



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

NÚBIA DIAS CORREIA DANTAS

PRODUÇÃO DE LÂMINAS PERMANENTES DE INSETOS COMO
ALTERNATIVA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS/BIOLOGIA EM ESCOLAS PÚBLICAS NO EXTREMO
NORTE DO TOCANTINS.

ARAGUATINS

2017

NÚBIA DIAS CORREIA DANTAS

**PRODUÇÃO DE LÂMINAS PERMANENTES DE INSETOS COMO
ALTERNATIVA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS/BIOLOGIA EM ESCOLAS PÚBLICAS NO EXTREMO
NORTE DO TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas, do Instituto Federal de
Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins –
Campus Araguatins, para obtenção do grau de
Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Juliana Barros Carvalho

Co-orientador: Prof. Dr. Danilo Henrique da
Matta.

ARAGUATINS

2017

Dantas, Núbia Dias Correia
Produção de lâminas permanentes de insetos como alternativa didática para o ensino de Ciências/Biologia em escolas públicas no extremo norte do Tocantins/ Núbia Dias Correia Dantas. – Araguatins, 2017.

85 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação do Tocantins, Campus Araguatins, 2017.

Orientador(a): Prof. Me. Juliana Barros Carvalho

Co-Orientador: Danilo Henrique da Matta

1. Técnicas 2. Diafanização 3. Dissecção 4. Formação de Professores I. Título



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “PRODUÇÃO DE LÂMINAS PERMANENTES DE INSETOS COMO ALTERNATIVA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA EM ESCOLAS PÚBLICAS NO EXTREMO NORTE DO TOCANTINS”

AUTOR: NÚBIA DIAS CORREIA DANTAS

ORIENTADOR: Profa. Me. Juliana Barros Carvalho

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado (a) em 12 / 12 / 2017.

Juliana Barros Carvalho

Profa. Me. Juliana Barros Carvalho
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Araguatins*

Janaína Costa e Silva

Profa. Me. Janaína Costa e Silva
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Araguatins*

Danilo Henrique da Matta

Prof. Dr. Danilo Henrique da Matta
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Araguatins*

DEDICATÓRIA

Dedicado ao meu pai Gabriel Correia (*in memoriam*) por todo o amor, proteção e afago, que me deu em sua vida do qual me acompanha até hoje em sua ausência. Muitas vezes busquei forças em suas lembranças para continuar seguindo em frente e hoje tenho certeza de que realizei um sonho que não era sonhado somente por mim, hoje pai esse sonho é nosso.

Dedico à minha mãe por me mostrar que mesmo nas dificuldades nunca podemos desistir, não haveria exemplo melhor para seguir além do seu minha mãe, essa realização faz parte de todas as forças que aprendi a ter com você.

Dedico à minha família: esposo Elder e filhas Mariana e Bianca, vocês são tudo em minha vida e nada do que consegui teria sido o mesmo sem o amor de vocês. Pedaco de mim.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por toda força e espírito de sabedoria, trilhando meu caminho na educação e me dando conforto diante de minhas orações de angústia.

Aos meus pais, Gabriel Correia (*in memoriam*) e Maria das Graças, por sempre mesmo nas dificuldades me mostrar o caminho certo a ser seguido, a vocês devo a vida. Diante de todas as minhas angústias suas palavras (mesmo que em lembranças meu pai) me incentivaram a continuar seguindo em frente. Amor incondicional.

À minha família por palavras de incentivo.

Ao meu amor, esposo Elder, por todo incentivo, participação e compreensão, nos momentos onde estive ausente, mais que em tudo me deu forças a continuar seguindo.

Às minhas filhas, Mariana e Bianca, os grandes amores da minha vida, por toda a compreensão durante o tempo que mesmo presente estive ausente, tudo que busco é por vocês.

Aos meus sogros, Marinalva Barbosa Dantas e Francisco Firmino Sobrinho, por todo incentivo e suporte do qual sou muito grata. Que Deus esteja sempre ao lado de vocês.

Ao professor Dr. Robson José da Silva, por todo o apoio inicial para elaboração do projeto de TCC.

À professora Dr.^a Rosângela Martins de Oliveira, pelas sugestões, ensinamentos e por ter apresentado com tanto profissionalismo considerações diante da defesa do meu pré-projeto de TCC.

À professora Me. Janaína Costa e Silva, por todos os ensinamentos a frente da coordenação do PIBID/Biologia, boa parte do que aprendi devo a você.

Ao PIBID/Biologia por me mostrar os caminhos da docência diante de suas descobertas e dificuldades, participar do programa foi à realização de um sonho.

À professora Quitéria Costa de Alcântara por me ensinar com tanta competência os saberes da didática.

À querida técnica Raimunda Nonata dos Santos Rosal por sempre me atender com tanto carinho na biblioteca durante todo o período do curso. Obrigada querida por tudo.

A todos os professores que trilharam meu caminho.

Ao meu co-orientador Dr. Danilo Henrique da Matta por sua disposição em ajudar no desenvolvimento do projeto e por toda a sua disponibilidade. Obrigada por tudo, sem palavras para agradecer.

À minha querida orientadora professora Me. Juliana Barros Carvalho por abraçar o projeto desde o início de sua formalização, por me orientar com tanta competência e intensidade, por levar o projeto ao sucesso que foi não teria sido o que foi sem sua interferência. Obrigada por perdoar minhas falhas e confiar em mim. Sou muito grata a tudo.

À DREA na pessoa do Sr. Paulon Labre e Professora Vânia da Silva Ramos por serem parceiros e terem confiado no projeto disponibilizando seus professores a participarem dos cursos.

Aos professores de Ciências/Biologia da Regional do Norte do Bico do Papagaio por terem participado do curso de formação e serem os principais agentes dos resultados obtidos.

Ao Instituto Federal do Tocantins pela minha formação profissional.

Ao professor Ricardo Alencar por colaborar com o desenvolvimento do projeto.

E por fim, aos meus amigos de classe, Lanna Thayllana de Oliveira Silva, Cleiton Belizário Neto, Dayane Brandão Soares, Gleyciane Torres Fernandes, Jéssica Oliveira Borges e Wanderson Felipe Gonçalves Marinho, nada do que consegui não teria sido tão bom e gratificante se vocês não estivessem em meu caminho. Amo cada um de vocês. Obrigada meus amigos por muitas vezes suportar meu jeito de ser e me fazer crescer ao lado de vocês, só tenho a agradecer a Deus pela vida de cada um.

EPÍGRAFE

*Todos nós temos nossas próprias decisões,
mas o sucesso delas depende do esforço e
perseverança de cada um.*

(Gildivane Correia)

RESUMO

Ensinar ciências dentro das escolas requer não somente um conhecimento acerca do conteúdo apresentado em livro didático, mas deve-se procurar desenvolver técnicas que envolva os alunos no processo de ensino. As práticas devem ser adotadas como alternativas para uma mudança do contexto existente atualmente. Nas últimas décadas, a formação de professores se configura como uma das temáticas centrais no debate educacional. Entende-se que a formação inicial se dá a partir da graduação, sendo necessária a busca por parte dos professores de cursos de atualização. O objetivo do trabalho foi possibilitar aos professores conhecimentos específicos acerca dos insetos e a produção de lâminas permanentes como uma ferramenta didática que contribuísse para subsidiar suas atividades teóricas dentro da sala de aula. O estudo foi desenvolvido no laboratório de Estereoscopia e Microscopia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), a partir de parceria estabelecida com a Diretoria Regional de Ensino de Araguatins-TO – DREA para capacitação de professores. Houve a realização do curso de extensão: “Montagem de artrópodes (Classe Insecta) em lâminas permanentes”, abrangendo escolas de 14 municípios com 46 participantes. O curso baseou-se na aplicação de duas técnicas de fixação de lâminas: (i) diafanização e (ii) dissecação, e foi realizado entre os meses de abril a outubro de 2017. Partindo da perspectiva de fazer um diagnóstico de cunho quantitativo-qualitativo, houve a elaboração e aplicação de um questionário contendo 11 perguntas objetivas. O preparo das lâminas baseou-se na metodologia descrita por Huber e Reis (2011) adaptado para a técnica da diafanização, e a técnica da dissecação foi adaptada da metodologia proposta por CHIVERTON (1984), onde os insetos das diferentes famílias foram seccionados em função das partes que o compõe. Os resultados demonstraram que há entendimento por parte dos professores, da necessidade de ampliar as possibilidades de aulas diversificadas e explorar da maneira mais adequada os recursos laboratoriais presentes nas escolas, podendo oferecer maior qualidade nas aulas que são desenvolvidas. Apresenta-se significativa a realização das técnicas por parte dos professores para dentro das escolas e assim alienar o estudo dos insetos com as mais diversas áreas de conhecimento dentro do contexto biológico.

Palavras-chave: Técnicas. Diafanização. Dissecação. Formação de Professores.

ABSTRACT

Teaching sciences within schools requires not only knowledge about content presented in text books, but one must seek to develop techniques that involve students in the teaching process. Practices should be adopted as alternatives to a change in the existing context. In the last decades, the formation of teachers is one of the central topics in the educational debate. It is understood that the initial training takes place from the graduation, being necessary the search by the part of the teachers of refresher courses. The objective was to provide teachers with specific knowledge about insects and the production of permanent slides as a tool that would contribute to subsidize their theoretical activities within the classroom. The study was developed in the Stereoscopy and Microscopy laboratory of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins (IFTO), based on a partnership established with the Regional Board of Education of Araguatins-TO-DREA for teacher training. There was an extension course: "Assembly of arthropods (Insecta Class) on permanent slides", covering schools in 14 municipalities with 46 participants. The course was based on the application of two slide-fixing techniques: (i) diaphanization and (ii) dissection, and was performed between April and October 2017. Starting from the perspective of making a quantitative-qualitative diagnosis, a questionnaire containing 11 objective questions was elaborated and applied. The preparation of the slides was based on the methodology described by Huber and Reis (2011) adapted for the technique of the diaphanization, and the technique of the dissection was adapted from the methodology proposed by CHIVERTON (1984), where the insects of the different families were sectioned of its component parts. The results showed that there is an understanding on the part of the teachers of the need to expand the possibilities of diversified classes and to better exploit the laboratory resources present in the schools, and to offer higher quality in the classes that are developed. The realization of the techniques by the teachers inside the schools is significant and thus alienate the study of the insects with the most diverse areas of knowledge within the biological context.

Keywords: Techniques. Diaphanization. Dissection. Teacher training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Montagem das armadilhas tipo alçapão (<i>pitfall trap</i>).....	23
Figura 2	Montagem da armadilha luminosa e coleta ativa.....	24
Figura 3	Triagem e identificação dos insetos no laboratório de Biologia.....	25
Figura 4	Exposição teórica do conteúdo.....	29
Figura 5	Demonstração de montagem da <i>pitfall trap</i> e Rede entomológica.....	30
Figura 6	Leitura da chave dicotômica para identificação do insetos.....	31
Figura 7	Separação dos insetos em copos de becker em soluções KOH 2% e NaOH 5%.	31
Figura 8	Lâminas preparadas pelos participantes pela técnica de diafanização.....	32
Figura 9	Partes constituintes do inseto Gafanhoto (Orthoptera).....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Coeficientes de correlação simples de Pearson do questionário.....	41
Tabela 2	Distribuição de frequência absoluta e relativa do questionário.	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Distribuição dos participantes por faixa etária correlacionando com seus respectivos gêneros	39
Gráfico 2	Distribuição dos participantes por tempo de exercício na carreira docente.....	40
Gráfico 3	Questão10.....	44
Gráfico 4	Questão11:.....	45

.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
Recursos didáticos e o ensino de Ciências e Biologia.....	14
O livro didático de ciências e a construção do conhecimento.....	16
O estudo dos insetos como ferramenta de ensino.....	16
Laminário de insetos como técnica didática	18
Dissecação	19
Diafanização.....	19
Utilização do microscópio como ferramenta didática	19
Importância dos cursos de formação continuada para professores de Ciências e Biologia	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
Montagem das armadilhas e coletas dos insetos	22
Triagem e Identificação dos insetos	24
Curso de extensão.....	25
Aplicação do questionário	26
Técnica de montagem e fixação por diafanização.....	27
Montagem por dissecação dos insetos.....	27
Análise estatística.....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
Curso de extensão.....	28
Qualitativo	34
Quantitativo	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
6 CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE	52
APÊNDICE A: Questionário.....	53
APÊNDICE B: Termo de Consentimento	55
APÊNDICE C: Imagens dos cursos de formação continuada	56
ANEXOS	61
ANEXO A: Carta de anuência.....	62
ANEXO B: Apostila Cursista.....	63

1 INTRODUÇÃO

Ensinar Ciências caracteriza viabilizar os conhecimentos científicos aplicados ao cotidiano do aluno (HENNIG, 1994) e através desses conhecimentos o aluno será capaz de perceber as interações que ocorrem ao seu redor, principalmente entre os seres vivos e o meio, fazendo relação da interdependência que ocorre entre eles.

Para Krasilchik (2000) “o papel do ensino de Ciências na escola fundamental é desenvolver a capacidade de observar, fazer perguntas, explorar, resolver problemas, cooperar, comunicar ideia.” Argumenta ainda que o professor muitas vezes, possui uma limitação do conhecimento científico e esse é um dos fatores que influencia no modo como é dado o ensino de Ciências/Biologia.

A mesma autora destaca também a dependência quase que exclusiva do livro didático durante as aulas, o que em grande maioria é dado como única fonte de conhecimento do próprio professor. Neste sentido, observa-se que a cultura das aulas expositivas ocupa a maior parte do tempo escolar limitando o uso das atividades práticas, e há, portanto, a necessidade de se introduzir nas escolas uma didática de ensino que forneça conhecimentos capazes de alienar o ensino/aprendizagem influenciando na vivência de cada educando.

Em tese, a frente das dificuldades encontradas é notável os constantes problemas encontrados na realidade da educação básica em escolas públicas entre os quais, salas lotadas, escola com infraestrutura precária, falta de material básico e necessário para um bom desenvolvimento das aulas, além do descaso sobre a importância da formação continuada dos professores por parte dos gestores em geral.

Destaca-se que a ciência é construída com base numa determinada realidade que é impulsionada pelo pensamento científico, assim apresenta-se o estudo dos insetos, dentro das escolas, como uma ferramenta de conhecimento não somente sobre esses animais, seguindo o argumento de Triplehon et al. (2011) que destacam a Entomologia como ciência que estuda não somente as estruturas desses animais, mais por sua vez todos os seus aspectos e relações com o homem, as plantas, os demais animais e ambiente.

Os insetos pertencem ao filo Arthropoda da Classe Insecta. Para Amábilio (2015) esta classe apresenta uma imensurável diversidade em termos de espécies. Como consequência, seus representantes exibem os mais variados hábitos, habitat, comportamento e morfologia.

Hickman (2010) classifica os insetos como o grupo mais abundante e diverso de todos os grupos dos artrópodes, os mesmos apresentam um importante papel no padrão biológico da

vida animal, pois interagem diretamente na natureza, sendo capazes de se adaptar aos mais diversos ambientes possíveis, terrestres ou aquáticos.

Alguns insetos contribuem significadamente para a disseminação de espécies de vegetais sendo atuantes polinizadores. Estes seres, segundo Raven et al. (2001) trazem contribuição ao controle ecológico. Também são frequentemente usados para combater pragas agrícolas através do controle biológico. Entretanto, existe uma concepção de serem animais considerados nocivos e perigosos, permitindo confundir aranhas, lacraias e carrapatos, além de exemplares de classes mais distantes, com insetos (MACÊDO, et al., 2005).

Baptista et al. (2004) questionam por que os insetos não estão mais ativamente presentes nas salas de aulas, uma vez que muitos conceitos básicos sobre esses animais, podem ser ensinados através da observação que é uma interessante ferramenta para a educação regular. Os insetos são os seres vivos mais abundantes existentes na natureza, em geral, o primeiro contato com esses organismos ainda se dá durante a infância onde é criado um círculo de conceitos conotativos a respeito dos mesmos.

Observa-se que todos os dias há uma evolução da ciência, com a aplicação de novas descobertas e novas teorias que de forma homogenia contribui com a vivência de cada um dentro da sociedade. Entretanto, há de se perceber a falta de recursos (materiais e tecnológicos) para um bom desenvolvimento da área de ciências dentro das escolas de nível básico, tanto pela falta de atualização dos professores, quanto pelo desinteresse dos alunos pela forma de ensino que a eles são destinadas, sendo ele tratado de forma arcaico, pouco reinventado, o que não muito colabora para a prática reflexiva do aluno.

Diante disto, a busca por metodologias alternativas para auxiliar no ensino de Ciências/Biologia é um passo importante para o desenvolvimento de uma qualidade educativa, enfatizando o estudo sobre os insetos, a montagem deles em lâminas permanentes para visualização em microscopia óptica é de suma importância para o desenvolvimento da prática reflexiva no educando, trazendo o aluno o mais perto possível de sua realidade. O uso dessa técnica poderá contribuir para o estímulo do pensamento científico, reflexivo e investigador.

O projeto propôs a realização de cursos de formação continuada para professores de Ciências/Biologia da rede pública de ensino região cujo objetivo principal foi possibilitar aos professores conhecimentos específicos acerca dos insetos e a produção de lâminas permanentes como uma ferramenta didática que contribuísse para subsidiar suas atividades didáticas dentro da sala de aula.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Recursos didáticos e o ensino de Ciências e Biologia

Ensinar ciências dentro das escolas requer não somente um conhecimento acerca do conteúdo apresentado em livro didático, mas deve-se procurar desenvolver técnicas que envolva os alunos no processo de ensino, tornando possível uma mudança no cenário educacional que atualmente persiste em escolas públicas de todo o país cujo é dependente de uma cultura onde ocorrem basicamente aulas expositivas e utilização dos livros didáticos.

Para Castoldi et al. (2009) grande parte dos professores tende em adotar métodos tradicionais de ensino, pelo receio do novo ou mesmo pela inércia, a muito estabelecida, em nosso sistema educacional.

As tentativas de modernização de ensino, principalmente no ensino fundamental, têm sido limitadas (SILVA, 2005) e assim, há a necessidade de uma adequação no modo de construção do conhecimento, técnicas práticas devem ser adotadas como alternativas para uma mudança do contexto existente atualmente nas escolas.

Matos et al. (2009) destacam que “a utilização de metodologias alternativas para o ensino deve ser estimulada nas instituições de ensino do país, visto que teoria e prática possibilita a intensa participação dos alunos no processo de aprendizagem”.

Ressaltam-se que embora essa necessidade seja latente, muitos questionamentos têm sido feitos acerca da precisão de se programar diferentes formas de ensino que dê suporte aos conhecimentos dos alunos alienando a realidade escolar e social do educando, esses questionamentos vêm há muito tempo tentando reverter a dura realidade de que ocorre hoje dentro das escolas onde são somente livros didáticos com conteúdos resumidos a fim de que se cumpram os conteúdos do plano de ensino do ano letivo.

O desenvolvimento de atitudes dos estudantes deve ser promovido com apresentação de alternativas/recursos didáticos que contribuam para essa prática, apresentam-se neste contexto metodologias que promovam o debate, questionamentos e desperte a curiosidade além de incentivar a quebra de limitações impostas pelo ensino tradicionalista. Neste contexto, Souza (2007) apresenta a utilização de recursos didáticos como um processo de ensino-aprendizagem importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade e habilidade. Zuanon et al. (2010) afirmam que além de ser necessário diversificar as

metodologias de ensino, é importante o uso de recursos educativos que sejam também motivacionais para o desenvolvimento de competências que auxiliam no processo cognitivo.

É fundamental que o professor analise de modo crítico como utilizar, aprimorar e/ou desenvolver materiais didáticos adaptados à sua própria realidade, para que as inovações possam ser incorporadas de forma efetiva à rotina de ensino (DINIZ, 2015).

Apreciam-se na literatura diferentes tipos de recursos didáticos, segundo Gianotto et al. (2012) organiza-se em: naturais, técnicos tradicionais e contemporâneos. Segundo Freitas (2013) os recursos tradicionais, como quadro-negro, livro didático e textos científicos são os mais utilizados e muitas vezes são tidos como único tipo de recurso disponível. “Já os contemporâneos, como materiais visuais e informatizados, talvez sejam os mais utilizados depois dos tradicionais, havendo um consenso de que tornam o processo educativo mais atraente e dinâmico” (FREITAS, 2013).

