



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

KLEBER HORNEY DA SILVA SANTOS

**AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO
DE BIOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES PARA A AÇÃO DOCENTE
INOVADORA NO ESTUDO DOS INSETOS**

Campina Grande-PB
2017

KLEBER HORNEY DA SILVA SANTOS

**AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO
DE BIOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES PARA A AÇÃO DOCENTE
INOVADORA NO ESTUDO DOS INSETOS**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico –
apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado
em ciências biológicas.

Orientador: Prof. Me. Bruno Guedes da Costa

Campina Grande-PB
2017

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237a Santos, Kleber Horney da Silva.
Avaliação de estratégias didáticas para o Ensino de Biologia [manuscrito] : contribuições para a ação docente inovadora no estudo dos insetos / Kleber Horney da Silva Santos. - 2017.
29 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2017.
"Orientação : Prof. Me. Bruno Guedes da Costa, Departamento de Educação - CEDUC."

1. Entomologia. 2. Estratégias de ensino. 3. Prática docente. 4. Ensino de Biologia.

21. ed. CDD 370.71

KLEBER HORNEY DA SILVA SANTOS

**AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO
DE BIOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES PARA A AÇÃO DOCENTE
INOVADORA NO ESTUDO DOS INSETOS**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico -
apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado
em ciências biológicas.

Orientador: Prof. Me. Bruno Guedes da Costa

Aprovada em: 14/12/2017.

BANCA EXAMINADORA

Bruno Guedes da Costa

Prof. Me. Bruno Guedes da Costa (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Osmundo Rocha Claudino

Prof. Me. Osmundo Rocha Claudino
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Simão Rodrigues do Ó Filho

Prof. Esp. Simão Rodrigues do Ó Filho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meu pais, pelo apoio e incentivo que sempre me deram, e ao meu filho Heitor, fonte de minha inspiração, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Aos meus maiores incentivadores, meus pais, muito obrigado pelos ensinamentos e a incessante dedicação que sempre tiveram em relação aos meus estudos. Sem vocês eu não teria conseguido.

Ao meu bom Deus, por sempre me abençoar, proteger e guiar os meus passos, sem Ele eu não estaria aqui fazendo esses agradecimentos.

A minha esposa e companheira Aurea, que sempre esteve comigo nos momentos mais difíceis, me apoiando e cuidando do meu filho.

Ao meu bem mais precioso, meu filho Heitor, fonte de minha inspiração, te amo.

Agradeço de coração a Orientação do Prof. Bruno Guedes, pela enorme paciência e boa vontade que teve comigo, por sua atenção, dedicação e todas as dicas e correções executadas ao longo do trabalho. Você é admirável.

Aos colegas de classe e amigos que o curso me deu de presente, em especial, a Alecxandro, Gabriela, Eveline e Marconi que apesar da caminhada árdua, sempre nos ajudávamos e conseguíamos resolver os problemas.

Agradeço a todos professores que tive ao longo da vida, que de alguma forma contribuíram na minha formação e inspiração para a escolha dessa profissão.

Aos alunos que participaram da pesquisa, vocês foram de fundamental importância nesse trabalho, sem vocês a pesquisa não seria concretizada.

Bom, agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram comigo nessa caminhada, estiveram comigo e participaram da minha formação.

*“O que eu ouço, eu esqueço.
O que eu vejo, eu lembro.
O que eu faço, eu aprendo.”*
Confúcio

Sumário

1 INTRODUÇÃO	7
2 METODOLOGIA	9
2.1 Área de Estudo	9
2.2 Procedimentos	10
2.2.1 Primeira etapa: Aula expositiva	10
2.2.3 Terceira etapa: Aplicação do Questionário	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
3.1 Descrição das características gerais dos insetos	14
3.2 Método que os alunos mais gostaram	15
I. Montagem da caixa entomológica	16
II. Ciclo de Vida do <i>Aedes Aegypti</i>	17
III. Ciclo de Vida da Mosca varejeira	18
IV. “CSI na escola”	19
3.3 A importância dos insetos para o nosso planeta	21
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	24
ANEXO	28
APÊNDICE	29

APLICAÇÃO DE MÉTODOS ALTERNATIVOS NO ENSINO SOBRE OS INSETOS

Kleber Horney da Silva Santos ¹

RESUMO

Atualmente, uma das grandes preocupações que são observadas na sala de aula é certo desinteresse por parte do alunado e a prática docente adotada por muitos professores, que na maioria das vezes trabalham o conteúdo de maneira essencialmente teórica e memorística, desmotivando os alunos a se interessarem pelo assunto e contribuindo para um aumento no índice de evasão e reprovação na escola. Nessa perspectiva, partimos do pressuposto da necessidade de um ensino voltado não apenas ao acúmulo de conhecimentos, mas na aquisição de habilidades e competências voltadas para a construção de sujeitos críticos. Objetivou-se promover o uso de métodos alternativos de ensino inovadores na abordagem do conteúdo dos insetos, em turmas do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Iolanda Tereza Chaves de Lima, município de Cubati-PB. Por meio de um questionário semiestruturado, foi possível verificar que as estratégias de ensino utilizadas se mostraram bastante eficientes, podendo ser aperfeiçoada e estendida para outros conteúdos e/ou outras disciplinas.

PALAVRAS-CHAVE: Entomologia, Estratégias de Ensino, Prática docente, Ensino de Biologia.

1 INTRODUÇÃO

Na área da Biologia, os conteúdos apresentam algum nível de complexidade, e que, por isso, devem ser abordados de forma mais dinâmica e diferenciada, fugindo um pouco do modelo tradicional de ensino, que pode ser um dos fatores responsáveis pelo desinteresse dos estudantes. De acordo com Souza, Iglesias e Pasin-Filho (2014), a metodologia tradicional traz a memorização como principal operação exercitada, o que é insuficiente para os processos efetivos de ensino-aprendizagem e conjunturas contemporâneas. Os autores afirmam que, o professor deve propor ações que desafiem ou possibilitem o emprego das demais operações mentais para captação e assimilação do conteúdo. Vale ressaltar que, o problema pode não estar somente na aula expositiva como estratégia de ensino, mas a predominância ou quase exclusividade dela, em detrimento das outras possibilidades de atividades didáticas (CUNHA; ALMEIDA; ALVES, 2014).

