

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

**EDIMILSA DA SILVA TEIXEIRA
ELDA DA COSTA GARCIA
JHON LENO FREITAS LOUREIRO**

**O MÉTODO DA REDESCOBERTA NAS ATIVIDADES PRÁTICAS SOBRE O
CICLO BIOLÓGICO DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS NA ESCOLA ESTADUAL
MANOEL QUEIROZ BENJAMIM NO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO, AMAPÁ, BRASIL**

MAZAGÃO-AP

2020

**EDIMILSA DA SILVA TEIXEIRA
ELDA DA COSTA GARCIA
JHON LENO FREITAS LOUREIRO**

**O MÉTODO DA REDESCOBERTA NAS ATIVIDADES PRÁTICAS SOBRE O
CICLO BIOLÓGICO DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS NA ESCOLA ESTADUAL
MANOEL QUEIROZ BENJAMIM NO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO, AMAPÁ, BRASIL**

Monografia de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências Agrárias e Biologia, da Universidade Federal do Amapá, *Campus* Mazagão, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado.

Orientador:

Prof.Dr.Lailson do Nascimento Lemos

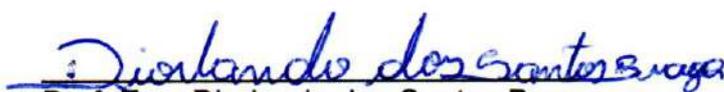
**MAZAGÃO-AP
2020**

EDIMILSA DA SILVA TEIXEIRA
ELDA DA COSTA GARCIA
JHON LENO FREITAS LOUREIRO

O MÉTODO DA REDESCOBERTA NAS ATIVIDADES PRÁTICAS SOBRE
O CICLO BIOLÓGICO DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS NA ESCOLA ESTADUAL
MANOEL QUEIROZ BENJAMIM NO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO

Monografia de conclusão de curso
apresentada ao Curso de Licenciatura em
Educação do Campo - Ciências Agrárias
e Biologia, da Universidade Federal do
Amapá, *Campus* Mazagão, como
requisito parcial para obtenção do grau de
Licenciado.

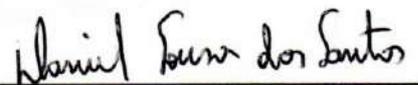
Aprovada em 30 de Dezembro de 2020



Prof. Esp. Diórlando dos Santos Braga.

(Examinador)

Faculdade Uniasselvi.



Prof. Me. Daniel Sousa dos Santos

(Examinador)

Universidade Federal do Amapá.



Prof. Dr. Lailson do Nascimento Lemos

(Orientador)

Universidade Federal do Amapá.

Mazagão-AP

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca do Campus de Mazagão da Universidade Federal do Amapá
Elaborada por Raildo de Sousa Machado, CRB2/1501

- T266m Teixeira, Edimilsa da Silva
- O método da redescoberta nas atividades práticas sobre o ciclo biológico das moscas-das-frutas na Escola Estadual Manoel Queiroz Benjamim no Município de Mazagão / Edimilsa da Silva Teixeira, Elda da Costa Garcia, Jhon Leno Freitas Loureiro. – 2020.
- 1 recurso eletrônico. 78 folhas : ilustradas.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia) – Campus de Mazagão, Universidade Federal do Amapá, Mazagão, 2020.
- Orientador: Professor Doutor Lailson do Nascimento Lemos.
- Modo de acesso: World Wide Web.
Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).
- Inclui referências, apêndices e anexos.
1. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). 2. Ciclo biológico de insetos. 3. Educação fitossanitária – Mazagão – Amapá – Brasil. I. Garcia, Elda da Costa. II. Loureiro, Jhon Leno Freitas. III. Lemos, Lailson do Nascimento, orientador. IV. Título.

Classificação Decimal de Dewey, 20. edição, 595.7

TEIXEIRA, Edimilsa da Silva; GARCIA, Elda da Costa; LOUREIRO, Jhon Leno Freitas. **O método da redescoberta nas atividades práticas sobre o ciclo biológico das moscas-das-frutas na Escola Estadual Manoel Queiroz Benjamim no Município de Mazagão.** Orientador: Lailson do Nascimento Lemos. 2020. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia) – Campus de Mazagão, Universidade Federal do Amapá, Mazagão, 2020.

Dedicamos a nossa família e amigos, pelos esforços direcionados a nossa educação e pelo apoio durante a caminhada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de nossa vida, e não somente nestes anos como universitários, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer, por ter nos dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos nossos pais e familiares, pelo amor, incentivo e apoio incondicional e principalmente pela compreensão dos tempos que passamos longe de casa, pois suas motivações e saudades nos faziam pessoas mais fortes e lutar pelos nossos sonhos. Ao nosso orientador Dr. Lailson do Nascimento Lemos, pelo suporte e dedicação de seu tempo nas orientações, pelas suas correções e incentivos, pois foi um grande colaborador e mestre que não mediu esforços para nos orientar e conduzir ao caminho do sucesso.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbramos um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ético aqui presente.

Agradecemos a todos os *professores* por nos proporcionarem o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de *formação profissional*, por tanto que se dedicaram a nós, não somente por terem nos ensinado, mas por terem nos feitos aprender. A palavra mestre, sempre fará justiça aos *professores* dedicados aos quais sem nominar terão os nossos eternos agradecimentos.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação.

Muito obrigado!

*“Feliz aquele que transfere o que sabe e
aprende o que ensina.”
(Cora Coralina)*

RESUMO

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são consideradas pragas de grande importância agrícola em várias partes do mundo. Devido aos elevados prejuízos causados por essas pragas decorrente dos danos diretos e danos indiretos que causam aos frutos, causando grande perda econômica na fruticultura. Vale ressaltar que os danos diretos estão relacionados a danos econômicos, ou seja, a elevação do preço do produto no mercado devido à proliferação da larva ao fruto, que causa o apodrecimento, fato esse que contribui com a diminuição de exportação. Com isso, é preciso apresentar neste novo cenário agropecuário de trabalho, novas possibilidades nas redes profissionais e produtivas, pois, necessitamos de conhecimento para nos adaptarmos nesta era da ciência e tecnologia. O trabalho tem como objetivo aplicar o método da redescoberta como proposta de educação fitossanitária no controle dos insetos-pragas com ênfase nas moscas-das-frutas. O método da pesquisa utilizada na Escola Estadual Manoel Queiroz Benjamin com turma do 7º ano do ensino fundamental II, foi descritiva por meio de prática experimental usando metodologia da pesquisa aplicada em sala de aula, composta por 29 alunos, sendo 62% masculino e 38% feminino motivado pela curiosidade da observação e redescoberto da análise do ciclo de vida das moscas das frutas. Os resultados demonstram que acordo com as respostas obtidas no questionamento observou-se que dos 29 alunos a maioria 76% não tinham conhecimento algum sobre o surgimento do bicho das frutas e apenas 24% dos alunos, já tiveram algum tipo de prática voltado ao conhecimento do ciclo biológico dos insetos. A aplicação do método científico para o reconhecimento visual do ciclo biológico dos insetos com ênfase nas moscas das frutas aplicado em sala de aula para turma do 7º ano, despertou a curiosidade e o interesse por parte dos alunos, instigando-os a questionar e manipular os equipamentos, relacionados ao ciclo biológico dos insetos isso mostra que os objetivos foram alcançados. Contudo, percebe-se a necessidade da realização de mais trabalhos através de ações de ensino e pesquisa na educação básica do ensino fundamental II, envolvendo jovens em atividades que promovam maior conhecimento sobre esse grupo de insetos como estes voltados para a viabilização de estratégias de controle dessa praga.

Palavras-chave: Educação Fitossanitária. Redescoberta. Pragas.

ABSTRACT

Fruit flies (Diptera: Tephritidae) are considered pests of great agricultural importance in various parts of the world. Due to the high losses caused by these pests due to the direct and indirect damage they cause to the fruits, causing great economic loss in fruit production. It is worth mentioning that direct damages are related to economic damages, that is, the increase in the price of the product on the market due to the proliferation of the larva to the fruit, which causes rot, a fact that contributes to the decrease in exports. With this, it is necessary to present in this new agricultural work scenario, new possibilities in the professional and productive networks, because, we need knowledge to adapt in this era of science and technology. The work aims to apply the rediscovery method as a proposal for phytosanitary education in the control of insect pests with an emphasis on fruit flies. The research method used at Manoel Queiroz Benjamin State School with a 7th grade elementary school class II was descriptive through experimental practice using applied research methodology in the classroom, consisting of 29 students, 62% male and 38% % female motivated by the curiosity of observation and rediscovered the analysis of the life cycle of fruit flies. The results show that according to the answers obtained in the questioning it was observed that of the 29 students, the majority 76% had no knowledge about the appearance of the fruit bug and only 24% of the students, had already had some kind of practice turned to the knowledge of the biological cycle of insects. The application of the scientific method for visual recognition of the biological cycle of insects with an emphasis on fruit flies applied in the classroom for the 7th grade class, aroused the curiosity and interest on the part of the students, prompting them to question and manipulate the equipment, related to the biological cycle of the insects, shows that the objectives were achieved. However, there is a need to carry out more work through teaching and research actions in basic education in elementary school II, involving young people in activities that promote greater knowledge about this group of insects such as these aimed at enabling control strategies of this plague.

Keywords: Phytosanitary Education. Rediscovered. Pests.

SUMÁRIO

	Página
1	INTRODUÇÃO..... 12
2	OBJETIVOS..... 15
2.1	GERAL..... 15
2.1	ESPECÍFICOS..... 15
3	REVISÃO DE LITERATURA..... 16
3.1	INSETOS QUE SE ALIMENTAM DE PLANTAS..... 16
3.2	MOSCAS DAS FRUTAS DIPTERA TEPHRITIDAE..... 17
3.2.1	GÊNERO <i>ANASTREPHA</i> SCHINER, 1868..... 18
3.2.2	GÊNERO <i>BACTROCERA</i> , MACQUART, 1835 19
3.2.3	GÊNERO <i>CERATITIS</i> , MACLEAY, 1829..... 20
3.2.4	GÊNERO <i>RHAGOLETIS</i> , 1862..... 22
3.3	METAMORFOSE DOS INSETOS..... 23
3.3.1	AMETABOLIA..... 24
3.3.2	PAUROMETABOLIA..... 24
3.3.3	HEMIMETABOLIA..... 25
3.3.4	HIPORMETABOLIA..... 26
3.3.5	HIPERMETABOLIA..... 26
3.3.6	HOLOMETABOLIA..... 28
3.4	O CICLO BIOLÓGICO DOS INSETOS..... 29
3.4.1	FASE REPRODUTIVA..... 30
3.4.2	FASE DA OVIPOSIÇÃO..... 30
3.4.3	FASE EMBRIONÁRIA (OVOS)..... 31
3.4.4	FASE LARVAL..... 32
3.4.5	FASE DE PUPA..... 33
3.4.6	FASE ADULTA..... 34
3.5	O MÉTODO DA REDESCOBERTA..... 35
3.6	A IMPORTÂNCIA DA REALIZAÇÃO DE AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS..... 36
3.7	AULAS PÁTICAS SOBRE OS INSETOS..... 37
4	METODOLOGIA..... 38
4.1	O TIPO DE ESTUDO..... 38

4.2	ÁREA DE ESTUDO.....	38
4.3	CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA.....	38
4.4	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO.....	39
4.4.1	MEIO FÍSICO.....	39
4.4.2	MEIO BIOLÓGICO.....	39
4.5	ETAPAS DA PESQUISA.....	40
4.5.1	LEVANTAMENTO DO CONECIMNTO PRÉVIOS DOS ALUNOS SOBRE O CICLO BIOLOGICO DOS INSETOS.....	40
4.5.2	PALESTRA EDUCATIVA SOBRE O CICLO BIOLOGICO DOS INSETOS...	40
4.5.3	AULA PRÁTICA SOBRE O CICLO BIOLOGICO DOS INSETOS	41
4.6	SOCIALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES.....	41
4.7	ANÁLISE DE DADOS.....	42
4.8	ÉTICA EM PESQUISA.....	42
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
5.1	APLICAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO.....	43
5.2	PALESTRA.....	57
6	CONCLUSÕES.....	63
	REFERÊNCIAS.....	64
	APÊNDICES.....	73
	ANEXOS.....	76

1. INTRODUÇÃO

É preciso apresentar neste novo cenário agropecuário de trabalho, novas possibilidades nas redes profissionais e produtivas, pois, necessitamos de conhecimento para nos adaptarmos nesta era da ciência e tecnologia, para desenvolver homens e mulheres profissionais competentes, conscientes e produtivos para o amanhã. Nesse sentido, aprender e conhecer mais sobre as moscas-das-frutas irá favorecer nas medidas de controle das espécies pragas e assim diminuir a proliferação delas e talvez, nos casos que se fizerem necessários, a erradicação.

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são consideradas pragas de grande importância para fruticultura em várias partes do mundo. Sua importância está relacionada diretamente aos danos que causam aos frutos, aos elevados custos necessários ao seu controle e aos prejuízos, que advêm com as restrições fitossanitárias impostas nas relações comerciais internacionais de frutos *in natura*, e pela sua alta capacidade de adaptação a outras regiões, quando introduzidas (praga quarentenária) (GODOY et al., 2011). São insetos fitófagos, sendo conhecidas mais de 4.000 espécies neste grupo, que representa ampla distribuição mundial (BENELI, 2015).

Vale ressaltar que os danos diretos estão relacionados a danos econômicos, ou seja, a elevação do preço do produto no mercado devido à proliferação da larva ao fruto, que causa o apodrecimento, fato esse que contribui com a diminuição de exportação. Já os danos indiretos estão relacionados à sociedade, uso de medidas quarentenárias ao combate das moscas-das-frutas, ou seja, “agrotóxicos” utilizados para manter o controle das espécies – praga que contribui para o surgimento de doenças cancerígenas no futuro devido ao uso de inseticidas para manter o controle de populações de moscas-das-frutas.

Nas últimas décadas a produção de frutas na Amazônia passou por importantes transformações, principalmente se considerarmos a ascensão de frutas nativas que até então eram de consumo essencialmente regional. Entretanto, apesar do elevado potencial de crescimento da fruticultura na Amazônia, os problemas fitossanitários são considerados uma das principais barreiras a serem vencidas, pois mesmo a fruticultura tendo qualidade e potencial produtivo, os países importadores

restringem ao máximo a comercialização por meio de medidas quarentenárias rigorosas (SOUZA FILHO, 2006).

Os prejuízos causados por essas pragas são decorrentes de danos diretos, devido à alimentação das larvas na polpa da fruta, e de danos indiretos devido ao orifício no fruto decorrente da oviposição, o que causa apodrecimento. Como consequência desses danos, há uma queda prematura e abundante de frutos no solo. Se a fruta destina-se ao mercado interno, ocorre a perda para comercialização e consequente diminuição da oferta, podendo resultar em aumento de preço. Para o mercado externo, os prejuízos caracterizam-se pela diminuição da quantidade exportada, principalmente devido às restrições quarentenárias (DUARTE; MALAVASI, 2001).

A principal forma de controle das moscas-das-frutas continua sendo através da utilização de iscas tóxicas, pulverização de inseticidas e fumigação pós-colheita. Com perspectivas de diminuir o uso destes produtos, vêm sendo desenvolvidas formas alternativas de controle em várias espécies de moscas-das-frutas, tais como tratamentos quarentenários pós-colheita, que inclui métodos físicos aplicados de forma simples e que não resultem em perdas qualitativas dos frutos. Existe ainda alternativas como, o uso de feromônios, a utilização de machos estéreis, controle biológico, e métodos de controle na pós-colheita (ZUCCHI, 2008; NASCIMENTO et al., 2009).

No entanto, são necessários novos trabalhos voltados para a viabilização de estratégias de controle dessa praga que atendam as normas de produção orgânica de frutas. O levantamento das espécies de moscas-das-frutas e de seus parasitoides é de grande importância para a implementação e, sobretudo para a aplicação do manejo integrado de pragas (FERRARA, 2003).

Uma outra linha estratégica de ação, importante no combate às moscas-das-frutas é a educação fitossanitária. Visa orientar a população e os produtores de frutos, para fins comerciais e/ou domésticos para adotar técnicas que, além de combater visando à proliferação das espécies-praga, também contribui para evitar a disseminação para outras áreas. Desta forma, uma maneira interessante de desenvolver a educação fitossanitária, é através de ações de ensino e pesquisa na educação básica do ensino fundamental II, envolvendo jovens em atividades que

promovam maior conhecimento sobre esse grupo de insetos e assim, se tornem multiplicadores dessas informações.

As aulas práticas de Ciências e Biologia são importantes parceiras nas ações de educação fitossanitária por vários motivos, dentre eles: são capazes de despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo; proporcionam aos estudantes um maior envolvimento com a matéria ensinada, nos moldes da investigação científica; ajudam a desenvolver a capacidade de resolução de problemas cotidianos; auxiliam na compreensão de conceitos e no desenvolvimento de habilidades (KRASILCHIK, 2000 *apud* LAZZAR; MUCELIN, 2007).

Associado à teoria, experimentação nas aulas de ciências e Biologia constitui mais uma estratégia de ensino destacada pelos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais). Mas, ao contrário do que se poderia pensar, experimentação não é representada por atividades exclusivamente desenvolvidas em laboratório. Ela pode acontecer em qualquer espaço, como na própria sala de aula (BRASIL, 2002).

Com o objetivo de aplicar o método científico no reconhecimento visual do ciclo biológico dos insetos com ênfase nas moscas-das-frutas, este trabalho foi realizado por meios de prática experimental, usando metodologia da pesquisa aplicada em sala de aula para conhecer a percepção dos alunos sobre o ciclo biológico das moscas-das-frutas, objetivando em segundo plano, formar multiplicadores para conscientizar a população sobre a proliferação das espécies-praga e a diminuição do impacto negativo causado na fruticultura local, levando o conhecimento sobre medidas de prevenção para alunos e comunidade em geral.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Aplicar o método da redescoberta como proposta de educação fitossanitária no controle dos insetos-pragas com ênfase nas moscas-das-frutas.