Em conformidade com Silva (2015) além dos recursos didáticos tradicionais e contemporâneos, existe uma gama de materiais que podem ser utilizados como recursos alternativos entre os quais modelos didáticos, jogos educativos e recursos didáticos naturais dos quais são eficazes para fundamentar a importância de atividades alternativas no ensino de Ciências/Biologia.

Os recursos didáticos naturais, como materiais biológicos, possibilitam uma interação entre teoria e prática, pois não se baseiam somente em abstrações típicas, mas também na observação do material real (XAVIER, 2007). Jacob (2009) sugere que o uso de recursos naturais no ensino de Biologia e Ciências desenvolvem nos estudantes capacidades de resolução de problemas, de investigação, além de favorecer a construção de significado dos conceitos teóricos.

O método tradicional ou expositivo apresenta a figura central do professor, como dono do saber, e encarregado de transmitir o conhecimento ao educando. O aluno por sua vez é o receptor, onde sua função é assimilar o conteúdo transmitido, é um método de ensino focado na memorização por meio de exercícios, as aulas são expositivas. A avaliação se mede pela quantidade de informação absorvida (SANTOS, 2011). Já o método construtivista abrange uma variedade de aulas que envolvem o aluno diretamente, e se valorizam os conhecimentos prévios colocando o aluno frente a frente com os objetos de estudo (CARDOSO, 2013).

Acredita-se no sucesso da parceria que une métodos de ensino tradicionais aplicado ao ensino das teorias e métodos de ensino construtivista onde o ensino da teoria é relacionado diretamente com prática.

O livro didático de ciências e a construção do conhecimento

O livro didático constitui o representante da comunidade científica no ambiente escolar. É nele que as ciências deveriam dialogar com outros tipos de saberes (BELTRÁN NÚÑEZ et al., 2003). Ele organiza os dados, ordena as atividades pedagógicas, pode sugerir atividades complementares, apresentar soluções variadas e estimuladoras que favoreçam uma aprendizagem mais criativa, trazendo situações do cotidiano (WUO, 2002).

Dessa forma, em conjunto com outras ferramentas, o livro didático tem-se mostrado um dos mais perenes instrumentos de ensino. Isso se deve, em parte, à versatilidade dos materiais editados e a relativa facilidade de acesso, ora proporcionada pelas políticas públicas, como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), ora pelos recursos das camadas sociais mais abastadas e, na outra ponta, a uma cultura educacional enraizada e centralizada no livro texto como norteador do conhecimento (JÚNIOR, 2013).

Sabe-se que o grande desafio atualmente é transformar o ensino de Ciências em uma atividade onde segundo Silva (2005) “desperte a curiosidade, e contribua para o desenvolvimento do pensamento lógico, conscientizando os alunos no sentido de fazê-los mudarem de atitudes através do conhecimento”. Recursos didáticos são ferramentas que ajudam, e muito na aprendizagem. Mas, ainda existem professores que demonstram dificuldades ao utilizá-los, falta experiência e prática (SANTOS, 2014).

O estudo dos insetos como ferramenta de ensino

Torna-se relevante que o trabalho em Ciências/Biologia inicie a partir dos conhecimentos prévios dos alunos e o professor oportunize, na escola, descobertas que incentivem o aluno a construir novos conhecimentos do que já conhece. (FERNANDES, 2002). Animais – particularmente insetos – são reconhecidos no cotidiano do estudante muito mais cedo do que outros seres vivos de igual “importância” ecológica, como fungos e bactérias (TRIVELATO JR., 2001). Os organismos incluídos na classe Insecta são caracterizados por terem um corpo segmentado (dividido em cabeça, tórax e abdômen). Para Brusca et al. (2007), outro fator relevante da evolução dos insetos foi a de o corpo apresentar exoesqueleto de quitina. Ruppert et al. (2005) argumentam que “uma característica singular dos insetos entre os demais artrópodes é a presença de asas”.

O ensino de Entomologia é carregado de conteúdos que propiciam vários destes procedimentos, tais como a observação, descrição, classificação, dentre outros (SILVA, 2005). É no estudo dessa ciência que conseguimos compreender o papel dos insetos no meio ambiente, apesar de na maioria das vezes serem vistos como seres nocivos ao homem que segundo Azevedo Filho et al. (2015), possuem uma grande importância para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, inclusive no controle de suas próprias populações. São considerados nocivos, quando se abordam os problemas provocados por insetos nas áreas agrícolas, médica e veterinária, já os úteis atingem as áreas ecológicas, econômica, médica e agrícola (NEVES et al., 2010). Para o mesmo autor, encontram-se espécies desta classe responsáveis por provocar sérios danos às plantações agrícolas conhecidas como pragas vegetais, na medicina tanto veterinária quanto humana, atuando como parasitas, bem como vetores de inúmeras parasitoses e outras doenças.

Segundo Gullan et al., (2008) “o estudo dos insetos é parte do conteúdo abordado em diversas disciplinas presentes na matriz curricular dos cursos de ensino fundamental, médio e superior em diversos países”. Já Matthews et al. (1997) “destacam que os insetos constituem um importante recurso de ensino, pois é possível trabalhar diferentes conteúdos propostos dentro da grade curricular da disciplina de Ciências”, pois segundo o autor os mesmos permitem de maneira rápida e fácil entender vários processos que ocorrem em todos os seres vivos, através do estudo destes seres.

Baptista et al. (2004) consideram que “o ensino sobre insetos em Ciências e Biologia muitas vezes não é conduzido de forma apropriada, atribuindo-se este fato às atitudes, instruções e experiências tanto dos professores quanto dos alunos”. Isso muitas vezes se dá diante daqueles que estão diretamente associados ao desconforto e perigo.

“É verdade que alguns insetos trazem grandes danos ao homem, sendo vistos apenas como nocivos. Na agricultura, alguns insetos tornaram-se pragas danificando lavouras, pomares e produtos armazenados, causando grandes prejuízos à economia” (AZEVEDO FILHO et al., 2015), no entanto, devem ser levados aos discentes no que diz respeito ao estudo dos insetos, a grande importância desses seres para o ecossistema, para a produção agrícola atuando como polinizadores e agente de controle biológico de combate a pragas, auxiliando no desenvolvimento da agricultura.

Segundo Wolff et al. (2009) “o estudo dos insetos e sua importância na natureza contribuiu para a construção de uma visão realista sobre os princípios da ecologia profunda (a interdependência, a reciclagem, a cooperação, a diversidade entre outros)” pois, segundo

argumenta o mesmo autor, os insetos são fundamentais para a continuidade da vida no nosso planeta.

Matos et al., (2009) argumenta que o uso de coleções entomológicas no ensino de Ciências e Biologia, além de se configurar em material de baixo custo, tem a potencialidade de tornar as aulas mais atraentes e motivadoras. 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 ciência.

Nesse contexto, garante Júnior (2013) que as coleções podem ser utilizadas para ensinar morfologia externa e interna dos insetos, visualizar estruturas como asas, aparelho bucal, pernas, entre outros. Sendo útil também para o estudo da taxonomia e classificação dos insetos em grupos que compartilham características comuns. Dessa forma, seria possível também ainda, segundo o autor, observar as relações, relacionar aparelho bucal e pernas ao hábito de vida e hábito alimentar dos diversos grupos, dentre outros conteúdos.

Laminário de insetos como técnica didática

A incorporação de material didático na forma de lâminas e exemplares *in natura* faz-se necessário para aprofundar o conhecimento dos alunos em relação aos organismos a serem estudados, não se limitando a ilustrações e modelos artificiais (JÚNIOR, 2013).

De acordo com Huber e Reis (2011) “para o exame microscópico, o espécime deve ser montado sobre uma lâmina de vidro e coberto com uma lamínula, também de vidro”. A mesma autora argumenta que “caso haja espaço entre lâmina e lamínula o mesmo deve ser preenchido com alguma substância que permita a passagem da luz, sem desviá-la, permitindo assim a visualização correta das estruturas”. Uma substância de preenchimento em substituição às resinas usualmente utilizadas como meio de montagem seria o Verniz vitral incolor (Acrilex 500) sem comprometimento das lâminas (PAIVA, 2006).

O laminário mostra o material biológico em nível microscópico, proporcionando o desenvolvimento de um raciocínio crítico acerca do conteúdo apresentado, expondo com maior clareza, os acontecimentos dos fatos do seu cotidiano, facilitando a compreensão do assunto (NEVES et al., 2012). Já o laminário morfológico promove o conhecimento das partes

constituintes apresentando estruturas específicas dos grupos a olho nu, a vista estereoscópica ou à visão microscópica (BARBOSA, 2015).

Dissecação

Dissecação (ou dissecação) significa o ato de dissecar, de separar as partes de um corpo ou de um órgão. Emprega-se tanto em estudos anatômicos quanto morfológicos, podendo ser eficaz para o estudo aprofundado das partes (REZENDE, 2014).

Diafanização

A diafanização é uma técnica que consiste em tratar amostras biológicas de modo a torná-las semitransparentes, é muito utilizada no estudo da venação, epidermes, estruturas reprodutoras, e também por diversos autores na separação e diferenciação de espécies (OBERMÜLLER, 2011).

Utilização do microscópio como ferramenta didática

A utilização dessa ferramenta tem se mostrado um recurso didático inovador onde “promove uma educação diferenciada e atrativa, além de gerar no educando um olhar questionador sobre as estruturas e fenômenos biológicos” (LEPIENSKI, 2009). Entretanto, nesse processo é necessária a mudança de postura dos educadores em sala de aula, uma vez que as modalidades didáticas utilizadas no ensino de disciplinas científicas dependem fundamentalmente da concepção de ciência adotada, em que devem ser discutidas as metodologias e didáticas adotadas pelos docentes em sua prática diária, sabendo-se que para isto é necessária a formação continuada dos docentes.

Matos et al. (2009) argumentam que a utilização de metodologias alternativas para o ensino deve ser estimulada nas instituições de ensino do país, no sentido de se promover a integração entre os conteúdos abordados nas disciplinas com o desenvolvimento de atividades práticas, possibilitando assim a intensa participação dos alunos no processo de aprendizagem

Assim, propõe-se a adoção do microscópio para o estudo de insetos, favorecendo a exploração das possibilidades pedagógicas de estudar esses organismos (JUNIOR, 2013).

Huber e Reis (2011) consideram que o estudo de insetos pela microscopia óptica, deve ser levado em consideração algumas características desses animais, entre as quais o exoesqueleto de quitina, normalmente firme e pigmentado, o que pode inviabilizar um exame acurado da morfologia de algumas espécies, o que seria resolvido com a utilização da técnica das lâminas.

Importância dos cursos de formação continuada para professores de Ciências e Biologia

Nas últimas décadas, a formação de professores se configura como uma das temáticas centrais no debate educacional. Entende-se que a formação inicial se dá a partir da graduação, sendo necessária a busca por parte dos professores de cursos de atualização tendo em vista a construção da qualidade de sua prática educativa.

Neste sentido Perrenoud (2000) argumenta que “a formação continuada tem, entre outros o objetivo de propor discussões teóricas que possam colocar os profissionais atualizados em termos de novas metodologias de ensino” e a consequência dessas propostas seria a contribuição na melhoria da qualidade da educação. Para o mesmo autor “conhecer novas teorias faz parte do processo de construção profissional, mais teorias não bastam, faz-se necessário que estas mobilizem o professor a relacioná-las com algum conhecimento prático ou com suas experiências do dia-a-dia”.

A formação continuada busca deixar os professores em condições de reavaliação e reelaboração dos seus saberes construídos com a prática, em confronto com o cotidiano (AGUIAR, 2015). A mesma autora argumenta que “este tipo de formação visa inquietar os docentes para que possam: observar suas ações, ver os estudantes e analisar se o que está sendo feito traz resultados satisfatórios para ambos qualificando assim o processo de aprendizagem”.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no laboratório de Estereoscopia e Microscopia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), *Campus Araguatins*, localizado no Povoado Santa Teresa - KM 05 - Zona Rural, município de Araguatins. A partir de parceria estabelecida com a Diretoria Regional de Ensino de Araguatins-TO - DREA, para o desenvolvimento do curso de extensão: “Montagem de artrópodes (Classe Insecta) em

lâminas permanentes” oferecidos aos professores de Ciências/Biologia como suporte pedagógico em aulas de Ciências e Biologia da região norte do Bico do Papagaio, abrangendo escolas de 14 municípios com 46 participantes. Os municípios foram: Araguatins, Augustinópolis, São Sebastião, Axixá, Praia Norte, Sampaio, Carrasco Bonito, Esperantina, Buriti, São Bento, Sítio Novo, São Miguel e Bela Vista. O curso ocorreu durante o período de 29 de agosto a 17 de outubro de 2017, perfazendo quatro encontros com intervalo de 15 dias entre si. No entanto, para cada data foram oferecidas 15(quinze) vagas, com carga horária total de 8h, entretanto, algumas datas não preencheram todas as vagas (Quadro 1).

Quadro 1: Distribuição das vagas por município em relação às datas de realização dos cursos. Araguatins, 2017

Data de realização	Município	Escolas	Nº de participantes
29/08/2017	Araguatins	Escola Estadual Leônidas Gonçalves Duarte Escola Estadual Osvaldo Franco Centro de Ensino Médio Professora Antonina Milhomem Escola Estadual Boa Sorte Escola Estadual Atanázio de Moura Seixas Escola Estadual Frei Savino Escola Estadual Santa Gertrudes	13
	São Sebastião	Colégio Estadual Irio Oliveira Sousa Escola Estadual Pedro Ludovico Teixeira	2
12/09/2017	Augustinópolis	Escola Estadual Fazenda Dezesseis Escola Estadual Augustinópolis Escola Estadual Santa Genoveva Colégio Estadual Manoel Vicente de Sousa	4
	Axixá	Colégio Estadual Ribas Júnior Escola Estadual São Francisco de Assis	1
	Carrasco Bonito	Escola Estadual Cícero Gomes de Jesus Escola Estadual Inês Viana Costa	2
	Sampaio	Escola Estadual Sampaio	2
	Praia Norte	Escola Estadual Praia Norte Escola Estadual 1º de Junho	2
03/10/2017	Buriti	Colégio Estadual Buriti Escola Estadual Darcinópolis Escola Estadual Ministro Ney Braga Escola Estadual Vicente Carlos	3
	Esperantina	Colégio Estadual Dr. Ulisses Guimarães Colégio Estadual Joaquina Maria da Silva Esc. Família Agrícola Pe. Josimo	3
	São Bento	Colégio Estadual Irmãos Figueiras Escola Estadual Anaídes Brito Miranda	3

Continuação **Quadro 1**: Distribuição das vagas por município em relação às datas de realização dos cursos. Araguatins, 2017

03/10/2017	Araguatins	Escola Estadual Leônidas Gonçalves Duarte	2
		Escola Estadual Aldinar Gonçalves de Carvalho	
17/10/2017	São Miguel/ Bela Vista	Escola Estadual São Miguel	3
		Escola Estadual Bela Vista	
	Sítio Novo	Colégio Estadual Marechal Ribas Júnior	3
		Escola Estadual Manoel Estevão de Sousa	
	Araguatins	Escola Estadual Leônidas Gonçalves Duarte	2
		Escola Estadual Aldinar Gonçalves de Carvalho	

Com relação ao conteúdo apresentado no projeto, optou-se por se trabalhar com a classe Insecta devido ser um conteúdo de amplo estudo. O curso baseou-se na aplicação de duas técnicas de fixação de lâminas: (i) diafanização e (ii) dissecação de partes constituintes dos insetos, para tal, incluiu informações relevantes sobre a identificação morfológica e fisiológica, ecologia dos grupos de insetos, ocupando as mais diversas áreas do conhecimento: médica, agrônoma e científica.

A partir da definição do curso, que totalizou 46 participantes, houve a formalização com a DREA-Araguatins através da assinatura da carta de anuência (Anexo A) dada pelo diretor regional de ensino Paulon Miranda Labre Rodrigues.

Mediante a colaboração da Supervisora Regional de Ensino de Araguatins Vânia da Silva Ramos, houve a distribuição das cidades e participantes, conforme descrito acima no Quadro 1.

Montagem das armadilhas e coletas dos insetos

Para o desenvolvimento do projeto ocorreu à montagem de armadilhas passiva, tipo alçapão (*pitfall trap*) e pano de coleta no IFTO *Campus* Araguatins seguindo as técnicas descritas pela Embrapa (2015).

Foram montadas cinco armadilhas do tipo alçapão (*pitfall trap*) (Figura 1), distribuídas no *Campus*: (i) duas no bosque (próximo às margens do rio Taquari, ponto 1 e 2), (ii) uma entre as áreas dos laboratórios de Biologia e Estereoscopia (ponto 3), (iii) uma próxima ao ginásio de esporte (ponto 4) e (iv) uma na região das frutíferas (ponto 5) obedecendo as coordenadas:

Ponto 1 e 2: 5°38'33.7"S 48°04'30.1"W e 5°38'34.0"S 48°04'30.6"W, respectivamente. Ponto 3: 5°38'45.0"S 48°04'17.2"W. Ponto 4: 5°38'43.2"S 48°04'21.9"W. Ponto 5: 5°39'00.6"S 48°04'34.5"W.

Figura 1: Montagem das armadilhas tipo alçapão (*pitfall trap*). Araguatins, 2017



As armadilhas do tipo alçapão (*pitfall trap*) foram constituídas de copos plásticos de 8 cm de diâmetro e 14 cm de altura, contendo 100 mL de solução a base de água (97,2 mL), formaldeído P.A. 36,5 – 38,0 % (2,7 mL) e detergente neutro (0,1 mL). Todas as armadilhas foram cobertas com pratos plásticos de 20 cm de diâmetro, com altura suficiente para permitir a captura dos insetos e minimizar a entrada de outras substâncias (MATTA, 2016).

As mesmas permaneceram no campo por sete dias, sendo após este período, os insetos capturados separados em potes coletores de 50mL contendo álcool 70% para posterior triagem e identificação. Por outro lado, a armadilha realizada pelo pano de coleta (Figura 2 A), efetuou-se a montagem de apenas uma, localizada na área do viveiro, com coordenadas 5°38'40.6"S 48°04'15.0"W, onde a incidência de insetos é abundante, devido ser uma área próxima a fragmento florestal. A retirada da armadilha ocorreu após período de duas horas de sua instalação e os insetos capturados foram mantidos em refrigeração até a triagem e identificação.

Também foi realizada a coleta do tipo ativa (Figura 2B), aquela que depende sempre do coletor, utilizando a rede entomológica, pinças e potes com solução de álcool 70%. As regiões onde ocorreram esse tipo de coleta estavam associadas ao espaço de vivência do IFTO, *Campus Araguatins* e residências localizadas nos bairros Nova Araguatins, Centro e Residencial Cristal. Os insetos coletados através da coleta manual foram armazenados em potes coletores de 50ml

contendo solução de álcool 70% e guardados no laboratório de Biologia para posterior triagem e identificação.

Figura 2:A: Montagem da armadilha luminosa. B: Coleta Ativa



Triagem e Identificação dos insetos

Para a triagem utilizou-se bandejas de 40 cm x 20 cm, pincel e pinça, para separar os insetos dos demais materiais como: solo, restos vegetais e outros invertebrados e vertebrados. Os insetos de menor tamanho foram mantidos no álcool 70% até a data dos cursos, já os de tamanhos maiores foram mantidos em refrigeração (4°C).

Para a identificação das espécies, inicialmente o material coletado foi separado em morfoespécies com auxílio de chaves de identificação (Gallo et al., 2002). Após esta etapa, as espécies coletadas foram identificadas pelo Prof. Dr. Danilo Henrique da Matta, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins-IFTO *Campus* Araguatins, TO (Figura 3).

Figura 3: Triagem e identificação dos insetos no laboratório de Biologia IFTO-Campus Araguatins



Curso de extensão

O projeto de extensão foi realizado entre os meses de abril a novembro de 2017, com a proposta de realização de capacitação para 46 docentes de Ciências e Biologia da rede pública do norte do Bico do Papagaio.

As principais fases do projeto foram: (i) contato com a DREA; (ii) coletas e triagem das espécies que foram estudadas; (iii) montagem da apostila didática que foi disponibilizada aos participantes; (iv) preparação das técnicas; (v) curso de capacitação com certificação de 10h.