O uso e elaboração de métodos alternativos de ensino que possam vir a complementar a prática cotidiana de professores, não é tarefa fácil, mas, sem dúvidas, podem auxiliar de forma significativa no processo de construção do conhecimento. Essa diferenciação leva ao enriquecimento da proposta curricular e, por sua vez, ao aumento de alternativas que se adaptem às necessidades de cada aluno (GONÇALVES; TRINDADE, 2010).

Segundo Gonzaga et al. (2012), para dinamizar o ensino podem ser utilizadas técnicas como: debates, trabalhos em grupo, painéis, murais, dramatizações, palestras, pesquisas bibliográficas, apresentação de filmes, jogos, experimentações, textos informativos, dentre outras, diversificando sua prática e, conseqüentemente, permitindo a esses alunos uma melhor compreensão do mundo. E, por mais que exista dificuldades estruturais para a realização de tais atividades, podem-se utilizar materiais de baixo custo e adaptar os ambientes da escola, com intuito de oferecer um ensino mais eficiente e motivador.

O estudo dos insetos está presente em diversos conteúdos na matriz curricular do Ensino de Biologia, representando o maior grupo do reino animal, tanto em diversidade quanto em número de espécies catalogadas (BRUSCA; BRUSCA, 2007). Provavelmente, um pouco mais de um milhão de espécies de insetos já foram descritas, merecendo destaque para cinco ordens que contêm alta riqueza de espécies: Coleoptera (besouros) compreendendo quase 40% dos insetos (mais de 350.000 espécies), Hymenoptera (vespas, abelhas e formigas) com 115.000 espécies descritas, Diptera (moscas e mosquitos) e Lepidoptera (borboletas e mariposas) tendo, pelo menos, 150.000 espécies descritas cada uma e Hemiptera (percevejos), quase 100.000; Os Orthoptera (gafanhotos, grilos e esperanças) aparecem em seguida, com 20.000 espécies descritas, e as outras ordens restantes com algumas centenas e alguns milhares de espécies descritas (CRANSTON; GULLAN, 2012). Apesar dessa quantidade estapafúrdia, os insetos vêm encarando uma enorme ameaça de extinção com a aceleração da perda de seus habitats naturais (BRUSCA; BRUSCA, 2007). De acordo com dados do ICMBio (2016), de um total de 1.672 espécies de insetos avaliados que compõem a fauna brasileira, 52 espécies foram categorizadas em “perigo de extinção” e outras 34 como “criticamente em perigo”.

Considerando esse grande número e diversidade de espécies, há também uma grande variedade de formas, funções e estruturas a serem visualizadas, tornando-se muitas das vezes desmotivante para os alunos em terem que estudar uma enorme quantidade de termos e conceitos (ARAÚJO-DE-ALMEIDA, 2007; BRITO, 2012).

A realização de aulas práticas e outros métodos de ensino podem servir como ferramenta de apoio no estudo dos insetos, uma vez que os alunos entram em contato com objeto de estudo, seja pelo manuseio de materiais ou pela observação de organismos. De acordo com Krasilchik (2012), as aulas práticas, quando aplicadas de forma adequada, podem garantir a compreensão de conceitos básicos, bem como oportunizar aos alunos a resoluções de problemas e desenvolvimento de habilidades.

Portanto, uma maneira possível de fortalecer a ação docente é a combinação de modalidades e recursos didáticos, através de aulas experimentais, aulas de campo, laboratório, atividades lúdicas, recursos audiovisuais, que podem diversificar as aulas despertando maior interesse dos estudantes e criando situações que os levem a refletir e estabelecer relações entre diversos contextos (BASTOS et al., 2014). Alguns trabalhos, como os de Matos (2009), Brito (2012) e Cajaiba e Silva (2015), comprovam a eficiência do uso dessas atividades diferenciadas no processo de ensino-aprendizagem na abordagem dos insetos. Segundo Bizzo (2007), o desenvolvimento de atividades diferenciadas induz os educandos a desenvolver diferentes formas de compreensão do conteúdo, possibilitando-os associar a teoria e prática. Com base nisto, o objetivo deste trabalho foi aplicar métodos alternativos no ensino sobre os insetos e verificar a percepção dos alunos, quanto à utilização de tais métodos para a sua aprendizagem e a assimilação de conceitos básicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido em duas turmas do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Iolanda Tereza Chaves Lima (Fig. 1), localizada na Rua Manoel Galdino de Souto, 185, Centro, Cubati, Paraíba, (06°51'50.4036''S 36°21'4.8204''W). A cidade de Cubati-PB está localizada na região do Seridó Oriental Paraibano, possuindo uma população estimada de 7.234 habitantes e Área territorial de 136.967 km² (IBGE, 2016).

A Escola é mantida pelo poder público do Estado da Paraíba, através da Secretaria do Estado da Educação, criada pelo decreto 6045 de 05/05/1995, oferecendo o Ensino Médio Regular, Ensino Médio Modalidade EJA – Educação de Jovens e Adultos e o Ensino Médio –

Escola Cidadã Integrada, funcionando nos períodos matutino, vespertino e noturno. Possui estrutura física ampla, dispendo de seis salas de aula, sala para a diretoria, uma sala para professores, laboratórios de informática, matemática/física e biologia/química, uma sala de apoio técnico, uma Secretaria, uma Biblioteca, uma sala de vídeo, uma sala para planejamento, um pátio, uma cantina, um refeitório, um ginásio e oito banheiros.

Atualmente, a Escola funciona com aproximadamente 300 alunos matriculados, divididos em 11 turmas nos três turnos, sendo seis turmas pela manhã e tarde no Sistema Integrado, e as outras cinco turmas a noite; duas turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) e três de ensino regular.

Figura 1 – Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Iolanda Tereza Chaves de Lima, Cubati, Paraíba, Brasil.



