fatos, conceitos e princípios que caracterizam a ciência, ou a forma como o discurso científico analisa, estuda e interroga a realidade, mas também assumir uma determinada atitude nessa aproximação e adotar certos valores em sua análise, o que traz dificuldades específicas de aprendizagem (Brito, 2012).

“Os alunos não encontram somente dificuldades conceituais; também enfrentam problemas no uso de estratégias de raciocínio e solução de problemas próprios do trabalho científico. Muitas vezes, os alunos não conseguem adquirir as habilidades necessárias, seja para observar um gráfico a partir de alguns dados ou para observar corretamente através de um microscópio, mas outras vezes o problema é que eles sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão fazendo e, portanto, não conseguem explica-las nem aplica-las em novas situações” (Pozo, 2009).

O atual ensino de ciências e biologia mostra-se por diversas vezes um ensino tradicionalista, atribuindo um papel fundamental as etapas do método científico, não sendo dotado de caráter reflexivo, nem preocupado na construção de conhecimento científico, mas sim meramente preza a transmissão de “verdades absolutas” da ciência, apresentando o produto da ciência. Uma proposta pedagógica voltada para o desenvolvimento de procedimentos do pensamento científico pode contribuir para uma outra forma de ver a ciência. O ensino de Entomologia é carregado de conteúdos que propiciam vários destes procedimentos, tais como a observação, descrição, classificação, dentre outros.

As diferentes formas de observação dos insetos, como: a visual em seus habitats ou em coleções entomológicas, a olfativa como cheiros exalados pelos percevejos, a auditiva como a diferença no processo de estridulação e vibração que os grilos e cigarras emitem, ou a tátil como passar a mão em um exoesqueleto, podem se mostrar elementos provocadores de ações reflexivas, tão importantes para se conseguir a aprendizagem.

Toda observação vem acompanhada de pressupostos teóricos que acabam por direcionar esse observar, influenciando fortemente os resultados dessa prática, uma vez que nesse olhar, os anseios que o observador traz interferem fortemente na relação do mesmo com o objeto de análise.

A observação dos diversos aspectos associados à presença daquele objeto (no caso, os insetos), causará uma reação no aluno observador, podendo ser agradável, como o simples fato de estar em uma situação nova, ou não, levando esse a questionar os motivos que levaram aquele inseto para dada condição de existência. Em ambas as situações, o sujeito da ação passará do estado do desequilíbrio, ou seja, uma perturbação momentânea, para uma equilíbrio, sendo esse reequilíbrio dinâmico, dado que novas perturbações podem surgir (Brito, 2012).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), a capacidade dos estudantes de pesquisar, de buscar informações, selecioná-las, além da capacidade de aprender, criar, ao invés de um simples exercício de memorização, capacita o aluno a formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais.

As práticas pedagógicas, que levam em consideração um fazer científico centrado em elementos de problematização, devem buscar propor o estabelecimento das relações observacionais dos estudantes a partir de seus próprios registros escritos. O dado empírico promove o aumento da probabilidade da ocorrência de argumentos, cuja estrutura se aproxima, em muito, da estrutura dos argumentos científicos (Pozo, 2009).

Observações, registros de dados e inferências realizadas, podem dar suporte a critérios de classificação dos organismos estudados, etapas importantes na dinâmica do pensamento científico, o que, em particular as ciências naturais utilizam para se organizarem.

Portanto torna-se mais do que necessário buscarmos que os nossos alunos passem a compreender que o conhecimento científico é o resultado de um longo processo histórico e social, que inclui erros e acertos e produz verdades muitas vezes provisórias (Brito, 2012).

Logo, o estudo da ciência Entomologia, se faz suficiente para exemplificar que, por meio de um material pedagógico, pode-se fazer ciências embasado nos procedimentos e habilidades do desenvolvimento científico e no construtivismo de Piaget.

5. CONSTRUÇÃO DO MATERIAL PEDAGÓGICO

A proposta de material pedagógico foi produzida embasada na experiência docente, partindo das dificuldades encontradas para se trabalhar o assunto, buscando construir não meramente um recurso conteudista, mas sim contribuir com um recurso reflexivo subsidiado com os procedimentos e habilidades da investigação científica embasada na teoria piagetiana.

Segundo Brito (2012), mesmo com os grandes avanços científicos e tecnológicos ainda é fato que muitas escolas de ensino básico utilizem aulas expositivas onde o professor é o detentor do conhecimento e os alunos receptores passivos de verdades absolutas e inquestionáveis. Sem desmerecer essa modalidade de aula e reconhecendo o valor que possuem, se as mesmas não tiverem o caráter reflexivo, pouco acrescentará na construção do conhecimento do aluno, e ainda, ajudarão a afastá-lo da ciência, como de forma ampla já acontece.