A apostila didática montada pelos ministrantes sendo: dois docentes (Coordenadora Prof. Me. Juliana Barros Carvalho, e Colaborador Prof. Dr. Danilo Henrique da Matta) e cinco discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (Colaboradores: Núbia Dias Correia, Dayane Brandão Soares, Cleiton Belizário Neto, Gleyciane Torres Fernandes, Wanderson Felipe Gonçalves Marinho) continha informações gerais sobre as características morfológicas, fisiológicas, ecologia, embriologia da Classe Insecta e as técnicas que foram empregadas durante o curso.

No período matutino a docente coordenadora do projeto Me. Juliana Barros Carvalho realizou a apresentação do curso aos participantes de modo que todos obtivessem informações acerca dos objetivos e cronograma das atividades durante o curso, em seguida entregou a cada participante o questionário a fim de que fosse realizada a coleta de dados para esta pesquisa. Posteriormente, houve a apresentação teórica realizada pelo docente colaborador Dr. Danilo Henrique da Matta, que enfatizou de forma geral as implicações da classe Insecta para a

humanidade e meio ambiente. Em seguida os discentes Cleiton Belizário Neto e Gleyciane Torres Fernandes apresentaram as características gerais do grupo dos insetos evidenciando as partes constituintes.

Após a apresentação teórica o discente Wanderson Gonçalves Marinho explicou sobre as formas de armadilhas e realizou a demonstração de uso de dois tipos de armadilhas para coleta de insetos que obedecia a um exemplo do tipo ativa (rede entomológica) e passiva (*pitfall trap*). No período vespertino as discentes, Núbia Dias Correia e Dayane Brandão Soares entregaram para cada participante um kit contendo: uma bandeja branca (20 x 30 x 06 mm) com uma pinça, uma placa de petri, uma lâmina de aço inoxidável, 10 lâminas e 05 lamínulas para a posterior montagem dos insetos. Logo seguinte ao recebimento do kit, as mesmas explicaram como ocorreria o desenvolvimento das técnicas proposta para o curso.

Assim, Seguindo o cronograma do curso cada participante realizou a identificação do seu inseto com o auxílio de um estereoscópio e apoio de uma chave de identificação presente na apostila do curso (Anexo B). Após essa etapa, ocorreu a preparação dos insetos pela técnica da diafanização e de acordo com o tempo de espera houve intercalação entre esta técnica e a montagem por dissecação dos insetos. Ao final, ocorreu a montagem de lâminas permanentes e a visualização em microscopia óptica.

E, para encerrar, foi aplicado novamente o questionário.

Aplicação do questionário

Partindo da perspectiva de fazer um diagnóstico de cunho quantitativo-qualitativo, foi realizada uma investigação através da aplicação de um questionário contendo 11 perguntas objetivas (Apêndice A). O questionário teve como objetivo conhecer qual a visão geral dos participantes em relação ao ensino dos artrópodes (Arthropoda: Insecta), inferindo a importância desse grupo de animais no ensino-aprendizagem dos alunos de educação básica. Procurou também conhecer quais as principais dificuldades com relação à utilização e aplicação de recursos didáticos e aulas práticas de Ciências/Biologia.

O questionário foi aplicado após o consentimento prévio de todos os professores de Ciências e Biologia que aceitaram participar da pesquisa após assinarem o termo de consentimento resguardando o anonimato dos envolvidos (Apêndice B). Foram distribuídos os questionários para cada participante, sendo um no início e outro no final para a realização da coleta de dados para análise quantitativa e qualitativa do curso de extensão. O mesmo

questionário tanto na etapa inicial quanto na etapa final, sendo que, para o início foram respondidas as questões de 1 a 9 e ao final todas as 11 questões. Logo, os 46 participantes totalizaram 92 questionários. As questões de 1 a 9 para o questionário poderia causar efeito de variância significativa para a coleta de dados, já as questões 10 e 11 respondidas somente ao final do curso inferia opiniões que só poderia ser mencionada após o mesmo ser concluído.

Técnica de montagem e fixação por diafanização

O preparo das lâminas baseou-se na metodologia descrita por Huber e Reis (2011) adaptado para este estudo, onde os mesmos apresentaram técnica alternativa para a produção de lâminas permanentes de insetos, tendo como foco a substituição de materiais de custo elevado e de difícil acesso por materiais alternativos podendo ser facilmente encontrados e assim, elaborou-se a metodologia obedecendo às seguintes etapas:

1º passo: Clarificação - As espécies foram separadas dentro de copos de becker de 250ml de acordo com sua classificação e submetidos a banho-maria nas soluções de KOH (Hidróxido de Sódio) a 2% e NaOH (Hidróxido de Potássio) a 5% a 60 °C por 30 minutos.

2º passo: Após o banho-maria, as espécies foram imersas em água destilada e logo submetidas à desidratação dispostas nas soluções de: Álcool 70% - 10 minutos; Álcool 80% - 10 minutos; Álcool 90% - 10 minutos; Álcool absoluto – 10 minutos.

3º passo: Após desidratação os exemplares foram tratados com Xilol PA por 10 minutos.

4º Passo: após o tratamento os insetos foram sobrepostos em lâminas onde adicionou-se duas gotas do verniz vitral ou esmalte base incolor e posteriormente adicionada uma lamínula fazendo leves movimentos de pressão de modo que os mesmos se fixassem na estrutura. Assim, após este processo as lâminas estavam preparadas para visualização em microscopia óptica.

Montagem por dissecação dos insetos

A técnica por dissecação propõe o conhecimento das estruturas constituintes do inseto, tendo como fundamento o conhecimento da parte morfológica conforme descrita na apostila (Anexo B).

Para a realização da técnica adaptou-se metodologia proposta por CHIVERTON (1984), onde os insetos das diferentes famílias foram seccionados em função das partes que o compõe.

Nessa técnica foi observado, individualmente, os tipos de (i) aparelho bucal, (ii) antenas, (iii) pernas (iv) asas e (v) tipo de abdômen. Para isso, seguiu-se as etapas abaixo:

1º Etapa: Escolha do inseto a ser trabalhado.

2ª Etapa: ocorreu a identificação dos espécimes a nível de Ordem e/ou Família utilizando uma chave dicotômica através da visualização no estereoscópio.

3ª Etapa: seccionou-se as estruturas que compõe os insetos com auxílio de um bisturi ou lâminas de aço inoxidável.

4ª Etapa: ocorreu a fixação das estruturas com verniz vitral ou esmalte base incolor, por se tratar de uma opção alternativa e de baixo custo que substitui com precisão resinas sintéticas usualmente utilizadas na preparação de lâminas histológicas.

5ª Etapa: ocorreu a montagem da etiqueta de identificação das lâminas contendo: (i) nome da estrutura, (ii) nome da Ordem e/ou Família, (iii) data de montagem e (iv) nome do coletor.

Análise estatística

Os gráficos foram confeccionados para a obtenção das figuras plotando-se o total de alternativas com a quantidade de escolha pelos participantes foi utilizado o pacote do Office da Microsoft, Excel 2010. Para a análise de correlação simples de Pearson, foi utilizado o número total de escolhas por alternativa para os diferentes momentos de avaliação do questionário (Inicial e Final). As análises foram realizadas no software AgroEstat Versão 1.1.0.711 (BARBOSA et al, 2015).

Para a análise de distribuição de frequência absoluta (Fa) e relativa (Fr) foi obtida por meio da fórmula ($Fa / \text{Número total de participantes} = Fr$), sendo utilizado pacote do Office da Microsoft, Excel 2010.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Curso de extensão

Durante o momento da exposição, procurou-se a envolver os participantes do curso, onde perguntas em relação ao conteúdo foram lançadas e os mesmos arriscavam-se a responder

promovendo assim maior descontração e interatividade entre os expositores e os participantes (Figura 4).

Em um desses questionamentos, como ocorre de forma frequente, alguns participantes relacionaram o artrópode carrapato (*Rhipicephalu sanguineus*) da classe dos Arachnida como sendo pertencentes à classe Insecta, equívoco este que ocorre rotineiramente entre professores e alunos devido ao seu conhecimento insuficiente acerca das características gerais dos insetos. Em outro momento, houve-se o relato de um participante caracterizar um Annelida também como sendo um inseto. Isso corrobora com a opinião de Silva et al. (2007), onde afirma que a expressão “inseto” é utilizada pelos indivíduos como uma categoria ampla e diversificada, reunindo organismos não relacionados como: cobras, lacraias, gongos, aranhas, sapos, sardões, escorpiões, além dos próprios insetos da classificação científica.

Figura 4: Exposição teórica do conteúdo



Após a exposição, os participantes foram convidados até a área externa do laboratório, onde foi exemplificada a montagem de uma armadilha de solo do tipo alçapão (*pitfall trap*) (Figura 5A) a mesma tinha como objetivo apresentar as técnicas de montagem para captura de insetos de solo. Em seguida os participantes também conheceram a forma correta de utilização da rede entomológica para captura de insetos voadores (Figura 5B).

O desenvolvimento desta atividade serviu para fundamentar que nenhuma das técnicas de coleta estaria distante do contexto do professor, uma vez que as mesmas poderiam ser

facilmente realizadas com seus alunos, objetivando apresentar todas as fases para o cumprimento do estudo facilmente desenvolvido dentro da escola.

Figura 5:A: demonstração de montagem da *pitfall trap*. **B:** Rede entomológica



A segunda parte do curso que envolveu o período vespertino, os participantes receberam um kit para que fossem realizadas as práticas da montagem dos insetos em lâminas tanto pela forma da dissecação ou pela técnica de diafanização. Após o recebimento do kit cada participante realizou a escolha do inseto que foram trabalhados na técnica de fixação da dissecação, estes insetos por sua vez haviam sido capturados pelos ministrantes anteriormente à realização do curso. Para esta técnica, a escolha se deu por insetos de visualização macroscópica sendo das ordens Orthoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Hemiptera, onde era possível a identificação de suas estruturas utilizando-se apenas do estereoscópio.

No momento seguinte, cada participante de porte de uma chave de identificação presente na apostila realizou a identificação do grupo do qual o animal escolhido estaria inserido, este momento foi de grande importância dentro do curso, uma vez que a partir das assertivas dos participantes em relação às estruturas constituintes pôde ser evidenciado que a exposição teórica acarretou em um significativo aprendizado no que está relacionado à morfologia dos insetos (Figura 6).

Figura 6: Leitura da chave dicotômica para identificação do inseto



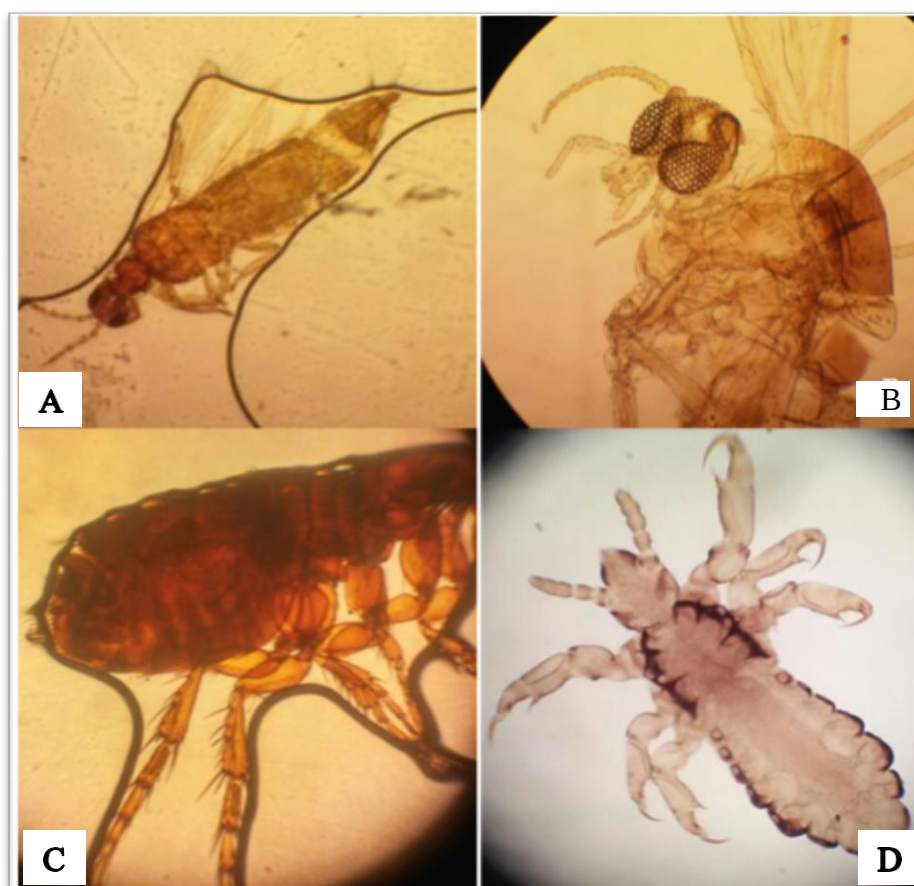
Para a realização da técnica de diafanização, os insetos foram separados em seis beckers de 250 ml de acordo com sua classificação, sendo três deles contendo solução de KOH (Hidróxido de Sódio) a 2% e três com solução de NaOH (Hidróxido de Potássio) a 5% (Figura 7). Os animais utilizados para esta técnica eram aqueles que possuíam estruturas microscópicas onde a realização da identificação das partes só era possível através da utilização de um microscópio óptico sendo das ordens: Phthiraptera, Siphonaptera, Thysanoptera, Hymenoptera, Díptera e Hemíptera.

Figura 7: Separação dos insetos em copos de becker em soluções KOH 2% e NaOH 5%



Para a montagem, o mesmo foi disposto em lâmina de vidro sendo adicionadas duas gotas de verniz vitral ou duas gotas de esmalte base incolor e posteriormente coberto com lamínulas realizando-se pequenos movimentos nas lâminas de modo que os se fixassem na estrutura. Assim, após este processo as lâminas estavam preparadas para visualização em microscopia óptica (Figura 8).

Figura 8: Lâminas preparadas pelos participantes pela técnica de diafanização, visualizadas em Microscópio óptico com aumento de 4x. **A:** Tríples(Thysanoptera), **B:** Cúlex (Díptera), **C:** Pulga(Siphonaptera), **D:** Piolho (Phthiraptera). **A e C:** Solução NaOH 5%, **B e D:** Solução KOH 2%. Araguatins-TO, 2017



Durante o período dos 30 minutos da primeira técnica optou-se por realizar a técnica da dissecação, os participantes de posse de seu kit utilizaram-se dos materiais e orientações dos participantes para a realização da montagem de lâminas das partes constituintes do inseto. A técnica consistia em separar as partes do inseto utilizando-se de uma pinça para segurar o animal na placa de petri e uma lâmina de aço inoxidável que foi utilizada para realização dos cortes. A dissecação do animal foi desempenhada com o auxílio do estereoscópio a fim de que nenhuma estrutura do animal fosse danificada.

Esta técnica por sua vez previa maior aproximação do participante com as estruturas até então visualizadas durante a exposição teórica. Para a aplicação, os participantes realizaram a dissecação do animal evidenciando: (i) tipos de pernas, (ii) antenas, (iii) asas, (iv) aparelho bucal e (v) o tipo de abdômen (Figura 9A). Após a separação das partes do animal, as mesmas eram fixadas nas lâminas com o auxílio do esmalte base incolor e assim pronta para visualização com estereoscópio ou lupas manuais (Figura 9B).

Figura 9: Partes constituintes do inseto Gafanhoto (Orthoptera). **A:** em cortes. **B:** Montadas em lâminas. Araguatins-TO, 2017



A aplicação desta técnica teve boa aceitação dos participantes, pois os mesmos relataram ser simples podendo ser realizada inclusive no espaço da sala de aula.

O curso procurou esclarecer todas as dúvidas dos participantes em relação ao grupo dos insetos e notou-se diante dos resultados que todos ficaram satisfeitos com a forma pelo qual o curso foi conduzido.

Alguns participantes expressaram a satisfação em participar através de exposição de comentários escritos nos espaços acrescentados para justificativas em algumas questões pautando:

“O modo pelo qual o curso foi conduzida sendo pela manhã a apreciação teórica e pela tarde a realização da prática tornou o momento além de muito agradável rico em informações e conhecimento onde pude aprender muito sobre os insetos. É importante relatar que sempre precisamos de boa qualificação assim como foi esta. ”

“O curso foi apresentado de forma bem clara e objetiva, toda a equipe está de parabéns.”

“Muitas interrogativas a respeito dos insetos foram bem esclarecidas durante a realização do curso, gostei bastante de ter participado.”

Durante a realização das técnicas foram apresentados materiais dos quais poderiam substituir alguns citados, principalmente para a técnica de diafanização, entre os quais, a substituição dos copos de becker por copos de extrato de tomate, o aparelho banho-maria por recipientes contendo água fervente procurando manter sempre na mesma temperatura e a substituição do Xilol PA por Solvente de artesanato.

Qualitativo

Diante da realização do curso e o contato com os participantes de acordo com os dados obtidos podemos inferir os resultados qualitativos da pesquisa de acordo com as questões do questionário e as respostas obtidas.

Anteriormente às respostas das questões foi realizado um levantamento sobre os dados dos participantes que especificava (i) formação acadêmica, (ii) tempo de docência, (iii) idade e (iv) gênero dos participantes. De um modo geral, houve a predominância de participantes do gênero feminino com faixa etária entre os 30-40 anos de idade. Já para o tempo de docência

prevaleceu o tempo que seria de 0-5 anos de docência em sala de aula. Sendo a formação acadêmica em maior número com 40 do total de participantes para o curso de Licenciatura em

Ciências Biológicas, dois com formação em Ciências Naturais, dois com formação em Matemática, um com formação em Física e um com formação em Educação Física (Estes quatro últimos por atuarem com a disciplina de Ciências dentro da sala de aula do ensino fundamental).

Quanto ao tempo de docência podemos inferir que a maioria dos participantes foram egressos

recentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFTO *Campus* Araguatins,

todos já lotados na função de professor de Ciências/Biologia em instituições estaduais de

ensino da região. Esta situação se deve a prevalência de vagas e a necessidade de profissionais da área para atuarem em sala de aula, uma vez que há lacunas na disposição de professores com a devida formação para atuarem a frente das referidas disciplinas. Portanto, nota-se a importância de uma unidade de formação de professores de nível superior na região, uma vez que a mesma contribui para qualificação dos profissionais docentes.

Porém, de acordo com os resultados dos dados gerais, observamos também que alguns professores atuam à frente da disciplina de Ciências em algumas escolas possuindo formação inclusive em Educação Física.

O questionário buscava inferir opiniões dos participantes a respeito das questões levantadas em relação ao conhecimento dos professores sobre os insetos e a maneira que esta temática é inferida dentro da sala de aula. Para tanto, o mesmo levantou alguns questionamentos considerados relevantes para descrição discutidos a seguir:

Q1: *O seu conhecimento sobre os insetos (Arthropoda: Insecta) está representado a nível de?*

De acordo com os dados obtidos na análise quantitativa houve maior incidência de respostas para a alternativa que relacionava o conhecimento dos participantes a nível fundamental ainda que todos eles tenham formação superior. Essa opção de resposta e a maturação dos professores participantes de assumirem que possuem pouco conhecimento a respeito dos insetos relacionam a importância de cursos de formação continuada em temáticas específicas para que os mesmos consigam atribuir conceitos perdidos durante a formação inicial. Para Bonzanini (2011) “uma forma de minimizar essas dificuldades é por meio de cursos e oficinas de capacitação”.

Na questão quatro (**Q4:** *Como você analisa a aplicação de metodologias diferenciadas para o estudo dos insetos?*) correlacionada à questão nove (**Q9:** *Além do livro didático, você utiliza metodologias alternativas para o ensino dos insetos?*) os participantes do curso argumentaram que a utilização de ferramentas didática possuem especialidades inovadoras dentro do ensino, uma vez que no início do curso antes do conhecimento das técnicas os participantes argumentaram não haver muitas possibilidades de estudar os insetos em suas escolas a não ser por via de livro didático e em algumas vezes caixas entomológicas, a maioria relatou não haver local específico para a realização de uma aula diferenciada, a exemplo, um laboratório. Sob este contexto Siqueira et al. (2007) enfatiza que “as aulas práticas devem fazer parte do cotidiano do aluno, pois elas proporcionam a construção de um conhecimento científico sólido, e para a realização de aulas práticas muitas vezes o laboratório é dispensável”.