2.2 ESPECÍFICOS

- a) Analisar as etapas do ciclo biológico das moscas-das-frutas.
- b) Estimular o reconhecimento de cada etapa do ciclo biológico das moscas-das-frutas através de palestra ilustrativa expositiva.
- c) Promover o conhecimento que as larvas das moscas das frutas não são prejudiciais à saúde.
- d) Ressaltar as implicações fitossanitárias das moscas-das-frutas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 INSETOS QUE SE ALIMENTAM DE PLANTAS

Os insetos que possuem mandíbulas mordedoras para a trituração de plantas são principalmente das seguintes ordens: Coleoptera (adultos e larvas), Lepidoptera (Larvas), Hymenoptera-Symphyta (asas membranosas e larvas), Orthoptera (ninfas e adultos), Diptera (moscas e larvas). Nas espécies fitófagas os adultos agem como disseminadores, por meio da postura dos ovos, possuindo aparelho bucal lambedor.

Na fase de larvas, é que possui o aparelho bucal mastigador, ocasionando os danos diretos. Dependendo da espécie, as larvas podem ser minadoras de folhas, isto é, alimentam-se por meio de picadas para a postura de ovos; ou abrem galerias na região lenhosa de essências florestais, alimentando-se em seu interior (EDWARDS 1981; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

Todos nós estamos familiarizados com casos em que as plantas são destruídas por insetos; pragas de gafanhotos causam danos dramáticos e também as perdas devidas aos afídeos podem ser totais. Devido a esses eventos espetaculares somos levados a pensar que as plantas verdes oferecem um suprimento facilmente disponível de um alimento altamente desejável (EDWARDS, 1981).

A interação inseto-planta apresenta profundas implicações para a ecologia e os processos evolutivos (SILVA-FILHO, et al., 2002), uma vez que os insetos possuem várias atividades benéficas, incluindo defesa e polinização, enquanto as plantas promovem abrigo, sítios de oviposição e alimento para a proliferação dos insetos (PANDA; KHUSH, 1995). No entanto, dependendo da intensidade do ataque, os insetos podem ser extremamente perigosos, podendo provocar a morte da planta (MELO; SILVA-FILHO; 2002).

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são insetos que se alimentam de frutos e mais de 250 espécies causam perdas econômicas significativas na fruticultura. Muitas espécies da família Tephritidae são altamente polífagas e atacam uma ampla variedade de frutos de importância econômica. O país possui potencial produtivo elevado, teve produção de frutas estimada em 43,5 milhões de toneladas

no ano de 2017, 1,3 milhões de toneladas a menos que no ano anterior, porém, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística - IBGE, a tendência é que o volume de produção aumente em 5% em 2018. Do total produzido no ano de 2017, cerca de 878 mil toneladas foram destinadas para exportação, tendo como seus principais compradores a Holanda e o Reino Unido (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2018).

Os danos causados pelas moscas-das-frutas ocorrem devido à oviposição e o desenvolvimento das larvas no interior dos frutos, que utilizam a polpa para se alimentarem nesta fase inicial de desenvolvimento, causando perdas diretas, como a inviabilização e a desvalorização dos frutos para o comércio e aumento dos custos de produção aos danos indiretos que acabam sendo tão prejudiciais quanto os diretos, devido às medidas quarentenárias impostas pelos países importadores que limitam a abertura de mercados (SANTOS et al., 2008).

Percebe-se, portanto, que a cadeia da fruticultura é de importância vital para o desenvolvimento socioeconômico de países como o Brasil, por seu potencial de geração de emprego e renda, aproveitamento das terras degradadas e contribuição para a segurança alimentar (BASA, 2014). Que entende a relação entre os insetos e as plantas e suas especificidades, são importantes fontes de informações que são essenciais para o estabelecimento das técnicas de controle dos insetos-praga (MELO; SILVA-FILHO; 2002).

3.2 MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera, subordem Brachycera, família Tephritidae. Seis gêneros são de importância econômica em nível mundial: *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart, *Ceratitis* MacLeay, *Rhagoletis* Loew, *Dacus* Fabricius e *Toxotrypana* Gerstaecker (ZUCCHI, 2000). No entanto, Norrbom e et al (2018) verificaram que a monofilia dos gêneros *Anastrepha* e *Toxotrypana*, na verdade, representavam uma casa de sinonímia, com a atualização do gênero, passaram a ser cinco gêneros. Entretanto, para o Brasil são quatro os gêneros de importância econômica: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis*, já que houve a reclassificação atual de *Toxotrypana* como sendo *Anastrepha*.

3.2.1 GÊNERO *ANASTREPHA* SCHINER, 1868

O gênero *Anastrepha* é o que apresenta o maior número de espécies conhecidas em Trypetinae, apresentando ampla distribuição geográfica que vai desde a América do Norte (Flórida, Texas e México), América Central e Ilhas do Caribe, até a América do Sul (exceto Chile e sul da Argentina) (NORRBOM et al., 2014; URAMOTO et al., 2015). A distribuição das espécies deste gênero se restringe às regiões tropicais e subtropicais das Américas (MALAVASI et al. 2000; SALLES, 2000).

No Brasil estão assinaladas 121 espécies de *Anastrepha*, sendo que destas, apenas 61 possuem plantas hospedeiras conhecidas. Além disso, 30 dessas espécies possuem apenas 01 hospedeiro conhecido. As espécies de maior importância econômica para o território brasileiro são sete: *A. grandis* Macquart, *A. fraterculus* (Wied.), *A. obliqua* Macquart, *A. pseudoparallela* Loew, *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. zenildae* Zucchi (ZUCCHI, 2000).

As espécies que possuem o maior número de hospedeiros associados são *Anastrepha fraterculus* (116) e *A. obliqua* (50). *A. obliqua* é a segunda espécie mais polífaga, infestando 37 hospedeiros de pelo menos oito famílias botânicas, especialmente Anacardiaceae e Myrtaceae (ZUCCHI, 2018). No entanto, os maiores índices de infestação são registrados em espécies de Anacardiaceae, principalmente do gênero *Spondias* (UCHÔA et al., 2002; MEDEIROS-SANTANA; ZUCOLOTO, 2009; CARVALHO et al., 2010).

A identificação das espécies de *Anastrepha* é baseada em características morfológicas das fêmeas, como padrão alar, coloração do corpo, formato e comprimento do acúleo. Dentre estas características, a principal e determinante para a correta identificação é o acúleo, no ápice do qual são observados caracteres como comprimento, formato, presença ou ausência de constrição antes da serra, quando esta está presente, número e formato dos dentes (ZUCCHI, 2000; ARAUJO; ZUCCHI, 2006; UCHOA, 2012).

As moscas do gênero *Anastrepha*, conforme ilustra a FIG.1, medem cerca de 8 mm de comprimento, são vistosas, de coloração amarelada e apresentam, como característica do gênero, duas manchas amarelas sombreadas nas asas: uma

em forma de S, que vai da base à extremidade da asa, e outra em forma de V invertido no bordo posterior.

FIGURA 1 - Exemplos fêmea (esquerda) e macho (direita) de *Anastrepha fraterculus*



Fonte: Vanessa Dias, University of Florida.

3.2.2 GÊNERO *BACTROCERA* MACQUART, 1835

A mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) é uma espécie originária da Indonésia, Malásia e Tailândia, foi introduzida na América do Sul provavelmente via Suriname, em 1975. Adentrou a Guiana Francesa, cujo relato de detecção inicial desta praga nesse país ocorreu em 1989. No Brasil, após levantamento de frutos para verificação no estado do Amapá, efetuado pela área de sanidade vegetal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), foram capturados exemplares da mosca-da-carambola em março de 1996, na Vila de Clevelândia do Norte, município de Oiapoque (LEMOS et al., 2011; 2014).

A mosca-da-carambola é considerada praga quarentenária de grande importância econômica para países exportadores de frutas, constituindo em problema fitossanitário de grande relevância, já que sua simples presença em áreas de produção pode levar a perda de importantes mercados importadores. As infestações tendem a ser oscilante, e mais elevada no primeiro semestre do ano, que corresponde ao inverno amazônico, quando as chuvas são mais intensas e ocorre maior diversidade de plantas em frutificação (LEMOS, et al., 2011).

Os focos de mosca-da-carambola no município de Santana e também na capital Macapá, que juntas abrigam mais de 75% da população humana do estado, causam preocupação pelo fato desses municípios terem zona portuária, principalmente Santana, onde ocorre intenso tráfego de embarcações com diversas

origens e destinos. Essa condição torna esse município um dos principais pontos de dispersão da mosca-da-carambola no estado do Amapá (Silva et al., 2005).

B. Carambolae, conforme a ilustração da FIG.-2, apresenta o abdome amarelado e marcado por listras negras que se encontram formando um “T” (BRASIL, 2005). A fêmea apresenta na extremidade do abdômen um ovipositor que a difere morfológicamente dos machos.

FIGURA 2 - Exemplar fêmea de *B. carambolae*



Fonte: Cristiane Ramos de Jesus – Embrapa Amapá

3.2.3 GÊNERO *CERATITIS* MACLEAY, 1829

Ceratitis capitata (Wiedemann) (Figura 1), conhecida como mosca-do-mediterrâneo ou moscamed, é considerada a espécie mais nociva entre as moscas das-frutas por causar mais prejuízos à fruticultura do que qualquer outra, especialmente por ser cosmopolita altamente invasora e polífaga (MALAVASI, 2009). Está distribuído na maioria das regiões tropicais e temperado do mundo, especialmente na África, Sul da Europa (zona do Mediterrâneo), América Central e do Sul, Havaí e Austrália, e constantemente invade ou reinvasa novas áreas (CAREY, 1991; LIQUIDO et al., 1990; ZUCCHI, 2015). A espécie tem sido consideravelmente disseminada pelo homem em muitas regiões do planeta, incluindo as Américas Central e do Sul (HERNÁNDEZ-ORTIZ et al., 2010).

No Brasil, foi detectada pela primeira vez em 1901, no estado de São Paulo, infestando laranjas (IHERING, 1901). Sua detecção no Brasil é um dos registros mais antigos de uma praga agrícola introduzida em nosso território (ZUCCHI, 2015). A espécie adaptou-se às condições subtropicais do país e espalhou-se rapidamente por vários Estados (SILVA et al., 2011). Está distribuída em praticamente todos os

estados brasileiros, com maior importância econômica nas regiões Sudeste e Nordeste (NAVA et al., 2017). Portanto, os únicos Estados da Amazônia Legal em que a praga ainda não foi registrada são Amazonas e Amapá.

No Amazonas, há aproximadamente 10 anos, um levantamento com feromônio sexual sintético também foi realizado, não havendo detecção da espécie (SILVA et al., 2011). No Amapá, Adaime et al. (2012) realizaram monitoramento no período de março de 2004 a setembro de 2006 (municípios de Macapá, Porto Grande, Santana e Mazagão) e de novembro de 2008 a janeiro de 2010 (municípios de Laranjal do Jari, Macapá e Santana), sem ocorrer detecção da praga.

A mosca-do-mediterrâneo pode ocorrer durante todo o ano nos pomares comerciais, pois se trata de uma espécie multivoltina, tendo várias gerações durante o ano. Além disso, esta espécie é altamente polífaga, sendo capaz de desenvolver-se em uma grande variedade de frutos, permitindo assim, uma sucessão hospedeira (MONTES et al., 2011).

C. capitata é (FIG.3) uma mosca que mede de 4 - 5 mm de comprimento por 10 a 12 mm de envergadura, corpo amarelado, parte superior escura com desenhos brancos, olhos castanho-violáceos e as asas são de transparência rosada com listras amarelas e sombreada. Apresenta coloração predominante amarela escuro, olhos castanho-violáceos, tórax preto na face superior, com desenhos simétricos brancos; abdômen amarelo escuro com duas listras transversais acinzentadas amarelas (GALLO, 2002).

FIGURA 3. Mosca do gênero *Ceratitidis capitata*



Fonte: Mediterranean Fruit Fly | *Ceratitidis capitata*. Els Poblets, A... | Flickr

3.2.4 GÊNERO *RHAGOLETIS*, 1862

Neste gênero são conhecidas aproximadamente 65 espécies distribuídas no Novo Mundo, Europa e áreas temperadas da Ásia. Apenas quatro espécies, *Rhagoletis adusta* Foote, *R. blanchari* Aczél, *R. ferrugínea* Hendel e *R. Macquarti* (Loew), estão assinaladas no Brasil e, de modo geral, não são de expressão econômica (ZUCCHI, 2000).

As espécies *R. cingulata*, *R. alternata* e *R. fausta* têm entre seus principais hospedeiros várias espécies de cereja, na América do Norte. *R. cerasi* é considerada a única espécie de moscas-das-frutas economicamente importante no norte e centro da Europa, pois ataca diversos tipos de cerejas comerciais e silvestres (*Prunus* spp.). São considerados hospedeiros primários dessa espécie: *Prunus avium* (cereja doce), *Prunus cerasus* (cereja azeda), *Prunus mahaleb* e *Prunus serotina* (cereja negra). *R. mendax* ataca as espécies de cerejas do gênero *Vaccinium*. O hospedeiro principal de *R. pomonella* na América do Norte é a maçã, mas ataca também ameixa, damasco e pêssigo. *R. completa* ataca várias espécies de nozes do gênero *Juglans* (MALAVASI et al., 2011).

Os adultos emergem do solo (FIG. 4), após a quebra da diapausa durante a primavera, quando as cerejas estão na metade do período de desenvolvimento. Os adultos se alimentam de resíduos encontrados nas folhas e superfície de frutos antes de colocarem os ovos. Ficam muito vulneráveis nesse período, que é ideal para o controle dos adultos. Cada fêmea coloca aproximadamente de 300 a 400 ovos. Somente uma larva se desenvolve mesmo que mais de um ovo seja colocado por fruto (WEEMS JUNIOR, 2006).

FIGURA 4 – *Rhagoletis cerasi*



FONTE: *Rhagoletis cerasi* - Agrológica (agrologicaes)

O transporte de frutas com larvas vivas e de solo contendo pupários são considerados os principais meios de dispersão no comércio internacional. A dispersão natural pode ser uma forma de via de ingresso, mas as espécies de *Rhagoletis* não voam longas distâncias.

Uma vez detectada a praga, é importante eliminar e destruir as frutas infectadas e as caídas. É recomendado, quando possível, eliminar os hospedeiros silvestres nos pomares e locais abandonados. Alguns autores recomendam aplicações de organofosforados, como o dimetoato para eliminar os ovos, larvas e adultos. Outro método ambientalmente aceitável é a utilização de atraentes com a adição de inseticidas. Apesar de aplicado, o controle biológico não vem tendo sucesso (COSAVE, 2006).

3.3 METAMORFOSES DOS INSETOS

Insetos e outros artrópodes desenvolveram diferentes estratégias para chegar à fase adulta. O tipo ou o processo de desenvolvimento, de cada espécie, foi organizado em três grupos principais: I) o primeiro grupo, o dos ametábolos (Apterygota), não sofre metamorfose, ou seja, a fase jovem não difere, de forma acentuada, da morfologia externa da fase adulta; II) o segundo grupo, o dos hemimetábolos (Exopterygota), passam por metamorfose incompleta - a fase jovem se difere da fase adulta por não apresentar asas funcionais e pelo desenvolvimento incompleto dos órgãos sexuais; III) o terceiro grupo, o dos holometábolos (Endopterygota), representa a maioria dos insetos em diversidade no mundo (KRISTENSEN, 1991).

A distinção entre as fases de vida desse grupo permitiu que larvas e adultos explorassem habitats e alimentos distintos, o que reduz a competição pelo mesmo recurso (TRUMAN e RIDDIFORD, 1999, 2002).

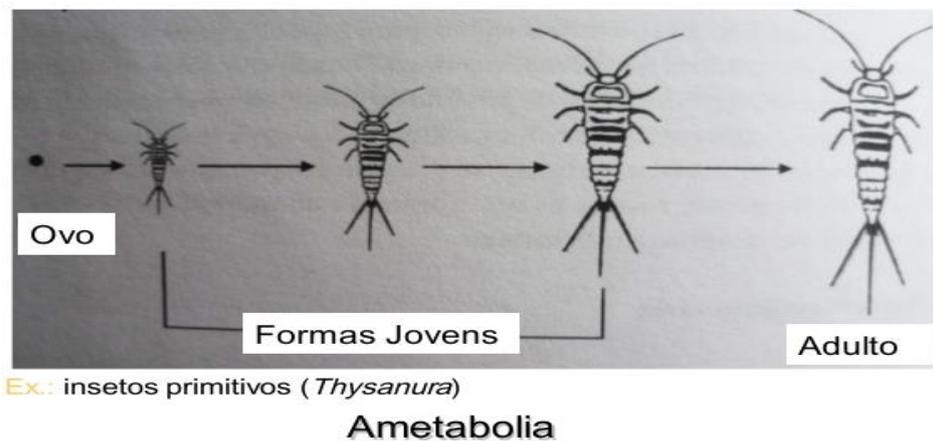
Além do crescimento a mudança de forma é outro propósito da ecdise. Em Apterygota as gradações são poucas, e o inseto torna-se sexualmente maduro, mesmo as ecdises podem continuar, sem uma metamorfose. Em todos os outros insetos, embora as mudanças notáveis nos estágios finais (GALLO, et al., 1988). Os

tipos de metamorfose são: ametabolia, paurometabolia, hemimetabolia, hipometabolia, holometabolia e hipermetabolia.

3.3.1 AMETABOLIA

Ametabolia é um tipo de metamorfose onde não há mudanças de forma (FIG 5). O inseto recém-eclodido já possui a forma do adulto, apresentando apenas os órgãos reprodutores pouco desenvolvidos. É típica dos insetos primitivos como os das ordens Archaeognatha e Thysanura (GULLAN, 2017; GALLO, et al., 1988).