Fonte: O autor

2.2 Procedimentos

O estudo desta intervenção consistiu em três etapas, das quais ocorreram durante as aulas das disciplinas complementares do Sistema Escola Cidadã Integrada e aulas de Biologia, envolvendo 43 estudantes com faixa etária entre dezesseis e dezenove anos, com quatro aulas teóricas, oito práticas e uma aula para a aplicação do questionário, totalizando treze aulas de 50 minutos/cada.

2.2.1 Primeira etapa: Aula expositiva

Na primeira etapa foi realizada a exposição oral e discussão do conteúdo sugerido com o auxílio de data show, possibilitando uma melhor visualização de conceitos por meio de slides e vídeos. As informações contidas no material de aprendizagem consistiram em:

características gerais dos insetos, principais representantes, reprodução, ciclo de vida, curiosidades e a importância econômica e ecológica.

2.2.2 Segunda etapa: Atividades práticas

Terminada as aulas teóricas, iniciou-se a segunda etapa, onde foram desenvolvidas as atividades práticas, que incluíram: a montagem da primeira caixa entomológica da escola em estudo, o “CSI na escola” e o estudo prático do ciclo de vida do *Aedes aegypti* e da mosca varejeira.

I. Montagem da caixa entomológica

Para a montagem da caixa entomológica, os estudantes foram previamente instruídos sobre os procedimentos de coleta, alfinetagem, etiquetagem e preservação dos espécimes. Todo o processo realizado para montagem da caixa entomológica foi de acordo com Camargo et al. (2015).

A coleta dos insetos foi realizada por busca ativa em uma aula de campo no sítio Cumatí, zona rural de Cubati, Paraíba, em áreas próximas às residências, durante vinte dias, ao longo do mês de setembro, os alunos levaram para a Escola e depositaram no Laboratório de Biologia os exemplares encontrados de forma ocasional.

Após a coleta, os insetos foram acondicionados em recipientes de plástico ou de vidro e, posteriormente, sacrificados por meio de congelamento ou em câmara mortífera, preenchida com algodão embebido com substâncias tóxicas (acetona, álcool ou éter). Concluída a coleta, os insetos foram alfinetados sobre placas de isopor e levados para a estufa do laboratório de Biologia da escola, sendo submetidos ao processo de secagem a uma temperatura entre 60°C e 70°C. Quando estavam completamente secos (geralmente, de um a dois dias para insetos menores e dois a quatro dias para os maiores) eram retirados da estufa e identificados.

Na etiqueta de identificação estavam contidos os seguintes dados: País, Estado, Município, Localidade, Data da Coleta, Nome(s) do(s) Coletor(es). Por fim, os exemplares foram colocados na caixa entomológica com alfinetes. A caixa foi confeccionada de madeira com tampa de vidro transparente para melhor visualização dos exemplares. Os insetos

também foram classificados e agrupados de acordo com a Ordem taxonômica a qual pertencia, de acordo com Buzzi e Miyazaki (1999).

II. Ciclo de Vida do *Aedes aegypti*

Para a realização do estudo prático sobre o ciclo de vida do *Aedes aegypti*, foram coletados de reservatórios de água, os ovos, as larvas, pupas e mosquitos (sem vida). Por conseguinte, foi feita uma exposição para os alunos mostrando os estágios do ciclo de vida do mosquito através das amostras coletadas, destacando aspectos morfológicos, ecológicos e de saúde pública. Microscópio óptico e estereomicroscópio (lupa) também foram utilizados para visualização das estruturas. Outras atividades voltadas para a conscientização da população foram desenvolvidas, por meio da distribuição de panfletos que alertavam sobre os riscos que os reservatórios de água descobertos e a água parada podiam trazer, sendo estes recipientes utilizados pelo mosquito para completar o seu ciclo de vida.

III. Ciclo de vida da mosca varejeira

Ainda sobre o ciclo de vida dos insetos, foi feita uma atividade prática sobre o ciclo de vida da mosca varejeira. Para a realização desta etapa, os alunos confeccionaram uma armadilha com garrafa pet para a captura das moscas de acordo com o modelo utilizado por Aguiar-Menezes et al. (2006). Trata-se de uma armadilha feita com garrafa plástica transparente de refrigerante (tipo PET, de 2 litros e com tampa), com três aberturas laterais de formato quadrado (com 2 centímetros de lado). Alguns alunos optaram por fazer em recipientes de tamanho, cor e formas variadas (vasilha de plástico, garrafa de água mineral de 500ml, etc.).

As moscas eram atraídas por certa quantidade de carne moída (100 a 150g), colocada no interior da garrafa, onde adentravam no recipiente por meio das aberturas laterais. Após 24h, as entradas foram fechadas e as garrafas levadas ao Laboratório de Biologia da escola, onde foi realizado todo o acompanhamento do desenvolvimento das moscas, desde o momento de aparecimento das larvas até a fase alada.

Sete grupos foram formados para a realização desta atividade, e cada um montou sua própria armadilha para a captura das moscas. Os alunos fizeram o acompanhamento das

amostras durante um período de quinze dias, sempre fazendo as observações e anotações diárias, registrando o estágio de vida e a temperatura do ambiente.

IV. “CSI na escola”

Para finalizar as atividades práticas foi utilizada a “Dramatização” como estratégia de ensino. Os alunos foram divididos em quatro grupos para realizar as atividades voltadas a aplicação dos insetos na elucidação de crimes (entomologia forense), na qual foi intitulada “CSI na escola”, baseado na série Americana “**C.S.I.: Investigação Criminal**” da CBS Television Studios e Alliance Atlantis, que relata as investigações de um grupo de cientistas forenses do Laboratório Criminalística da polícia de Las Vegas. A aquisição de informações necessárias na elaboração desta atividade foi baseada, principalmente, em Barbosa (2012), Dutra (2015) e Grigulo (2016).