As questões dois (**Q2:** *Como você observa cursos de formação continuada, os mesmos proporcionam aprendizado suficiente para o desenvolvimento de aula prática que se refere a um conteúdo específico, como exemplo, o estudo dos artrópodes (Classe Insecta)?*) e sete (**Q7:** *O que você espera com esse curso de capacitação sobre os insetos?*)

Para a **Q2**, os professores participantes inferiram como necessário os cursos de formação continuada, e de acordo com Loreto et al. (2006) a mesma é para os docentes de biologia

importante, no sentido que esses devem estar preparados e atualizados sobre os avanços científicos, para que assim possam abordá-los com seus alunos. Notou-se durante a realização do curso a participação da turma em todos os processos e técnicas apresentadas havendo esclarecimentos das dúvidas por parte dos ministrantes sempre que as mesmas eram apresentadas.

A opinião dos participantes acerca do que esperar sobre os cursos de capacitação sobre os insetos **(Q7)** houve uma discrepância entre as alternativas dadas, sendo consideradas com relevantes as alternativas “aprender as técnicas e aumentar o próprio conhecimento”; “disseminar o conhecimento para os alunos”; “ampliar as opções de atividades práticas”. Todas essas opções, tanto no início quanto no final do curso foram consideradas relevantes dentro do contexto apresentado.

Sobre os insetos, as questões seis **(Q6: Em relação aos insetos você os considera:)** e oito **(Q8: Como você considera o estudo dos insetos?)** podemos inferir diante das respostas obtidas pelos participantes que o estudo dos insetos é importante por serem os animais com maior diversidade no planeta. Nenhum dos participantes para as alternativas da questão seis **(Q6)** consideram os insetos como prejudiciais, apenas como benéficos e necessários para as diferentes áreas de estudo da entomologia.

As respostas dos professores estão inferidas devido à participação dos insetos no contexto médico, agrônômico e científico, uma vez que se ouve muito falar sobre esses animais, sendo na maioria das vezes relacionado a algo destrutivo como o caso de doenças provocadas por insetos. Porém, a realização do curso permitiu transmitir aos participantes as mais diversas formas de aplicabilidades dos estudos sobre os insetos.

A apreciação de técnicas que melhor identifique o estudo dos insetos corrobora com inovações educacionais levadas para a sala de aula, diante do contexto do estudo em questão analisou-se as respostas dos participantes em relação às questões cinco **(Q5: As técnicas que caracterizam as partes constituintes dos insetos para estudos didáticos podem ser consideradas uma ferramenta que proporciona facilidades no ensino-aprendizagem?)** e dez **(Q10: Após o conhecimento adquirido, você encontrará dificuldades na realização de aulas práticas na sua instituição de ensino?)** e inferiu-se que as atividades práticas devem ser levadas com mais frequência para dentro das aulas de Ciências/Biologia já que é uma interligação de conhecimentos adquiridos durante a teoria sendo exposto na forma prática com participação ampla dos alunos.

Para Mello (2010) a importância da atividade prática é inquestionável no ensino devendo ter um lugar central na educação. Brito (2015) enfatiza que um educador deve buscar promover uma educação libertadora onde consiga despertar o desejo de aprender do aluno, levando em consideração os conhecimentos prévios que eles trazem.

Para as repostas dadas a esta questão incluem-se alguns comentários realizados pelos participantes em relação à alternativa a:

“Infelizmente a realidade é outra, mas pode-se tentar fazer com recursos próprios”. “Falta de recursos como equipamentos e etc.” “Materiais e ambientes adequados”. “Materiais de difícil aquisição, ambiente adequado”. “Porque na escola que trabalho não tem laboratório”. “Pela falta de materiais na instituição”. “Por uma parte porque não temos laboratório”. “Nossa escola não dispõe de um laboratório”. “Material didático (falta de alguns) ”. “Ausência de materiais”. “Pois faltam materiais. ”

E em relação à alternativa b temos:

“Diante da proposta apresentada a assimilação ficou clara”. “Ficaram claras as explicações”. “Aqui foi uma ótima capacitação, entretanto é importante se qualificar mais e mais, ou seja, aqui hoje foi apenas o início. ” “Os conteúdos foram muito bem explicados e explanados. ” “Existem muitos materiais alternativos. ” O curso foi apresentado de forma bem clara e objetiva”.

Diante da explanação das opiniões dos participantes, notou-se que a maioria dos participantes que optaram pela opção “a” enfatizou a falta de materiais e/ou de laboratório para a realização das práticas. Já os que optaram pela opção “b” relacionaram que o curso obteve o objetivo esperado já que muitos conseguiram assimilar que é possível a realização da prática dentro das escolas do qual atuam.

Neste sentido, todos os participantes em relação à questão três (**Q3: A apresentação do conteúdo de entomologia por meio da técnica de montagem de laminários permanentes, você considera uma alternativa:)** consideram a produção de lâminas permanentes como uma ferramenta enriquecedora que possibilita uma melhor compreensão do conhecimento sobre os insetos, pois até a montagem das lâminas ocorrem as etapas: (i) coleta (que permite identificar o meio no qual o inseto está inserido e através daí identificar o seu habitat e modo de vida), (ii) identificação (identificação macroscópica onde permite estudar os grupos distintos de insetos) e (iii) morfologia (identificando suas partes constituintes e relacionando-as ao seu modo de vida) .

Durante a realização do curso, os participantes demonstraram dificuldades ao manusear os aparelhos de estereoscópio e microscópio e diante disto, antes da realização das técnicas foram repassadas informações acerca da forma correta de uso dos mesmos, a fim de que a partir deste momento todos tivessem conhecimento sobre a forma correta de manuseá-los.

As discussões acerca do ensino de Ciências/Biologia recorrente nos dias de hoje apresentam as dificuldades dos professores de utilizar de ferramentas que contribuiriam para o processo de ensino. Entre essas ferramentas está a implantação de aulas práticas utilizando recursos de microscopia, realizadas dentro dos laboratórios de biologia presentes nas escolas.

O uso de microscopia ótica busca a expansão do conhecimento e está ancorada com a prática do ensino, essa ferramenta estimula a aprendizagem, pois aproxima o conteúdo estudado cada vez mais próximo da realidade.

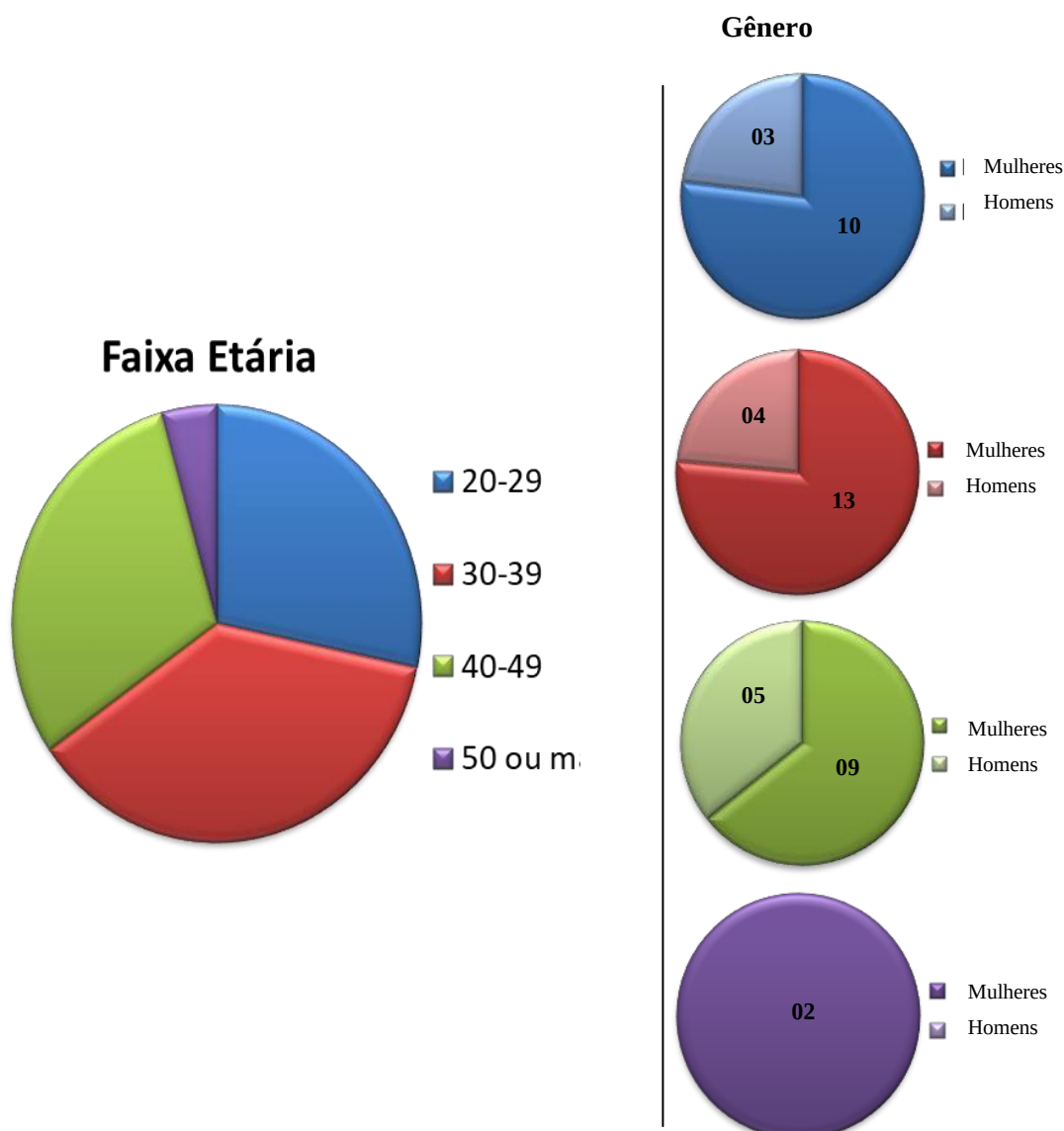
Diante desta situação, notou-se que alguns professores não realizam aulas práticas utilizando microscópio pela falta de conhecimento em manusear os aparelhos e isso colabora para a não vivência tecnológica em suas aulas de Ciência/Biologia. Logo, sabe-se que a utilização do microscópio como um recurso tecnológico pode contribuir satisfatoriamente para melhorar esse processo e também o desempenho dos alunos.

Quantitativo

O curso de extensão teve 46 participantes de diferentes faixas etárias, sendo entre 30 a 39 anos de idade o maior número de participantes, seguido da faixa etária de 40 a 49 anos, equivalendo a 37% e 30% dos participantes, respectivamente. Os demais dividem-se entre 20 a 29 anos e 50 anos ou mais, com 28% e 4% respectivamente. Entretanto, desses quanto ao gênero o predominante foi de mulheres, totalizando 74% do total de participantes (Gráfico 1).

Esse elevado número de mulheres pode estar relacionado à redução do hiato de gênero e o maior acesso das mulheres à educação, partindo do princípio de que para se chegar a um mundo mais justo e próspero é preciso eliminar as discriminações contra o sexo feminino em todos os campos de atividade, especialmente na educação, propiciando maior status e autonomia, isto é, maior empoderamento das mulheres. Contudo, Segundo Alves (2003) as mulheres conseguiram eliminar e reverter este hiato durante o século XX, essa reversão do hiato de gênero na educação foi a maior conquista das mulheres brasileiras no século passado.

Gráfico 1. Distribuição dos participantes por faixa etária correlacionando com seus respectivos gêneros, Araguatins, 2017

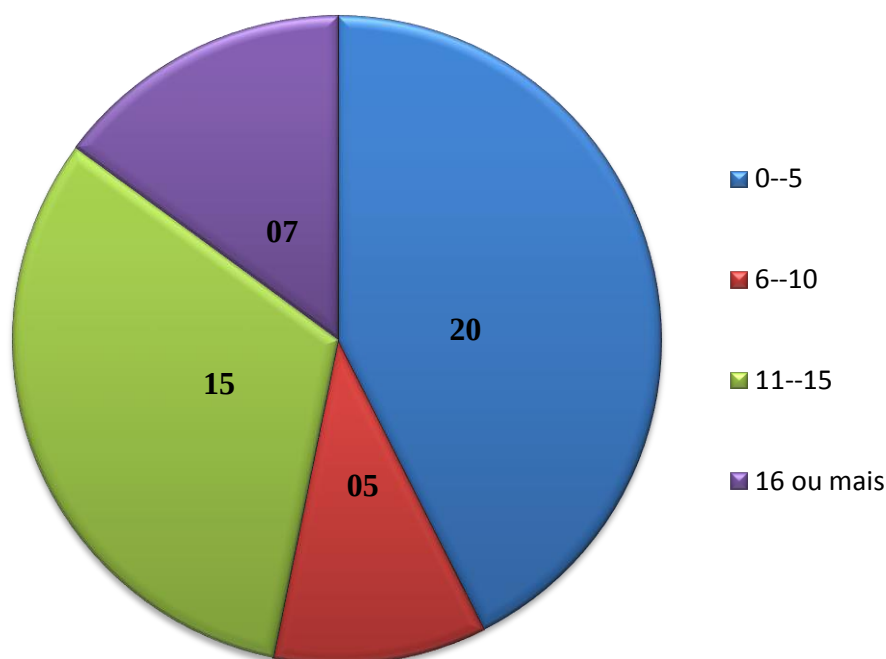


O Gráfico 2 demonstra o tempo de exercício dos participantes evidenciando que a maioria ainda tem pouca experiência na área docente variando de 0 a 5 anos de efetivo exercício. O pouco tempo está relacionado ao tempo de formação docente, pois uma parte considerável terminou o curso de Licenciatura recentemente.

Para Nóvoa (2003) “o aprender contínuo é essencial e se concentra em dois pilares: a própria pessoa, como agente, e a escola como lugar de crescimento profissional permanente”. Neste sentido, o docente deve enfrentar os desafios propostos pela carreira, e umas das alternativas seria a busca por atualização constante levando em consideração que não basta

apenas ter anos de experiência se os mesmos não forem capazes de criar condições favoráveis para um ensino de qualidade.

Gráfico 2. Distribuição dos participantes por tempo de exercício na carreira docente. Araguatins, TO, 2017



A Tabela 1 apresenta os índices de correlação obtidos no questionário ao ser aplicado no início e ao final do curso de extensão, na descrição Q representa “Questão” seguida do número correspondente a cada uma. No entanto, observou que o conhecimento dos participantes em comparação ao início e ao momento final do curso, onde o conhecimento adquirido foi significativo quando se observa as perguntas Q1, Q4, Q5, Q6, Q7 e Q9. Por outro lado, o conhecimento referente às perguntas Q2 (Como você observa cursos de formação continuada, os mesmos proporcionam aprendizado suficiente para o desenvolvimento de aula prática que se refere a um conteúdo específico, como exemplo, o estudo dos artrópodes (Classe Insecta)?), Q3 (A apresentação do conteúdo de entomologia por meio da técnica de montagem de laminários permanentes, você considera uma alternativa:) e Q8 (Como você considera o estudo dos insetos?), não apresentaram diferença significativa, sugerindo que o conhecimento envolvido no tema abordado, já estava estabelecido no conhecimento dos participantes.

Tabela 1. Coeficientes de correlação simples de Pearson do questionário respondido pelos participantes no início do curso de extensão e ao final. Araguatins, TO, 2017

Aplicação do questionário	
Perguntas	Inicial x Final
Q1	0,9942**
Q2	0,0010 ^{ns}
Q3	0,0010 ^{ns}
Q4	0,9998**
Q5	0,9997**
Q6	0,9848*
Q7	0,9917**
Q8	0,0010 ^{ns}
Q9	0,9984**

^{ns} não significativo; **p<0,05; *p<0,01.

Q1 = O seu conhecimento sobre os insetos (Arthropoda: Insecta) está representado à nível de?

Q2 = Como você observa cursos de formação continuada, os mesmos proporcionam aprendizado suficiente para o desenvolvimento de aula prática que se refere a um conteúdo específico, como exemplo, o estudo dos artrópodes (Classe Insecta)?

Q3 = A apresentação do conteúdo de entomologia por meio da técnica de montagem de laminários permanentes, você considera uma alternativa.

Q4 = Como você analisa a aplicação de metodologias diferenciadas para o estudo dos insetos?

Q5 = As técnicas que caracterizam as partes constituintes dos insetos para estudos didáticos podem ser consideradas uma ferramenta que e proporciona facilidades no ensino-aprendizagem?

Q6 = Em relação aos insetos você os considera:

Q7 = O que você espera com esse curso de capacitação sobre os insetos?

Q8 = Como você considera o estudo dos insetos?

Q9 = Além do livro didático, você utiliza metodologias alternativas para o ensino dos insetos?

Para a distribuição de frequência absoluta e relativa do questionário (Tabela 2), temos a porcentagem de frequência observada entre as alternativas dispostas aos participantes. Para a pergunta Q1, a alternativa c mostrou a maior frequência absoluta (48%) em ambos os momentos de resposta dos questionários, sendo o mesmo observado para a pergunta Q6. Observa-se nessa situação que não houve diferença significativa na escolha da resposta, indicando que para esses questionamentos as informações referenciadas durante o curso de extensão não mudaram, agregou no conhecimento prévio dos participantes.

As perguntas Q2, Q3 e Q8, independente do momento em que o questionário foi aplicado, a resposta foi unânime por todos os participantes, dos quais, optaram pela alternativa a (100%). Todos os professores para a Q2 enfatizaram a importância da formação continuada, tendo em vista que a mesma proporciona caminhos para uma formação reflexiva do qual é seguido por um processo contínuo de aprendizado. Para Tardif (2014), é na formação que a

prática profissional ganha realidade própria, incorporando saberes e competências tornando-se efetivamente ativa na propagação de novos conhecimentos.

A Q3 e Q8 avaliam que o estudo dos insetos é importante dentro do ensino de Ciências/Biologia e materiais didáticos que auxiliam no processo de aprendizagem colabora para o entendimento do assunto em questão. Souza et al (2008) observa que a partir da utilização de materiais de baixo custo, encontrados no cotidiano, é possível se propiciar aulas mais atraentes e motivadoras nas quais os alunos são envolvidos na construção de seu conhecimento. A pergunta Q4 apresentou a maior frequência relativa na alternativa a seguido da b no momento inicial do curso de extensão em que o questionário foi aplicado. Contudo, no segundo momento, observa que o conhecimento adquirido refletiu no total de participantes optarem pela mesma resposta, ou seja, o curso desde o seu início até final mostrou ser esclarecedor e informativo, possibilitando ao participante aderir a uma nova visão sobre o assunto abordado.

No entanto, para as perguntas Q5, Q7 e Q9 ocorreu uma diferença significativa entre a frequência relativa do questionário aplicado no início e ao final. Deixando evidente que durante o curso de extensão ocorreu assimilação do conteúdo exposto, mais não chegou a ser unânime. Outro fato, as perguntas Q5, Q7 e Q9 tiveram com elevada escolha entre as alternativas a (93%), b (39%) e a (89%), respectivamente.