FIGURA 5 – Ametabolia em insetos primitivos - Thysanura

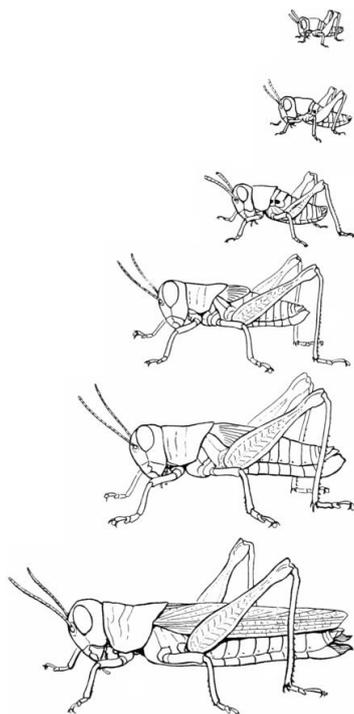


FONTE: <http://cienciascatarinense.blogspot.com/2013/06/os-artropodes.html>

3.3.2 PAUROMETABOLIA

É o tipo de metamorfose onde o inseto recém-eclodido se assemelha ao adulto, com a diferença externa de ausência de asas e órgãos genitais imaturos. Há diversas ecdises e a fase larval é chamada de forma jovem ou ninfa, não havendo pupas. As ninfas crescem em cada muda e, aquelas próximas à fase adulta apresentam início de formação das asas caracterizadas pelas tecas alares conforme a FIG. 6 (GULLAN, 2017; GALLO, et al., 1988).

FIGURA 6 – Exemplo de paurometabolia em gafanhotos

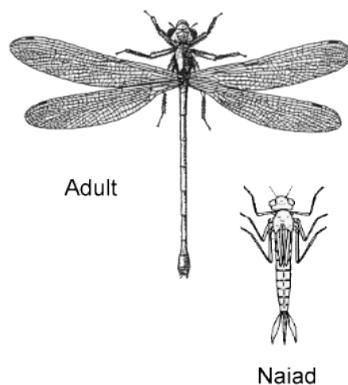


FONTE: Exopterygota – Wikiwand

3.3.3 HEMIMETABOLIA

É o tipo de metamorfose também conhecido como batmedometabolia. É típica de insetos como Odonata, Ephemeroptera e Plecoptera. As formas jovens, conforme FIG. 7 são aquáticas, desenvolvendo-se de maneira semelhante aos insetos paurometábolos, e são chamados de náíades, que após a última ecdise transformam-se em adutos de hábitos terrestres e aéreos (GULLAN, 2017; GALLO, et al., 1988).

FIGURA 7 – Metamorfose de Odonata



FONTE: hemimetabolia de odonata - Bing images

3.3.4 HIPOMETABOLIA

É tipo que apresenta, caracteristicamente, uma ultima fase de ninfa imóvel, com hábitos semelhantes às pupas, porém morfologicamente igual às formas precedentes. É típica das cigarras, conforme FIG. 8, que na forma de ninfa móvel, são subterrâneas, e quando se tornam ninfas imóveis fixam-se sobre troncos e ramos (GULLAN, 2017; GALLO, et al., 1988).

FIGURA 8 – Exemplo esquemático de hipometabolia

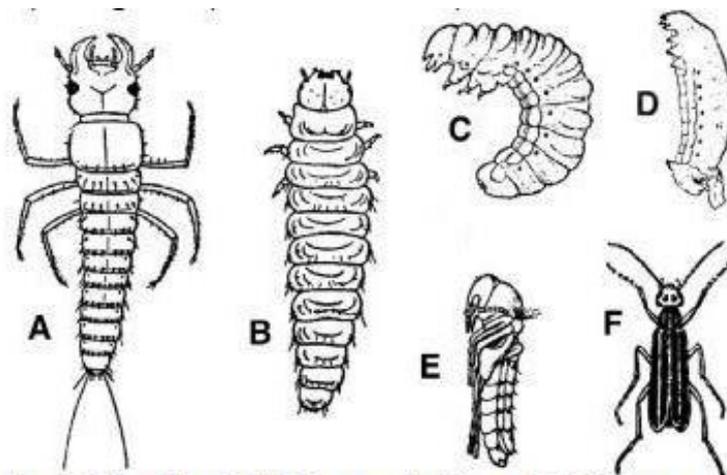


FONTE: <https://i1.wp.com/pontobiologia.com/wp-content/uploads/2017/04/cicadalifecycle.jpg?resize=400%2C400>

3.3.5 HIPERMETABOLIA

É o tipo que se caracteriza por apresentar diversos tipos de larvas, conforme FIG. 9. Assim por exemplo uma espécie (*Coleoptera, Meloidae*) do ovo nasce uma larva do tipo campodeiforme, predadoras dos ovos de outros insetos subterrâneos, transformando-se, depois, em larva caarabiforme, com pouca movimentação, e em seguida em larva do tipo escarabeiforme incapaz de se locomover. Finalmente, transformando-se em pupa e em seguida em adulto (GULLAN, 2017; GALLO, et al., 1988).

FIGURA 9 – Exemplo esquemático de Hipermetabolia



Hipermetabolia. A: Triugulino, B: 1º Fase carabeiforme C: 2º Fase escarabeiforme, D Pseudopupa (larva em estado de quietud), D: Pupa, F: Adulto

FONTE: <https://docplayer.es/docs-images/84/89587397/images/21-2.jpg>

O estágio de pró-ninfa, que se alimenta apenas de vitelo, pode sobreviver de forma independente a se mover por alguns dias após a eclosão dos ovos. Os insetos hemimetábolos atuais, os quais também diferem dos táxons ametábolos, por que o instar adulto (com genitália completamente formada e asas) não passa por mudas subsequentes, também tem uma forma pró-ninfa claramente distinta (GULLAN, 2017).

A metamorfose é controlada pela interação das concentrações de neuropeptídios, ecdisteroides e especialmente de hormônio juvenil (HJ). Por motivos práticos, um instar é definido estendendo-se de ecdise a ecdise, já que a liberação da cutícula antiga é um evento óbvio. A muda é um processo complexo que envolve mudanças hormonais, comportamentais, epidérmicas e cuticulares as quais levam ao abandono da cutícula antiga (GULLAN, 2017).

As células epidérmicas estão ativamente envolvidas na muda – elas são responsáveis pela quebra parcial da cutícula antiga e pela formação da nova cutícula. A muda inicia-se com retração das células epidérmicas a partir da superfície interna da cutícula antiga, em geral na direção anteroposterior (GULLAN, 2017).

3.3.6 HOLOMETABOLIA

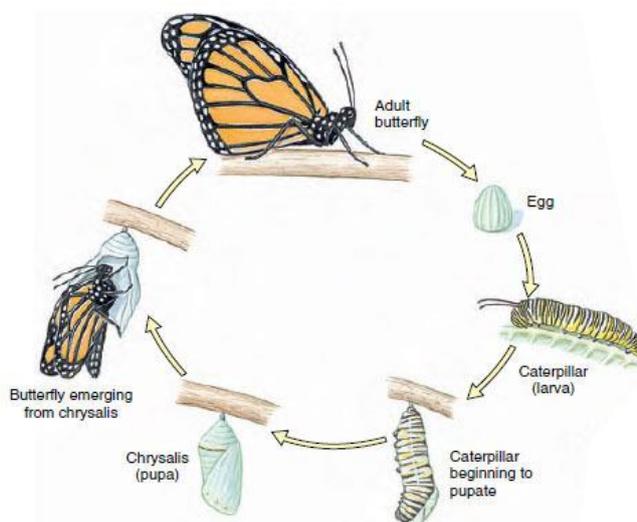
É tipo de metamorfose que é compreendida as fases de ovo, larva, pupa e adulto. É o tipo de desenvolvimento que se passa nos representantes dos coleópteros, lepidópteros, himenópteros e etc... (GULLAN, 2017; GALLO, et al., 1988). Insetos com um ciclo de vida holometábolo, no qual a metamorfose permite que os estágios imaturos larvais sejam ecologicamente separados do estágio adulto, são bem sucedidos de qualquer maneira (GULLAN, 2017).

A evolução da condição holometábola (com os instar juvenis larvais altamente diferenciados dos adultos por metamorfose), a partir de alguma forma de hemimetabolía ou a partir de um ancestral ametábolo alado (GULLAN, 2017).

Uma ideia é que as larvas dos insetos holometábolos são o estágio de vida equivalente das ninfas de hemimetábolos e que a pupa surge novamente quando o holometábolo imaturo e os insetos divergiram em suas estruturas. Um estágio inicial distinto do desenvolvimento, a pró-ninfa, é uma execução á proporcionalidade de desenvolvimento ninfal (GULLAN, 2017).

A evolução das larvas, sem sombra de dúvidas levou ao sucesso dos Holometábola, uma vez que suas larvas têm necessidades de recursos muito diferentes daquelas dos adultos e não competem com os adultos, ao passo que as ninfas e os adultos dos hemimetábolos tipicamente compartilham o mesmo estilo de vida como mostra a FIG. 10 (GULLAN, 2017).

FIGURA 10 – Exemplo esquemático de holometabolía



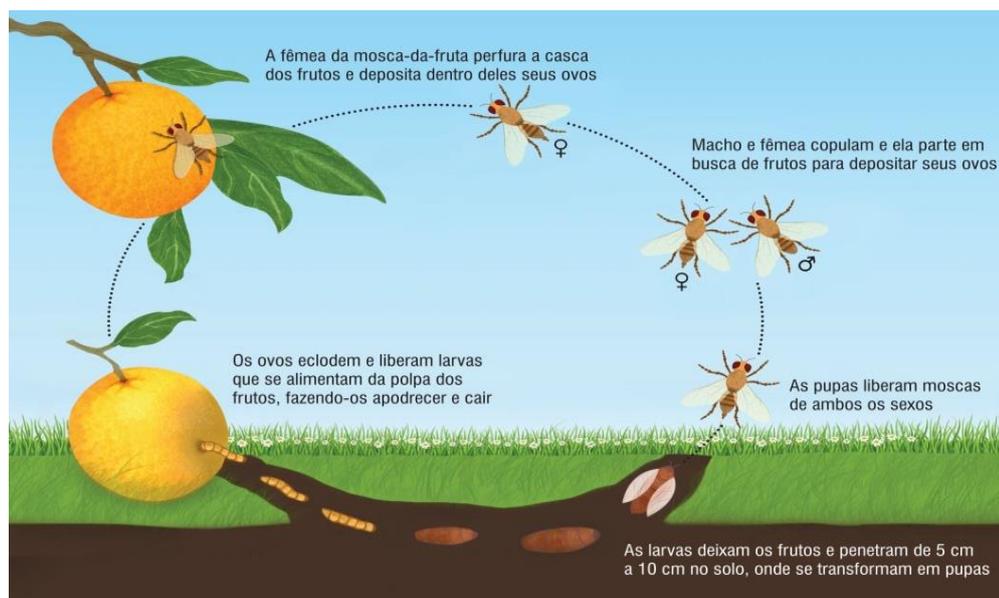
FONTE: Cartões: Arthropod Evolution | Quizlet

3.4 O CICLO BIOLÓGICO DOS INSETOS

O ciclo de vida, ou ciclo biológico das moscas-das-frutas pode ser entendido como o desenvolvimento de um estágio a outro na vida de um inseto até completar o ciclo, possibilitando a reprodução da espécie.

Em relação às moscas-das-frutas, esses insetos apresentam quatro estágios em seu ciclo de vida: ovo, larva, pupa e, adulto (macho ou fêmea) (FIG. 11). As fêmeas sexualmente maduras e, fertilizadas efetuam a postura, diretamente nos frutos onde, após a incubação dos ovos, as larvas eclodem e vivem até a pré-pupa. As pré-pupas saem dos frutos caem no solo, onde empupam e permanecem a uma profundidade que varia de 2 a 20 cm, quando emergem, originam os adultos. O ciclo é completado de 26 a 30 dias a uma temperatura de 25° C (SALLES, 2000.

FIGURA 11 - Ciclo biológico das moscas-das-frutas



Fonte: <https://revistanatureza.com.br/frutos-sempre-saudaveis>

Geralmente os ovos têm a forma elíptica, com cor branca-creme e com diferentes tonalidades. As larvas são de coloração brancas-creme, ápodas, ou seja, não possuem pernas, e com a cabeça retrátil. As pupas apresentam forma ovoide, com aspecto de barril e de cor variando entre amarelo creme a marrom escuro. Os adultos possuem uma ampla gama de variação fenotípica, principalmente entre os

diferentes gêneros, embora os do mesmo gênero assemelhem-se mais (SALLES, 2000; GALLO et al., 2002).

A duração do ciclo de vida das moscas-das-frutas, desde a postura do ovo até a fase adulta, depende da espécie, do tipo de fruto e de fatores climáticos como temperatura e umidade relativa do ar, e da própria espécie de mosca. Em épocas ou regiões de baixas temperaturas o ciclo é prolongado (RAGA e SOUZA FILHO, 2000). Abaixo serão descritas cada uma das fases do ciclo biológico das moscas-das-frutas tendo como base o ciclo da espécie *Anastrepha fraterculus*.

3.4.1 FASE REPRODUTIVA

Nesta fase, os insetos buscam alimento proteico e açúcares para a sua maturação sexual. Os adultos têm o hábito de alojar-se na folhagem de plantas, principalmente na área mais sombreada e onde estão os frutos. O acasalamento ocorre quando os insetos atingem a maturidade sexual e, após a cópula, a fêmea começa a busca por frutos para a oviposição. É nesse momento que começa um novo ciclo biológico da espécie (SENAR, 2016).

3.4.2 FASE DA OVIPOSIÇÃO

A oviposição é a fase que a fêmea perfura a casca com o ovipositor e deposita os ovos em frutos em amadurecimento, é um dos mais importantes eventos biológicos das moscas-das-frutas. Dependendo da espécie de moscas-das-frutas, a fêmea pode depositar de 50 a mais de 1.000 ovos durante toda a sua vida. Oviposição também é influenciada além da idade, pela temperatura, luminosidade e por características dos frutos (forma, tamanho e propriedades das cascas) e pelo estágio de maturação dos frutos (AZEVEDO et al, 2013; BISOGNIN, 2013).

As fêmeas das moscas adultas ao encontrarem a planta hospedeira, apresentam uma série de comportamentos e estratégias de oviposição em um processo interativo em meio aos compostos voláteis da planta e os estímulos olfativos da mosca. Na planta hospedeira a fêmea forrageia por frutos adequados à oviposição, mecanismo que consiste numa sequência organizada de

comportamentos, assim classificados em quatro etapas (SUGAYAMA; MALAVASI, 2000):

O comportamento de oviposição (FIG. 12) de moscas do gênero *Anastrepha* inclui os seguintes passos: (1) chegada ao fruto, (2) avaliação do mesmo e (3) inserção do acúleo (inclusive investigação superficial e punctura). Se um ovo é depositado (4), há o arrastamento do acúleo com a deposição de feromônio de marcação para sinalizar a outras fêmeas coespecíficas que o fruto já foi infestado (ALUJA et al, 2000).

FIGURA 12. Oviposição de moscas-das-frutas



Fonte: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/>

Período de pré-oviposição, em que a fêmea desenvolve e viabiliza os órgãos e sistema reprodutivo, varia de 7 a 30 dias. Aos dez dias de oviposição, as fêmeas colocam cerca de 20 ovos por dia, com 70% de viabilidade; aos 40 dias ovipositam cerca de dez ovos, com 20% de viabilidade e, aos 80 dias, ovipositam somente cinco ovos, com 5 % de viabilidade (SALLES, 2000).

3.4.3 FASE EMBRIONÁRIA (OVOS)

O estágio de ovo começa tão logo a fêmea deposite o ovo maduro. Por motivos práticos a idade do ovo é estimada a partir do momento de sua deposição, apesar do ovo existir antes da oviposição. O começo do estágio do ovo, contudo, não precisa marcar o começo da ontogenia de um inseto individual, que pode na verdade começar quando o desenvolvimento embrionário dentro do ovo é desencadeado por ativação (GULLAN, 2017).

Os ovos das moscas-das-frutas apresentam coloração branco-leitosa, conforme a FIG. 13, são alongados, encurvados e afunilados nos extremos, assemelhando-se ao formato de uma banana. Os ovos podem ser colocados separadamente ou em massas, unidos uns aos outros. Comumente os ovos apresentam uma cobertura que varia em espessura, escultura e cor, muitos ovos são providos com ranhuras características, espinhos ou outros processos, e alguns podem ser brilhantes (GALLO, et al., 1988).

FIGURA 13 – ovos de moscas-das-frutas



FONTE: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA-2009>

3.4.4 FASE LARVAL

As larvas das moscas-das-frutas (FIG. 14) são ápodas de coloração branca ou branca amarelada e o corpo liso com onze segmentos de igual comprimento, não se distinguindo claramente a cabeça (pois é retráctil) situada na parte fina do corpo. As larvas passam por três instares e o seu tamanho varia conforme esta vai se desenvolvendo dentro fruto. Como resultado da sua alimentação, a larva danifica o fruto durante sua movimentação. As larvas maduras deixam o fruto através de um orifício, caem no solo, se enterram e se transformam em pupas (SALLES, 2000). O período larval varia de 9 a 13 dias e após este período, abandona o fruto e empupa no solo a uma profundidade de 1 a 20 cm (GALLO,2002).

FIGURA 14. Larvas de moscas-das-frutas



FONTE: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA-2009>

3.4.5 FASE DE PUPA

A fase pupal é a segunda fase pós-embrionária, e que se caracteriza por aparente dormência e dura geralmente de 8 a 10 dias e está condicionada à temperatura e à umidade do solo. As pupas respiram intensamente sendo ainda muito sensíveis a quaisquer injúrias. A pupa é cilíndrica, com cerca de quatro mm de comprimento e castanho-avermelhado escuro, semelhante a um grão de arroz com casca inchada (SAUERS-MULLER, 2010).

Nos insetos os ciclos de muda e a formação da pupa e adulto são regulados pelo sistema endócrino. Durante o processo de desenvolvimento das larvas e ninfas requerem a ação de hormônios para passar da fase jovem para a fase adulta, destacam-se o hormônio juvenil (HJ) e a ecdisona, como mostra a FIG. 15 (COSTA et al., 2008).

FIGURA 15. Pupa



FONTE: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA-2009>

3.4.6 FASE ADULTA

O estágio adulto, ou de imago, tem um papel reprodutivo e é com frequência o estágio de dispersão em insetos com larvas relativamente sedentárias. A vida adulta se inicia na emergência a partir da cutícula da pupa ou da última ninfa. A metamorfose, contudo, pode ter sido completada algumas horas, dias ou semanas antes, e o adulto, parado, pode ter descansado na cutícula da pupa até que ocorresse o estímulo ambiental apropriado para emergência (GULLAN, 2017).