O primeiro grupo foi o dos “articuladores”, que planejou a cena do crime; o segundo grupo, os “protagonistas”, que atuaram como personagens na cena; o terceiro, dos “peritos criminais”, que buscavam evidências para elucidação do crime; e o quarto, o dos policiais, que isolaram a cena e fizeram entrevistas aos “protagonistas” (segundo grupo) para o levantamento de informações.

As cenas foram planejadas, antecipadamente, pelo grupo dos articuladores e montadas na própria sala de aula. Os articuladores também instruíram o grupo dos atores de como deveriam atuar no transcorrer da história.

2.2.3 Terceira etapa: Aplicação do Questionário

Por fim, foram aplicados questionários para os estudantes. Tendo em vista que a estratégia utilizada foi a mesma em ambas as turmas, um mesmo questionário também foi aplicado para todos os alunos.

O questionário semiestruturado continha cinco questões, sendo duas abertas e três fechadas. O conjunto de questões apresentadas visava analisar alguns conhecimentos básicos sobre os insetos, como também, verificar a opinião e percepção dos estudantes quanto ao uso de métodos alternativos de ensino na abordagem deste conteúdo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a aplicação dos métodos alternativos na abordagem dos insetos, ficou evidente através das respostas dos questionários e observação dos alunos na execução das atividades propostas, maior interesse e participação nas aulas, como também, um avanço significativo na aprendizagem, corroborando com Cabrera (2007), que diz que as atividades lúdicas em sala de aula, favorecem no processo de ensino aprendizagem, uma vez que propiciam o desbloqueio de pensamento e promovem interações estimulantes e provocadoras, permitindo a transformação de processos mentais mais bem elaborados a partir de processos mentais iniciais.

Dos 43 alunos que responderam ao questionário, 16% são do sexo masculino e 84% do sexo feminino. Foi perceptível durante a exposição do conteúdo que todos os alunos estiveram mais atentos e participativos no transcorrer das aulas.

3.1 Descrição das características gerais dos insetos

Foi verificado que, quando questionados se conseguiam descrever as principais características dos insetos que os diferenciavam dos demais artrópodes, a maioria (88%) respondeu “Sim”. Dos alunos que responderam positivamente este quesito, foi solicitado para que eles descrevessem brevemente essas características. Como critérios para a avaliação das respostas, foram criadas três categorias de êxito: “Regular”, “Bom” e “Excelente”.

As respostas classificadas como “Excelentes”, correspondentes a 43%, foram aquelas em que os alunos conseguiram descrever as três características básicas de diferenciação dos insetos para os demais artrópodes, sendo elas: divisão corpórea (cabeça, tórax e abdômen), número de antenas (duas) e número de patas (seis). As respostas classificadas como “Boas” (38%) foram aquelas em que os alunos conseguiram identificar quase que totalmente essas características; as “Regulares” (19%) foram as que identificaram poucas dessas características.

No estudo sobre as estruturas desses indivíduos, muitos são os entraves que podem contribuir para o desinteresse do estudante pelo conteúdo, tendo em vista que, este grupo é de longe o maior táxon de animais, correspondendo a mais que o dobro de todos os outros táxons combinados, apresentando uma grande variedade de formas e funções a serem visualizadas, conseqüentemente trazendo uma enorme quantidade de termos e conceitos para ser vistos (RUPPERT et al., 2005; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, 2007). Alguns destes conceitos podem

parecer altamente abstratos e abstrusos para muitos estudantes, e quanto mais oportunidades práticas ou exemplos da vida real que se pode fornecer, melhor (MATTHEWS et al., 1997), conforme pode ser evidenciado no presente estudo. Essa evolução na aprendizagem também pôde ser observada nos trabalhos de Bezerra e Brito (2012) e Matos (2009), onde os alunos apresentaram um avanço significativo no aprendizado com aplicação de modalidades didáticas diversificadas.

O uso dos métodos alternativos de ensino na abordagem deste tema contribuiu de forma significativa para melhor assimilação das características gerais dos insetos pelos alunos. Isso foi corroborado com o item seguinte, que perguntava aos alunos se com a utilização de métodos alternativos na abordagem dos insetos, facilitava o entendimento do conteúdo, 100% dos alunos responderam que “Sim”. Todos os estudantes também disseram que gostariam que tivessem mais aulas como essas na abordagem de outros conteúdos e/ou em outras disciplinas. A respeito disso, Kishimoto (1996) menciona que a utilização de modelos didáticos também pode conduzir e promover com maior facilidade a compreensão de um conteúdo, sendo um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações. Neste mesmo sentido, Machado e Da Luz Cupi (2015) enfatizam que através dessa visualização diferenciada, os alunos conseguem comparar organismos e relacioná-los ao ambiente onde esses organismos vivem.

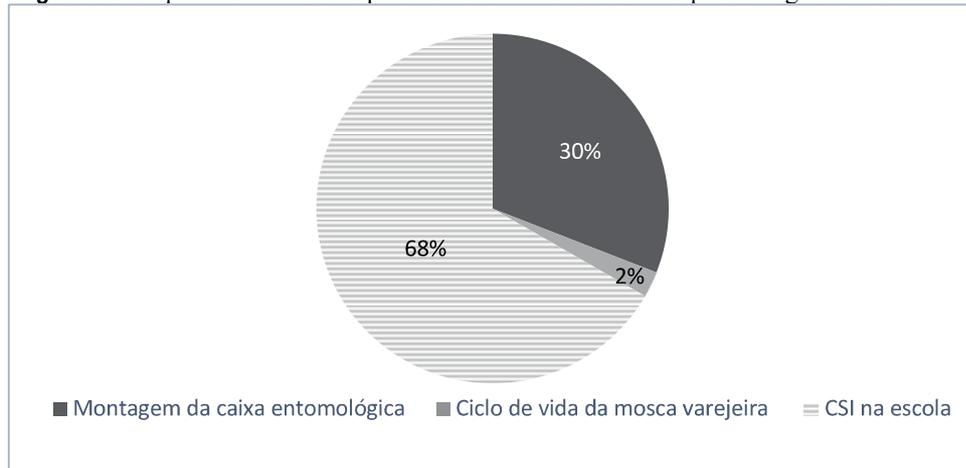
3.2 Método que os alunos mais gostaram

Quando questionados sobre a preferência por um dos métodos utilizados ao longo do estudo, a maioria (68%) dos alunos optou pelo “CSI na escola”, seguidos das opções “caixa entomológica” (30%) e “ciclo de vida da mosca varejeira” (2%). Nenhum dos respondentes assinalou a alternativa do ciclo de vida do *Aedes aegypti* (Fig. 2).