Esse recurso pedagógico tem como objetivo viabilizar o ensino de Entomologia de forma mais didática e atraente para os alunos, contextualizando-os acerca da história do desenvolvimento dessa ciência e propondo atividades dialogadas que têm relação com o cotidiano deles, distanciando-se de aulas expositivas tradicionais que induzem os alunos a simplesmente decorar morfologias e características das ordens de insetos. A construção desse material parte do pressuposto que os recursos didáticos prezam pela reflexão que os alunos fazem sobre o conteúdo abordado, atuando como importantes mediadores já que possibilitam uma efetiva relação de ensino-aprendizagem.

Este material não tem como objetivo ser um livro texto de Entomologia básica, porém tem a intenção de funcionar como um guia para o professor ensinar sobre o grupo, com sugestões didáticas de atividades embasadas da teoria da desequilíbrio de Piaget e nas etapas do raciocínio científico, com links e sugestões de livros para saber mais sobre o estudo dos insetos. As atividades foram pensadas e discutidas para melhor atender a realidade dos alunos do século XXI, que são sujeitos ativos e críticos.

A proposta não é estanque, espera-se que cada professor ao utilizar esse recurso faça suas devidas considerações sugestões e críticas para que continuemos a pensar sobre o assunto. A educação se faz assim, com trabalho em equipe dos profissionais da educação, dos acadêmicos e da comunidade.

6. REFLEXÕES FINAIS

Brito (2012) enfatiza que um educador que busca promover uma educação libertadora pergunta em vez de responder, provoca em vez de finalizar discussões, desperta o desejo de aprender no aluno, permitindo a sua expressão e levando em consideração os conhecimentos prévios que eles trazem, fortalecendo experiências grupais, favorecendo naturalmente o desenvolvimento das etapas do raciocínio científico.

Ao nos colocarmos neste trabalho como professores-pesquisadores nossos olhos foram abertos para o quão possível é, ciência e educação caminharem de braços dados em busca da formação de alunos críticos, ativos e pensantes.

Trabalhos que mesclam ciência e educação são de suma importância para formação de professores, sendo essa formação inicial ou continuada. Propostas de materiais pedagógicos são relevantes para a prática docente, ou seja, é necessária uma maior investigação, discussão e divulgação de temas como este que vão de encontro à necessidade diária dos professores de ciências, o fazer ciência de forma livre e investigativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quartos ciclos do ensino fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRITO, A.G. O Jardim Zoológico enquanto espaço não formal para a promoção do desenvolvimento de etapas do raciocínio científico. **Dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, PPGE**, Universidade de Brasília, 2012.

CACHAPUZ, A., PRAIA, J. ; JORGE M. Reflexão em torno de perspectivas do ensino das ciências: contributos para uma nova orientação escolar – ensino por pesquisa. **Revista de Educação**, v. IX, nº 1: 69-79. 2000.

CARVALHO, U.L.R.; GUIMARÃES,W. Perspectiva sócia construtivista sobre o ensino da Entomologia e o uso dos livros didáticos de biologia no Ensino Médio. **Revista Ciências Humanas**, v. 1, n 1, 2008.

COOL, C. Piaget, o construtivismo e a educação escolar: Onde está o fio condutor? **Temas fundamentais em Psicologia e Educação**. v.1,n.1, 1997.

GIL-PÉREZ,D.; MONTORO, I.F.; ALÍS, J.C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v. 7. n 2. Pág 125 – 153, 2001.

GONÇALVES, R. **Ciência. Pós-Ciência. Meta-Ciência**. Tradição, Inovação e Renovação. Lisboa: Discórdia Editores. 1991.

GOUVEIA, S.B. Montagem e coleção entomológica como material didático pra os alunos do ensino fundamental da Escola Estadual Senador Filinto Müller. **PIBEX/ UEMS**. 2010.

GULLAN,P.J.; CRANSTON,P.S. **Os insetos, um resumo de entomologia**. Tradução 3 edição, Sonia Maria Marques Hoenen. Editora Roca. São Paulo 2008.

LABINAS, A.M.; CALIL, A.M.G.C.; AOYAMA, E.M. Experiências concretas como recurso para o ensino sobre os insetos. **Revista Ciências Humanas**, v. 3, n 1, 2010.

LEAL, D. OLIVEIRA, E.P.; SILVA, J.K. NEVES, G.Y.S. Produção e divulgação de material didático-pedagógico sobre os insetos no ensino fundamental. **Diálogos & Saberes**, Mandaguari, v.7, n.1,2011.

MATOS, C.H.C.; OLIVEIRA, C.R.F.; SANTOS, M.P.F.; FERRAZ, C.S. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.9, n.1, 2009.

PAPAVERO, N. **Fundamentos práticos de taxonomia zoológica**: Coleções, bibliografia, nomenclatura. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi & Sociedade Brasileira de Zoologia, 1983.

PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense, 1972.

PIAGET, J. **O Nascimento da inteligência na criança**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar; Brasília: INL, 1975.

POZZO, J.I.; CRESPO, M.A. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre, **5 ed. Artmed**, 2009.