Os adultos apresentam grande capacidade de voo podendo atingir longas distâncias no caso de falta de hospedeiros ou alimento no local em que emergem. No entanto, tendem a permanecer no local se lá encontram disponibilidade de alimento e hospedeiros (MALAVASI, 2001).

Os adultos das moscas-das-frutas apresentam diversas tonalidades de cor (amarelo, negro, marrom, laranja), com listras e manchas de formato específico no tórax e no abdômen, dependendo da espécie. O corpo encontra-se coberto de pelos ou cerdas. A cabeça é grande e larga, e apresenta duas antenas curtas na parte frontal. Nas asas também estão presentes faixas e manchas de diversos padrões de forma e coloração. O tamanho do adulto varia de 3 a 26 mm de comprimento, dependendo da espécie, como mostra a FIG.16 e 17 (SALLES, 2000).

FIGURA 16: Macho (esquerda) e fêmea (direita) da espécie *Anastrepha fraterculus*



Fonte: Apostila moscas-das-frutas. Beatriz Fenagi 2008



FIGURA 17. Fêmea (esquerda) macho (direita) da espécie *Bactrocera carambolae*

Fonte: Dissertação-Sebastião-Chave-Favacho

3.5 O MÉTODO DA REDESCOBERTA

Segundo Krasilchik (2000), no período 1950-1970, prevaleceu o modelo de ensino-aprendizagem conhecido como o "método da redescoberta", baseado nas idéias construtivistas de que o aluno constrói seus conceitos a partir de observações e principalmente de concepções prévias.

Nesta técnica é o aluno quem trabalha, observa, analisa e conclui, percebe-se, de imediato, seu valor como instrumento de ensino-aprendizagem. Faz com que o aluno seja capaz de realizar, observar, pensar e concluir com um mínimo de intervenção por parte do professor. O trabalho é realizado pelo aluno, reconstituindo fatos ou fenômenos, possibilita redescobrir uma explicação, uma lei, um princípio ou uma regra, permitindo-lhe adquirir, por si só, o conhecimento, entender um conteúdo.

A solução de problemas é um dos seus componentes essenciais, porque várias fases das reformas propostas com nomes variados de "ciência posta em prática", "método da redescoberta", "método de projetos" trata-se de fazer questionamentos, encontrar alternativas de resposta, planejar e organizar experimentos que permitam optar por uma delas e daí produzir outros questionamentos (KRASILCHIK, 2000).

A necessidade de se renovar o currículo para que esse correspondesse aos avanços científicos e as novas tendências pedagógicas, nortearam os adeptos de uma nova forma de se educar, concebendo o aluno como um ser ativo. Com isso o método científico passou a fazer parte do ensino, utilizado através do chamado

método da redescoberta, uma proposta de ensino baseada nos passos científicos para a descoberta de conhecimento (observação, levantamento de hipóteses e testes) (BRASIL, 1999).

3.6 A IMPORTÂNCIA DA REALIZAÇÃO DE AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS

As aulas práticas de ciências podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos. Além disso, as aulas práticas servem de estratégia e podem auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado, construindo com seus alunos uma nova visão sobre um mesmo tema.

A velha questão da importância da prática para a teoria e vice-versa nunca deixou os círculos de discussão sobre educação brasileira. Nos anos 80 pesquisas no campo do ensino de Ciências revelaram que a experimentação destituída de uma ampla atividade investigativa não garante uma aprendizagem efetiva de conhecimentos. Enfim, somente teoria e somente prática não podem constituir, isoladamente, formas eficientes de se ensinar qualquer coisa a alguém (TEIXEIRA; OLIVEIRA, 2002).

O professor, na maioria das vezes, utiliza de aulas práticas somente como forma de ilustrar as aulas teóricas, através das famosas demonstrações. A prática, dessa maneira, se torna apenas mais um recurso auxiliar, uma forma de ajudar a fixar determinados conhecimentos (POSSOBOM et al., 2000). Saber como melhor integrar teoria e prática nas aulas cotidianas é essencial a qualquer professor. Ambas as partes se complementam, e são perfeitamente distinguíveis, mas igualmente inseparáveis (BERNARDI et al., 2005).

Teixeira e Oliveira (2002) questionaram a eficiência do aprendizado por meio de abordagens práticas. No entanto há um consenso entre professores do curso de ciências Biológicas da UFMG sobre a importância de se trabalhar de maneira integrada a teoria e a prática, mas os mesmos, na maioria das vezes em suas aulas trabalham de forma isolada os dois conceitos.

3.7 AULAS PRÁTICAS SOBRE OS INSETOS

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais é necessário que se mude a forma como se ensina Ciências e Biologia atualmente, claramente derivada do ensino tradicional, descontextualizado da vida real, excessivamente teórico e comprovadamente ineficiente no sentido de proporcionar um aprendizado significativo (BRASIL, 2002).

As aulas práticas de Ciências e Biologia são recomendáveis por vários motivos, dentre eles: são capazes de despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo; proporcionam aos estudantes um maior envolvimento com a matéria ensinada, nos moldes da investigação científica; ajudam a desenvolver a capacidade de resolução de problemas cotidianos; auxiliam na compreensão de conceitos e no desenvolvimento de habilidades (KRASILCHIK, 2000).

Aulas práticas são essenciais na aprendizagem de Ciências, uma vez que a boa formação dos estudantes passa por experiências que transcendem o campo teórico e despertam nos alunos a curiosidade e o interesse de investigação dos diferentes componentes da natureza. Entretanto, para que a abordagem prática no ensino tenha sucesso é necessário construir uma interação didática em sintonia com os conceitos e modelos científicos. A utilização de insetos em aulas de Ciências contribui para diminuir as características repulsivas associadas a esses organismos, já que eles são lembrados com frequência apenas como seres que causam doenças ou outros prejuízos (SANTOS; SOUTO, 2011).

O estudo dos insetos faz parte do conteúdo abordado em diversas disciplinas presentes na matriz curricular do ensino fundamental, médio e cursos superiores. Diversas aulas práticas propostas em livros didáticos utilizam insetos como recurso didático. No entanto, boa parte dos professores não aborda de maneira adequada sobre a temática, seja por falta de material biológico para realização de aulas práticas, falta de estrutura laboratorial ou até mesmo por falta de interesse e/ou conhecimento, com isso, boa parte dos alunos não apresentam bom conhecimento sobre os mesmos, não sabendo diferenciar insetos dos demais invertebrados (MATOS et al., 2009).

4. METODOLOGIA

4.1 O TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo descritivo com ênfase na prática associada à teoria, motivada pela curiosidade e descoberta do ciclo de vida das moscas-das-frutas, sendo seus resultados utilizados como instrumento de trabalho científico e de aprendizado dos conteúdos de ciências referentes a seres vivos, mais especificamente sobre os insetos. Foi realizada uma abordagem quali-quantitativa, ou seja, a que mesclou tantos dados quantitativos como qualitativos.

4.2 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Manoel Queiroz Benjamim, localizada dentro da sede do município de Mazagão. Escolhemos a turma 7º ano do ensino fundamental II, porque é nesta série que se estuda os seres vivos nos conteúdos de ciências. Além disso, nesta etapa os alunos desenvolvem de forma mais aguçada a curiosidade pelo assunto a ser abordado, e que através do método da redescoberta, o ciclo biológico das moscas-das-frutas na disciplina de ciências irá contribuir para o melhor entendimento dos mesmos, tirando suas dúvidas de como surgem os insetos através da observação na prática.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

A Escola Estadual Manoel Queiroz Benjamim, está localizada na Rua Presidente Vargas, bairro da Olaria, à margem direita do rio beija-flor, ao sul do município de Mazagão. Trata-se de uma escola típica de periferia. Ao redor da escola há residências de porte médio, em construções de alvenaria, em sua maioria, casas de madeira, sendo que em ambas se verifica o cultivo de árvores frutíferas como (manga, goiaba, açaí, laranja, jambo e etc..) nos quintais das residências, o cultivo produzido é para o consumo dos moradores da localidade. Há uma Unidade Básica de saúde, clubes de festas e alguns pontos comerciais. A escola possui 554

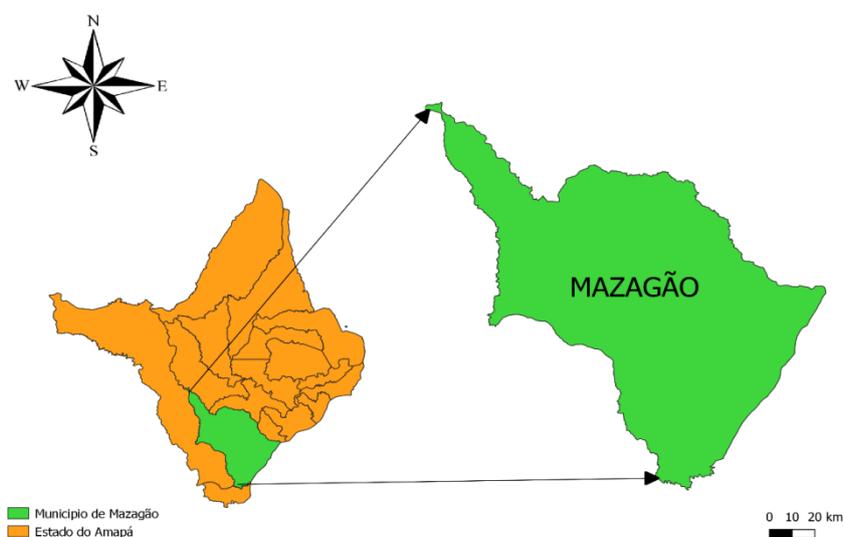
alunos matriculados (segundo dados do Censo Escolar de 2018) oferecendo o Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II.

4.4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO

4.4.1 MEIO FÍSICO

O município está localizado na região sul do Amapá. A sede do município, Mazagão Novo, fica a 31 quilômetros da capital, e concentra grande parte da população, estimada em 19.571 habitantes. A área é de 13.189,6 km². Faz limites com os municípios de Santana, Porto Grande, Pedra Branca do Amapari, Laranjal e Vitória do Jari, como mostra a FIG.18 (AMAPÁ, 2019).

Figura 18. Mapa de localização do Município Mazagão (AMAPÁ, 2019).



FONTE: shapefile (IBGE)

4.4.2 MEIO BIOLÓGICO

Caracteriza-se por florestas densas, arbustos e campos alagados. A cobertura florestal caracteriza-se, sobretudo por árvores de grande porte, com altura média entre 20 a 40 metros, chegando a atingir volumes de até 12m³/árvore (AMAPÁ, 2019).

Sobressaem as tipologias de floresta densa de baixos platôs e submontanas, em proporções equivalentes. Em sua área estão localizadas duas importantes Unidades de Conservação do Estado, que são as "Reserva Extrativista do Rio Cajari" e a do "Reserva Extrativista do Rio Iratapuru", que atendem a um novo modelo de desenvolvimento econômico, cuja principal atividade econômica é o extrativismo da castanha-do-brasil (IBGE, 2018).

A atividade econômica do município de Mazagão concentra-se no extrativismo vegetal, sendo este segmento de suma importância para economia do Amapá. A atividade agrícola ainda é incipiente, predominando as culturas de subsistências. Os cultivos anuais mais representativos são arroz, milho, feijão, mandioca, bata-doce, banana, laranja, abacaxi e pimenta-do-reino (IBGE, 2015).

4.5 ETAPAS DA PESQUISA

Para a condução deste estudo, o trabalho foi organizado de forma a realizar um levantamento prévio sobre os conhecimentos dos alunos sobre nosso tema de pesquisa, que é o ciclo biológico dos insetos, com ênfase em moscas-das-frutas até a aplicação de aulas práticas orientadas através da redescoberta. Nesse sentido, organizamos as seguintes etapas:

4.5.1 ETAPA 1: LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS SOBRE O CICLO BIOLÓGICO DOS INSETOS

Neste primeiro momento foi aplicado um questionário para avaliar o conhecimento prévio dos alunos e que posteriormente serviu de base para comparativos sobre a avaliação do aproveitamento e posteriores inferências.

4.5.2 ETAPA 2: PALESTRA EDUCATIVA SOBRE O CICLO BIOLÓGICO DOS INSETOS

A palestra versou sobre o tema sobre o "ciclo biológico dos insetos, com ênfase no ciclo biológico das moscas-das-frutas". Este conteúdo é importante do ponto de vista do entendimento sobre a reprodução dos insetos, bem como as suas

implicações no contexto da agricultura, desde a local até em nível mundial. Além disso, com base nos conhecimentos prévios, foram adaptados conteúdos visando eliminar crenças populares e tabus alimentares referente ao tema.

4.5.3 ETAPA 3: AULA PRÁTICA SOBRE O CICLO BIOLÓGICO DOS INSETOS

A aula prática contou com a realização de um experimento que foi realizado seguindo a metodologia da pesquisa para a verificação das etapas do ciclo biológico das moscas-das-frutas, iniciando com a coleta e processamento dos frutos, observação para obtenção das larvas, manipulação das pupas para a obtenção dos insetos adultos.

Assim, no primeiro momento a turma foi dividida em 13 grupos de dois componentes e um grupo de três, foi dado três frutos de taperebá (*Spondias monbim* L.), e explicado como organizar as frutas no pote de plástico; como vazar a tampa; como colocar a areia no fundo do pote para fazer de cama para depósito dos frutos; como umidificar a areia diariamente, caso necessário; como vazar a tampa do pote e cobri-lo com tecido de organza. Cada grupo ficou responsável de fazer a observação diariamente até o surgimento das moscas-das-frutas, anotando diariamente os eventos observados. A parte da observação foi realizada em sala de aula juntamente com responsáveis da pesquisa.

4.6. SOCIALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES (ETAPA NÃO REALIZADA DEVIDO A PANDEMIA).

A socialização ocorreria quando os alunos levassem o experimento do ciclo biológico das moscas-das-frutas para observarem em suas casas. Cada grupo teria como responsabilidade umedecer todos os dias seu frasco a areia com o fruto dentro, sendo que em cada mudança no fruto o grupo teria que fazer anotação do dia em que ocorreu e registrar com fotos, fazer esse processo até o surgimento das moscas-das-frutas. Depois que todas as moscas tivessem emergido, as anotações feitas, fotos registradas, as fotos seriam impressas para serem coladas em cartazes de acordo com cada fase do ciclo biológico das moscas-das-frutas (larva, pupa e

adulto), seriam expostas no corredor da escola, para os professores e alunos de outras turmas. Cada grupo ficaria responsável por explicar os processos ocorridos durante a observação.

Contudo, essa socialização não ocorreu devido à pandemia da corona vírus, onde todos tiveram que permanecer em quarentena.

4.7 3º ANÁLISE DE DADOS

Para análise de dados foi utilizado a média, erro padrão e porcentagem para possíveis dados numéricos no Excel.

Identificação de termos semelhantes e categorização dessas palavras através de comparação entre respostas dos questionários. Posteriormente foram elaboradas tabelas e gráficos com os dados processados.

4.8 ÉTICA EM PESQUISA

O estudo visa respeitar a integridade física do direito dos alunos ao participarem da pesquisa, contudo o projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIFAP e serão respeitadas as orientações da Resolução CNS 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que preconiza proteger a identidade, integridade, dignidade dos participantes, e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos Conselho Nacional de Saúde (CNS), a Resolução CNS 510/2016 (BRASIL, 2016).

Aos responsáveis dos participantes foi solicitado a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), enquanto que aos alunos, por serem menores de idade, foi solicitado a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) que fizeram os esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa, sobre a metodologia, informando a possibilidade da liberdade do sujeito se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, Resolução N° 196/96).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 APLICAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO

Durante os meses de fevereiro e março de 2020, após conversa com a direção e coordenação pedagógica da Escola Estadual Manuel Queiroz Benjamin, que após ficarem cientes dos objetivos do estudo, assinaram o termo de consentimento (Anexo 1) e autorizaram nossa entrada nas dependências do educandário onde foram realizadas as ações desta pesquisa, seguindo o cronograma e a metodologia proposta no projeto de pesquisa, que serão aqui apresentadas na sequência em que as atividades foram realizadas. A turma selecionada para esta pesquisa foi a do 7º ano do ensino fundamental II.

A primeira etapa do trabalho se deu através da aplicação de um pré-questionário semiestruturado (Apêndice C) contendo 13 questões abertas e fechadas, para entender qual o grau de conhecimento prévio dos referidos alunos sobre o assunto, cuja abordagem se dá dentro do conteúdo da disciplina ciências, contemplada no currículo dentro do tópico, seres vivos. As respostas foram agrupadas em categorias e/ou processadas estatisticamente e estão descritas a seguir, na ordem em que constavam no formulário. Dessa forma, a discussão seguirá logo após a apresentação de cada item.

Inicialmente o questionário perguntava a idade do entrevistado. Como a turma estava composta de 29 alunos, 62% eram do gênero masculino e 38%, do feminino. Os estudantes estavam dentro da faixa etária entre 12 a 16 anos, cuja média de idade era 13 anos (Tabela 1).

Tabela 01. Dados estatísticos relacionados à faixa etária dos alunos

Descrição	TOTAL	Faixa etária	%	EP
Sexo feminino	11	12-14	38	± 0,20
Sexo masculino	18	12-16	62	± 0,20
Total	29		100%	

Fonte: Dados da pesquisa

Com relação à questão, de gênero e faixa etária dos alunos entrevistados da escola Queiroz Benjamin, foi notável a presença maior do gênero masculino. Dados mostram que meninos tem maior probabilidade de repetir o ano do que meninas. Visto que, o fracasso escolar ainda é realidade no Brasil, gerando altas taxas de distorção idade-série (DIS), ou seja, a defasagem etária em relação à série é constituída por aqueles estudantes que não conseguiram acompanhar os objetivos e as diretrizes escolares.

Segundo, dados do MEC referentes ao ano de 2019, mostra que na rede pública, os alunos do sexo masculino apresentam taxas de distorção idade-série maiores para todos os anos do ensino fundamental em relação às alunas. A maior discrepância nessa taxa é observada no 6º ano, com 13 pontos percentuais de diferença. A pesquisa mostrou que a taxa de distorção idade-série está em queda, de 19,7%, em 2018, para 18,7%, em 2019, nas escolas da rede pública do ensino fundamental. As maiores taxas de distorção foram encontradas para os 6º, 7º e 8º anos, com 27,6%, 27,9% e 26,1%, respectivamente (BRASIL, 2019).