O percentual de preferência pela atividade do “CSI na escola” pelos alunos, provavelmente, se deve ao fato de tal atividade gerar curiosidade pelo modo diferenciado em abordar o conteúdo. A execução da atividade gerou repercussão na escola, levando a curiosidade, inclusive, de outros professores, alunos de outras turmas e do Gestor da escola, dos quais presenciaram alguns momentos durante a investigação dramatizada. Sebastiany et al., (2015) e Cruz (2016) também evidenciaram um grande fascínio e interesse dos alunos na realização desse tipo de investigação como estratégia didática. O grande diferencial do “CSI na escola”, para outros trabalhos observados com esse mesmo intuito, foi o fato de se utilizar os insetos como uma das ferramentas para a elucidação de crimes (entomologia forense).

Em contrapartida, a atividade do ciclo do *Aedes aegypti* não foi optada pelos alunos como atividade preferida, dentre as executadas, porém, isso não se atribui a ineficiência do método, tendo em vista que os alunos demonstraram um grande interesse e participação nesta atividade, atingindo os resultados almejados. Acredita-se, então, que os alunos gostaram de todas as atividades, contudo, como teriam que optar por apenas uma ao responderem este quesito no questionário, a atividade “ciclo do *Aedes aegypti*” foi superada pelo “CSI na escola”.

Figura 2- Respostas dos alunos quanto ao Método alternativo que mais gostaram.



Fonte: Dados da pesquisa

I. Montagem da caixa entomológica

Na aula de campo, os alunos conseguiram capturar oito exemplares, sendo o restante adquiridos nas suas próprias residências ou em áreas peridomiciliares. Ao todo foram coletados 53 insetos, destes, 43 foram colocados na caixa entomológica (Fig. 3). Os espécimes encontrados foram identificados em oito Ordens: Coleoptera (com nove representantes), Hemiptera (nove), Lepidoptera (oito), Hymenoptera (sete), Orthoptera (cinco), Dermaptera (dois), Odonata (dois), Diptera (um).

Figura 3 - Caixa entomológica com os insetos agrupados de acordo com a Ordem taxonômica.



Fonte: O autor

Durante a montagem da caixa entomológica, os alunos demonstraram-se entusiasmados e participativos. Vale ressaltar que, no início estavam bastante repulsivos aos insetos, entretanto, durante o andamento das aulas foram perdendo o receio e reconhecendo as estruturas mais detalhadamente por meio do manuseio. A caixa entomológica foi armazenada em um armário do Laboratório de Biologia da escola e poderá ser utilizada pelos alunos e outros professores em aulas práticas, exposições, eventos ou outra atividade da escola.

II. Ciclo de Vida do *Aedes Aegypti*

Observou-se uma participação ativa de grande parte dos alunos com a exposição dos estágios de vida do *Aedes aegypti*, demonstrando interesse pelo manuseio dos equipamentos de ampliação de imagem (Microscópio óptico e estereomicroscópio), além de se empenharem bastante em conscientizar a população sobre as medidas profiláticas da proliferação do mosquito (Fig. 4).

Figura 4 - A. Utilização da lupa manual. **B.** Utilização do microscópio óptico. **C.** Distribuição de panfletos informativos sobre a Dengue para a população urbana do Centro de Cubati (PB).



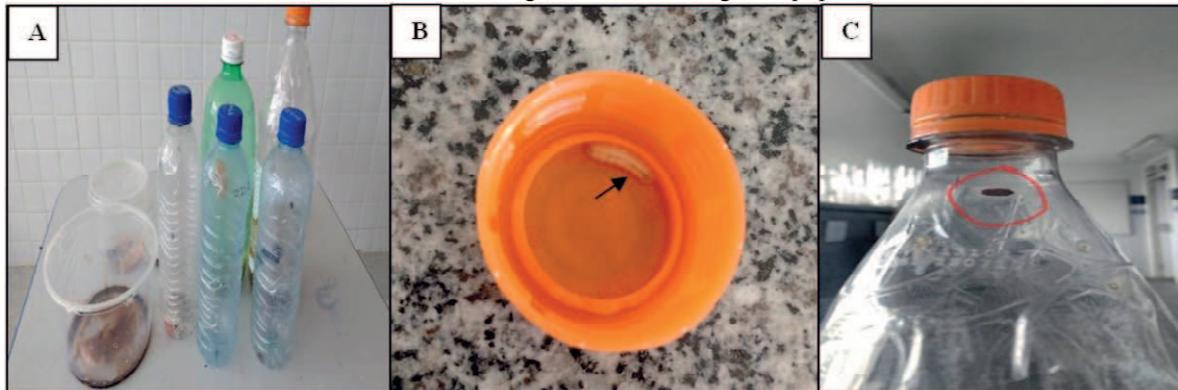
Fonte: O autor

III. Ciclo de Vida da Mosca varejeira

Das sete amostras, apenas uma delas foi possível a observação dos estágios de vida com análise da duração do ciclo de vida, nas demais, as moscas acabaram morrendo. Várias foram as hipóteses sugeridas pelos alunos para justificar o insucesso dos experimentos, como o tamanho reduzido dos orifícios utilizados para as moscas respirarem, o local em que as armadilhas foram colocadas, dentre outras.

Na amostra mais bem sucedida, foi observado que o ciclo teve uma duração total de 11 dias, desde a coleta das moscas até o aparecimento dos novos dípteros adultos, identificados como *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794). Em uma temperatura média de 26°C, o intervalo entre a coleta das moscas e a incubação dos ovos até a eclosão das larvas, durou em torno de um dia, enquanto a larva demorou em torno de cinco dias para empupar, e a pupa em torno de cinco dias até a emergência do adulto, compactuando com os dados de Gabre et al. (2005) e Barros-Cordeiro e Pujol-Luz (2010) para o tempo de duração do ciclo de vida da *Chrysomya megacephala* (Fig. 5).