Tabela 2. Distribuição de frequência absoluta e relativa do questionário respondido pelos participantes no início do curso de extensão e ao final. Araguatins, TO, 2017

Perguntas/Alternativas		Aplicação do questionário (n= 46)			
		Inicial		Final	
		Fa	Fr	Fa	Fr
Q1	a	5	0,1042	3	0,0652
	b	20	0,4167	21	0,4565
	c	23	0,4792	22	0,4783
	d	0	0,0000	0	0,0000
Q2	a	46	1,0000	46	1,0000
	b	0	0,0000	0	0,0000
	c	0	0,0000	0	0,0000
	d	0	0,0000	0	0,0000
Q3	a	46	1,0000	46	1,0000
	b	0	0,0000	0	0,0000
	c	0	0,0000	0	0,0000
	d	0	0,0000	0	0,0000

Continuação da Tabela 2. Distribuição de frequência absoluta e relativa do questionário respondido pelos participantes no início do curso de extensão e ao final. Araguatins, TO, 2017

Perguntas/Alternativas		Aplicação do questionário (n= 46)			
		Inicial		Final	
		Fa	Fr	Fa	Fr
Q4	a	45	0,9783	46	1,0000
	b	1	0,0217	0	0,0000
	c	0	0,0000	0	0,0000
	d	0	0,0000	0	0,0000
Q5	a	42	0,9130	43	0,9348
	b	0	0,0000	0	0,0000
	c	4	0,0870	3	0,0652
	d	0	0,0000	0	0,0000
Q6	a	0	0,0000	0	0,0000
	b	16	0,3478	19	0,4130
	c	29	0,6304	26	0,5652
	d	1	0,0217	1	0,0217
Q7	a	11	0,2391	10	0,2174
	b	19	0,4130	18	0,3913
	c	16	0,3478	17	0,3696
	d	0	0,0000	1	0,0217
Q8	a	46	1,0000	46	1,0000
	b	0	0,0000	0	0,0000
	c	0	0,0000	0	0,0000
	d	0	0,0000	0	0,0000
	e	0	0,0000	0	0,0000
Q9	a	41	0,8913	41	0,8913
	b	1	0,0217	0	0,0000
	c	1	0,0217	2	0,0435
	d	1	0,0217	0	0,0000
	e	2	0,0435	3	0,0652

Fa = Frequência absoluta; Fr = Frequência relativa.

Q1 = O seu conhecimento sobre os insetos (Arthropoda: Insecta) está representado à nível de?

Q2 = Como você observa cursos de formação continuada, os mesmos proporcionam aprendizados suficientes para o desenvolvimento de aula prática que se refere a um conteúdo específico, como exemplo, o estudo dos artrópodes (Classe Insecta)?

Q3 = A apresentação do conteúdo de entomologia por meio da técnica de montagem de laminários permanentes, você considera uma alternativa.

Q4 = Como você analisa a aplicação de metodologias diferenciadas para o estudo dos insetos?

Q5 = As técnicas que caracterizam as partes constituintes dos insetos para estudos didáticos podem ser consideradas uma ferramenta que proporciona facilidades no ensino-aprendizagem?

Q6 = Em relação aos insetos você os considera:

Q7 = O que você espera com esse curso de capacitação sobre os insetos?

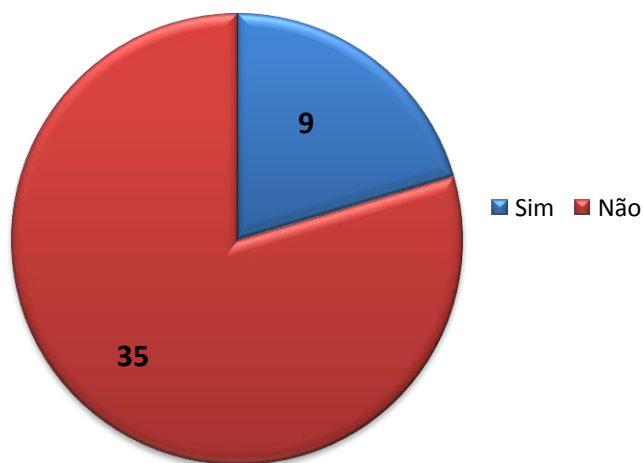
Q8 = Como você considera o estudo dos insetos?

Q9 = Além do livro didático, você utiliza metodologias alternativas para o ensino dos insetos?

O Gráfico 3 mostra que entre os participantes, 35 não encontrarão dificuldades para o desenvolvimento dessa atividade em sala de aula e/ou laboratório, enquanto que 9 participantes descrevem que haverá dificuldade em replicar o conhecimento. Essa dificuldade segundo os professores está relacionada à indisponibilidade de materiais na escola, ambiente adequado e, mesmo, os equipamentos necessários para a elaboração.

Borges (2002) verificou em seu estudo que “muitas escolas dispõem de alguns equipamentos e laboratórios, mas por várias razões, nunca são utilizados”. Muitas dessas razões vão além da falta de infraestrutura, correlaciona-se também com a insegurança em ministrar essas aulas e a falta de controle dos estudantes dentro do laboratório (GALIAZZI et al., 2001). Logo, as dificuldades de replicar o conhecimento que foi pautado por alguns professores não deve ser posto em evidência para a realização das práticas apresentadas, uma vez que foram oferecidos materiais alternativos capazes de promover os mesmos resultados.

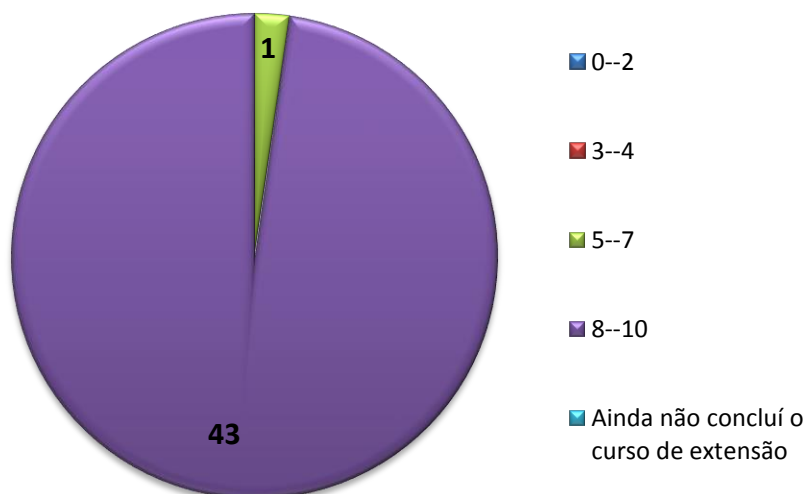
Gráfico 3. Questão10: “Após o conhecimento adquirido, você encontrará dificuldades na realização de aulas práticas na sua instituição de ensino? ”



Contudo, o curso apresentou ao seu final uma aceitação significativa entre os participantes, dos quais, 43 deram nota entre 8 e 10, podendo ser classificado como satisfatório. Por outro lado, a minoria (1) ficou insatisfeito com o curso, e 2 optaram por não responder. Diante desse resultado, pode-se dizer que os discentes que apresentaram as técnicas descritas na metodologia foram eficientes na passagem das informações, mostrando uma nova técnica de

ensino que possibilita através de um baixo custo, ensinar sobre os artrópodes de uma maneira mais atrativa e curiosa.

Gráfico 4. Questão 11: “Qual a nota que você classifica o curso de extensão dado pelos discentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, *Campus Araguatins*?”



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As técnicas de diafanização e dissecação foram concluídas com resultados favoráveis, porém, alguns professores relataram haver dificuldades na sua realização, apesar de terem sido expostos materiais substitutivos.

Os resultados apresentados nos questionários demonstraram que há entendimento por parte dos professores, da necessidade de ampliar as possibilidades de aulas diversificadas e explorar da maneira mais adequada os recursos tecnológicos, podendo oferecer maior qualidade nas aulas que são desenvolvidas. Portanto, apresenta-se como significativa a realização das técnicas por parte dos professores para dentro das escolas e assim alienar o estudo dos insetos com as mais diversas áreas de conhecimento dentro do contexto científico.

Logo, foi possível perceber que a formação continuada de professores, deve buscar a promoção do desenvolvimento profissional, uma vez que o processo de ensino requer constante aperfeiçoamento a fim de acompanhar as transformações e os avanços científicos e

tecnológicos. Para tanto, é importante que os professores busquem um olhar pesquisador e reflitam sobre sua própria prática docente deixando de lado o papel de serem apenas transmissores de conhecimento.

6 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do trabalho promoveu um maior conhecimento a respeito da classe Insecta junto aos professores de Ciências/Biologia da região norte do Bico do Papagaio, com a produção de lâminas permanentes como material didático.

A realização do trabalho foi de suma importância para a vivência e o desenvolvimento da prática educativa, uma vez que as técnicas apresentadas buscaram desenvolver dois modelos de metodologias que poderão ser levadas à sala de aula, promovendo maior aprendizagem por parte dos alunos.

Oportunizou-se apresentar a relevância de aulas práticas no ensino de Ciência/Biologia, também no que diz respeito ao estudo dos insetos.

REFERÊNCIAS

ALVES, J.E.D. **Mulheres em movimento: voto, educação e trabalho**. Ouro Preto, REM, 2003.

AGUIAR, M. da C. C. Tendências e implicações da formação continuada para a identidade profissional docente universitária. **Anais**. 37ª Reunião Nacional da ANPED. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC, 2015.

AMABÍLIO, J. A. C.; et al. **Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens**. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

AZEVEDO FILHO W. S.; et al. **Os Insetos e a Ciência na Escola**. 1ed, Caxias do Sul: Educs, 2015 55p.

BARBOSA, J. C.; et al. **AgroEstat- Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agrônômicos**. Versão 1.1.0.711. Jaboticabal: Unesp, 2015.

BAPTISTA, G. C. S.; et al. Reunião de Feira de Santana: Conhecendo os insetos na escola. **Jornal da Ciência**, 2004. E-mail, 2660. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=23683>. Acesso em: 17 de outubro de 2017.

_____, G. C. S. **A importância da reflexão sobre a prática de ensino para a formação docente inicial em Ciências Biológicas**. Ensaio, Vol. 5, n. 2, 4-12, out. 2003.

BELTRÁN NÚÑEZ, I.; et al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. OEI-**Revista Iberoamericana de Educación**, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil 2003.

BONZANINI, T. K.; et al. Formação continuada de professores de ciências: algumas reflexões. **Periódicos**. Universidade Estadual de São Paulo-UNESP. Baurú-SP. 2015.

BORGES, A.T. O papel do laboratório no ensino de ciências. In: MOREIRA, M. A.; et al. Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 1. ed., Atas... UFRGS. p. 2-11. Porto Alegre, 1997.

BRITO, F. M. G.; et al. **Importância da aula prática de campo e laboratório para o estudo de algas**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC. Anais. Fortaleza-CE, 2015.

BRUSCA, R. C. et al. **Invertebrados**. 2a ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro: 2007. 968 p

CARDOSO, F. de S. O uso de atividades práticas no ensino de ciências: nabusca de melhores resultados no processo de ensino aprendizagem. **TCC**. Centro Universitário Univates, 2013.

CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. Considerações sobre estágio supervisionado por alunos licenciandos em Ciências Biológicas. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

DINIZ, R. E. da S. Formação continuada de professores de biologia: os avanços recentes nos campos da ciência e da tecnologia e a sala de aula. Congresso de extensão universitária da UNESP. **Anais**, São Paulo, 2015.

FERNANDES, G.M.S. **A Botânica do Ensino Fundamental num Contexto Local: Vivências e Reflexões de Professores**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2002.

FREITAS, B; et al. **O livro Didático em questão**. 3ed, São Paulo: Cortez, 1997. 159p,

FREITAS, A. C. de O. **Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da biologia**. 2013. Monografia (Graduação) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Curso de Ciências Biológicas, 2013.

GALLO, D et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 1 ed , 2002.920 p

GALIAZZI, M.C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Revista Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf> . Acesso em: 24 nov. 2017.

GIANOTTO, D. E. P.; et al. Recursos didáticos alternativos e sua utilização no ensino de Ciências. In: GIANOTTO, D. E. P. 7342 (Org.) **Formação docente e instrumentalização para o ensino de ciências**. Formação de professores em Ciências Biológicas – EAD. Maringá: EDUEM, 2012, p. 89-102.

GULLAN, P.J.; et al. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3 ed. São Paulo: Roca, 2008. 440p.

HENNIG, J. G. **Metodologia do Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1994.

HICKMAN, C. P. **Princípios integrados de zoologia**. Rio de janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 846p.

HUBER, F; REIS, F. H. dos. Técnica alternativa para montagem de insetos em lâminas permanentes para visualização em microscopia óptica. **Revista Digital EntomoBrasilis**, v. 4, n. 1, p. 13-19, 2011.

JACOB, P. L., et. al. Formação de conceitos científicos em Biologia através de atividades teórico-práticas. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO, 11, Encontro de Iniciação a docência, 12., 2009, João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: UFPB, 2009.

JÚNIOR, L. A. L. **O estudo da entomologia para o desenvolvimento do raciocínio científico: uma proposta de material pedagógico**. UNB. Brasília: 2013

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectivas**, v. 14, n. 1, 2000.

_____. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1987.

LEPIENSKI, L. M. **Recursos didáticos no ensino de Biologia e Ciências**. PDE- Programa de Desenvolvimento Educacional, 2009. Disponível em: <http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/400-2.pdf>. Acesso em 02 de Agosto de 2017.

LORETO, E.L.S; et al. Formação continuada de professores de Biologia do ensino médio: atualização em Genética e biologia molecular. **Projetos**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2006.

MACÊDO, M. V; et al. **Insetos na Educação**. v. 1. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2005.

MATTA, D. H. da. Controle biológico conservativo: plantas herbáceas e a diversidade, abundância e distribuição de insetos predadores em algodoeiro colorido. **Tese** (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal-SP. 2016.

MATOS, C. H. C.; et al. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, vol. 9, núm. 1, pp. 19-23. Universidade Estadual da Paraíba: Campina Grande, Brasil, 2009.

MATTHEWS, R. W.; et al. Insects as teaching tools in primary and secondary education. **Annual Review of Entomology**. Palo Alto, v.42, 1997.

MELO, J. F. R. Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de biologia: um estudo de caso. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2010.

NEVES, F. S.; et al. Diversity of Arboreal Ants In a Brazilian Tropical Dry Forest: Effects Of Seasonality and Successional Stage. **Magazine Sociobiology**.v. 56, n. 1, 2010. Disponível em :<https://www.researchgate.net/publication/282724551_Diversity_of_Arboreal_Ants_In_a_Brazilian_Tropical_Dry_Forest_Effects_Of_Seasonality_and_Successional_Stage>. Acesso em 12 de novembro de 2017.

NEVES, J. D. S. **O ensino de ciências biológicas através de aulas experimentais**: uma ação de prática docente. IV Colóquio Internacional Educação e contemporaneidade 2012.

NÓVOA, A. **Professores e sua formação** Lisboa-Portugal, D, Quixote. 2003.

OBERMÜLLER, F. A; et al. **Guia ilustrado e manual de arquitetura foliar para espécies madeireiras da Amazônia Ocidental**. Noronha: Rio Branco, 2011

PAIVA, J.G.A. **Verniz vitral incolor 500®: uma alternativa de meio de montagem economicamente viável**. Acta Botânica Brasílica. 20:257-264. 2006

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 197p.

RAVEN, P. H.; et al. **Biologia Vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906p.

REZENDE, J. M. de. **Linguagem Médica**. 3. ed. AB Editora e Distribuidora de Livros Ltda, Goiânia-GO, 2004.

RUPPERT, E. E.; et al. **Zoologia dos Invertebrados**. 6. ed. São Paulo: Roca, 1996.1028p

SANTOS, I. M. dos.; et al. Recursos didáticos nas aulas de ciências nas séries finais do ensino fundamental. **TCC**. UNB. Brasília-DF, 2014.

SANTOS, W. S. Organização Curricular Baseada em Competência na Educação Médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**. Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 86-92, jan./mar. 2011.

SILVA, M. D.: **Unidade de Aprendizagem sobre insetos: avaliando uma proposta metodológica para o ensino fundamental**. PUC-RS. Rio Grande do Sul: 2005.

SILVA, T. R. DA; et al. Os animais e os moradores do povoado de porto alegre, maracás, bahia: uma análise etnotaxonômica do domínio semântico “inseto”. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu– MG, 2007.

SIQUEIRA, I. S., et al.. Uma abordagem prática da Botânica no Ensino Médio: este assunto contribui com a construção dos conhecimentos dos alunos? **ArqMudi**. 11(1): 5-12; 2007.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 1., Jornada De Prática De Ensino, 9., Semana de Pedagogia da UEM, 13., 2007. Maringá. **Anais**. Maringá, PR, 2007.

SOUZA, D. C.; ANDRADE, G. L. P.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito pirâmide ecológica: um subsídio a educação científica e ambiental. In: Fórum Ambiental da Alta Paulista. 4., São Paulo. **Anais**. São Paulo: ANAP, 2008. cd-rom.

TARDIF, M.; LESSARD & LAHAYE. Os professores face ao saber: Esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação nº 4**, Pannônica. Porto Alegre, 2014.

TRIPLEHORN, C.A. et al.. **Estudo dos insetos**. Tradução 7ed, AllTasks. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 816p.

TRIVELATO JR., J. Um obstáculo à aprendizagem de conceitos em biologia: geração espontânea x biogênese. In: NARDI, R. **Questões atuais no Ensino de Ciências**. Escrituras, 77-84. 2001.

WOLFF, V.R.S. et al. Ciência na escola, os princípios da ecologia profunda através do estudo dos insetos e do meio ambiente. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 15, n.1, p. 77-80, 2009.

WUO, W. O ensino de física: saber científico, livros e prática docente. *In*: BUENO, J. G. S. (org). **Escolarização, práticas didáticas, controle e organização do ensino**. 1ªed., Araraquara: J. M. Editores, 2002.

XAVIER, K. R. F., et. al. O uso de materiais biológicos como elementos facilitadores do processo de ensino e aprendizagem em atividades teórico-práticas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., Encontro de Iniciação à Docência, 10, 2007, João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: UFPB, 2007.

ZUANON, Á. C. A.; DINIZ, R. H. S.; NASCIMENTO, L. H. do. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. **RBECT**.v. 3, n. 3, set./dez. 2010.

APÊNDICE

APÊNDICE A: Questionário

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS**

CURSO DE EXTENSÃO

DADOS DO CURSISTA**Formação acadêmica:** _____**Tempo de docência (anos):** 0 - 5 () 6 - 10 () 11 - 15 () 16 - ou mais ()**Idade:** _____**Gênero:** () Feminino () Masculino () Outro: _____**QUESTIONÁRIO** (Assinale com X apenas uma das alternativas de 1 a 11)

1. O seu conhecimento sobre os insetos (Arthropoda: Insecta) está representado à nível de?

- () Ensino Fundamental
- () Ensino Médio
- () Ensino Superior
- () Pesquisador

2. Como você observa cursos de formação continuada, os mesmos proporcionam aprendizado suficiente para o desenvolvimento de aula prática que se refere a um conteúdo específico, como exemplo, o estudo dos artrópodes (Classe Insecta)?

- () Necessário
- () Parcialmente necessário
- () Desnecessário
- () Outro (Justifique): _____

3. A apresentação do conteúdo de entomologia por meio da técnica de montagem de laminários permanentes, você considera uma alternativa:

- () Enriquecedora
- () Razoável
- () Péssima
- () Outra (Justifique): _____

4. Como você analisa a aplicação de metodologias diferenciadas para o estudo dos insetos?

- () Enriquecedora
- () Razoável
- () Péssima
- () Outra (Justifique)

5. As técnicas que caracterizam as partes constituintes dos insetos para estudos didáticos podem ser consideradas uma ferramenta que proporciona facilidades no ensino-aprendizagem?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Depende do contexto teórico-prático
☐ Outro (Justifique):

6. Em relação aos insetos você os considera:

- ☐ Prejudiciais
☐ Benéficos
☐ Necessários para as diferentes áreas de estudos da entomologia
☐ Repugnantes

7. O que você espera com esse curso de capacitação sobre os insetos?

- ☐ Aprender as técnicas e aumentar o próprio conhecimento
☐ Disseminar o conhecimento para os alunos
☐ Ampliar as opções de atividades práticas para os alunos
☐ Outro(Justifique): _____

8. Como você considera o estudo dos insetos?

- ☐ Importante, pois são os animais com maior diversidade no planeta
☐ Desnecessário
☐ Razoável
☐ Péssimo

(_____) Outra (Justifique): _____

9. Além do livro didático, você utiliza metodologias alternativas para o ensino dos insetos?

- ☐ Pesquisa em outras fontes (Internet, outros livros)
☐ Visita de campo
☐ Coleções entomológicas (laminário e caixas entomológicas)
☐ Laboratórios
☐ Não, utilizo somente o livro didático

10. Após o conhecimento adquirido, você encontrará dificuldades na realização de aulas práticas na sua instituição de ensino?

- ☐ Sim
☐ Não
 Justifique _____

sua

resposta: _____

11. Qual a nota que você classifica o curso de extensão dado pelos discentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Araguatins?

- ☐ 0 – 2
☐ 3 – 4
☐ 5 – 7
☐ 8 – 10
☐ Ainda não concluí o curso de extensão, portanto, não consigo atribuir nota.