Segundo Piaget (1967) os períodos do desenvolvimento é dividido de acordo com o aparecimento de novos pensamentos, que interferem no desenvolvimento global onde cada período é caracterizado por aquilo que, de melhor o indivíduo consegue fazer nessas faixas etárias. Enquanto, que para Paulo Freire (2000), não importa com que faixa etária trabalhe o educador ou a educadora. O nosso é um trabalho realizado com gente, miúda, jovem ou adulta, mas gente em permanente processo de busca.

Para Sigmund Freud (1905), a infância é um tempo precioso e fundamental para a formação humana, um tempo inigualavelmente aberta as inscrições quando comparado ao resto do tempo da vida. Chassot, (2000) ressalta que a educação em Ciência deve dar prioridade à formação de cidadãos cientificamente cultos, capazes de participar ativamente e responsabilmente em sociedades que se querem abertas e democráticas.

Essa questão foi discutida por Hoernig e Pereira (2004), que apontam para a necessidade de se repensar os currículos de Ciências e Biologia, inclusive no que se refere à questão da ordem cronológica a se seguir: práticas seguidas de aulas

teóricas ou aulas teóricas seguidas de práticas, sendo tal questão de responsabilidade do professor, de acordo com a realidade de suas aulas.

Segundo Cugala e Mangana (2010) afirmaram que a produção e consumo de frutas melhora o balanço nutricional para o ser humano, particularmente nas comunidades rurais durante períodos de escassez alimentar por um lado, e por outro, permite um aumento no rendimento familiar das zonas rurais e do sector privado, empregador potencial para famílias em zonas rurais e suburbanas do país.

Sabemos que as frutas são fundamentais para a saúde, pois fornecem para o corpo muitas vitaminas e elementos que ajudam a tratar e prevenir doenças. No entanto a presença de árvores frutíferas é um fator observado na aplicação do pré-questionário, pois queríamos saber se o quintal das casas possuía plantas frutíferas e quais suas finalidades.

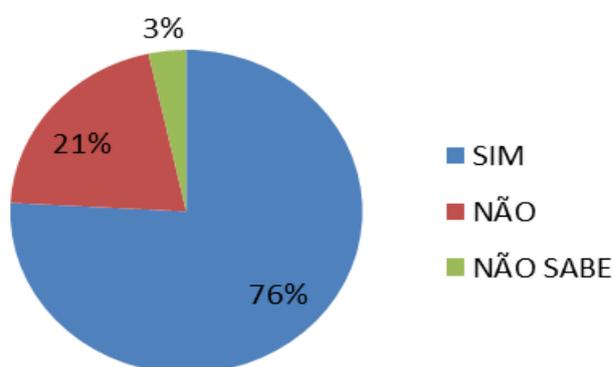
Em resposta ao primeiro questionamento, observou-se que (76%) alunos possuir em seus quintais, plantas frutíferas que foram apontadas com as seguintes finalidades: servir de consumo o fruto, como forma mais saudável e sem precisar comprar; essas árvores fazem sombras, deixam o ar mais puro e o ambiente mais verde. Entretanto, 24% responderam que não possuem qualquer tipo de plantas em seu quintal e 10% não souberam informar se há ou não presença dessas plantas no quintal de sua casa.

De acordo com Cultrera et al. (2012) Os quintais agroflorestais são sistemas tradicionais de uso da terra que reúnem diferentes espécies de plantas e animais localizados próximos às moradias humanas. Neste tipo de propriedade as frutíferas apresentam um papel fundamental no sistema de produção dos pequenos agricultores. A localização dos quintais agroflorestais aos fundos das residências é comum em outras áreas da Amazônia Central (MARTINS *et al.*, 2012;) e sua proximidade com as residências facilita o acesso às plantas utilizadas diariamente (GBEDOMON *et al.*, 2015).

Assim, os quintais produtivos funcionam como “despensas naturais”, onde as famílias podem recorrer fácil e cotidianamente para o preparo das refeições diárias contribuindo assim, para segurança alimentar e nutricional, a geração de renda a partir da venda do excedente e ainda para preservação da agrobiodiversidade (OKLAY, 2004).

No segundo questionamento visava conhecer se o aluno alguma vez já viu algum bicho dentro de um fruto colhido em seu quintal. Das respostas obtidas observou-se que 19 (76%) afirmaram que sim, sete (21%) deles não viram e três (3%) não sabe ou não se lembra como mostra a (FIG. 19).

Figura 19. Percentual de alunos que já viram bicho dentro de um fruto.



Fonte. Dados da pesquisa.

De acordo com as respostas obtidas, pode-se perceber que alto percentual de alunos afirmaram terem visto bicho dentro de um fruto, no entanto, eles geralmente não sabem do que se trata, embora esse fato esteja diretamente relacionado com a presença de mosca-das-frutas em seu quintal causando danos direto devido às perfurações no fruto.

As moscas-das-frutas são insetos-pragas que causam enormes prejuízos a uma ampla variedade de culturas, acarretando perdas na produção (ARAUJO; ZUCCHI, 2003). De acordo com Badii et al. (2015) Os danos diretos iniciam-se no momento em que a fêmea perfura a casca dos hospedeiros e insere o seu ovipositor, reduzindo a qualidade e o valor comercial dos frutos. Essas cicatrizes também permitem a penetração de bactérias, iniciando o processo de podridão do fruto (ZUCCHI et al., 2004).

Segundo Badii et al., (2015) após a eclosão, as larvas imediatamente começam a se alimentar, sendo o consumo da polpa proporcional ao desenvolvimento das larvas, onde as larvas de terceiro instar são as que ocasionam

as maiores reduções no rendimento. As galerias formadas pela alimentação das larvas também possibilitam a penetração de microrganismos, tornando o fruto inaproveitável (ZUCCHI et al., 2004). Isso é significativo para demonstrar que o ciclo biológico das moscas-das-frutas está ocorrendo na comunidade local (Mazagão) infestando os frutos, cuja presença de larvas nos frutos e a presença do inseto adulto podem ser visualizados nos frutos das plantações.

Conforme uma pesquisa realizada por Belo (2019) o número de exemplares de moscas-das-frutas obtidos em frutos da goiabeira por outros pesquisadores nos municípios de Santana e Porto Grande, são baixos comparados com os resultados obtidos em sua pesquisa, evidenciando alta infestação desta espécie em frutos de goiabeira no município de Mazagão, fato que deve ser observado pelos órgãos de controle do Programa de erradicação da mosca-da-carambola.

A presença de frutos que caem das árvores no outono é bastante frequente, no entanto cabe ao produtor ter um destino final para eles. Com relação ao terceiro questionamento sobre qual destino dado aos frutos que caem das árvores no chão no quintal dos alunos, três (10%) utilizam para alimentação animal, oito (28%) deles para alimentação humana (produção de polpas), cinco (17%) jogam fora, 12 (41%) não souberam informar qual destino dado aos frutos e um (4%) não fazem nada com os frutos.

Com os resultados percebe-se a necessidade do conhecimento sobre moscas-das-frutas. Através das respostas, é possível observar que 28% deles utilizam para alimentação animal e 17% jogam fora, ou seja, pelo fato do surgimento da larva no fruto os alunos desconhecem se é prejudicial ou não a saúde. Já em relação aos que utilizam para alimentação humana, percebe-se que os mesmos têm algum tipo de conhecimento sobre os danos e eficiência do bicho na fruta, que, no entanto, utilizam para alimentação, produção de polpas.

Segundo Bomfim et al., (2007) afirmou que o conhecimento sobre a biodiversidade de moscas-das-frutas, em áreas, nativas e cultivadas, permite também o desenvolvimento de técnicas de manejo das populações desses insetos, além de fornecer subsídios à elaboração de projetos na área de fruticultura nas diferentes regiões estudadas.

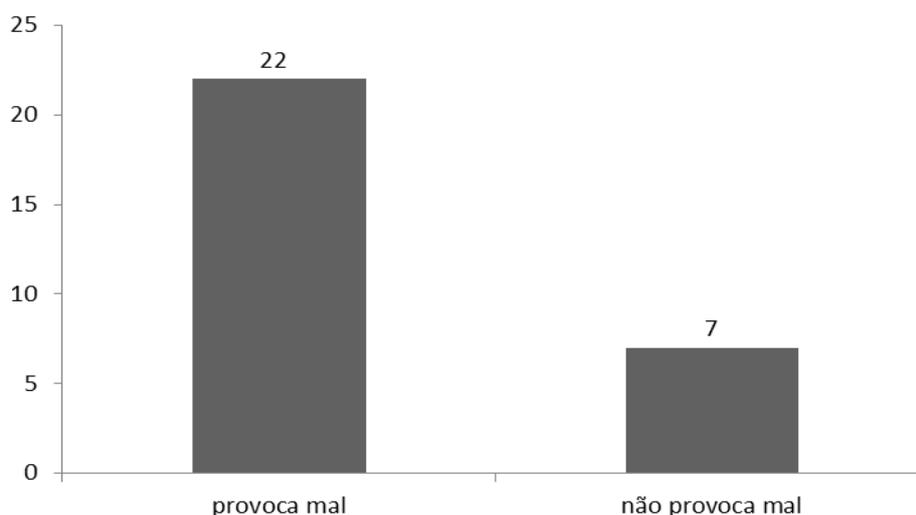
Sales e Gonçalves (2000) afirmam que medidas simples podem ser adotadas para a prevenção dos prejuízos ocasionados pelas moscas-das-frutas. O

agricultor deve coletar e enterrar os frutos maduros ou caídos. Isso vai impedir o desenvolvimento das larvas, interrompendo seu ciclo de vida, diminuindo a infestação e a propagação do inseto nos pomares.

Para Silva et al., (2011) o conhecimento sobre esses insetos expandiu consideravelmente, em razão de levantamentos realizados intensivamente desde 2000, com base em amostragem de frutos cultivados e silvestres, em diversos municípios. Diante da necessidade em compreender os aspectos biológicos e ecológicos dos tefritídeos, assim como seus principais hospedeiros e parasitoides, foi estruturada a Rede Amazônica de Pesquisa sobre Moscas-das-Frutas, projeto financiado pela Embrapa desde 2007. Araújo et al., (2013) e Azevedo et al., (2013) ressaltam que após a eclosão, as larvas consomem a polpa dos frutos, tornando-os impróprios para o consumo humano.

Com base no quarto questionamento sobre que tipo de mal os bichos que aparecem nos frutos causa à saúde, a maioria relatou que de certa forma causa algum mal ou não a saúde. No entanto pode-se observar conforme as respostas obtidas, que dos 29 alunos que fizeram o questionário, 22 alunos (76%) relataram que provoca algum tipo de anormalidade a saúde como (vômito, diarreia, dor de barriga, cegueira, viram lombriga e etc..) e sete alunos (25%) disseram que não provoca nenhum tipo de mal (FIG. 20).

Figura 20. Percentual de alunos que acham ou não que o bicho que surge no fruto causa algum mal a saúde.



FONTE: Dados da pesquisa

Neste sentido o aparecimento dos bichos nos frutos está relacionado ao ciclo biológico das moscas-das-frutas, ou seja, processo em que o inseto está sofrendo metamorfose e se encontra na fase larval.

As moscas-das-frutas afetam a produção frutífera devido à sua oviposição, bem como pela alimentação das larvas, as quais aceleram a maturação e provocam a queda precoce dos frutos (AZEVEDO, 2017). Para Araújo et al., (2003) as larvas das moscas-das-frutas causam sérios prejuízos à fruticultura, pois se alimentam da polpa dos frutos, tornando-os impróprios para o consumo *in natura* e para a industrialização.

Contudo a maioria das respostas em relação ao mal que os bichos/larvas causam na saúde, sete alunos (24%) afirma ter dor de barriga, no entanto observa-se que os mesmos já tiveram ou já passaram por situações parecidas, outros sete (24%) relataram que não provoca mal algum a saúde, quatro (14%) respondeu que pode causar cegueira e os outros (%) estão relacionados a outras anormalidades de acordo com a tabela a seguir. Sobre esse aspecto, Santos (2008) na pesquisa sobre moscas-das-frutas com alunos de Escolas Famílias do Amapá, notou-se que 57,1% acreditam erroneamente que as larvas das moscas-das-frutas são prejudiciais à saúde (Tabela 02).

TABELA 02. Descrição dos alunos sobre mal causado com o aparecimento do bicho nos frutos.

CATEGORIA	Nº	%
Cegueira	4	14
Diarreia	1	3
Diarreia, Vômito, Dor de barriga	3	10
Dor de barriga	7	24
Nenhum mal	7	24
Viram lombriga	3	10
Vômito	3	10
Vômito e dor de barriga	1	3
	29	100

FONTE: Dados da pesquisa

As moscas-das-frutas são consideradas pragas de grande importância econômica causando danos diretos e indiretos na produção de frutas, quando o produto é destinado ao mercado a uma queda na qualidade do fruto levando a perda total da produção e o aumento do preço no mercado. Considerando a presença de larva no fruto embora cause algum tipo de mal a saúde conforme os que afirmam, muitos desconhecem totalmente sobre o referido tema, o que se tornou necessário desenvolver uma palestra sobre moscas-das-frutas.

De acordo com Paranhos (2015), o dano direto provocado pelas moscas-das-frutas vão desde perdas na produção, depreciação das frutas, até 100% da produção, se não forem tomadas medidas de controle. Entretanto, o dano indireto é ainda maior. Algumas espécies são pragas quarentenárias, a exemplo da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) e *Ceratitis capitata*, e a maioria dos países que compram frutas frescas do Brasil impõem barreiras fitossanitárias devido à presença desses insetos nos pomares, o que causa a restrição de comercialização 36 dos frutos para alguns dos principais mercados importadores, como Estados Unidos e Japão.

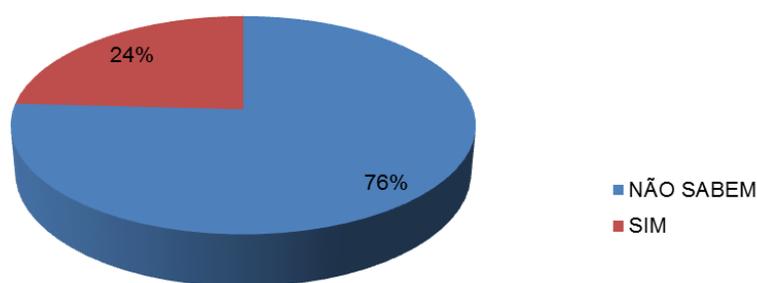
O quinto questionamento aberto foi para saber se quando dá bichos nos frutos do quintal de sua casa, o que os pais faziam. Nesse aspecto, sete (24%) corta planta, um (4%) enterram os frutos, cinco (17%) fazem doces e polpas, 14 (48%) fazem nada e dois (7%) queimam os frutos. No entanto pode-se observar que embora a minoria tome algum tipo de providência quando dá bichos nos frutos em seu quintal como, cortar árvores, queimar os frutos e enterra-los, a maioria não faz nada em relação ao controle da praga ou utilizam o fruto para fazer polpas, facilitando assim à proliferação da mosca-das-frutas na comunidade.

Em se tratando do tema moscas-das-frutas, a educação fitossanitária está entre os métodos auxiliares de controle dos insetos-pragas. Destacam-se como ações a serem difundidas como medidas de controle a serem implementadas na propriedade agrícola, a coleta de frutos caídos nos pomares e a eliminação de frutíferas silvestres que são hospedeiros da praga localizadas no entorno do pomar. Este é um ponto crítico no processo em diversas regiões produtoras (NAVA, 2010).

O 06º questionamento objetivava fazer o levantamento do conhecimento sobre como surge o bicho que aparece dentro dos frutos. Em relação às respostas obtidas 22 (76%) dos alunos não souberam informar ou nunca tinham ouvido falar

sobre o referido tema e 07 (24%) afirmam que sabem, ou seja, tem algum tipo de conhecimento ou já ouviram estórias referidas ao questionamento do surgimento do bicho na fruta, como mostra na (FIG. 21).

FIGURA 21. Percepção dos alunos referente ao surgimento dos bichos nos frutos.



Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com as respostas obtidas no questionamento pode-se observar que a maioria 76% dos alunos apresentou não ter conhecimento algum sobre o surgimento do bicho das frutas, percebe-se que ainda tendem a aprender mais sobre o ciclo biológico dos insetos na aula de ciências. Já os que responderam que sim, 24% dos alunos, já tiveram algum tipo de prática voltado ao conhecimento do ciclo biológico dos insetos (Quadro 01).

Quadro 01. Respostas dos alunos que afirmam ter conhecimento sobre o surgimento do bicho nos frutos.

Entrevistado	Conhecimento relacionado
A1	“Eles furam os frutos”.
A5	“Os bichos botam seus ovos dentro do fruto”.
A7	“Quando o fruto está ficando amarelo e fica podre o inseto bota os ovos”.
A8	“Os passarinhos comem o fruto e fica um buraco e os

	bichos entram”.
A10	“As moscas botam seus ovos no fruto assim que eles chocam nasce uma larva”.
A12	“Os bichos aparecem se cortar a goiaba”.
A 20	“Os bichos nascem das larvas que reproduz ele cresce e depois vão para dentro do fruto”.

Legenda: A1 = aluno entrevistado 01, A5 = aluno entrevistado 05, A7 = aluno entrevistado7, A8 = aluno entrevistado 8, A10 = aluno entrevistado 10, A12 = aluno entrevistado 12 e A20 = aluno entrevistado 20.

Com base nas respostas dos alunos que afirmam terem conhecimento sobre aparecimento do bicho nos frutos, foi possível observar que apenas a resposta do aluno A12, não está vinculada com a teoria biogênese, ou seja, histórias contadas por pessoas antigas para tentar explicar o surgimento das larvas nos frutos. No entanto os ancestrais por não ter conhecimento específico sobre o ciclo biológico das moscas-das-frutas acreditam na teoria da abiogênese para tentar explicar o aparecimento das larvas nos frutos.