Figura 5 – Ciclo de vida da *Chrysomya megacephala* (mosca varejeira). **A.** Recipientes com as moscas coletadas. **B.** Estágio larval. **C.** Estágio de pupa.



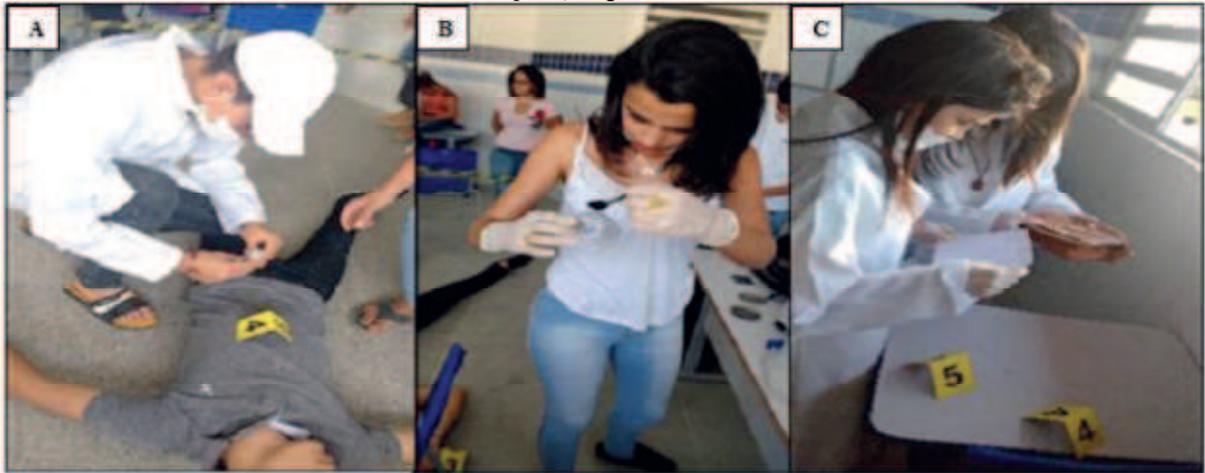
Fonte: O autor

No final da atividade, o grupo que conseguiu fazer todo o acompanhamento do ciclo de vida da *C. megacephala*, apresentou os resultados adquiridos para o restante da turma. Foi destacado para os alunos que, de acordo com Dutra (2015), as moscas da família Calliphoridae, a qual pertence a *C. megacephala*, por serem as primeiras a entrar em contato com o corpo em decomposição, são utilizadas para estimar o intervalo pós-morte (IPM), podendo auxiliar na resolução de crimes, sendo a temperatura um dos fatores que influencia no ciclo de vida dos insetos. Durante o estudo, os alunos também conseguiram observar que as moscas, assim como os mosquitos, apresentam um desenvolvimento holometábolo, com as fases de ovo, larva, pupa e adulto.

IV. “CSI na escola”

Utilizando os conhecimentos adquiridos na atividade sobre o ciclo de vida da mosca varejeira e a sucessão entomológica cadavérica, maquetes de larvas destas moscas, feitas com massa de modelar, foram colocados pelo grupo dos articuladores na cena do crime com o objetivo de responder algumas questões, tais como: tempo de óbito (IPM – Intervalo Pós Morte); se o crime ocorreu no local no qual o cadáver foi encontrado ou se ele foi transportado; e ainda se existia alguma substância lícita ou ilícita no cadáver. Os alunos fizeram também comparação grafotécnica e dactiloscópica por meio da coleta de digitais e cartas encontradas na cena do crime baseado em Chemello (2006) (Fig. 6).

Figura 6 - Grupo dos peritos coletando as evidências. **A.** coleta das “larvas”. **B.** coleta das digitais. **C.** comparação grafotécnica.



Fonte: O autor

Após a coleta de evidências, o grupo dos articuladores, então, forneceram alguns resultados das “pistas” encontradas na cena do crime (resultado grafotécnico, dactiloscópico e IPM), para que, a partir destes indícios, o grupo dos policiais e peritos pudessem fazer a interpretação e conclusão do crime na aula seguinte.

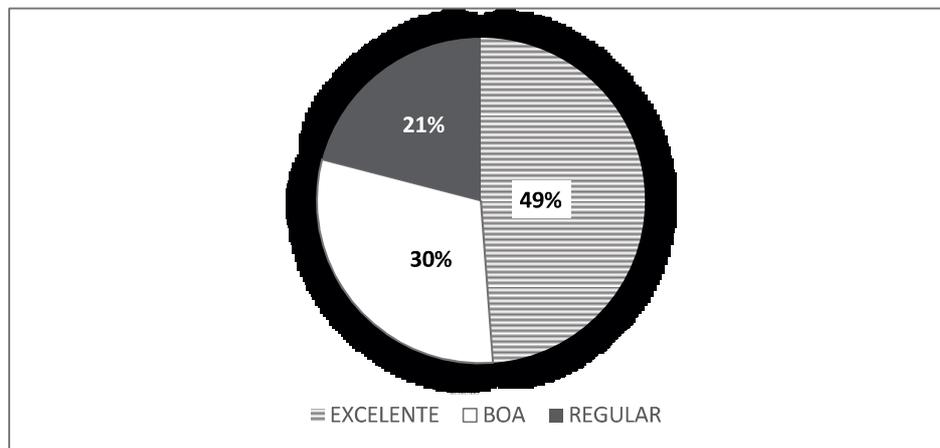
O percentual verificado pela dramatização da atividade investigativa do “CSI na escola” na preferência do alunado atende ao propósito almejado, que era de aprimorar o exercício de Habilidades e Competências Cognitivas por meio da aplicação do Método Científico e apresentar aos alunos a importância da Entomologia Forense. Os estudantes conseguiram perceber que, através da sucessão de ocorrência de instares larvais e adultos de grupos de besouros, mariposas e moscas em cadáveres, o profissional perito pode calcular o tempo decorrido da morte do indivíduo e até mesmo as condições ambientais.