PRAIA, J.; CAHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciências: Contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência e Educação**, v.8. n 2. Pág 253 – 262, 2002.

SANTOS, D.C.J.; SOUTO, L.S. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de ciências no ensino fundamental. **Scientia Plena**, v. 7, n. 5, 2011.

SILVA, M.L.L.S.; OLIVEIRA, C.R.F.; MATOS, C.H.C.; BEZERRA, Y.B.S.; FERRAZ, C.S. “Redescobrimo” dos mundo dos insetos nas escolas do sertão do Pajeú. **PRAE/UFRPE**, 2010.

SOUZA, D.M.; RIBEIRO, F.B.; SOUZA L.M. A importância econômica e ecológica dos insetos abordadas em livros didáticos de ensino fundamental: estudo de caso. **JEPEX 2010 – UFRPE**: Recife, 2010.

TRIPLEHORN, C.A. & JONNSON, N.F. **Estudo dos insetos**. Tradução 7 edição, All Tasks. Editora Cengage Learning. São Paulo, 2011.



Universidade de Brasília

Faculdade UnB Planaltina

Licenciatura em Ciências Naturais

Material Pedagógico

Entomologia no Ensino de Ciências.

Aprendendo com os Insetos

Luiz Antonio Lira Júnior

Orientado por:

Profa. Dra. Eliane Mendes Guimarães

Profa. Dra. Marina Regina Frizzas

Brasília, 2013.

CARTA DE APRESENTAÇÃO:

Brasília, janeiro de 2013.

Prezado (a) professor (a),

O presente material pedagógico foi elaborado devido ao meu interesse pela área e inquietação sobre a falta de recursos pedagógicos para se trabalhar Entomologia nas séries finais do ensino fundamental e no ensino médio.

Durante meus estágios supervisionados na graduação, percebi que o tema insetos, apesar de tão relevante na Biologia, é pouco trabalhado nas escolas. Com isso, no meu trabalho de conclusão de curso, elaborei a presente proposta de material pedagógico como sugestão de atividades embasadas nos procedimentos e habilidades da investigação científica e na teoria construtivista piagetiana (desequilíbrio, assimilação e acomodação dos conhecimentos). Material esse, não impositivo e nem conteudista e/ ou ilustrativa, mas como pontapé inicial para discussões em sala de aula sobre o incrível mundo dos insetos.

Esse material brevemente estará disponível para experimentações, e será de imenso valor que os professores apresentem sugestões e críticas, para que possamos cada vez mais aperfeiçoá-lo, podendo o mesmo servir de objeto de estudo e pesquisa para demais educadores interessados no ensino de ciências.

Luiz Antonio Lira Júnior

Licenciado em Ciências Naturais

Contato: lirajuniorunb@gmail.com

ONDE TUDO COMEÇOU - A HISTÓRIA DA ENTOMOLOGIA:

O conhecimento que o homem tem sobre Entomologia (ciência que estuda os insetos) é bastante antigo, havendo uma série de pinturas e esculturas sobre insetos nos monumentos do Egito antigo. Entre eles destacam-se as abelhas e os escaravelhos. Além destes, os gafanhotos são citados no Antigo Testamento como a décima praga que atingiu o Egito durante a escravidão dos Hebreus. Porém, como ciência, a Entomologia só ganhou impulso com Aristóteles (384-322 a.C), que escreveu o resumo mais fiel sobre os insetos daquela época.

Depois de Aristóteles, vieram os romanos, cuja principal preocupação eram as guerras e não a ciência. Após a queda do Império Romano a Inquisição da Idade Média tratou de obscurecer de vez os conhecimentos científicos, e assim foi até a Renascença, período da história da humanidade, caracterizado pela renovação científica, artística e literária, realizada nos séculos XV e XVI.

Nos períodos posteriores, ocuparam-se os entomologistas principalmente com a observação dos fatos e a criação de um sistema de classificação. Sendo que a partir do início deste século as pesquisas voltaram-se para o conhecimento dos grandes fundamentos biológicos, descobertos no século passado, sobre os insetos.

No Brasil, as pesquisas com Entomologia iniciaram-se em meados do século XIX com vários pesquisadores estrangeiros, sendo que neste século são inúmeros trabalhos realizados por cientistas que se dedicam a esta ciência.

FONTE: http://www.floresta.ufpr.br/~lpf/ind_entomologia.html. Disponível em: 20/01/2013.