APÊNDICE B: Termo de Consentimento**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**

Eu, _____, professor (a) ,
aceito participar da pesquisa intitulada: “ **Montagem de pequenos artrópodes (Classe *Insecta*) em lâminas permanentes como apoio pedagógico em aulas de Ciências e Biologia na rede pública de ensino**” cujo objetivo é “Potencializar uma inovação didática nas aulas de ciências/biologia em relação ao estudo de entomologia com a formação continuada de professores, e considerar a utilização de lâminas permanentes em aulas de invertebrados (*Classe Insecta*) nas escolas públicas. A minha participação no referido estudo será no sentido de transmitir informações pertinentes ao objetivo do trabalho de conclusão de curso de Núbia Dias Correia Dantas (nubiadias@hotmail.com) concluinte do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas/IFTO. A pesquisa é acompanhada pela orientadora Me. Juliana Barros de Carvalho (jubc_bio@ifto.edu.br).

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada quando da publicação dos resultados da pesquisa, estando permitida, apenas, a apuração dos dados referente ao questionário. A entrevista será em forma de questionário fechado.

Estou ciente sobre os objetivos da pesquisa e concordo em participar da mesma, sabendo que não receberei nenhum tipo de compensação financeira pela minha participação neste estudo. Enfim, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente da pesquisa.

Araguatins-TO, ____/____/____.

Assinatura do pesquisado

Núbia Dias Correia Dantas (pesquisadora)

Juliana Barros de Carvalho (orientadora)

APÊNDICE C: Imagens dos cursos de formação continuada



Professores em diferentes momentos do curso

Continuação do APENDICE C: Imagens dos cursos de formação continuada



Professores em diferentes momentos do curso

Continuação do APENDICE C: Imagens dos cursos de formação continuada



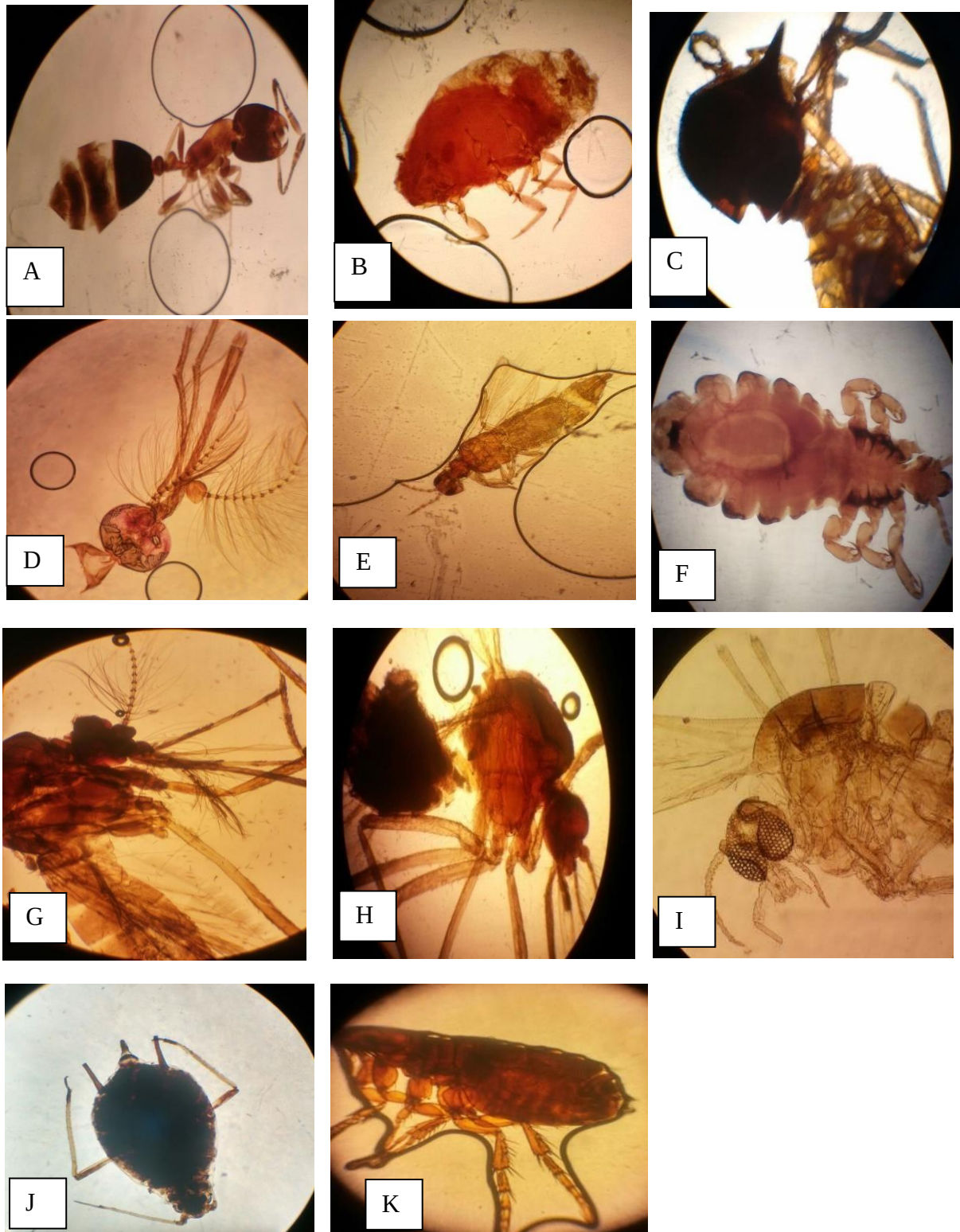
Professores em diferentes momentos do curso

Continuação do APENDICE C: Imagens dos cursos de formação continuada



Professores em diferentes momentos do curso

PRANCHA 1: Lâminas produzidas durante os cursos



Lâminas de insetos das ordens: A e C: Hymenoptera (Formiga e Cupim), B, D, G, H e I: Díptera (Cochonilhas e cúlex) E: Thysanoptera (Tripes) F: Phthiraptera (Piolho) J: Hemíptera (Pulgão) K: Siphonaptera (pulga) preparadas durante a realização dos cursos.

ANEXOS

ANEXO A: Carta de anuência



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
REITORIA

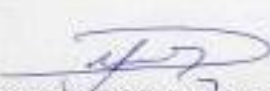
CARTA DE ANUÊNCIA

Araguatins/TO, 08 de Maio de 2017.

Ao

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Reitoria
Assunto: Formação Continuada de Professores da Rede Pública por meio de Projeto de Extensão

A Delegacia Regional de Ensino – com sede na Rua Quintino Bocaiuva, - Setor Central, s/n, CEP- 77950-000, na cidade de Araguaína-TO, neste ato representada por Paulon Miranda Labre Rodrigues, Diretor Regional de Educação, declara que tem pleno conhecimento e concorda com a proposta do projeto **Técnica para preparação de lâminas permanentes de insetos como apoio pedagógico em aulas de Ciência/Biologia na rede pública de ensino regular em Araguaína-TO**, que será submetido à Seleção de Propostas de Projetos de Extensão Interno, lançado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, e confirmo nossa intenção de participar na execução do projeto proposto.



PAULON MIRANDA LABRE RODRIGUES
Diretor Regional de Educação - DRE

Paulon Miranda Labre Rodrigues
Diretor Regional de Educação
ATO nº 1.147 - NM de 19/05/2016



Av. Joaquim Teófilo Segurado
Quadra 202 Sul, ACSU-SE 20, Conjunto 01, Lote 08, Plano Diretor Sul
77020-450 - Palmas - TO
(63) 3229-2200
www.ifto.edu.br - reitoria@ifto.edu.br

Página 1 de 1

ANEXO B: Apostila Cursista

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS

**CURSO DE EXTENSÃO: MONTAGEM DE ARTRÓPODES (CLASSE
INSECTA) EM LÂMINAS PERMANENTES COMO APOIO
PEDAGÓGICO EM AULAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NA REDE
PÚBLICA DE ENSINO**

Apoio: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins -
IFTO-*Campus Araguatins* Delegacia Regional de Ensino- Regional de
Araguatins

Discentes:

Núbia Dias Correia

Gleyciane Torres Fernandes

Cleiton Belizário Neto

Wanderson Felipe Gonçalves Marinho

Dayane Brandão Soares

Docentes:

Juliana Barros Carvalho

Danilo Henrique da Matta

Araguatins-TO
Agosto/2017

1 INTRODUÇÃO

A Ciência que estuda os insetos é a Entomologia sob todos os seus aspectos e relações ecológicas que envolva o meio no qual os mesmos se encontram (PAPAVERO, 1983; TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

Diante disto, a busca por metodologias alternativas para auxiliar no ensino de ciências é um passo importante para o desenvolvimento da qualidade educativa. Neste contexto, para as aulas de Artrópodes (Classe Hexapoda: Subfilo Insecta), sugere-se um novo método de ensinar, ou seja, montagem de uma coleção entomológica (coleção de insetos) que possibilita estudar as estruturas morfofisiológicas do grupo. Por outro lado, Baptista et al. (2004) questionam por que os insetos não estão sendo abordados frequentemente nas salas de aulas, uma vez que muitos conceitos básicos podem ser ensinados por meio da observação destes, sendo uma interessante ferramenta para a educação básica.

Dessa forma, os insetos exercem grande fascínio na humanidade desde os tempos antigos. Sendo assim, são seres vivos abundantes e de vida curta, no qual a montagem deles em coleções entomológicas são de extrema importância para estudos de Taxonomia e Biologia e também, para o desenvolvimento da prática reflexiva no educando conforme objetiva o presente projeto de extensão.

Em função das informações existentes e conceituais que encontramos diariamente sobre o grupo dos insetos e o seu papel ecológico na natureza, propõe-se o desenvolvimento deste projeto como oportunidade de inserir os conceitos de ecologia aplicados em sala de aula, sendo a produção de material didático como lâminas entomológicas permanentes uma ferramenta que está ao alcance de qualquer educador podendo ser estendida aos seus discentes.

2 OBJETIVOS

Proporcionar uma inovação didática nas aulas de Ciências/Biologia na microrregião do Bico do Papagaio, por meio de um curso teórico-prático para professores. Para isso, faz-se necessário: (I) realizar minicurso de capacitação, (II) desenvolver uma ferramenta didática e científica que contribua no ensino-aprendizagem dos grupos dos insetos para as escolas de ensino Fundamental II e Médio, (III) estimular os professores na realização de aulas práticas e (IV) favorecer o conhecimento sobre os insetos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta dos insetos

3.1.1 Tipos de armadilhas

Rede entomológica: também denominada de puçá, são constituídas por um cabo de madeira ou outro material leve (como alumínio), ao qual vai preso um aro de metal e um saco de filó ou organza (voile) com o fundo arredondado. É ótima para se capturar insetos em vôo, como libélulas, borboletas e mariposas, moscas, abelhas, vespas, cigarras e outros (CRUZ et al., 2009).

Pitt fall trap: Denominada de alçapão ou armadilha de queda, essa armadilha é utilizada para captura de insetos de solo, consiste em dois copos (500 mL), cobertura com prato plástico e solução de formaldeído a 1%.

Armadilha Luminosa: Usada para a coleta de insetos noturnos. Existem vários modelos de armadilhas luminosas, dentre as quais a mais usual é a do tipo “Luiz de Queiroz”. Entretanto, uma alternativa substitutiva da armadilha luminosa é a coleta no pano, no qual, a lâmpada deve ser colocada sobre o pano branco, sendo a luz utilizada de origem negra, incandescente ou fluorescente (códigos BL ou BLB).

Descrição do estereoscópio e microscópio óptico

O Microscópio óptico e Estereoscópio auxiliarão no desenvolvimento das atividades referentes à montagem e fixação de lâminas permanentes de insetos e posterior visualização (Figura 1).

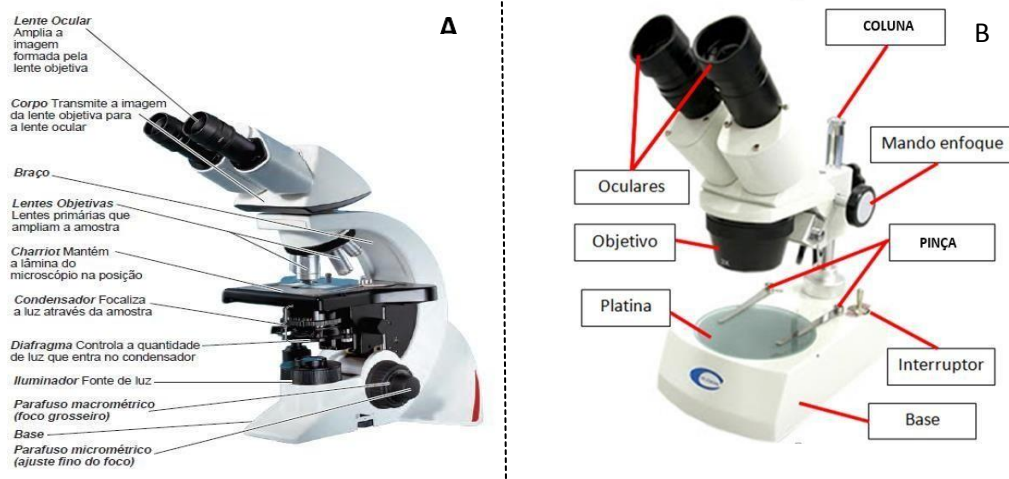


Figura 1. Estrutura do Microscópio óptico (A) e do Estereoscópio (B).

4 MONTAGEM E FIXAÇÃO DAS LÂMINAS

Técnica de montagem e fixação com a utilização do tratamento de banho-maria ou Diafanização

O preparo das lâminas, baseia-se na metodologia descrita por Huber e Reis (2011) adaptado para este estudo, obedecendo as seguintes etapas:

1º passo: Clarificação - As espécies serão separadas dentro de copos de Becker de acordo com sua classificação e submetidos a banho-maria nas soluções de KOH a 2% e NaOH a 5% a 60 °C por 30 minutos.

2º passo: Após o banho-maria, as espécies serão submetidas à desidratação dispostas nas soluções de: Álcool 70% - 10 minutos; Álcool 80% - 10 minutos; Álcool 90% - 10 minutos; Álcool absoluto – 10 minutos.

3º passo: Após desidratação os exemplares serão tratados com Xilol PA por 10 minutos.

4º Passo: Ocorrerá a montagem das lâminas permanentes utilizando Verniz Vitral (acrillex 500) ou esmalte base incolor.

5º Passo: Após os insetos serem colocados em lâminas, serão adicionadas duas gotas do verniz vitral e posteriormente adicionada uma lamínula fazendo leves movimentos de pressão sobre os insetos de modo que os mesmos se fixem na estrutura.

6º passo: Ocorrerá a visualização no microscópio.

Assim Huber e Reis (2011) destacam que é possível utilizar tais materiais, sem grandes prejuízos à observação das estruturas morfológicas dos insetos em Microscopia óptica.

Técnica de fixação sem o tratamento de banho-maria ou Dissecção

Os insetos das diferentes famílias serão seccionados em função das partes que o compõe. Nessa técnica será observado, individualmente, os tipos de (i) aparelho bucal, (ii) antenas, (iii) pernas e (iv) asas. Para isso, determina-se seguir as etapas abaixo:

1ª Etapa: Realizar a coleta seguindo as determinações descritas no item 3.1.1.

2ª Etapa: Identificação dos espécimes a nível de Ordem e/ou Família utilizando uma chave dicotômica.

3ª Etapa: Seccionar as estruturas que compõe os insetos com auxílio de um bisturi.

4ª Etapa: Fixação das estruturas com verniz vitral ou esmalte base incolor.

5ª Etapa: Identificação das estruturas com auxílio de chaves dicotômicas e livros.

6ª Etapa: Etiqueta de identificação das lâminas contend: (i) nome da estrutura, (ii) nome da Ordem e/ou Família, (iii) data de montagem e (iv) nome do coletor.

5 CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DAS ORDENS DA CLASSE INSECTA

A chave de identificação descrita neste item, é uma adaptação do Livro Manual de Entomologia Agrícola (GALLO et al., 2002), feita pelo Prof. Dr. Danilo Henrique da Matta, a idéia com está adaptação é facilitar a identificação dos insetos a nível de Ordem pelos cursistas. A Tabela 1 evidencia as características de cada uma das principais Ordens do Subfilo Hexapoda, Classe Insecta, das quais, não são compartilhadas entre si.

Tabela 1. Chave de identificação contendo as principais Ordens da Classe Insecta. Adaptada do Livro Manual de Entomologia Agrícola (GALLO et al., 2002)

Ordem	Características
Coleoptera	Asas do tipo élitro Tarsos com garras;
Hemíptera	Insetos pequenos, escamiformes; ou com um par de sifúnculos; rosto com quatro segmentos; aparelho bucal sugador labial; asas anteriores do tipo Hemiélitro;
Diptera	Tarso pentâmeros; 2º par asas tipos balancin ou hálteres;
Lepidopteras	Corpo com escamas; espirotromba presente;
Hemenoptera	Abdome pedunculado; asas nuas; asas membranosas com poucas nervuras;
Blattodea	Pernas ambulatórias; cercos multissegmentados e antenas filiformes longas (comprimento do corpo ou maior);
Montodea	Pernas anteriores raptatórias
Thysanoptera	Asas estreitas com franjas de longos pêlos;
Phasmatodea	Cercos unissegmentados;
Siphonaptera	Corpo achatado lateralmente; tarsos pentâmeros;

Phthyraptera	Pernas escansoriais; tarsos monômeros; aparelho bucal mastigador;
Orthoptera	3ª par de pernas tipo saltatória; pernas anteriores fossoriais
Isoptera	Tarsos com quatro ou cinco segmentos; asas anteriores com sutura transversal na base; antenas tipo moniliforme
Neuroptera	Antenas com distinta clava apical, asas com várias nervuras, que dão um aspecto reticulada as asas;
Dermaptera	Cercos longos em forma de pinça
Odonata	Antenas setáceas curtas e escondidas;

6 MORFOLOGIA EXTERNA CLASSE INSECTA

Estudo morfológico das partes do corpo dos insetos. As estruturas do corpo dos insetos serão estudadas de acordo com a sua divisão anatômica, ou seja, em três regiões: cabeça, tórax e abdômen (Figura 2).

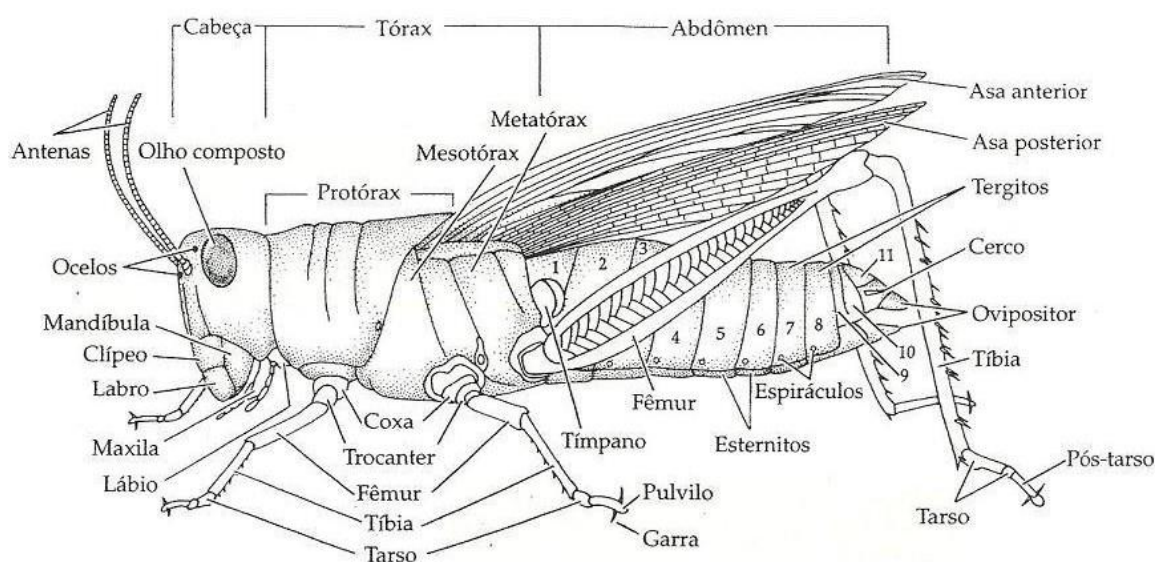


Figura 2. Morfologia externa de um inseto, evidenciando as divisões do corpo e seus apêndices. Livro Manual de Entomologia Agrícola (Gallo et al., 2002)

Tegumento

Tegumento é o que reveste externamente o inseto, formando o

exoesqueleto, que por sua vez é uma região rígida e fixa, constituída por quitina. O tegumento é dividido em (Figura 3):

- **Esclerito:** parte rígida, em que o corpo dos insetos é revestido por uma substância quitinosa que forma o exoesqueleto, porém essa camada protetora não é contínua por todo o corpo dos insetos. Ressalta-se que nas articulações é fina e membranosa e mais espessa nas demais regiões do corpo.
- **Sulco:** invaginação do mesmo esclerito (comum na cabeça dos insetos)
- **Sutura:** Delimita a fusão de dois escleritos
- **Membrana:** parte flexível que delimita dois ou mais escleritos. Outras estruturas presentes são:
 - **Apódema:** invaginação em um único ponto no esclerito
 - **Carena:** evaginação do tegumento (dobradura em alto relevo).