De acordo com Zompero (2017), por meio do uso dessas atividades investigativas, os alunos são conduzidos a trabalhar o método científico na prática, fazendo observações, criando perguntas, examinando livros, revisando o que já é conhecido, usando instrumentos para coletar, analisar e interpretar dados, propor respostas, explicações e previsões e comunicar os resultados. Inerente a isso, também se faz necessário a elaboração de hipóteses, o uso de raciocínio crítico e lógico, bem como a consideração de explicações, conforme mencionam Olson e Loucks-Horsley (2000).

3.3 A importância dos insetos para o nosso planeta

Para a avaliação das respostas dos alunos sobre a importância dos insetos no nosso planeta, também foram criadas categorias de classificação para a análise das respostas em: “Excelente”, “Boa” e “Regular”. Aproximadamente metade de todas as respostas (49%) foi classificada como “Excelente”, sendo constatado o entendimento claro sobre a importância ecológica e econômica dos insetos; 30% classificadas como respostas “Boas”, onde observou-se um entendimento quase que total sobre a importância dos insetos, e 21% como respostas “Regulares” apresentando apenas um entendimento parcial (Fig. 7).

Figura 7 – Respostas dos alunos classificadas de acordo com o entendimento sobre a importância dos insetos.



Fonte: Dados da pesquisa

De um modo geral, observou-se que, após a aplicação dos métodos alternativos na abordagem do conteúdo dos insetos, os alunos conseguiram diminuir a aversão que tinham por esses animais e percebê-los como uma parte indissociável da natureza e de extrema valia para a homeostase global. Neste contexto, de acordo com Santos e Souto (2011), a utilização dos insetos nas aulas, conforme no presente estudo, pode contribuir para diminuir as características repulsivas associadas a eles e desmitificar algumas ideias erradas construídas pelas pessoas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando individualmente as cinco questões, foi possível perceber que com a utilização de métodos alternativos no estudo dos insetos, os alunos conseguiram entender o conteúdo de forma mais proveitosa e efetiva. A grande maioria dos estudantes responderam de forma “Boa” ou “Excelente” as principais características dos insetos e a importância destes animais para o nosso planeta.

Em suma, o presente trabalho reforça a concepção de que o uso de métodos alternativos de ensino pode ser utilizado como um complemento importante a outras modalidades de ensino, como as aulas exclusivamente teóricas em sala de aula. Foi possível verificar que a estratégia utilizada contribuiu para facilitar na assimilação de alguns conceitos e compreender o importante papel ecológico e econômico que os insetos possuem, desmistificando também algumas ideias de animal nojento/ruim.

O trabalho apresentou ainda resultados indiretos em termos de conscientização e preservação do meio ambiente, pesquisa científica, interdisciplinaridade e tecnologias desenvolvidas.

Pela eficiência observada, compreende-se que a estratégia utilizada pode ser estendida para outros conteúdos e até mesmo em outras disciplinas na perspectiva de se alcançar resultados semelhantes.

APPLICATION OF ALTERNATIVE METHODS IN INSET TEACHING

ABSTRACT

Currently, one of the great preoccupations that are observed in the classroom is a certain lack of interest on the part of the students and the teaching practice adopted by many teachers, who mostly work the content in an essentially theoretical and memoristic way, discouraging students to take an interest in the matter and contributing to an increase in the rate of dropout and reproof in school. In this perspective, we start from the assumption of the need for a teaching focused not only on the accumulation of knowledge, but also on the acquisition of skills and competences aimed at the construction of critical subjects. The objective of this study was to promote the use of alternative methods of teaching innovative approaches to the content of insects, in classes of the 2nd year of the high school of the Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Iolanda Tereza Chaves de Lima, municipality of Cubati-PB. Through a semi-structured questionnaire, the teaching strategy it was possible to verify that the teaching strategies used were quite efficient, it can be improved and extended to other contents and / or other disciplines.

KEY WORDS: Entomology, Teaching Strategies, Teacher Practice, Teaching Biology.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR-MENEZES, E. de L. et al. Armadilha PET para captura de adultos de moscas-das-frutas em pomares comerciais e domésticos. **Embrapa Agrobiologia-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006.
- ARAUJO-DE-ALMEIDA, E. Modelagem de cladogramas tridimensionais e aprendizagem de conceitos em Sistemática Filogenética. In: **Anais do IV Colóquio Nacional em Epistemologia das Ciências da Educação**. Natal: IV CNECE, 2007.
- BARBOSA, G. M.; CASTRO, N. C.; MOUZER, B. C.; BRAGANÇA, D. Importância da Entomologia Forense nas Ciências Criminais. **Revista de Trabalhos Acadêmicos**, p. 63, 2012.
- BARROS-CORDEIRO, K. B; PUJOL-LUZ, J. R. Morfologia e duração do desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) em condições de laboratório. **Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)**, v. 50, n. 47, p. 709-717, 2010.
- BASTOS, V. C.; SILVA, J. S. CHEFER, C.; GAZOLLA, C. B.; MELO, R. G.; PEREIRA, T. T.; GIANOTTO, D. E. P.; MACHADO, M. H. Recursos Didáticos para o Ensino de Biologia: O que Pensam as/os Docentes. **Revista da SBEnBIO–Associação Brasileira de Ensino de Biologia**. V Enebio e II EreBio Regional 7 (2014).
- BESERRA, J. G; BRITO, C. H. Modelagem didática tridimensional de artrópodes, como método para ensino de ciências e biologia. **R. Bras. de Ensino de C&T**, v. 5, n. 3, 2012.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** – 2 ed. São Paulo: Editora Ática, 2007. P.24-75.
- BRITO, C. H. Modelagem didática tridimensional de artrópodes, como método para ensino de ciências e biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 3, 2012.
- BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. Segunda edição. 2007.
- BUZZI, Z. J., MIYAZAKI, R. D. **Entomologia didática**. 3. ed. UFPR, Curitiba, Paraná, 1999. 306pp.
- CABRERA, W. B. **A Ludicidade para o Ensino Médio na disciplina de Biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos**

teóricos da Aprendizagem Significativa. 158F. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2007.