INICIANDO AS ATIVIDADES:

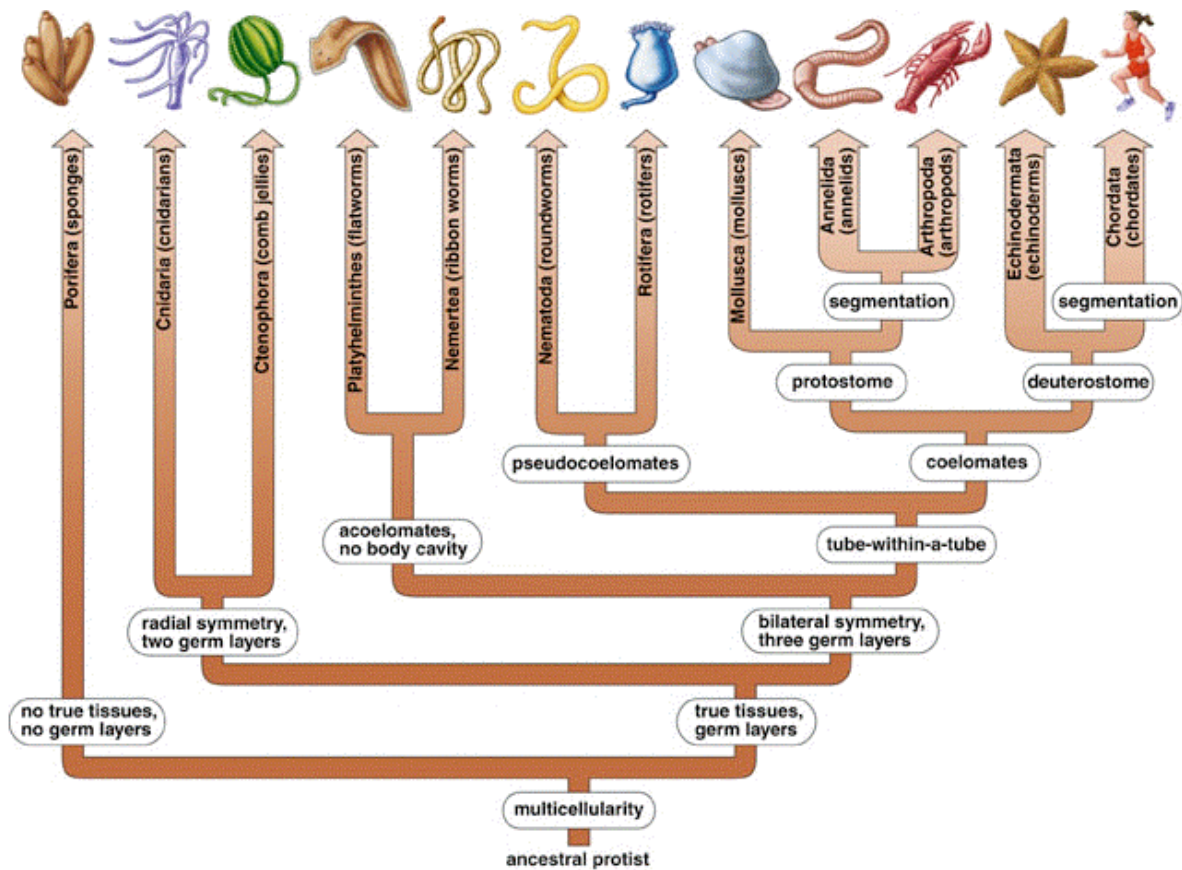
OS INSETOS PERTENCEM AO...

Prezado (a) professor (a),

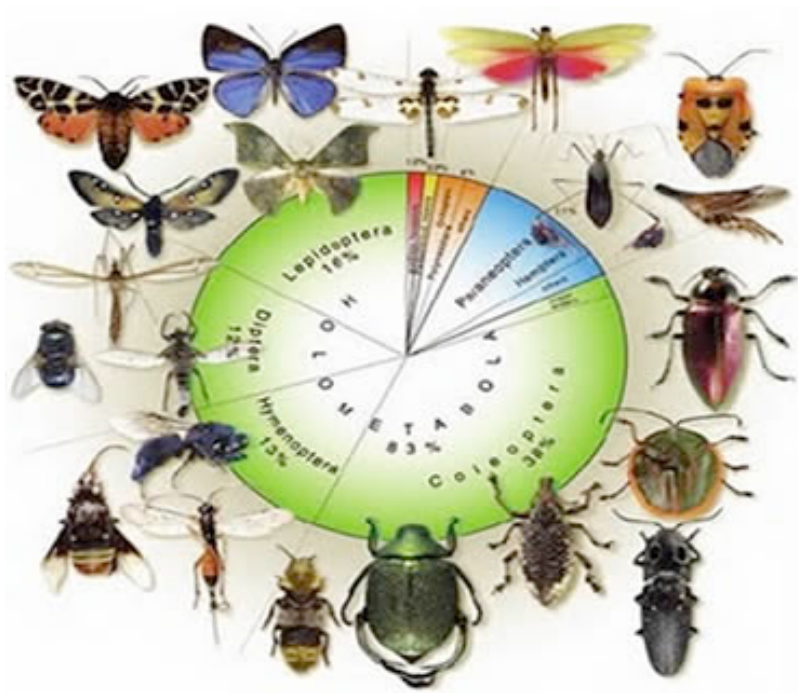
Como ponto de partida, organize os alunos em grupos de 5 estudantes e solicite que cada grupo traga cerca de 3 pequenos invertebrados. Oriente seus alunos a coletarem esses animais acompanhados por um adulto. Esta atividade provocará um desequilíbrio nos estudantes diante do que eles sentem sobre os “bichos”.