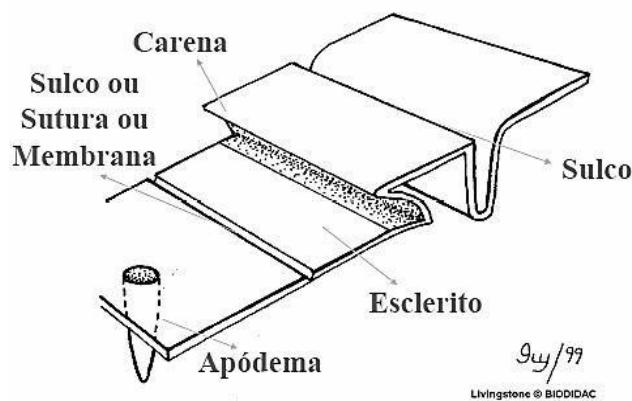


Figura 3. Divisões do tegumento. Livro Manual de Entomologia Agrícola (Gallo et al., 2002).

A função dessas linhas (ranhuras) no tegumento servem de pontos de encaixe do músculo ao tegumento para permitir a movimentação do inseto. Ou seja, são pontos de sustentação do músculo ao exoesqueleto.

Cabeça

A cabeça é um centro sensorial, em que encontram-se os **apêndices fixos** (Olhos compostos e ocelos) e os **apêndices móveis** (antenas e peças bucais) (Figura 2).

- **Olhos e ocelos:** Os olhos são formados por várias córneas e lentes, e são responsáveis pela captação da imagem. Os ocelos por sua vez variam em número de 0 a 3 e são responsáveis pela captação da intensidade luminosa.
- **Aparelho bucal:** O aparelho bucal tem função de captar e processar o alimento, nele estão localizados palpos com funções sensoriais.
- **Antenas:** As antenas possuem função sensorial relacionadas com o olfato

Como dito anteriormente na cabeça dos insetos estão presentes sulcos, alguns de grande importância.

Principais sulcos:

- **Sulco epicranial:** localizada na parte frontal da cabeça, em forma de Y invertido, visualizado com maior facilidade em formas jovens. O ramo único denomina-se sutura coronal, outra porção sulco frontal (Figura 4).
- **Sulco epistomal ou clipeal:** separa o clipeo da fronte, abaixo do clipeo está o aparelho bucal (Figura 4).

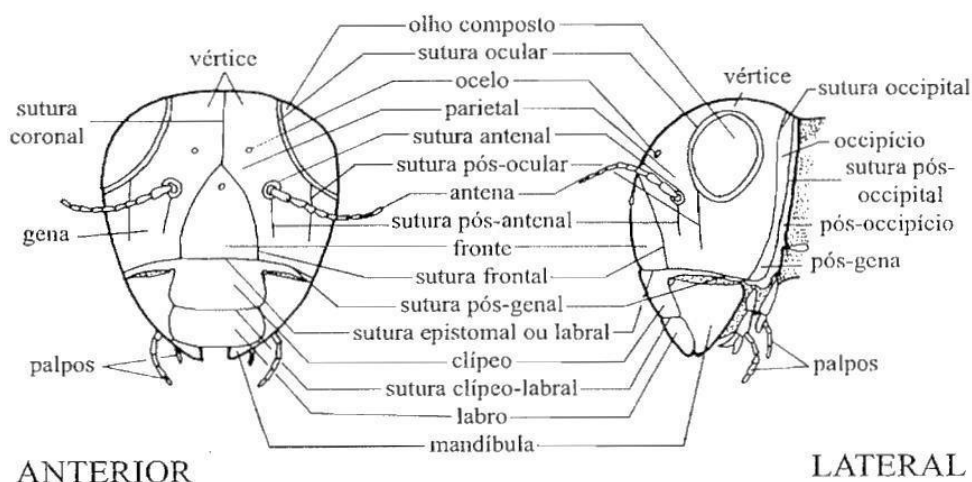


Figura 4. Suturas da cabeça. Livro Manual de Entomologia Agrícola (Gallo et al., 2002).

A **fronte** é a região delimitada entre o sulco frontal e o **clipeo** é o

esclerito delimitado pelo sulco espistomal. Há ainda uma estrutura sem muita importância chamada de **gena**, que é a “bochecha” do inseto (Figura 4).

Apêndices da cabeça

Antenas

Antenas: São apêndices móveis da cabeça com origem embrionária do segundo segmento da cabeça (antenal), sensoriais (olfativa auditiva) e todos os insetos adultos possuem um par de antenas (díceros).

Estruturas de uma antena: A antena é formada por uma série de artículos ou antenômeros e apresenta três partes distintas: escapo, pedicelo e flagelo (Figura 5).

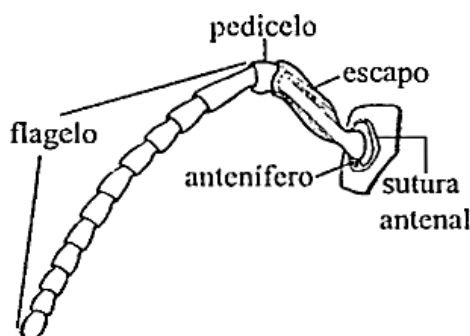


Figura 5. Estruturas de uma antena típica. Livro Manual de Entomologia Agrícola (Gallo et

Tipos de antenas

- **Filiforme:** Todos os artículos são semelhantes em tamanho, ligeiramente alongados em forma que se assemelha com um fio.

- **Setácea:** Antenômeros diminuem de diâmetro (afinam) da base para a extremidade, antenas menores que a cabeça. A separação entre os artículos é evidente.

- **Estiliforme:** Antena que afina e curva na ponta, comum em lepidópteras (mariposas).

- **Clavada:** O flagelo termina dilatado, possui a forma de um taco de baseball ou clava. Comum em lepidópteras (borboletas)

- **Fusiforme:** O flagelo termina dilatado e forma um gancho (modificação

da clavada). A diferença com a estiliforme e a espessura da curva. Comum em mariposas.

- **Pectinada:** Os flagelômeros apresentam expansões laterais, prolongamento unilateral.

- **Bipectinada:** Apresenta os mesmo prolongamentos dos artículos que a pectinada, porém com expansões bilaterais (dos dois lados).

- **Geniculada:** Escapo longo, pedicelo e flagelo se dobram formando um L.

- **Geniculoclavada:** Antena composta, formada pela combinação de uma geniculada com uma clavada.

- **Aristada:** O pedicelo é bem dilatado e o flagelo é uma cerda (arista).
Ocorre em dípteras (moscas)

- **Plumosa:** Antena maior que o conjunto cabeça tórax com inúmeras cerdas, plumas. É uma antena filiforme com inúmeras cerdas na extensão do flagelo. Comum em pernilongos.

- **Lamelada:** Escapo, pedicelo e flagelômeros são normais, os 3 últimos flagelômeros se expandem formando uma curva, parecendo um taco de golfe.

- **Moniliforme:** Flagelômeros são redondos, parece um colar de pérolas.

- **Serreada:** flagelômeros possuem expansões laterais em forma de serra, quando esses prolongamentos ocorrem bilateralmente é chamada de antena biserreada.

Imbricada: Os flagelômeros entram um no outro, a base é mais fina que a extremidade. Parecem vários cones encaixados.

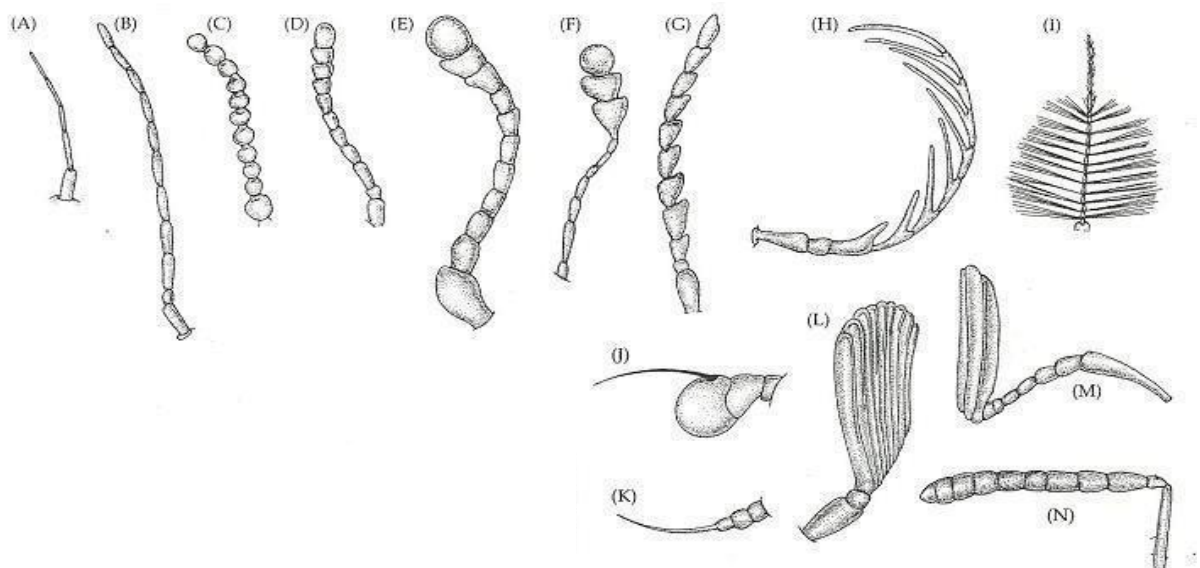


Figura 6. Tipos de antenas de insetos e a terminologia aplicada. Livro Manual de Entomologia Agrícola (Gallo et al., 2002). (A) Setácea, (B) Filiforme, (C) Moniliforme, (D), (E) Clavada, (F) Capitada, (G) Serrada, (H) Pectinada, (I) Plumosa, (J) Aristada, (K) Estilada, (L) Flabelada, (M) Lamelada e (N) Geniculada.

Aparelho bucal

O aparelho bucal é composto de apêndices móveis, geralmente em número de 8 peças bucais (Figura 7)

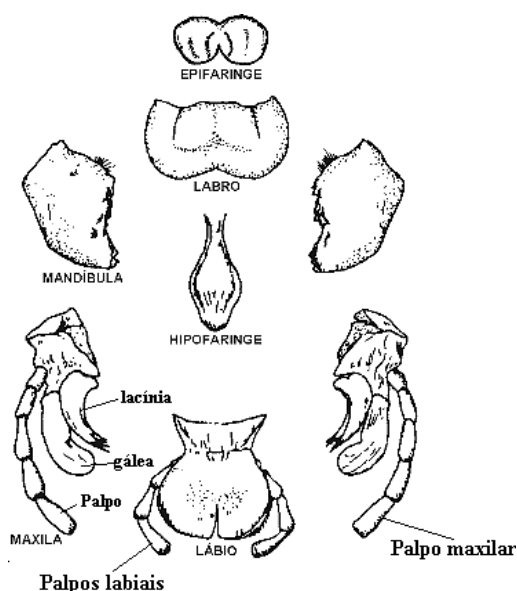


Figura 7. Peças bucais do aparelho mastigador. Livro Manual de Entomologia Agrícola (Gallo et al., 2002).

- **Labro ou lábio superior (LS):** É uma peça articulada ao clipeo (epistoma), de forma bastante variável, tem função de proteção e manutenção dos alimentos.
- **Mandíbulas (MD):** São peças em número de duas, localizadas lateralmente ao labro, tem função trituradora do alimento, além de função de defesa, possui forma bastante variável devido às exigências alimentares.
- **Maxilas (MX):** São duas peças auxiliares das mandíbulas durante a alimentação, cada maxila é constituída pelas seguintes partes principais:

- Lacínia: é uma peça pontiaguda, utilizada para perfurar o alimento.
- gálea: é uma peça esponjosa, sensorial, que fecha a cavidade pré-oral.
- palpo: é uma peça tipicamente sensorial

- **Lábio ou lábio inferior (LI):** é uma peça única, que apresenta a função tátil e de retenção de alimentos. Possui 2 palpos labiais
- **Epifaringe (EP):** localizada na parte interna ou ventral do labro, é constituída por um tudo de cerdas sensoriais com função gustativa.
- **Hipofaringe (HP):** Estrutura esponjosa inserida junto ao lábio, possui função gustativa e tátil, pode apresentar função de canal salivar em alguns insetos.

Classificação do aparelho bucal

Levando-se em consideração a importância agrícola, os aparelhos bucais podem ser dos tipos:

- **Aparelho bucal mastigador (tritador):**

Apresenta todas as 8 peças bucais, labro, 2 mandíbulas, 2 maxílas, lábio, epifaringe e hipofaringe, sendo considerado o aparelho mais primitivo. Esse aparelho é encontrado em todas as larvas. Em adultos pode apresentar algumas modificações de espécie para espécie, mas isso não afeta as suas funções.

Aparelho bucal sugador labial:

Apresenta as peças bucais modificadas em estiletos ou atrofiadas, com exceção do labro que é normal, mas pouco desenvolvido. O lábio se transforma em um tubo chamado **haustelo, rostro ou bico**, que aloja os demais estiletos. As maxilas têm função perfuradora, por isso são mais serrados, os demais estiletos têm função sugadora.

De acordo com o número de estiletos abrigados pelo haustelo, podemos classificar o aparelho labial em diversos tipos:

- Hexaqueta: 6 estiletos (2MD, 2 MX, EP e HP), ocorrem em dípteros.
- Tetraqueta: 4 estiletos (2 MD e 2 MX), a epifaringe e a hipofaringe são atrofiadas, ocorre em hemípteros.
- Triqueta: Também conhecido como aparelho bucal picador sugador. Possui 3

estiletes (MD esquerda e 2 MX) a Mandíbula direita é atrofiada, ocorre em piolhos, hematófagos e pulgas.

-Diqueta (Esponjador): 2 estiletes (Dípteras) Mosca-dos-estábulos: representados pela fusão do Labro com a epifaringe e hipofaringe, tendo a função de picar. Já nas moscas-domésticas esses 2 estiletes são rudimentares.

Aparelho bucal sugador maxilar:

A modificação ocorre somente nas maxilas sendo as demais peças atrofiadas. As gálea das maxilas transformam-se em duas peças alongadas e internamente sulcadas de modo que formam um canal por onde o alimento é ingerido. O conjunto assume o aspecto de um tubo longo e enrolado, denominado de espirotromba. É encontrado somente nas borboletas e mariposas.

Este tipo de aparelho bucal não perfura, apenas suga o alimento. Quando não está se alimentando o aparelho bucal se enrola formando a espirotromba.

Aparelho bucal lambedor:

Labro e mandíbulas são normais, as mandíbulas estão adaptadas para furar, cortar, transportar ou moldar cera. As maxilas e o lábio inferior são alongados e unidos, formando o órgão lambedor. As glossas são transformadas numa espécie de língua com a qual os insetos retiram o néctar das flores, possuindo a extremidade dilatada (flabelo).

A mandíbula ainda é funcional, é o aparelho bucal comum das abelhas e mamangavas.

Disposição das peças bucais

De acordo com a direção das peças bucais em relação ao eixo longitudinal do corpo, a cabeça pode ser (Figura 8).

- **Hipognata:** Peças bucais dirigidas para baixo e cabeça vertical em relação ao eixo do corpo (90°). Comum em gafanhotos, louva-a-deus, abelhas, libélulas.
- **Prognata:** Peças bucais dirigidas para frente e cabeça horizontal em relação ao eixo do corpo (180°). Comum em tesourinhas, cupins.
- **Opistognata:** Peças bucais dirigidas para baixo e para trás, formando um ângulo menor que 90°, comum em cigarras, percevejos, pulgas etc.

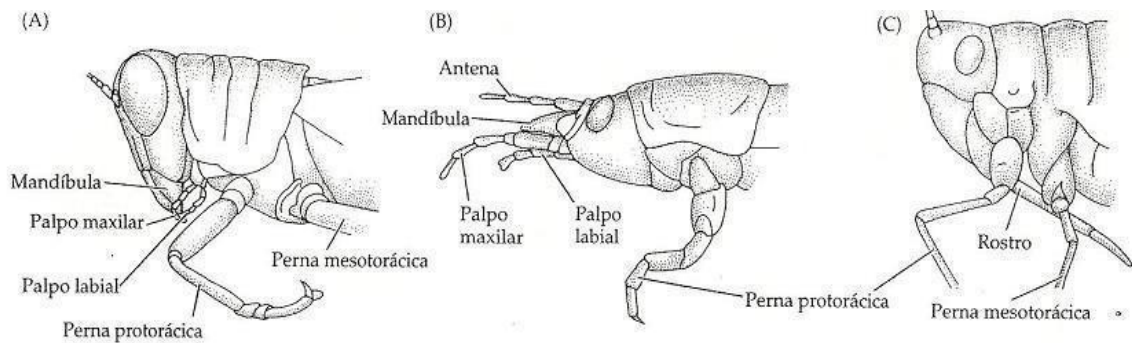


Figura 8. Direção do aparelho bucal. Livro Manual de Entomologia Agrícola (Gallo et al., 2002). (A) Hipognata, (B) Prognata e (C) Opistognata.

Tórax

É a segunda região do corpo do inseto e apresenta os apêndices locomotores (pernas e asas) (Figura 2). O tórax é formado por três segmentos, derivados de um respectivo segmento embrionário:

- **Protórax** – está unido à cabeça. Somente ele é desprovido de asas, todavia apresenta o primeiro par de pernas (Figura 2).
- **Mesotórax** – segmento mediano. Geralmente possui um par de pernas e um par de asas (Figura 2).
- **Metatórax** – liga-se ao abdome. Geralmente possui um par de pernas e um par de asas (Figura 2).

Constituição de um segmento torácico

Na fase adulta, todos os insetos apresentam seis pernas (**hexápodes**). Com relação ao número de asas podem ser **ápteros** (sem asas), **dípteros** (duas asas) e **tetrápteros** (quatro asas – maioria dos insetos).

O tórax pode ser subdividido em regiões: (i) parte dorsal do tórax forma um

semi- arco superior que é chamado de **noto**, (ii) parte ventral do tórax forma um semi-arco inferior chamado de **esterno**, e seus escleritos são chamados de esternitos e (iii) parte mediana do tórax que separa o noto e o esterno é chamada de **pleura**, que é uma região membranosa (Figura 5).

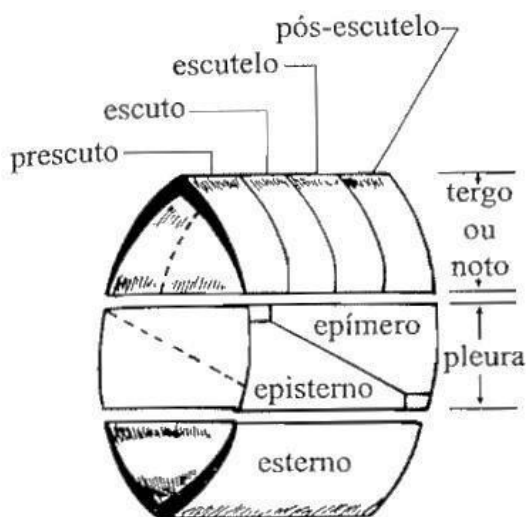


Figura 5. Escleritos de um segmento torácico. Livro Manual de Entomologia Agrícola (Gallo et al., 2002).