CAJAIBA, R. L.; SILVA, W. B. Percepção dos alunos do ensino fundamental sobre os insetos antes e após aulas práticas: um caso de estudo no município de Uruará-Pará, Brasil. **Revista Lugares de Educação**, v. 5, n. 11, p. 118-132, 2015.

CAMARGO, A. J. A.; OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R.; SONODA, K. C.; CORRÊA, D. C. V. **Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2015. 116 p.

CHEMELLO, E. **Ciência forense: impressões digitais.** Química Virtual, dezembro 2006. Disponível em: <http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006dez_forense1.pdf>. Acesso em: 17 Set. 2017.

CRANSTON, P. S.; GULLAN, P. J. **Os Insetos - Um Resumo de Entomologia.** 4. ed. São Paulo: Editora Roca, 2012. 496p.

CRUZ, A. A.; RIBEIRO, V. G.; LONGHINOTTI, E.; MAZZETTO, S. E. A Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação Investigativa e Lúdica. **Revista Química nova na escola.** São Paulo-SP, v. 38, n. 2, p. 167-172, 2016.

CUNHA, A. L. R. S.; ALMEIDA, A. C. P. C.; ALVES, J. M. Pluralidade de atividades didáticas no ensino de biologia e a questão da motivação discente. **Revista Educação Online,** Rio de Janeiro, n. 17, p.59-76, 2014.

DUTRA, J. B. **Influência da temperatura no desenvolvimento de *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae).** Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

GABRE, R. M.; ADHAM, F. K.; CHI, H. Life table of *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae). **Acta Oecologica.** 2005.p.179-183.

GONÇALVES, E. J. A; TRINDADE, R. Práticas de ensino diferenciado na sala de aula: se diferencio a pedagogia e o currículo estou a promover o sucesso escolar de alunos com dificuldades de aprendizagem. Debater o currículo e seus campos: políticas, fundamentos e práticas. **actas do IX colóquio sobre questões curriculares e V colóquio luso-brasileiro,** 2010.

GONZAGA, P. DA C. SANTOS, C. DE M. R. SOUSA, F. M. DA C. COSTA, M. L. A prática de ensino de Biologia em escolas públicas: Perspectiva na visão de alunos e professores. In: ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16. 2012, Campinas: UNICAMP. **Anais eletrônicos...** Campinas: UNICAMP, 2012. Disponível em: <http://www.infoteca.inf.br/endiipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/2600p.pdf> Acesso em: 26 Jun. 2017.

GRIGULO, M. M. M. Entomologia Forense: Os Insetos de maior importância para a Ciência Criminal. **Jornada Integrada em Biologia**, p. 47-58, 2016.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Sumário Executivo do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. v. 8, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades IBGE, 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250500&search=paraiba|cubati>> Acesso em 27 Set. 2017.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo. Cortez, 1996.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: USP, 2012.

MACHADO, E. F; DA LUZ CULPI, V. L. F. **Possibilidades Metodológicas para a apropriação do tema artrópodes na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. Experiências em Ensino de Ciências V.10, N. 1, p.41-53, 2015.

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

MATTHEWS, R. W.; FLAGE, L. R.; MATTHEWS, J. R. Insects as teaching tools in primary and secondary education. **Annual review of entomology**, v. 42, n. 1, p. 269-289, 1997.

OLSON, S.; LOUCKS-HORSLEY, S. (Ed.). **Inquiry and the national science education standards: a guide for teaching and learning**. Washington: National Research Council, 2000.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D.; **Zoologia dos Invertebrados: Uma abordagem funcional evolutiva**. 7º Ed., Editora Guanabara Rocca, São Paulo – SP, 2005.

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

SEBASTIANY, A. P; PIZZATO, M. C; SALGADO, T. D. M. Aprendendo a investigar através de uma atividade investigativa sobre Ciência Forense e Investigação Criminal. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015.

SOUZA, C. S; IGLESIAS, A. G; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais–aspectos gerais. **Medicina (Ribeirao Preto. Online)**, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014.

ZOMPERO, A. F; GONÇALVES, C. E S; LABURÚ, C. E. **Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a funções executivas.** *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 23, n. 2, 2017.

ANEXO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa de campo com a captação e uso de imagens por fotografia e em responder o questionário da pesquisa intitulada “**APLICAÇÃO DE MÉTODOS ALTERNATIVOS NO ENSINO SOBRE OS INSETOS**”, desenvolvida por **KLEBER HORNEY DA SILVA SANTOS** e orientado pelo professor Me. Bruno Guedes da Costa.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Além do mais, fui informado dos objetivos estreitamente acadêmicos do estudo que, em linhas gerais, é de avaliar a opinião dos alunos quanto a utilização de métodos alternativos no ensino dos insetos, com o intuito de aprimorar e favorecer na qualidade de ensino em biologia.

Fui esclarecido (a) também de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas a pesquisa envolvendo seres humanos. E minha colaboração se fará de forma anônima por meio de imagens, resposta do questionário e os acessos dos dados coletados se farão pelo pesquisador e o seu orientador.

Cubati, _____ de _____ de 2017.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE

Questionário Avaliativo

01. Você consegue descrever as principais características dos insetos que os diferenciam dos demais artrópodes?

sim

não

nunca ouvi falar

Caso consiga, descreva brevemente:

02. Você acha que com a utilização dos métodos alternativos na abordagem dos insetos, facilitou o entendimento do conteúdo?

sim não

03. Você gostaria de ter mais aulas como essa na abordagem de outros conteúdos e/ou em outras disciplinas?

sim não

04. De qual método alternativo você mais gostou?

Montagem da caixa entomológica

Ciclo de vida do *Aedes aegypti*

Ciclo de vida da mosca da mosca varejeira

CSI na escola

05. Em sua opinião, qual a importância dos insetos para o nosso planeta?