Ainda existem pessoas que acreditam que o ‘bicho da goiaba’ nasce na goiaba por geração. Ignoram que são mosca-das-frutas (família Tephritidae) que põe ovos na superfície do fruto (SILVA, 2013, grifo do autor). De acordo com Almeida, (2010) a teoria aristotélica da geração espontânea, há a possibilidade de a geração de um organismo vivo a partir da matéria não viva. Na cosmogonia aristotélica, vermes nasciam diretamente da carne em putrefação e patos selvagens do lodo dos lagos.

Para Almeida (2012), ao investigar a concepção de estudantes da educação básica sobre a teoria da evolução, descobriu que a concepção criacionista prevalece no conhecimento empírico sobre a concepção evolucionista revelando a importância da religião na formação individual dos alunos investigados. De acordo com esse autor, tanto a concepção criacionista para a origem do homem quanto para a origem das demais espécies corresponde, em linhas gerais, às descrições do Gênesis, da Bíblia. Para Zucchi, (2000) o conhecimento das espécies de moscas-das-frutas de importância econômica em determinada área só pode ser obtido com base em levantamentos intensivos diretamente dos frutos hospedeiros.

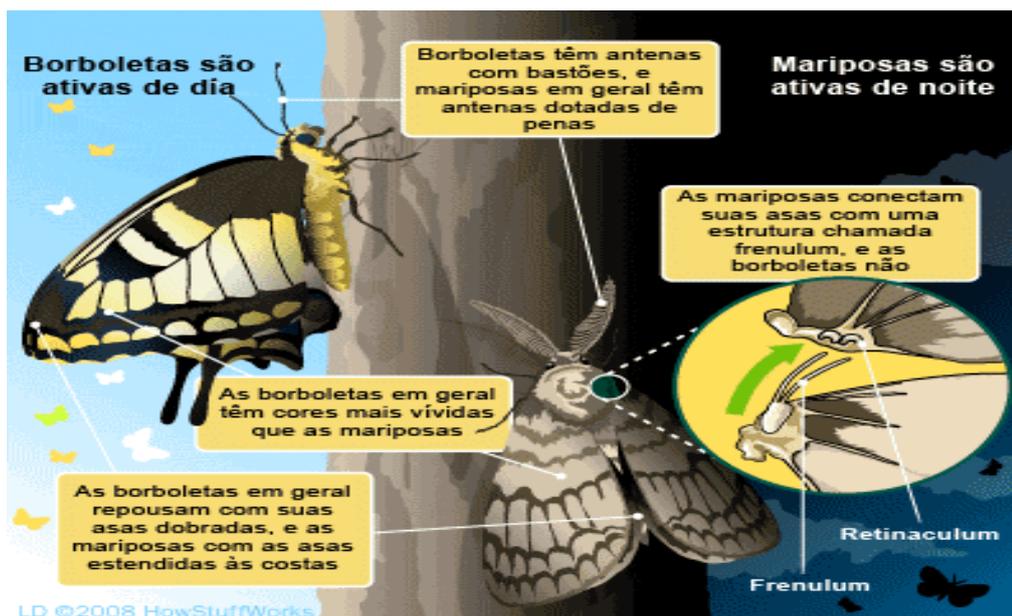
A 07ª questão visava resgatar se o aluno alguma vez tinha visto uma lagarta em alguma planta no quintal de sua casa ou em outro lugar. De acordo com as respostas obtidas 19 (65%) afirma já terem visto lagarta, oito (28%) nunca viram e dois (7%) não sabem ou não se lembram. A análise das respostas obtidas nos permite observar que a maioria dos alunos que já viram lagartas em árvores, está relacionada com fase larval de uma metamorfose holometabolía, ou seja, da eclosão do ovo surge à larva que se transforma em pupa (crisálida), atingindo o estágio adulto após sucessivas mudas (crescimento gradual com troca do exoesqueleto).

Para Silva et al., (2011) a implementação de práticas educativas que permitam o direcionamento do olhar do aluno para os elementos do meio ambiente e para as relações que se estabelecem entre os seres vivos, são de fundamental importância para a formação de cidadãos que busquem não só o exercício de seus direitos, como também o entendimento da vida que os cerca, para a utilização adequada dos recursos ambientais.

Segundo Azevedo et al. (2006), a coleta, classificação e criação de insetos, acompanhadas do desenvolvimento de um trabalho investigativo, têm como resultados não só a aprendizagem de conceitos, como também conduzem ao estabelecimento de relações e novas posturas com os demais elementos do ambiente.

No 08º questionamento sobre em que animal se transforma a lagarta, foram dadas como alternativas para as possíveis transformações da lagarta para animais como cobra, lesma, sapo, borboleta, caba, osga, passarinho e etc. No entanto, 100% dos alunos afirmaram que a lagarta se transforma em borboleta. Com base nas respostas obtidas a esse questionamento, inferimos que o conhecimento básico sobre o ciclo biológico dos insetos, além de ser repassado durante as aulas de ciências, esse tema também abordado em desenhos animados, filmes e séries, o que reforça o conhecimento do aluno sobre a transformação da lagarta em borboleta. Além disso, explicamos que outras espécies de insetos, com no caso das mariposas, apesar de serem muito parecidas com as borboletas, são de outra espécie biológica, e que mariposa não é borboleta, podendo ser diferenciada observando algumas características morfológicas como mostra a (FIG. 22):

FIGURA 22: características morfológicas que diferenciam as mariposas das borboletas,



FONTE: <https://pontobiologia.com.br/6-curiosidades-sobre-as-mariposas/>

Quando apresentamos a metamorfose de lagarta para borboleta, perguntamos para as crianças se elas conheciam outro animal que também passa por uma transformação parecida com a da borboleta, porém, nenhuma delas soube exemplificar. Este diálogo abre uma possibilidade para ampliação do tema sobre a metamorfose de animais com crianças na educação infantil. Diante disto foram citados como exemplos para as crianças outros seres vivos que passam pela metamorfose como moscas e gafanhotos (NOBRE et al. 2018). De acordo com Arce et al. (2011, p. 09) “a verdadeira ciência começa com a curiosidade e fascinação das crianças que, levam à investigação e à descoberta de fenômenos naturais”.

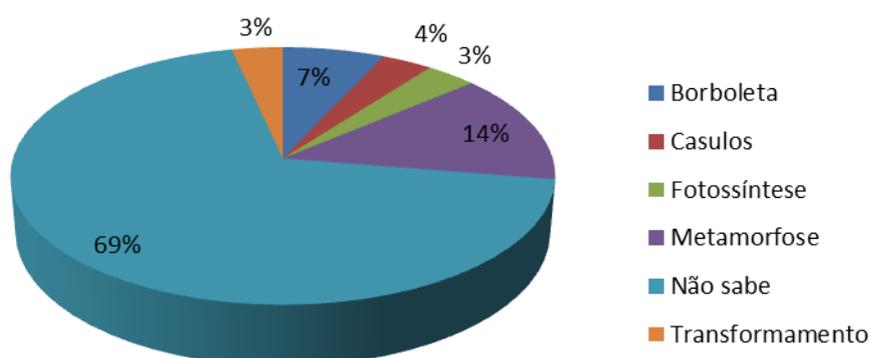
Presenciar a reação das crianças ao redescobrirem que a lagarta e borboleta são o mesmo inseto foi uma experiência muito significativa enquanto docentes, pois participar dessa construção das primeiras noções do conceito de metamorfose significa valorizar o ensino de ciências e a formação do sujeito científico. Algumas crianças demonstraram ter algum conhecimento prévio, afirmando que viram alguma coisa sobre o assunto na televisão, mas ao vermos a percepção destes no decorrer do estudo, concluímos que a mediação e o diálogo do professor com a turma foram essenciais para que houvesse maior riqueza de detalhes sobre o processo de como ocorre à metamorfose (NOBRE et al. 2018).

Fernandes et al. (2012) ressalta que o modelo da redescoberta compete ao professor à responsabilidade de planejar e desenvolver o processo de aprendizagem

objetivando maximizar o desempenho do aluno, visando redescobrir conceitos científicos . O professor deve estar devidamente treinado e assim controlar a aprendizagem do aluno.

O 09º questionamento visava saber como se chama o processo de transformação da lagarta em borboleta. Segundo as respostas obtidas, foi possível notar que surgiram várias informações vinculadas a possível resposta correta. Sendo que a maioria 20 (69%) não sabe, apenas quatro (14%) responderam correto ao que se esperava que, no entanto fosse metamorfose o processo de transformação da lagarta e os outros (%) está relacionado às outras respostas como mostra na (FIG. 23).

FIGURA 23. Respostas relacionadas ao processo de transformação da lagarta (metamorfose).



Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com as respostas destacadas acima, nota-se que o conhecimento sobre a metamorfose dos insetos é de grande importância, pois possibilita melhor entendimento sobre o ciclo biológico dos insetos, tendo em vista das moscas-das-frutas que vem se proliferando no município. Cabe aos professores responsáveis pela aula da disciplina de ciências se aprofundarem mais sobre o conteúdo abordado, não apenas trabalhando na parte teórica, mas sim levar os alunos para o campo (prática) o que possibilita melhor entendimento e conhecimento da metamorfose.

Nobre e et al. (2018) afirma que as crianças expressaram reações de curiosidade, pois nem todas sabiam que a lagarta e a borboleta são o mesmo animal, e muitas ainda perguntaram: “O que é metamorfose?”. Esclarecendo aos questionamentos, dialogamos que a palavra metamorfose significa transformação e que outros seres vivos, assim como a borboleta, também passam por esse processo.

Em uma pesquisa realizada por Medeiros (2015) ressalta que o olhar de descoberta e encantamento das crianças com a observação do ciclo biológico da borboleta todos os dias foi visível. Vislumbrar a saída da borboleta do casulo foi o ponto alto da compreensão de todo o processo da metamorfose as crianças ficaram eufóricas e não aguentavam de tanta empolgação e curiosidade. Tudo o que ouviram, observaram e registraram tornou-se mais concreto e significativo neste momento.

O 10º questionamento foi para saber se o aluno já tinha lido alguma informação sobre os bichos que aparecem nos frutos. Com base nas respostas obtidas apenas seis (21%) dos alunos afirmam terem lido algum tipo de informação que falava sobre o surgimento dos bichos nos frutos. Para os seis que afirmaram terem lido foi perguntado onde tiveram essa informação, sendo que eles afirmaram ter sido na internet e em livros. Já os 23 (79%) responderam não ter nenhum contato com esse tipo de informação.

Embora o tema ciclo biológico dos insetos seja um tema bastante interessante e estudado nas aulas de ciências, percebe-se pouca informação absorvida pelos educandos que, no entanto demonstram pouco conhecimento sobre o tema proposto.

Ramos (2012) discute e destaca que o desinteresse dos alunos hoje é um desafio encontrado pelos professores para desenvolver suas práticas pedagógicas em sala de aula, cabe o professor inovar e construir meios capazes de transformar as suas aulas em um ambiente favorável que provoque o interesse e a participação dos alunos.

Rossasi e Polinarski (2008) entendem que o processo ensino-aprendizagem é dinâmico e coletivo, exigindo por isso, parcerias entre professor/aluno e aluno/aluno. Para estabelecer estas relações dialógicas, o professor poderá optar por várias modalidades didáticas que permitem esse tipo de interação.

No 11º, 12º e 13º pergunta questionou se os estudantes conheciam o que era uma crisálida, pupa e ninfa. No entanto segundo as informações obtidas 29 (100%) afirma não conhecerem os temas propostos. Observa-se que apesar de nunca terem ouvido falar sobre os nomes específicos, mas os mesmos tem algum tipo de conhecimento empírico o que leva a terem o mínimo de conhecimento sobre metamorfose dos insetos.

Em uma pesquisa realizada por Silva et al., (2011) sobre o desenvolvimento das borboletas, apenas doze alunos mencionaram algo relacionado à metamorfose: em três textos foram citadas as fases de ovo, lagarta e “casulo” no desenvolvimento da borboleta, em oito textos é explicado que as lagartas viram borboletas e um texto afirma que a borboleta nasce do casulo. Apenas doze alunos mencionaram a alimentação das borboletas. De acordo com três alunos, as borboletas comem outros insetos, sementes e frutos, e nove alunos afirmaram que elas se alimentam do „mel“ das flores.

5.2 PALESTRA

A realização da palestra consistiu em uma aula expositiva, dialogada em que foram abordados temas como insetos que se alimentam de plantas, ciclo biológico de um inseto com foco nas moscas-das-frutas. Também foi abordado sobre a metamorfose dos insetos e por fim, o manejo das moscas-das-frutas e a educação fitossanitária visando combater evitar a disseminação das espécies-praga na comunidade. Na oportunidade, aproveitou-se para quebrar tabus sobre o consumo de frutos com bicho, principalmente aqueles relacionados à veiculação de doenças, bem como procurou-se esclarecer como surgem esses bichinhos nos frutos, enfatizando as etapas de sobrevivência dos insetos, eliminando certas crendices populares.

Como primeiro tópico a ser abordado, falou-se sobre os insetos que se alimentam de plantas, enfatizando a estreita relação entre esses diferentes seres vivos, pois, além de alimento, as plantas fornecem também um lugar para o inseto viver e se reproduzir. Estamos familiarizados com casos em que as plantas são destruídas por insetos. Normalmente, os insetos escolhem as plantas de acordo com

seu conteúdo nutricional. Folhas e flores jovens são frequentemente preferidas, devido ao elevado conteúdo de celulose (ALMEIDA- CORTES, 2005).

A interação inseto-planta apresenta profundas implicações para a ecologia e os processos evolutivos (SILVA-FILHO, et al., 2002), uma vez que os insetos possuem varias atividades benéficas, incluindo defesa e polinização, enquanto as plantas promovem abrigo, sítios de oviposição e alimento para a proliferação dos insetos (PANDA; KHUSH, 1995). No entanto, dependendo da intensidade do ataque, os insetos podem ser extremamente perigosos, podendo provocar a morte da planta (MELO; SILVA-FILHO; 2002).

Devido a esses eventos espetaculares somos levados a pensar que as plantas verdes oferecem um suprimento facilmente disponível de um alimento altamente desejável, quando há problemas associados com o uso de plantas para alimentação os animais se alimentam um dos outros, é uma estratégia de vida mais comum do que o uso de plantas verdes como alimento. (EDWARDS, 1981). Os insetos fitófagos dependem das plantas para sobreviver e estão sujeitos a todas alterações que resultam das interações entre estas e o meio ambiente (PIZZAMIGLIO, 1991).

Na abordagem sobre o Ciclo biológico, utilizamos como ilustrador, o ciclo de vida das moscas-das-frutas. A vida destes insetos ocorre em três ambientes: no vegetal, no fruto e solo. Nas plantas, os insetos adultos as utilizam como habitat e local de fornecimento de alimentos, proteção e para cortejo e cópula. Após a cópula, a fêmea procura os frutos para realizar a ovoposição que é quando a fêmea introduz o ovipositor pelo epicarpo até o mesocarpo e deposita os ovos nos frutos em amadurecimento.

A fase larval é a primeira fase pós-embrionária. Caracteriza-se nos insetos por ser uma fase de intenso crescimento, tanto em tamanho como em ganho de peso, as larvas ao completarem seu desenvolvimento, abandonam os frutos, que já caíram ao chão e se enterram no solo se transformando em pupa, a fase pupal é a segunda fase pós-embrionária, e que se caracteriza por aparente dormência. A vida adulta se inicia na emergência a partir da cutícula da pupa ou da ultima ninfa, os adultos emergem do pupário após algumas semanas e reiniciam o ciclo (ZAMBOLIM, 2002)

Apesar de se utilizar o ciclo biológico das moscas-frutas, foi importante falar sobre a Metamorfose dos insetos, no sentido de diferenciá-la entre os diferentes grupos desses seres vivos. Referimo-nos à metamorfose, às mudanças que ocorrem na estrutura, na forma do corpo e até mesmo na forma de vida de alguns organismos durante seu desenvolvimento. Dessa forma, essas mudanças são classificadas em ametábolos, hemimetábolos e holometábolos.

Ametábolos (sem metamorfose) → neste grupo o desenvolvimento é direto, ou seja, sem estágio larval. A partir da eclosão do ovo surge um organismo jovem semelhante ao adulto de sua espécie, porém com amadurecimento sexual em formação. Os hemimetábolos (metamorfose incompleta) → o desenvolvimento é indireto. Do ovo eclode um organismo não tão semelhante ao adulto, chamado de ninfa ou imago, posteriormente se diferenciando em adulto. Os holometábolos (metamorfose completa) → os insetos que passam por esse tipo de metamorfose possuem desenvolvimento indireto. Da eclosão do ovo surge uma larva que se transforma em pupa (crisálida), em seguida imago, atingindo o estágio adulto após sucessivas mudas (crescimento gradual com troca do exoesqueleto) (CALOR, 2009).

Para Gullan, (2017) e Gallo, et al., (1988) ametabolia é um tipo de metamorfose onde não há mudanças de forma. O inseto recém-eclodido já possui a forma do adulto, apresentando apenas os órgãos reprodutores pouco desenvolvidos. Holometabolia é tipo de metamorfose completa em que é compreendida as fases de ovo, larva, pupa e adulto. Hemimetabolia é o tipo de metamorfose em que as formas jovens são aquáticas e são chamados de náíades, que após a última ecdise transformam-se em adultos de hábitos terrestres e aéreos.

O controle das moscas-das-frutas é feito usualmente com iscas tóxicas, pulverização em cobertura com agrotóxicos e, em algumas fruteiras, faz-se o ensacamento individual dos frutos, impedindo ou dificultando a oviposição. Existe ainda alternativas como, o uso de feromônios, a utilização de machos estéreis, controle biológico, e métodos de controle na pós-colheita (ZUCCHI, 2008).

A educação fitossanitária é uma ação fundamental, pois visa orientar a população e os produtores de frutos para fins comerciais e ou domésticos para adotar técnicas que, além de combater visando à proliferação das espécies-praga, também contribui para evitar a disseminação para outras áreas. Para Godoy et al.,

(2004) a educação sanitária é uma ferramenta eficiente na condução de ações de erradicação estabelecidas em programas e oficinas do governo. A defesa sanitária tem papel importante, podendo, em conjunto com ações de combate evitar a entrada ou dispersão de uma praga no país.