O noto pode ser classificado de acordo com sua localização no tórax, sendo o mesmo observado para a pleura e o esterno:

- **Pronoto:** Noto localizado no protórax
- **Mesonoto:** Noto localizado no mesotórax
- **Metanoto:** Noto localizado no metatórax

Apêndices Torácicos

Asas

Os insetos na fase adulta podem possuir 2 pares de asas (**tetrápteros**) inseridas no mesotórax e no metatórax. Toda via há insetos com um único par de asas (**dípteros**) e outros desprovidos de asas (**ápteros**). Há insetos que possuem asas, mas elas não são utilizadas para vôo (**aptésicos**), como a mariposa e o bicho-da-seda.

Estruturas de uma asa: As principais estruturas de uma asa são:

- **Articulações com o tórax:** cada asa está unida ao tórax por uma porção membranosa que contém um conjunto de escleritos chamado de pterália.
- **Nervuras:** expansões da traquéia enrijecidas que percorrem as asas dos insetos, funcionando como estruturas de sustentação, são classificadas como longitudinais e transversais.

Tipos de asas:

De acordo com as modificações estruturais apresentadas, as asas podem ser agrupadas em diferentes tipos, sendo os principais:

- **Membranosa:** asa fina e flexível com as nervuras bem distintas. A maioria dos insetos apresenta o par posterior desse tipo de asa, podem ser nuas ou coberto por pêlos ou ainda escamas. São asas utilizadas para vôo (Prancha 1F).
- **Tégmina ou pergaminhosa:** Asa anterior das ortópteras de aspecto coriáceo e normalmente estreita e alongada (Prancha 1H). É utilizada para proteção.
- **Hemiélitro:** Asa anterior de percevejos com a parte basal dura (córeo) e apical flexível (membranosa) (Prancha 1E).
- **Élitro:** Asa anterior dura, que recobre a asa posterior do tipo membranosa, comum em coleópteros (Prancha 1C).
- **Braquiélitro:** Em insetos o élitro não recobre todo o corpo dos insetos, neste caso é chamado de braquiélitro, comum em dermaptera (tesourinha) e alguns besouros (Prancha 1B).
- **Franjada:** asa alongada com pêlos nas laterais (Prancha 1D). Ex: tripés.
- **Balancins ou halteres:** asas membranosas atrofiadas que possuem função de equilíbrio (Prancha 1A). Ex: moscas, pernilongos.
- **Pseudo-halteres:** asas anteriores atrofiadas, provavelmente originaram-se dos élitros (Prancha 1G).

Pernas

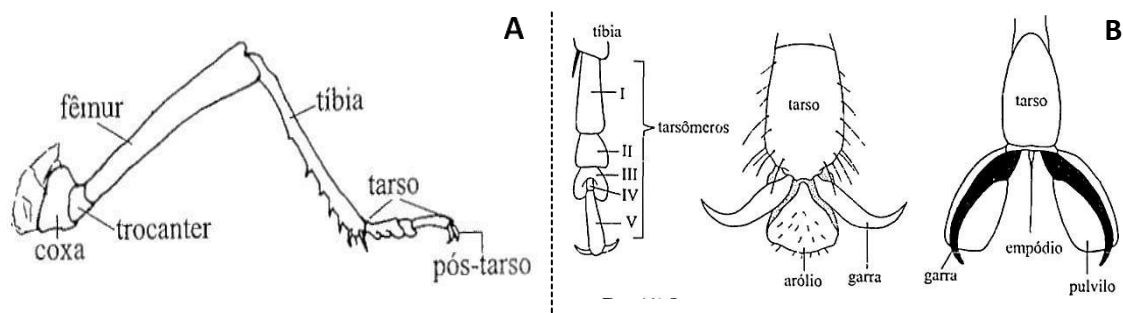
São apêndices locomotores terrestres ou aquáticos, os insetos adultos apresentam três pares de pernas (hexápodos), em larvas esse número é variável. As pernas são articuladas na parte posterior do segmento torácico, entre o epímero e o

episterno.

Estruturas de uma perna típica

As partes constituintes de uma perna de inseto são (Figura 9A):

- **Coxa (cx.):** Normalmente curta e grossa, articula-se ao tórax por meio da cavidade coxal.
- **Trocanter (tr):** Segmento curto entre a coxa e o fêmur, freqüentemente fixo a este. Às vezes pode estar dividido em duas partes (dítroca), não-articuladas entre si.
- **Fêmur (fm):** Parte mais desenvolvida; fixa-se ao trocanter e às vezes diretamente à coxa, deslocando o trocanter lateralmente.
- **Tíbia (tb):** Segmento delgado e quase tão longo quanto o fêmur, pode apresentar espinhos e esporões.
- **Tarso (ts):** Porção articulada, constituída por artículos denominados tarsômeros, que variam de 1 a 5.
- **Pós-tarso (pt):** parte distal da perna, também chamada de pré-tarso. Tem a função de auxiliar a fixação do inseto em uma superfície. Apresenta algumas estruturas especiais, são elas (Figura 9B):
 - **Garras tarsais:** são estruturas do pós-tarso presentes nas extremidades apical de todas as pernas, geralmente são duplas, mas há casos de apresentarem apenas uma garra (ou unha). Tem função de facilitar a movimentação sobre superfícies.
 - **Arólio:** entre as garras pode apresentar essa estrutura que é uma expansão membranosa. É uma estrutura sensorial
 - **Pulvilo:** alguns dípteros apresentam entre as garras uma estrutura bilobada. É uma estrutura sensorial
 - **Empódio:** pode ocorrer um processo mediano em forma de espinho ou de uma



expansão membranosa semelhante ao pulvilo. É uma estrutura sensorial

Figura 9. Típica estrutura de uma perna (A) e estruturas do taro e pós-tarso (B). Livro Manual de Entomologia Agrícola (Gallo et al., 2002).

De acordo com o número de tarsômeros, os insetos podem ser agrupados em:

- **Homômeros:** Mesmo número de tarsômeros nos 3 pares de pernas. Apresentam fórmulas tarsais (1-1-1), (2-2-2), (3-3-3), (4-4-4), (5-5-5).
- **Heterômeros:** Quando possuem diferente número de tarsômeros em pelo menos um par de pernas. Apresentam **fórmulas tarsais** (ex: 3-5-5) onde cada número representa o número de tarsômeros em cada perna.

Os insetos homômeros podem ser classificados como:

- **Monômeros:** possui apenas 1 tarsômero em todas as pernas
- **Dímeros:** possui dois tarsômeros em todas as pernas
- **Trímeros:** possui 3 tarsômeros em todas as pernas
- **Tetrâmeros:** possui 4 tarsômeros em todas as pernas
- **Pentâmeros:** possui 5 tarsômeros em todas as pernas

Podem ser ainda **criptotetrâmeros**, quando apresentam ter 3 tarsômeros, mas na realidade possuem 4, pois o 3º artigo fica escondido entre o 2º e o 4º.

E **criptopentâmero**, quando aparentam ter 4 tarsômeros mas na realidade o 4º tarsômero está oculto entre o 3º e o 5º.

Conforme a função exercida as pernas podem apresentar modificações em suas partes que as tornam mais adaptadas. Assim, os diferentes tipos de pernas são (Figura 10):

Tipos de pernas

- **Ambulatorial ou perna típica:** Sem modificações em nenhuma de suas partes, é o tipo fundamental, próprio de quase todos os insetos, e são utilizadas para andar ou correr.

Geralmente as protorácicas são mais longas que as mesotorácicas que por sua vez são maiores que as metatorácicas. É o tipo de pernas das baratas, moscas, muitos besouros, borboletas, mariposas, formigas, etc.

- **Saltadoras ou saltatórias:** é o 3º par de pernas dos grilos, gafanhotos, esperanças, paquinhos., etc. Fêmur dilatado e forte e tibia alongada e fina, funcionando como uma alavanca que impulsiona o inseto para frente aos saltos.

- **Nadadoras ou natatórias:** Pernas dos insetos de hábito aquático, com adaptação mais acentuada dos tarsos posteriores, que assumem a forma de remo. Fêmur e tibia são achatados e geralmente com as margens cobertas de pêlos, o que auxilia a locomoção na água. É o 2º e o 3º pares de pernas da barata-d'água.

- **Preensoras:** Fêmur desenvolvido com um sulco, onde se aloja a tibia recurvada. Servem para apreender outros animais, inclusive outros insetos, entre o fêmur e a tibia. É o primeiro par de pernas das baratas-d'água.

- **Raptoras ou raptatorias:** A coxa é longa, o fêmur é robusto e tibia curva possuem perfeita adaptação, além de numerosos espinhos e dentes que auxiliam na apreensão das presas, geralmente outros insetos. São as pernas anteriores dos louva-a-deus.

- **Fossorial ou escavadora:** Tarso modificado em digitus (nas paquinhos) ou tibia em forma de lâmina larga e denteada (nos escaravelhos) para escavar o solo. Portanto são as pernas anteriores (1º par) dos insetos de hábito subterrâneo. É uma perna mais achatada e dilatada e os espinhos da tibia são grandes.

- **Escansoriais:** Tibia, tarso e garra tarsal com expansão lateral formando uma conformação típica para agarrar o pêlo ou cabelo do hospedeiro para a sua fixação. O tarsômero é único e curvado formando uma espécie de pinça. São os três pares de pernas dos piolhos hematófagos.

- **Coletoras:** Servem para recolher e transportar grãos de pólen. Primeiro segmento do tarso bem desenvolvido, constituindo o basitarso provido de pêlos, e nas abelhas a superfície externa da tibia é lisa com longos pêlos nas laterais, formando a corbícula uma espécie de cesto para transportar o pólen. É o 3º par de pernas nas abelhas.

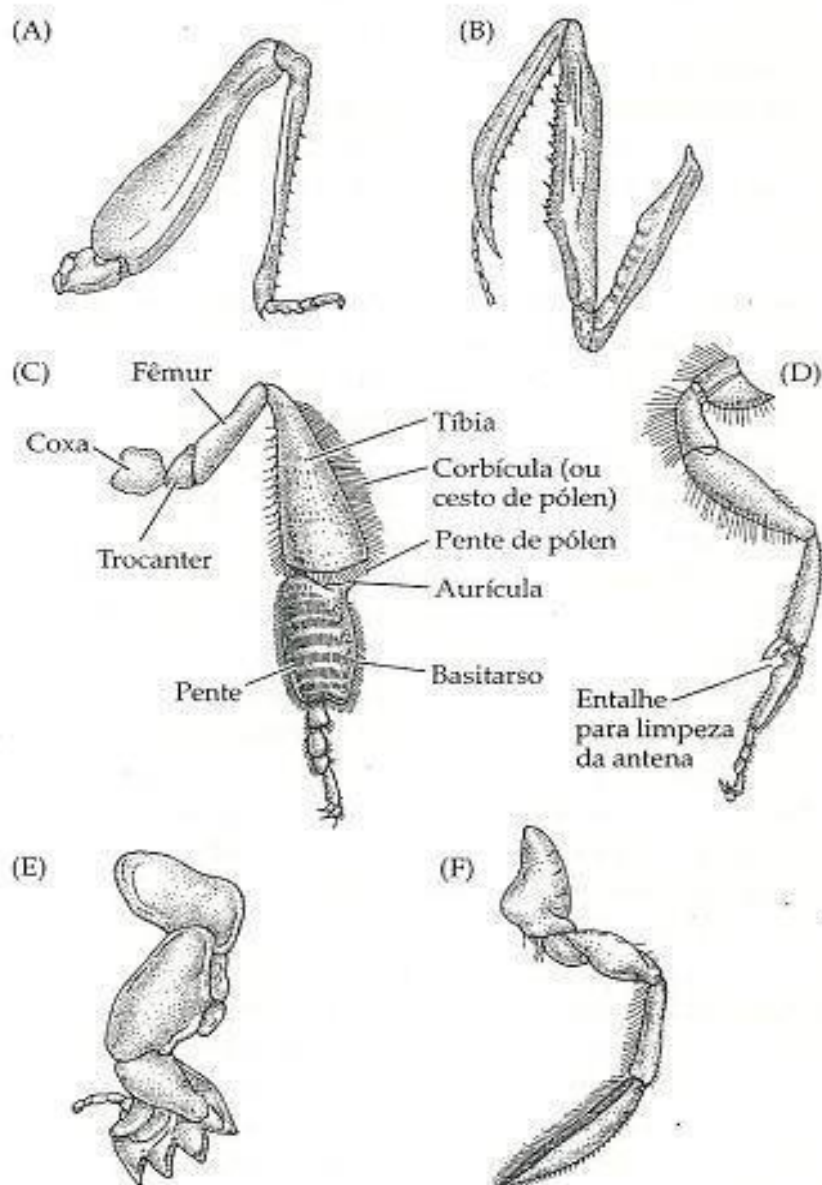


Figura 10. Tipos de pernas. Livro Manual de Entomologia Agrícola (Gallo et al., 2002). (A) Saltatória, (B) Prensora, (C) Coletora, (D) Ambulatorial, (E) Fossorial, (F) Natatória.

A **corbícula** é a porção central da tíbia, note que essa região não possui cerdas (pêlos). Em mamangavas não há corbícula, mas sim **escopa**, ela possui cerdas na porção central.

- **Limpadora:** é o primeiro par de pernas das abelhas e mamangavas. (Himenóptera). É curva e acima das antenas, permitindo a limpeza das mesmas.

Abdome

É a terceira região do corpo dos insetos, que se caracteriza pela segmentação típica, simplicidade de estrutura e ausência de apêndices locomotores.

O abdome pode ser segmentado de 8 a 12 partes, cada uma delas é chamada de **urômeros**, embriologicamente nunca formam mais que 12 segmentos (Figura 6).

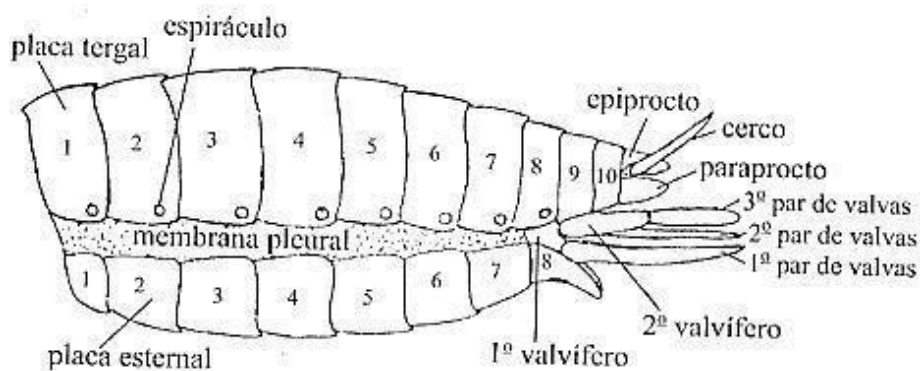


Figura 6. Áreas e apêndices do abdome. Livro Manual de Entomologia Agrícola (Gallo et al., 2002).

- **Placa tergal:** Região dorsal de um urômero, formando um semi-arco superior.
- **Placa esternal:** Região ventral de um urômero formando um semi-arco inferior.
- **Membrana pleural:** liga os dois semi-arcos.
 - ✓ Todas as placas tergaís formam o tergo.
 - ✓ Todas as placas esternal formam o esterno
 - ✓ Todas as membranas pleurais formam a pleura.

- **Membranas intersegmentares:** membranas localizadas entre os urômeros.

Apesar de simples é uma região altamente especializada, que contém as principais vísceras e onde ocorre a maioria dos movimentos respiratórios, movimentação durante a cópula, e outros movimentos viscerais.

Apêndices abdominais

Os insetos apresentam em seu desenvolvimento embrionários certos apêndices abdominais que em geral desaparecem com a eclosão da larva ou ninfa, mas que em muitos casos permanecem após a eclosão para se transformar em estruturas funcionais.

- **Sifúnculo e cauda**

São estruturas presentes nos pulgões (Hemíptera: Sternorrhyncha). O sifúnculo está relacionado com a produção de feromônio de alarme. A cauda é uma estrutura localizada entre os sifúnculos e são responsáveis pela eliminação das fezes açucaradas do pulgão, jogando-as longe como um sistema de catapulta.

- **Cercos**

São estruturas sensoriais (cerdas) que podem ou não apresentar segmentações, podem ainda auxiliar na cópula (barata) e exercer função preensora (tesourinha).

- **Filamentos caudais:**

Comum em Epheeroptera e traças ajudam na locomoção.

- **Pseudópodes:**

São falsas pernas, Temos de 2 a 4 pares abdominais e 1 par anal, são utilizados para locomoção.

- **Brânquias:**

Comum em náides (ninfas) de insetos aquáticos é utilizada para respiração.

- **Ovipositor:**

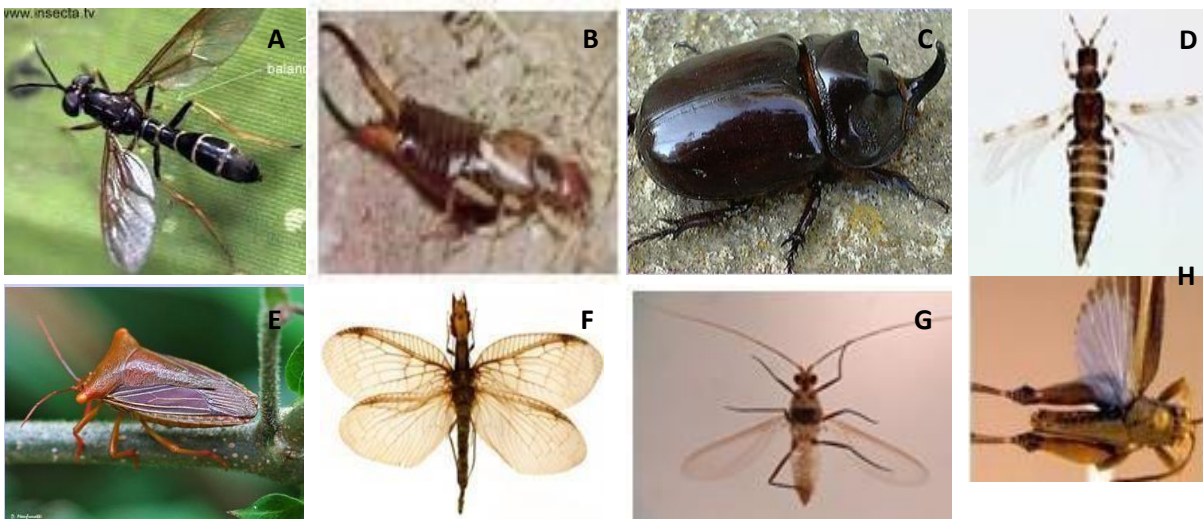
Estrutura utilizada para ovipositar os ovos em plantas, ou hospedeiros. Em himenópteras o ovipositor se atrofia formando o ferrão.

Tipos de Abdome

- **Abdome livre:** O abdome prende-se ao tórax em um único ponto, formando uma constrição na união do abdome com o tórax, é comum em himenóptera. Na realidade o primeiro segmento do abdome está fundido ao tórax e só a partir do 2º segmento forma-se a constrição observada
- **Abdome sésil:** O abdome está intimamente ligado ao tórax, ou seja, está aderente em toda sua extensão e largura.

Abdome pedunculado: A parte anterior do abdome é estreitada formando um pedúnculo, é comum ser o 1º e 2º segmentos do tórax que se estreitam

PRANCHA 1



A – Balancin; **B** – Braquiélitro; **C** – Élitro; **D** – Franjada; **E** – Hemiélitro; **F** – Membranosa; **G** – Pseudo-halteres; **H** – Tégmia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L.M; RIBEIRO-COSTA, C.S.; MARINONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação dos insetos**. Ribeirão Preto, Holos, 1998, 78p.

BAPTISTA, G. C. S.; COSTA NETO, E. **Reunião de Feira de Santana: Conhecendo os insetos na escola**. Jornal da Ciência, E-mail, 2660.

BORROR, D.J., DELONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo, Edeard Blucher, 1988, 653 p.

GALLO, Domingos (in memoriam); NAKANO, O; SILVEIRA NETO, R.L.P. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 2002.

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