Durante a aula, organize as equipes e peça que eles separem os animais em grupos que eles julguem estar correto e para que deem nomes aos grupos criados. Esta atividade promoverá uma reflexão dos alunos sobre o que é classificação.

Problematize com seus alunos pedindo que, após essa classificação inicial, tentem organizar os animais dentro das nomenclaturas abaixo (se necessário coleque figuras que representem significativamente os táxons no quadro). Discuta o papel da taxonomia para o estudo dos insetos e de outros grupos com seus alunos.



- Reino Animal
- Filo Arthropoda
 1. Subfilo Chelicerata – aranhas, escorpiões, ácaros, carrapatos, etc. (70.000 espécies)
 2. Subfilo Myriapoda – centopéias, lacraias, etc. (10.000 espécies)
 3. Subfilo Hexapoda – Insetos (besouros, formigas, abelhas, moscas, vespas, cupins, etc), Diplura, Colembola, Protura. (1.000.000 espécies)
 4. Subfilo Crustacea – siris, lagostas, camarões, etc. (67.000 espécies)



Com as figuras ilustrativas da diversidade, como por exemplo, a disponível acima, discuta com seus alunos quão diversa e bela é a classe dos insetos.

COMO ORGANIZAMOS OS SERES VIVOS A NOSSA VOLTA?

IDENTIFICAÇÃO E CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO:

Prezado (a) professor (a),

Investigue com seus alunos qual a ordem dos insetos encontrados por eles e quais as características mais relevantes (sinapomorfias) para identificá-los corretamente.

Lembrando que sinapomorfia é uma característica derivada, compartilhada e exclusiva. Esse agrupamento (distribuição das características) reflete a história evolutiva dos táxons.

Você pode construir juntamente com os alunos uma chave simplificada a partir das características dos grupos criados por eles. Depois compare com a chave de identificação existente.

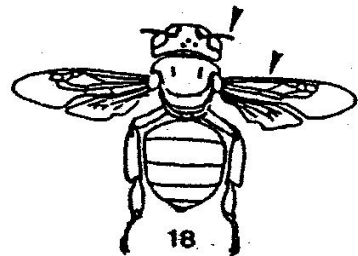
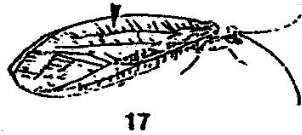
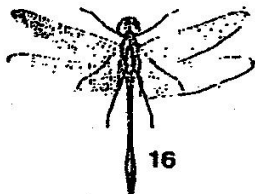
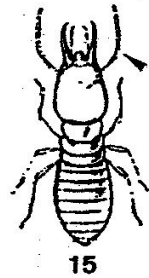
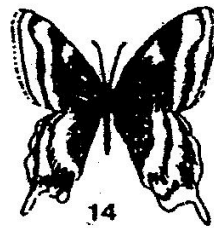
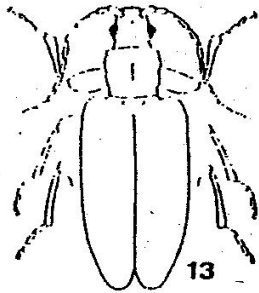
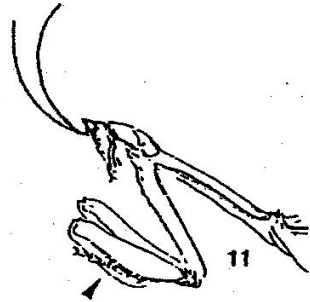
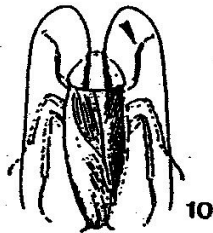
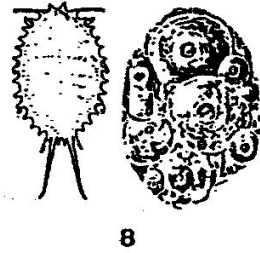
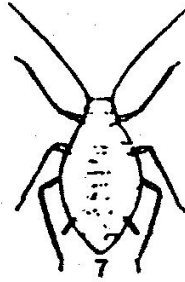
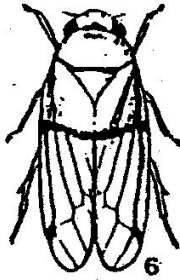
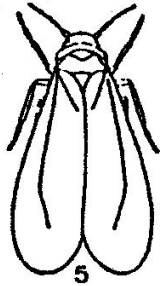
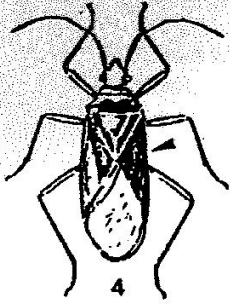
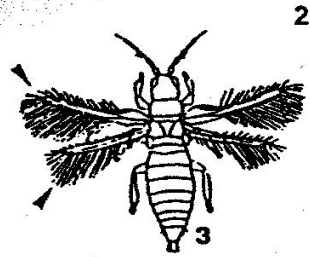
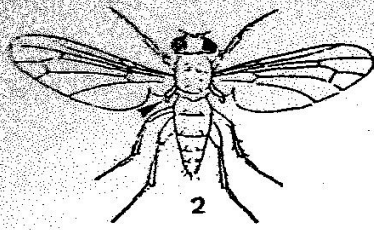
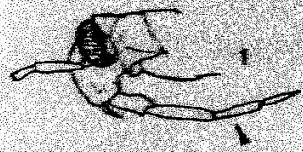
CHAVE DICOTÔMICA PARA AS PRINCIPAIS ORDENS DE INSETOS (adultos).