Se tratando do tema moscas-das-frutas, a educação fitossanitária está entre os métodos auxiliares de controle dos insetos-pragas. Destacam-se como ações a serem difundidas como medidas de controle a serem incrementadas na propriedade agrícola, a coleta de frutos caídos nos pomares e a eliminação de frutíferas silvestres que são hospedeiros da praga localizadas no entorno do pomar. Este é um ponto crítico no processo em diversas regiões produtoras (NAVA, 2010).

Para reforçar a ilustração dos assuntos abordados nesta aula, foi apresentado um vídeo demonstrando o ciclo biológico de uma metamorfose de insetos holometábolos (ovo, larva, pupa e adulto). Em seguida, foi montado um cenário de laboratório dentro da sala que possibilitou visualização das espécies de moscas-das-frutas dos gêneros *Bactrocera* e *Anastrepha* e a manipulação de exemplares conservados em álcool a 70%, por meio de exemplares em estado de larva, pupas e os insetos na fase adulta. Utilizamos nessa etapa, como recursos auxiliares didático-pedagógicos, projetor multimídia, notebook, estereomicroscópios e os insetos (larvas, pupários, adultos).

No decorrer da palestra, foi perceptível o aguçamento da curiosidade dos alunos ao se defrontarem com recursos tecnológicos, assim como a utilização da manipulação dos exemplares levados para a sala de aula. Com efeito, observamos que é preciso se aprofundar mais ainda no tema moscas-das-frutas, ou seja, levar para comunidade (Mazagão) a importância do controle da praga no município para que os produtores não tenham prejuízos em suas produções e a disseminação não aumente ainda mais na região, pois a banalização dessa ocorrência tem gerando transtornos, não só para os produtores, mas também em implicações fitossanitárias importantes para o nosso estado e país, dificultando o crescimento e o desenvolvimento da fruticultura local.

No estado do Amapá, a fruticultura é uma atividade de cunho familiar por produzir em pequenas áreas, porém, tem importância econômica, sendo praticado principalmente sob a forma de sistemas agroflorestais (SAF's) tendo uma

diversidade de espécies frutíferas, tornando um ambiente favorável para as moscas-das-frutas pela disponibilidade de frutos (SILVA et al., 2011).

No cenário Amazônico, o Amapá é o estado com o maior número de registrado de espécies de moscas-das-frutas. Além do que, devido à sua condição de fronteira com outros países sul-americanos, está vulnerável à invasão por espécies invasoras exóticas, inclusive, de moscas-das-frutas, como no caso da mosca-da-carambola *Bactrocera carambolae*, que entrou no estado pela fronteira do país com a Guiana Francesa (LEMOS et al., 2015).

A presença da mosca-da-carambola no estado têm demandado esforços em ações de monitoramento dentro do programa de erradicação do governo visando proteger os mercados internos e externos através de políticas de defesa agropecuária (GODOY et al., 2011).

A formação de multiplicadores no combate da moscas-das-frutas, dentre seus inúmeros objetivos visa promover conscientização da população local sobre a existência da praga e implementar as medidas de combates existentes a fim de contribuir com a erradicação da praga (GODOY et al; 2011).

Por fim, estimulamos a realização de uma atividade PRÁTICA EXPERIMENTAL, com a aplicação da metodologia científica, sistemática e roteirizada visando ilustrar (Redescobrir) o ciclo biológico dos insetos. Trabalhar prática experimental nas aulas de ciências com os alunos do ensino fundamental despertou a curiosidade de aprender de forma diferente, movida pela novidade ou na tentativa de desvendar à propositura a aula, onde tiveram a oportunidade de aprender o conteúdo proposto de maneira prática, didática e com ênfase na Redescoberta.

O experimento realizado em sala de aula ocorreu nas seguintes processos, primeiro momento foi dividido a turma em grupos de três pessoas, cada grupo recebeu um recipiente, sendo que os acadêmicos responsáveis pela pesquisa fizeram a demonstração na frente de como armazenar o fruto no recipiente. Dentro desse recipiente era colocado areia esterilizada e umedecida, logo em seguida colocado o taperebá e coberto com flanela transparente para facilitar na hora de molhar. O objetivo da aula era repassar para os alunos conhecimento prático de como ocorre o ciclo biológico dos insetos, com foco nas moscas-das-frutas.

Levar para a prática o conhecimento visual de como ocorre o ciclo biológico das moscas-das-frutas é despertar no aluno o conhecimento de prevenção da disseminação da espécie-praga, motivando-os a contribuir na erradicação na comunidade em geral.

Parece consenso entre pesquisadores e professores das ciências naturais que as atividades experimentais devem permear as relações ensino-aprendizagem, uma vez que estimulam o interesse dos alunos em sala de aula e o engajamento em atividades subsequentes (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006).

Um processo pedagógico problematizador, portanto, deve deflagrar no aprendiz uma curiosidade cada vez maior, e quanto mais crítico é o ato de aprendizado mais a curiosidade torna-se epistemológica (FREIRE, 2006). Como defendem Carrascosa e cols. (2006), a atividade experimental constitui um dos aspectos-chave do processo de ensino-aprendizagem de ciências. Portanto, à medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do método científico para o reconhecimento visual do ciclo biológico dos insetos com ênfase nas moscas das frutas aplicado em sala de aula para turma do 7º ano, despertou a curiosidade e o interesse por parte dos alunos, instigando-os a questionar e manipular os equipamentos, contavam histórias sobre assuntos relacionados ao ciclo biológico dos insetos que tinham presenciado, isso mostra que os objetivos foram alcançados.

Ao analisar as etapas do ciclo biológico de forma ilustrativa, os alunos aprenderam através do método da redescoberta como funciona o ciclo de vida dos insetos, foi demonstrado visualmente como exemplo à mosca-das-frutas em sala de aula, onde os alunos ficavam impressionados ao analisar as larvas, pupários e as moscas-das-frutas já adulta conservadas no álcool e ampliadas através da manipulação do estereomicroscópio.

A palestra ilustrativa proporcionou uma melhor compreensão aos alunos sobre o ciclo biológico das moscas-da-frutas e sua diferenciação do ciclo de outros grupos de insetos, permitindo a melhor compreensão sobre a vida desses animais e sua associação com fatos observados no dia-a-dia, tendo sido ancorada no ciclo biológico das moscas-das-frutas e das implicações fitossanitárias delas.

REFERÊNCIAS

- ADAIME, R.; PEREIRA, J. D. B.; PEREIRA, J.F.; MARSARO JUNIOR, A. L. Monitoramento para detecção de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) no estado do Amapá. Macapá: Embrapa Amapá (**Comunicado Técnico, 126**), 2012. 4 p.
- ALMEIDA, D.F. Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 18, n. 1, 2012. p. 143-154.
- ALMEIDA, D. F. **Pedras coloridas no ensino da evolução**. São Paulo: Editora Schoba, 2010.
- AMAPÁ – GEA. **Características gerais do Amapá**. Disponível em: <<http://www.amapa.net/info/mostra.php?id=58>>. Acessado em: 22 dez. 2019.
- ARAUJO, E. L.; RIBEIRO, J. C.; CHAGAS, M. C. M.; DUTRA, V. S.; SILVA, J. G. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar de goiabeira, no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 471–476, 2013. doi: 10.1590/S0100-29452013000200016.
- ARAUJO, E. L.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba (*Psidium guajava* L.), em Mossoró, RN. **Arq. Inst. Biol, São Paulo** v. 70, n. 1, p. 73–77, 2003.
- ARAUJO, Elton L.; ZUCCHI, Roberto A. Medidas do acúleo na caracterização de cinco espécies de *Anastrepha* do grupo fraterculus (Diptera: Tephritidae). **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 3, p. 329-337, 2006.
- ARCE, A.; SILVA, D.A.S.M.; VAROTTO, M. **Ensinando ciências na Educação Infantil**. Campinas, São Paulo: Alínea, 2011.
- AZEVEDO, F. R.; SANTOS, C. A. M.; NERE, D. R.; MOURA, E. S. Incremento do controle biológico natural de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de goiaba com valas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 23, n. 1, p. 46–55, 2013.
- AZEVEDO, M. N.; BEZERRA, M. H. B.; PIRES, A. R. Crianças e professores em situações de aprendizagem: **investigando e aprendendo com os animais que vivem na escola**. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/maomassa/encontromm_2006/anais_encontro_2006.pdf> Acessado em: 14 jul. 2020.
- AWORINDE, D. O. ERINOSO, S. M., OGUNDAIRO, B. O. & OLANLOYE, A. O. Assessment of plants grown and maintained in home gardens in Odeda area Southwestern Nigeria. *Journal of Horticulture and Forestry*, v. 5, n. 2, p. 29-36, 2013.
- AZEVEDO, T. S.; VASCONCELO, A. S.; SANTOS, R. S.; SILVA, R. A.; SOUSA, M. S. M.; SILVA W. *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae): novo registro na Amazônia brasileira. *In: Anais do XXVI Seminário de iniciação científica da ufac*, 26, 2017. Rio Branco. Rio Branco: Ufac, 2017.
- BADII, K. B.; BILLAH, M. K.; AFREH NUAMAH, K.; OBENG OFORI, D.; NYARKO, G. Review of the pest status, economic impact and management of fruit-infesting flies (Diptera: Tephritidae) in Africa. **African Journal of Agricultural Research**, v. 10, n. 12, p. 1488–1498, 2015. doi: 10.5897/ajar2014.9278.
- BAPTISTA, G. C. S.; COSTA NETO, E. M. **Conhecendo os insetos na escola**. Disponível em: <<http://mundoacademico.unifap.br/professor/3/view=conteudo&cod=3>> Acessado em: 14 jul. 2020.
- BARROS-CORDEIRO, K. B., PUJOL-LUZ, J. R., NAME, K. P. O. & Bão, S. N. Intra-puparial development of the *Cochliomyia macellaria* and *Lucilia cuprina* (Diptera, Calliphoridae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 60, n. 4, p. 334-340, 2016.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

BELO, A. P. D. **Infestação por moscas-das-frutas em frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L.) e seus parasitoides em uma propriedade rural, Mazagão, Amapá, Brasil**. 2019.

BENELLI, G. Aggression in Tephritidae flies: where, when, why? Future directions for research in integrated pest management. **Insects**, v. 6, n. 1, p. 38-53, 2015.

DOS SANTOS BERNARDI, Lucí T. Marchiori; GRANDO, Cláudia Maria; TAGLIEBER, José Erno. A relação teoria e prática na formação do educador. **Revista Contrapontos**, v. 5, n. 1, p. 49-63, 2005.

DUARTE, A. L.; MALAVASI, A. Tratamentos quarentenários. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica do Brasil: Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: FAPESP-Holos, p.187-192, 2000.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BOMFIM, D. A.; UCHÔA-FERNANDES, M.A.; BRAGANÇA, M.A.L., 2007. Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em matas nativas e pomares domésticos de dois municípios do Estado do Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 217-223.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 52, de 20 de novembro de 2007. Estabelece a lista de pragas quarentenárias ausentes (A1) e de pragas quarentenárias presentes (A2) para o Brasil e aprova os procedimentos para as suas atualizações. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 nov. 2007. Seção 1, p. 31.

-----Escolar, Censo; da Educação Superior. Censo escolar. **Ministério da Educação**. Brasília: DF. Acessado em, 2019.

----- Ministério da Saúde. Resolução n.196/96 de 10 de outubro de 1996. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde, 1996.

-----Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Caderno de conceitos e orientações do Censo Escolar 2019**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em:<http://download.inep.gov.br/educacao_basica/educacenso/situacao_aluno/documentos/2019/caderno_de_conceitos_e_orientacoes_censo_escolar2019_versao_final.pdf>. Acessado em: 22 fev. 2020.

_____. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. 141p.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1999) Ciências de 5ª a 8ª**. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>> Acesso em: 10 mai. 2020.

CARRASCOSA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. e VALDÉS, P. Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181, 2006.

CAREY, J. R. Establishment of the mediterranean fruit fly in California. **Science**, v. 253, n. 5026, p. 1369-1373, 1991.

CALOR, A. R. 2009. **Insecta**. Disponível em: Museu de Zoologia Virtual, Universidade Federal da Bahia, (<http://www.mzufba.ufba.br/insetos.html>). Acessado: 10 de out. 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: as 300 horas de estágio supervisionado. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 113-122, 2001.

CENCI, A. V. **O que é ética?** Elementos em torno de uma ética geral. 3. ed. Passo Fundo: A.V. Cenci, 2002.

COMITÊ DE SANIDADE VEGETAL DO CONE SUL. **Fichas de pragas quarentenárias regulamentadas para a Região do Cosave – *Rhagoletis* spp.** Banco de dados Cosave - MAPA. [S. l.], 2006e. 10 p.

COSTA, C., IDE, S., BOUSQUETS, J. L., & LANTERI, A. Importância e significado taxonômico e filogenético dos caracteres dos imaturos de Insecta em especial dos Coleoptera. **Contribuciones taxonômicas em órdenes de insectos hiperdiversos. Universidade Nacional Autónoma de México–UNAM, México**, 37-55, 2008.

CUGALA, D. & MANGANA, S. **Ocorrência e implicações da mosca de fruta invasiva, *Bactrocera invadens* em Moçambique.** Boletim de Informação Mosca da Fruta, (BIMF) 2010.

CULTRERA, M.; AMOROZO, M. C. M.; FERREIRA, F. C. Agricultura urbana e conservação da agrobiodiversidade: um estudo de caso em Mato Grosso, Brasil. **Sitientibus, série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v.12, n.2, 323-332, 2012.

CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ed. Unijuí, 2003.

DE JESUS SANTOS, D. C; DE SOUSA. S, L. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. **Scientia plena**, v. 7, n. 5, 2011.

DE OLIVEIRA SILVA, Leandro; DA SILVA, Suély Gomes. A importância das aulas práticas para o ensino de Ciências e Biologia. **Revista Magistro**, v. 1, n. 19, 2019.

DE OLIVEIRA S.L; DA SILVA, S. G. A importância das aulas práticas para o ensino de Ciências e Biologia. **Revista Magistro**, v. 1, n. 19, 2019.

EDWARDS, P. J. **Ecologia das interações entre insetos e plantas.** São Paulo-EPU: da Universidade de São Paulo, 1981.

EDWARDS, P.J; WRATTEN, S, D. Ecologia das interações entre insetos e plantas. São Paulo.EPU, EDUSP, 1981.

FAÇANHA, T. P. **Sistemas de cultivos de agricultores familiares:** Diversidade de moscas-das-frutas, seus hospedeiros e inimigos naturais em Igarapé-Açu e Marapanim, Pará, 2017.

FERRARA, F.A.A. Distribuição geográfica e dinâmica populacional das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro municípios do Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica- RJ, 67 f, 2003.

FERNANDES, R. C. A; NETO, J. M. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 641-662, 2016.

FREIRE, Madalena - A Paixão de conhecer o mundo - Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983, 123p

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 33 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

FREITAS, A. V. L., COELHO, M. F. B., PEREIRA, Y. B., FREITAS NETO, E. C., & AZEVEDO, R. A. B. Diversidade e usos de plantas medicinais nos quintais da comunidade de São João da Várzea em Mossoró, RN. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.17, n. 4 (supl. 2), p.845-856, 2015.

GADOTTI, Moacir. História das idéias pedagógicas. 7ª impr. **São Paulo: Ática**, 2003.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. D.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. G.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola**. 10 Vol. São Paulo - SP: Agronômica Ceres, 2002. 531p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. DE; BERTI FILHO. **Entomologia agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 920 p. 2002.

GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R. L., BATISTA, G. D., BERTI FILHO, E., ... & VENDRAMIM, J. D. **Manual de entomologia agrícola** (p. 649). São Paulo: Agronômica Ceres. 1988.

GBEDOMON, Rodrigue Castro et al. Factors affecting home gardens ownership, diversity and structure: a case study from Benin. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 11, n. 1, p. 1-16, 2015.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GODOY, M.J.S; PACHECO, W.S.P; MALAVASI, A. Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil. **SILVA, RA, LEMOS, W.P, ZUCCHI, R.A Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Embrapa. Macapá, Amapá, Brasil, p. 111, 2011.**

GODOY, M.J.S.; QUEIROZ, M.E.C.; BELFORT, A.K.M.N.; MAIA, J.F.; SILVA, A.C.S. Educação sanitária como componente nas ações do Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-Carambola. In: SILVA, R.A.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Amapá: Embrapa Amapá, 2011b. p. 173-184.**

GULLAN, P.J. **Insetos: fundamentos de entomologia/ 5. Ed.**-Rio de Janeiro: Roca 2017.

HENNIG, Georg J. **Metodologia do Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Editora Mercado Aberto, 1986, disponível em <http://ciencias-e-educacao.blogspot.com/2017/11/metodo-da-descoberta.html>. Acessado em: 10 de out. 2019.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; GUILLÉN-AGUILAR, J.; LÓPEZ, L. Taxonomia e identificación de moscas de la fruta de importância econômica em América. In: MONTOYA, P.; TOLEDO, J.; HERNÁNDEZ, E. (Eds.). **Moscas de la fruta: fundamentos y procedimientos para su manejo. México: S y G Editores, 2010. p. 49-80.**

HOERNIG, Ana Marli; PEREIRA, Antonio Batista. As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 3, 2004.

HOMMA, Alfredo Kingo Oyama; FRAZÃO, Dilson Augusto Capucho. O despertar da fruticultura amazônica. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. Fruticultura em revista: os novos desafios da fruticultura brasileira. Belém, PA: SBF, 2002.

IBGE. **Amapá 2018**. Disponível em: <ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ap#> . Acesso em: 22 dez. 2019.

IHERING, H. 1901. Laranjas bichadas. **Revista Agrícola** 6: 179-181

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mazagão**: infográfico e histórico. Disponível em: . Acesso em: 20 agosto de 2015.

JESUS-BARROS, C. R., ADAIME, R., OLIVEIRA, M. N., SILVA, W. R., COSTA-NETO, S. V., and SOUZA-FILHO M. F. *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) species, their hosts and parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in five municipalities of the State of Amapá, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 95, n.3,p. 694-705, 2012.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KRISTENSEN, N.P. 1991. Phylogeny of extant hexapods 5: 125-140 In: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (Australia). **The insects of Australia**. 2 ed.v.1. Melbourne: Melbourne University Press. 543p.