1. Aparelho bucal sugador labial (Fig. 1).....	2
1'. Aparelho bucal de outro tipo.....	4
2(1). Asas posteriores do tipo balancins (moscas, mosquitos, pernilongos, mutucas etc.) (Fig. 2).....	DIPTERA
2'. Asas posteriores de outro tipo ou asas ausentes.....	3
3. Asas franjadas (Fig. 3).....	THYSANOPTERA
3'.Asas anteriores do tipo hemiélitro (percevejos, Fig 4, barbeiros, marias-fedidas, etc.) ou membranosas (pulgões, cigarras, mascas-brancas Fig, 5) ou tégmina (cigarrinhas, Fig. 6) ou asas ausentes (pulgões, Fig, 7, cochonilhas, Fig. 8).....	HEMIPTERA
4(1'). Pernas posteriores saltatórias (gafanhotos, grilos, esperanças, paquinhas, taquarinhas, etc) (Fig. 9).....	ORTHOPTERA
4'. Pernas posteriores de outro tipo.....	5
5(4').Asas anteriores do tipo tégmina.....	6
5'.Asas anteriores de outro tipo ou asas ausentes.....	7
6(5). Pernas anteriores ambulatórias (baratas) (Fig.10).....	BLATTARIA
6'. Pernas anteriores raptatórias (louva-a-deus).....	MANTODEA
7(5'). Asas anteriores do tipo élitro.....	8
7'.Asas anteriores membranosas ou asas ausentes.....	9
8(7). Cercos presentes (tesourinhas) (Fig. 12).....	DERMAPTERA
8'. Cercos ausentes (besouros, joaninhas, serra-paus, vagalumes etc).....	COLEOPTERA
9(7'). Asas com escamas (borboletas e mariposas).....	LEPIDOPTERA
9'. Asas sem escamas ou asas ausentes.....	10

10(9'). Antenas moniliformes (próprias de cupins) (Fig. 15).....	ISOPTERA
10'. Antenas de outro tipo.....	11
11(10'). Antenas curtas (libélula) (Fig. 16).....	ODONATA
11'. Antenas longas e bem visíveis.....	12
12(11'). Asas com aspecto reticulado devido a numerosas nervuras longitudinais e transversais, antenas filiformes ou clavadas (Fig. 17).....	NEUROPTERA
12'. Asas com poucas nervuras, nunca com aspecto reticulado ou asas ausentes, antenas geniculadas (abelhas, formigas, vespas).....	HYMENOPTERA

FONTE: ZUCCHI, R.A. **Chave de classificação das principais famílias de insetos.**

Piracicaba, ESALQ/ USP. 26 pág. 1995.



CARACTERÍSTICAS DA CLASSE INSECTA:

Caro (a) professor (a),

A partir da atividade anterior problematize com seus alunos, as seguintes questões: Quem são os insetos? Quais suas principais características? Como eles vivem? - entre outras questões. - A partir das explicações e dos exemplos dos alunos apresente uma caixa entomológica que contenha também outros artrópodes. Questione-os porque aranhas, centopeias, escorpiões não são insetos.

Feche o debate apresentando o que um animal precisa ter para ser um inseto.

- Exoesqueleto;
- Pernas articuladas;
- Simetria bilateral;
- Corpo dividido em três regiões: cabeça, tórax e abdômen;
- Três pares de pernas – Hexapoda;
- Um par de antenas;
- Dois, um ou nenhum par de asas.

A classe Insecta possui aproximadamente 30 ordens. Dentre elas as mais biodiversas são: Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera e Hemiptera. Divida seus alunos em cinco grupos e peça para que eles descrevam, a partir da observação dos principais representantes de cada grupo, as principais características dessas ordens megadiversas. Ajude-os a construir um álbum de fotografias ou um painel, de cada grupo, para a escola.