LABURÚ, C.E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382- 404, 2006.

LAZZAR, T.K., MUCELIN, C.A. **Educação ambiental e procedimentos didáticos experimentais**, 2007.

LEMOS, W. P. Moscas-das-frutas de importância quarentenária e seus riscos para a fruticultura na Amazônia. I Seminário de entomologia de agroecologia da Amazônia. Manaus – AM. Resumos... 2011, 256 p.

LEMOS, L. N. Pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação programa de pós-graduação em biodiversidade tropical unifap/embrapa-ap/iepa/ci-brasil. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Amapá, 2014.

LEMOS, L. N.; REIS D. M. **Infestação por moscas-das-frutas em frutos de goiabeira (*psidium guajava* L.) em comunidades urbanas e rurais do município de Mazagão/Amapá**, 2014.

LEMOS, L. N., ADAIME, R., COSTA-NETO, S. V., DEUS, E. D. G., JESUS-BARROS, C. R., & STRIKIS, P. C. New findings on Lonchaeidae (Diptera: Tephritoidea) in the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, 98(4), 1227-1237, 2015.

LIQUIDO, N. J.; CUNNINGHAM, R. T.; NAKAGAWA, S. Host plants of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) on the Island of Hawaii (1949-1985 survey). **Journal of Economic Entomology**, v. 83, 1863-1878, 1990.

LUZ, M.R.M.P. (2006) **Instrumentação ao Ensino de Bioquímica e Biologia Celular**. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 234p.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. & SUGAYAMA, R. L. 2000. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Editora Holos: Ribeirão Preto 327 p.

MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephretidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR F. (Ed.). Histórico e impacto de pragas introduzidas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 39-41.

MALAVASI, A. Biologia, ciclo de vida, relação com o hospedeiro, espécies importantes e biogeografia de tefritídeos. In: MALAVASI, A.; VIRGÍNIO, J. (Eds.). **Biologia, Monitoramento e Controle: V Curso Internacional de Capacitação em Moscas-das-frutas**. Juazeiro, Bahia, Brasil, 2009. p. 1-5

MARTINS, A.M.S., SILVEIRA, C., CARINO, J. S, M.S.M.M., BARRENECHEA, M. A. **Fundamentos da Educação**. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj. 206p, 2006

MARTINS, OLIVEIRA W. M., DE OLIVEIRA MARTINS, L. M., PAIVA, F. S., DE OLIVEIRA MARTINS, W. J., & JÚNIOR, S. F. L. Agrobiodiversidade nos quintais e roçados ribeirinhos na comunidade Boca do Mõa–Acre. **Biotemas**, Florianópolis, v.25, n.3, p. 111-120, 2012.

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**, 9, 19-23, 2009.

MEDEIROS-SANTANA, L.; ZUCOLOTO, F.S. Comparison of the performances of wild *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae) individuals proceeding from different hosts. **Annals of the Entomological Society of America**, v.102, n.5, p.819-825, 2009

MEDEIROS, C. P. C. **O pensamento científico de crianças acerca da metamorfose da borboleta**. Belo Horizonte, 2015.

MELLO, M. O. ; SILVA-FILHO, M. C. Interações planta-inseto: uma corrida armamentista evolutiva entre dois mecanismos de defesa distintos . **Braz. J. Plant Physiol.** Agosto de 2002.

MONTES, S. M. N. M.; RAGA, A.; BOLIANI, A. C.; DOS SANTOS, P. C. Dinâmica populacional e incidência de moscas-das-frutas e parasitoides em cultivares de pessegueiros (*Prunus persica* L. *Batsch*) no município de Presidente Prudente-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 402–411, 2011.

NASCIMENTO, A.S. Aspecto ecológico e tratamento póscolheita de mosca-das-frutas (Tephritidae) em manga, *Mangifera indica*. **Tese** (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 97 p. 2009.

NAVA, D.E.; BOTTON, M. **Bioecologia e Controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em Pessegueiro**- Dori Edson Nava e Marcos Botton – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.

NAVA, D. E.; WREGE, M. S.; DIEZ-RODRÍGUEZ, G.I. **Impacto potencial das mudanças climáticas sobre a distribuição geográfica de insetos-praga na cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa, Aquecimento Global e Problemas Fitossanitários, pg. 453 cap. 19, 2017.

NOBRE, G. L; TERÁN, A. F. **A metamorfose da borboleta**: Noções do conceito na educação infantil. Amazonas, 2018.

NORRBOM, A. L.; CASTILLO-MEZA, A. L.; GARCÍACHÁVEZ, J. H.; ALUJA, M. & RULL, J. 2014. A new species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) from *Euphorbia tehuacana* (Euphorbiaceae) in Mexico. *Zootaxa* 3780 (1): 567-576.

NORRBOM, A.L.; BARR, N.B.; KERR, P.; MENGUAL, X. 2018b. Case 3772 – *Anastrepha* Schiner, 1868 (Insecta, Diptera, TEPHRITIDAE): Proposed precedence over *Toxotrypana* Gerstaecker, 1860. *Bulletin of Zoological Nomenclature*, v. 75, p. 165-169.

Oliveira Martins, W. M., de Oliveira Martins, L. M., Paiva, F. S., de Oliveira Martins, W. J., & Júnior, S. F. L. (2012). Agrobiodiversidade nos quintais e roçados ribeirinhos na comunidade boca do Mõa–Acre. **Biotemas**, Florianópolis, v.25, n.3, p.111-120, 2012.

OKLAY, E. Quintais Domésticos: uma responsabilidade cultural. **Agriculturas**, v. 1, n. 1, p. 37-39, 2004.

Paes, M.J.; L.G. Brito; G.E. MOYA-BORJA & E. DAEMON. **Determinação das exigências térmicas para o desenvolvimento pós-embrionário de *Lucilia cuprina* (Wied.1830) (Diptera: Calliphoridae)**. *Parasitología al día* 25 (3-4): 93-99, 2001.

PARANHOS, B.A.J.; GAVA, C. A.T. **Resultados de pesquisa apoiam política pública de controle de moscas das frutas**. Embrapa Semiárido-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), 2015.

PANDA, N; KRUSH, G.S. Hort Plant resistance to insects. Wallingford: CAB Internacional 1995.

PEREIRA, C. N. et al. Caracterização de quintais agroflorestais no Projeto de Assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará. **Revista Agroecossistemas**, Belém, v.2, n.1, p.73-81, 2010.

POSSOBOM, C.C.F., OKADA, F.K., DINIZ, R. E. S. Atividades Práticas de Laboratório no Ensino de biologia e de Ciências: relato de uma experiência. **TCC** (Licenciatura em Ciências Biológicas) – São Paulo – SP, Universidade Estadual Paulista – UNESP, 10p, 2000.

PULASKI, M.A.S. **Piaget: perfil biográfico**. In: Compreendendo Piaget: uma introdução ao desenvolvimento cognitivo da criança: Zahan Editora, 1980.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F. **Manejo e Monitoramento de Moscas-das-Frutas**. In: Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, 3., 2000, Mogi das Cruzes, SP. Anais. Indaituba, SP, p. 51-57, 2000.

RAMOS, M. G. S. A importância dos recursos didáticos para o ensino da geografia no ensino fundamental nas séries finais. 2012. 45 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Geografia). Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2012. Disponível em: Acesso em: 03 de jul. 2020.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: Uma perspectiva a partir da prática docente**. Curitiba: Secretaria da Educação do Paraná, 2008. p. 1-25. Disponível em: Acesso em: 03 jul. 2020.

SALES, F.J.M.; GONÇALVES, N.G.G. CEARÁ. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p. Cap. 30, p. 217-222, 2000.

SANTOS, A.L.C., GRUMBACH, G.M. **Didática para Licenciaturas: Subsídios para a Prática de Ensino**. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 178p, 2006.

SANTOS, I. C. P. Educação Fitossanitária: O tema Moscas-das Frutas em escolas Famílias do Amapá. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Ciências Biológicas) Macapá-ap, 2008. P. 45.

SANTOS, J. P.; CORRENT, A. R.; BERTON, O.; SCHWARZ, L. L.; DENARDI, F. Incidência de podridão-branca em frutos de macieira com e sem fermentos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n.1, p.118-121, 2008.

SAUERS-MULLER, A. V. **Bactrocera carambolae**. Disponível em: http://www.caripestnetwork.org/vtt/docs/datasheets/diptera/bactrocera_carambolae.pdf. Acesso em 12 de maio de 2020, 2010.

SENAR. **Fruticultura: Moscas-das-frutas (biologia e manejo)**- 1. ed. Brasília: SENAR, 2016.

SILVA, D. P. SAFs–Sistemas Alternativos de Produção. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 2, n. 1, 2013.

SILVA, J. G. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). 2013. **Monografia** (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, 2013.

SILVA, L. S. Parasitismo de *Anastrepha* spp. (Diptera:Tephritidae) Por *Doryctobracon Areolatus* (Szépliget, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) em Propriedade de Cultivo Orgânico De Frutíferas Em Maceió –AL. **CURSO DE AGRONOMIA UFAL CECA**. RIO LARGO - AL, 2011.

SILVA, R. A., DEUS, E. D. G., RAGA, A., PEREIRA, J. D. B., de SOUZA-FILHO, M. F., & COSTA NETO, S. V. (2011). Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Embrapa Amapá, Macapá, 2011. p.33-50.

SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. Ocorrência e hospedeiros de *Ceratitis capitata* na Amazônia brasileira. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 197-204.

SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; PEREIRA, J. D. B.; JESUS, C. R.; SOUZA-FILHO, M. F.; ZUCCHI, R. A. Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Amapá. In: SILVA, R. A.; LEMOS W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, p. 223- 236 2011.

SILVA, R. A, DEUS, E. D. G., PEREIRA, J. D. B., JESUS, C. R., SOUZA-FILHO, M. F., & ZUCCHI, R. A. **Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Amapá**. Embrapa Amapá-Capítulo em livro científico (ALICE), 2011.

SILVA, R. R. PG; CORAZZA, M. J. OR. **A criação de insetos como recurso didático nas séries iniciais do ensino fundamental**, 2011.

SOUZA FILHO, M. F. Infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) relacionado à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava*), nespereira (*Eriobotrya japonica*) e do pessegueiro (*Prunus persica*). 2006. 126f. **Tese** (Doutorado) USP, ESALQ. Piracicaba, São Paulo.

SUGAYAMA, R. L.; MALAVASI, A. Ecologia Comportamental. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil** – Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 12, p. 103-108.

TEIXEIRA, L.C.R.S., OLIVEIRA, A.M. A relação teoria-prática na formação do educador e seu significado para a prática pedagógica do professor de biologia. **TCC** (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Pampulha – MG, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 23p (2002).

TRIPLEHORN. C. A.; JOHNSON, N. F. Estudo dos insetos. 7. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 809 p.

THOMAS, M. C.; HEPNER, J. B.; WOODRUFF, R. E.; WEEMS, H. V.; STECK, G. J. **Mediterranean fruit fly - Ceratitis capitata** (Wiedemann), 2001. Acesso em: 05 de jan. de 2020.

TRUMAN, J.W.; L.M. RIDDIFORD, 2002. Endocrine insights into the evolution of metamorphosis in insect. **Annual Review Entomology** 47: 467-500.

UCHÔA, M.A.; OLIVEIRA, I.; MOLINA, R.M.S.; ZUCCHI, R.A. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the Cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.31, n.4, p.515-524, 2002.

UCHOA, M. A. **Fruit flies (Diptera: Tephritoidea):** biology, host plants, natural enemies, and the implications to their natural control. *Integrated Pest Management and Pest Control-Current and Future Tactics* 271-300, 2012.

URAMOTO, K.; ZUCCHI, R. A. & NORRBOM, A. L. 2015. Redescription of three species of *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) rediscovered in Brazil, with the establishment of a new synonym. *Zootaxa* 3911 (3): 411-423.

VIDAL, C. D. L. **Dissertação** (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Agricultras Amazônicas (PPGAA), Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

WEEMS JUNIOR, H. V. **Eastern cherry fruit fly, Ragoletis cingulata (Loew) (Insecta: Diptera: Tephritidae)**. Florida: Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 2006.

ZAMBOLIM, L.; **Manejo integrado: fruteiras tropicais** – doenças e pragas/ editado - Viçosa. UFV, 672p. il., 2002.

ZUCCHI, R.A. (Ed.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.41-48.

ZUCCHI, R.A. & MORAES, R.C.B. 2008. **Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids**. Disponível em: www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/, updated on November 28, 2019. Acessado em 29 Nov. 2019.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. **Fruit flies in Brazil** - Hosts and parasitoids of the Mediterranean fruit fly. 2012. Disponível em: < <http://www.lea.esalq.usp.br/ceratitidis/>>, atualizado em 17 set. 2018. Acesso em 18 fev. 2019.

ZUCCHI, R. A. 2008. Fruit flies in Brazil – *Anastrepha* species their host plants and parasitoids. Available in: www.lea.esalq.usp.br/Anastrepha/. Atualizado em 27 de novembro de 2017. Acesso em 14 de Fev 2019

ZUCCHI, R. A.; MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S.; WALDER, J. M. M. Prejuízos das moscas-das-frutas na exportação de citros. **Visão Agrícola**, v. 2, n. 2, p. 73–77, 2004.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000a. cap. 1, p. 13-24.

ZUCCHI, R.A. **Fruit flies in Brazil** - *Anastrepha* species and their hosts plants. 2011.

ZUCCHI, R. A. 1988. Moscas-das-frutas (Diptera Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeira. Pages 1-10 In: SOUZA, H.M.L (Ed.). **Moscas-das-frutas no Brasil**. Fundação Cargill, Campinas, São Paulo, Brasil.

ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Pragas introduzidas no Brasil**: insetos e ácaros. Piracicaba: FEALQ, 2015. p. 153-172.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO
CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLOGIA

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de assentimento livre e esclarecido

(Resolução 466/2012 CNS/CONEP)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa O MÉTODO DA REDESCOBERTA NAS ATIVIDADES PRÁTICAS SOBRE O CICLO BIOLÓGICO DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS. Seus pais permitiram que você participe.

Queremos saber o objetivo: Proporcionar conhecimento do ciclo biológico através do método da redescoberta para alunos da educação básica sobre as moscas-das-frutas.

As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 10 a 15 anos de idade.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita na Escola Estadual Manuel Queiroz Benjamim, onde as crianças receberam questionários e, observarão o ciclo biológico das moscas-das-frutas. Para isso, serão usado/a frutos de goiabas, e armazenados em recipientes. O uso do experimento é considerado (a) seguro (a), mas é possível ocorrer risco de alergia ao taperebá ou areia e vermiculita. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones 991842290, 991056618, 991824061 do/a pesquisador/a **Edimilsa Teixeira, Elda Garcia, Jhon Leno Freitas**.

Mas há coisas boas que podem acontecer como o conhecimento adquirido.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram.

Quando terminarmos a pesquisa. As informações obtidas, fotos e anotações serão esquematizadas em forma de tabela contendo os resultados da observação e que os mesmos serão utilizados como objeto de estudo em apresentação acadêmica.

Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar. Eu escrevi os telefones na parte de cima deste texto.

Para qualquer esclarecimento no decorrer da sua participação, estarei disponível através dos (celular), 991842290, 991056618. O senhor (a) também poderá entrar em contato com, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amapá Rodovia JK, s/n – Bairro Marco Zero do Equador - Macapá/AP, para obter informações sobre esta pesquisa e/ou sobre a sua participação, através dos telefones 4009-2804, 4009- 2805. Desde já agradecemos!

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar do MÉTODO DA REDESCOBERTA NAS ATIVIDADES PRÁTICAS SOBRE O CICLO BIOLÓGICO DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS.

Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar furioso.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Macapá, ____ de _____ de 2020.

Assinatura do menor

Assinatura do (a) pesquisador(a)

APÊNDICE B- Roteiro de entrevista utilizado na pesquisa

Perguntas direcionadas aos alunos
Nome:
Idade:
Série ou ano que estuda:
1 - No quintal de sua casa há plantas frutíferas? Cite todas elas?
2 - Alguma vez você já viu algum bicho dentro de um fruto colhido em seu quintal? Se sim, qual fruto?
3- Na sua casa, qual o destino dado aos frutos que caem das árvores, no chão?
4 - Na sua opinião, o bicho que aparece nos frutos causam algum mal a nossa saúde? <input type="checkbox"/> não provocam nenhum mal <input type="checkbox"/> cegueira <input type="checkbox"/> apodrece os dentes <input type="checkbox"/> diarreia <input type="checkbox"/> vômito <input type="checkbox"/> dor de barriga <input type="checkbox"/> viram lobrigo <input type="checkbox"/> anemia
5- Quando dá bichos nos frutos do quintal da sua casa, o que seus pais fazem com ela? <input type="checkbox"/> enterram os frutos <input type="checkbox"/> queimam os frutos <input type="checkbox"/> fazem polpa pra suco <input type="checkbox"/> fazem doces dos frutos <input type="checkbox"/> cortam a planta <input type="checkbox"/> não fazem nada
6 - Você sabe como é que surge o bicho que aparece dentro dos frutos? Se sim, como?
7- Alguma vez você já viu uma lagarta em alguma planta na sua casa ou em outro lugar? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> se sim, onde?
8- A lagarta se transforma em qual animal? A() cobra B() Lesma C() Sapo D() Borboleta E() Caba F() Osga G() Passarinho Outro _____.
9- Como se chama o processo de transformação da lagarta?
10- Você já leu alguma informação sobre os bichos que aparecem nas frutas? Onde?
11- O que é uma crisálida?
12- O que é uma pupa?
13- O que é uma ninfa?

ANEXOS

ANEXO A – Fotos do momento da realização do pré-questionário



Fonte: Arquivo pessoal 2020.

ANEXO B – Fotos do momento da realização da palestra



Fonte: Arquivo pessoal 2020.

ANEXO C – Fotos do momento visual da mosca-das-frutas, larvas e pupas.



Fonte: Arquivo pessoal 2020.

ANEXO D – Fotos do momento da realização da prática experimental.



Fonte: Arquivo pessoal 2020.

ANEXO E – Fotos do momento da 1º observação dos recipientes.



Fonte: Arquivo pessoal 2020.