Para saber mais sobre cada uma das ordens dos insetos leia: BUZZI, Z.J. **Entomologia Didática**. 5 edição. Editora UFPR. Paraná, 2010. Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B.; Casari, S.A.; Constantino, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Editora Holos. São Paulo, 2012.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA DOS INSETOS:

Prezado (a) professor (a),

Com imagens de insetos desempenhando algum papel ecológico, questione seus alunos sobre o tipo de ação ecológica que está representada na gravura e discuta os demais tópicos abaixo.

Lembre-se de valorizar o conhecimento prévio de seus alunos, valorizando o que eles trazem de experiência vivida em seu cotidiano.

- Produção de mel, própolis e cera pelas abelhas.
- Produção de carmim pelas cochonilhas.
- Insetos utilizados como bioindicadores ambientais (formigas, besouros e lepidópteros).
- Insetos utilizados como bioindicadores de qualidade de água (efemerópteros, libélulas e tricópteros).
- Entomofagia: uso de insetos como fonte de alimentos.
- Entomologia Forense: é a ciência que aplica o estudo dos insetos a procedimentos legais.

SERVIÇOS ECOLÓGICOS PRESTADOS PELOS INSETOS:

- Polinização;
- Controle Biológico (parasitismo e predação);
- Componente da cadeia alimentar – fonte de alimento para outros animais;
- Decomposição e ciclagem de nutrientes.

Saiba mais em:

TRIPLEHORN, C.A. & JONNISON, N.F. **Estudo dos insetos**. Tradução 7 edição, All Tasks. Editora Cengage Learning. São Paulo, 2011.

LEGISLAÇÃO:

Prezado (a) professor (a), fique atento !!!

A captura, marcação de animais silvestres *in situ*, coleta, transporte de material zoológico da fauna silvestre, assim como a manutenção temporária de espécimes de fauna silvestre em cativeiro, devem ser solicitadas por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio), quando envolvem atividades com fins científicos ou didáticos.

O pesquisador pode solicitar autorização para atividades com finalidade científica ou didática ou licença permanente para a coleta de material zoológico. As condições necessárias para obter autorização ou licença permanente estão especificadas no site do Sisbio.

A Instrução Normativa nº 154/2007 regulamenta a coleta de material biológico para fins científicos e didáticos no âmbito do ensino superior e instituiu o Sisbio.

O material biológico na Instrução Normativa nº 154/2007 é definido como organismos ou partes desses. A definição engloba material botânico, fúngico ou microbiológico e material zoológico.

Para saber mais acesse o site: [www. icmbio.gov.br](http://www.icmbio.gov.br). Disponível em 20/01/2013.

COLETA E MONTAGEM:

Prezado (a) professor (a),

Abaixo estão citadas algumas técnicas de coleta e montagem de insetos. Para mais informações e figuras dessas armadilhas, verifique nossa lista de SAIBA MAIS.

COLETA ATIVA:

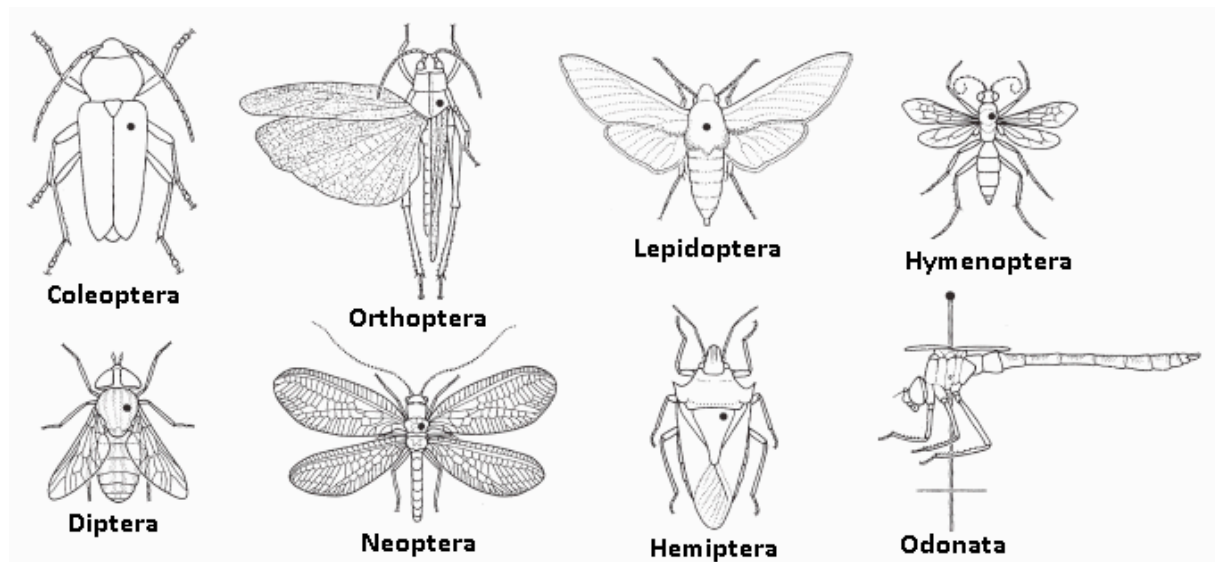
- ✓ Rede de varredura: para bater na vegetação.
- ✓ Rede entomológica: captura de insetos em voo.
- ✓ Guarda-chuva entomológico: coleta de insetos em árvores e arbustos.
- ✓ Aspirador: usado para capturar insetos pequenos e delicados.
- ✓ Pinças: para a coleta de insetos em campo e para triagem e montagem de insetos.

COLETA PASSIVA:

- ✓ Armadilha Malaise: coleta insetos voadores que sobem ao encontrarem um obstáculo.
- ✓ Armadilha “ Pitfall”: capturar insetos que andam sobre a superfície do solo.
- ✓ Armadilha Luminosa: coletar insetos voadores noturnos que são atraídos pela luz.

MÉTODOS DE MONTAGEM:

- ✓ Preservação a seco: alfinetes entomológicos e envelopes de papel manteiga. Caixas entomológicas devem ser guardadas em lugares secos e a temperatura ambiente.
- ✓ Preservação em meio líquido: álcool 70 – 80 % . Esse tipo de preservação é usado para insetos de corpo mole como: imaturos, pulgões, cupins, piolhos, etc.
- ✓ Montagem em lâminas: insetos muito pequenos ou estruturas deles.



Para visualizar e saber mais sobre as técnicas de coleta e montagem acesse:

<http://www.ufmt.br/famev/ento/montagem.htm> Disponível em: 20/01/2013.

<http://agroecologiaifrn.files.wordpress.com/2010/04/nota-coleta-montagem-e-conservacao-de-insetos.pdf> Disponível em: 20/01/2013.

PORQUE TANTO SUCESSO?

Caro (a) professor (a), discuta com seus alunos porque os insetos são tão biodiversos e abundantes no planeta em relação aos outros animais. Por que tanto sucesso?

- Exoesqueleto: permite aos insetos uma grande área de inserção muscular, facilita o controle da evaporação e protege os órgãos internos.
- Asas funcionais: fornecem aos insetos a capacidade de deslocamento, facilitam a procura de alimentos, a fuga de predadores e a dispersão.
- Tamanho reduzido: faz com que os insetos necessitem de pouco alimento, facilita a fuga, porém o fato de serem pequenos faz com que a superfície total do corpo seja muito maior que o volume, aumentando a evaporação do corpo o que consiste numa desvantagem.
- Metamorfose completa: o fato de passarem por vários estágios faz com que os insetos possam viver em diferentes habitats e com hábitos alimentares distintos entre a larva e o adulto.

Para saber mais sobre o sucesso evolutivo do grupo leia:

BUZZI, Z.J. **Entomologia Didática**. 5 edição. Editora UFPR. Paraná, 2010.

TRIPLEHORN, C.A. & JONNISON, N.F. **Estudo dos insetos**. Tradução 7 edição, All Tasks. Editora Cengage Learning. São Paulo, 2011.

REFERÊNCIAS DO MATERIAL PEDAGÓGICO - SAIBA MAIS:

SITES:

- ✓ Informações gerais:

http://www.floresta.ufpr.br/~lpf/ind_entomologia.html

<http://www.brasilecola.com/biologia/principais-ordens-insetos.htm>

- ✓ Legislação para coleta de material Zoológico:

<http://www.icmbio.gov.br/sisbio/duvidas-frequentes/21-coleta-de-material-zoologico.html>

- ✓ Glossário de termos da área:

<http://www6.ufrgs.br/agronomia/fitossan/entomologia/index.php>

- ✓ Museu de Entomologia online:

<http://www.me.esalq.usp.br/>

- ✓ Técnicas de coleta e montagem de insetos:

<http://agroecologiaifrn.files.wordpress.com/2010/04/nota-coleta-montagem-e-conservacao-de-insetos.pdf>

LIVROS E ARTIGOS:

BUZZI, Z.J. **Entomologia Didática**. 5 edição. Editora UFPR. Paraná, 2010.

PAPAVERO, N. **Fundamentos práticos de taxonomia zoológica**: Coleções, bibliografia, nomenclatura. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi & Sociedade Brasileira de Zoologia, 1983.

TRIPLEHORN, C.A. & JONNISON, N.F. **Estudo dos insetos**. Tradução 7 edição, All Tasks. Editora Cengage Learning. São Paulo, 2011.

ZUCCHI, R.A. **Chave de classificação das principais famílias de insetos**. Piracicaba, ESALQ/ USP. 26 pág. 1995.

MONOGRAFIAS E DISSERTAÇÕES:

BRITO, A.G. O Jardim Zoológico enquanto espaço não formal para a promoção do desenvolvimento de etapas do raciocínio científico. **Dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, PPGE**C, Universidade de Brasília, 2012.

PEREIRA, L.G. O significado e os modos de uso dos insetos na sociedade humana. **Trabalho de conclusão de curso em Biologia** – UniCeub. 2009.