



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola

Senhor(a) candidato(a) ao **Mestrado** em Entomologia Agrícola:

- a) a avaliação deve ser respondida no período máximo de 2h (duas horas);
- b) insira os 9 primeiros dígitos do seu CPF no campo indicado;
- c) ao receber a prova, averigue se todas as folhas e as 10 (dez) questões de valor de 1,0 ponto, estão presentes e completas;
- d) as respostas devem ser respondidas à caneta azul ou preta e de forma legível na mesma folha;
- e) ao finalizar, a sua avaliação esta deverá ser devolvida ao supervisor;
- f) apenas responda nos espaços entre as questões, respostas no verso não serão consideradas.

Boa prova!

CPF: _ _ _ . _ _ _ _ . _ _ _ _ _

Questão 1. Nos insetos a respiração se dá pelo sistema traqueal, através de espiráculos, estes possuem uma classificação específica de acordo com a funcionalidade. Cite cada um com exemplo.

Holopnêustico: todos os 10 pares são funcionais. Ex: Gafanhoto

Hemipnêustico: um ou mais pares não funcionam. Ex: Lepidóptera

Hipopnêustico: um ou mais espiráculos desaparecem completamente. Ex: larvas de Diptera.

Apnêustico: não possui espiráculos Ex: Insetos aquáticos.

Questão 2. Preencha os espaços com os termos que tornem as frases corretas.

- a. Resistência cruzada a inseticidas é aquela em que um mecanismo de resistência confere resistência a outro geralmente com modo de ação relacionado.
- b. Seletividade fisiológica está relacionada ao metabolismo de inseticidas por inimigos naturais, conferindo a eles sobrevivência às doses recomendadas para o controle de pragas.
- c. Receita agrônômica é um documento onde o profissional se identifica, se situa, se apresenta e preconiza o tratamento, preventivo ou curativo, em função do diagnóstico.
- d. O manejo de resistência a inseticidas é um conjunto de táticas para reduzir a frequência de alelos (genótipos) ou indivíduos resistentes no campo.

Questão 3. Ao visitar uma lavoura com infestação de insetos herbívoros você observa diferentes tipos de injúrias. Embora você constate as injúrias, você não consegue localizar os insetos envolvidos. Assim, através das injúrias observadas (citadas abaixo), que possíveis insetos poderiam estar presentes nesta lavoura a partir do aparelho bucal capaz de ocasionar tais injúrias.

Citar o aparelho bucal deste inseto, uma Ordem de insetos, uma Família e um Gênero.

- a. Furos na parte central da folha
- b. Folhas comidas pelas bordas
- c. Folhas jovens encarquilhadas
- d. Folhas com minas

Respostas:

1a. Aparelho bucal mastigador; Coleoptera; Chrysomelidae, Diabrotica (várias outras)

1b. Aparelho bucal mastigador; Lepidoptera; Noctuidae, várias ...

1c. Aparelho bucal sugador; Hemiptera; Aphididae (várias) e vários gêneros possíveis

1d. Aparelho bucal mastigador; Lepidoptera/Diptera (várias), Gelechiidae/Agromyzidae; Tuta/Lyriomiza...

Questão 4. O controle comportamental é uma estratégia que pode ser empregada no Manejo Integrado de Pragas. Assim, comente duas formas como os feromônios podem ser usados para o **CONTROLE** de pragas agrícolas, citando dois exemplos (nome científico da praga e cultura) onde a técnica vem sendo empregada no Brasil.

Resposta:

Apesar que na maioria das culturas o emprego dos feromônios são para o monitoramento de pragas, esses semioquímicos podem ser usado como tática de controle. Dentre elas temos a coleta massal, com um uso de grande número de armadilhas iscadas com o feromônio (sexual ou de agregação) na área, a fim de coletar em torno de 90% dos machos ou mais para reduzir o número de acasalamentos e ao longo do tempo a população da praga. Ex. Na cultura da cana-de-açúcar para controle do besouro *Migdolus fryanus*. Outra técnica seria pela associação do feromônio a um inseticida, ou seja o Atrai e Mata. Nesse caso não é necessário o uso de armadilhas e o feromônio é aplicado em pontos estratégicos na lavoura onde vai atrair os adultos da praga por ser específico e elas se contaminam, morrendo em seguida. Isso vem sendo aplicado na produção de maçã por exemplo para controle da lagarta enroladeira (*Bonagota salubricola*) e da mariposa oriental (*Grapholita molesta*) com o uso do SPLAT. Por fim, ainda poderia usar a técnica da confusão sexual também para controle de pragas, com o emprego de alta dose do feromônio liberado por dispensadores sem armadilha, a fim de confundir/interrromper o encontro entre os sexos, e com isso reduzir o número de acasalamentos e a população da praga nas próximas gerações. Como exemplo na cultura do algodoeiro para controle da lagarta-rosada, *Pectinophora gossypiella*.

Questão 5. O que deve conter um TEXTO para caracterizá-lo como um trabalho científico?

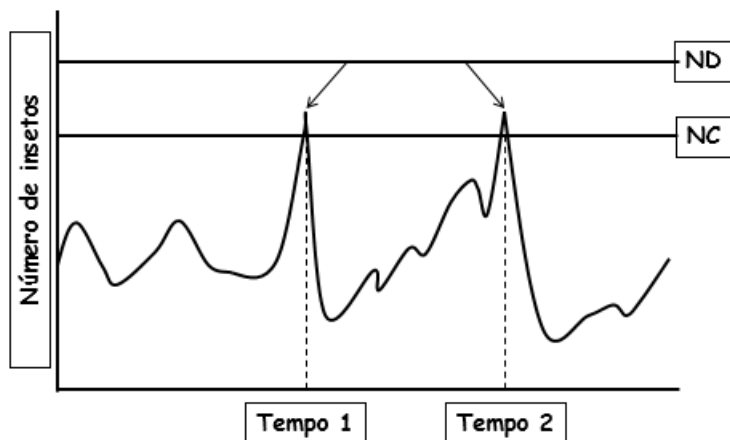
Resposta:

Brevemente, um trabalho científico deve apresentar uma narrativa que comprove ou refuta uma pergunta com base em teorias e hipóteses, e que contenha no mínimo um objetivo, metodologia, resultado e discussão.

Questão 6. Algumas espécies de ácaros são consideradas pragas de importância agrícola, dentre eles os ácaros da família Tetranychidae. Dessa forma, comente sobre as características morfológicas, biológicas e comportamentais destes ácaros. Exemplifique (nome científico da espécie e planta hospedeira).

Resposta: Os ácaros são artrópodes pertencente à classe Arachnida e sub-classe Acari. Distinguem-se dos insetos por apresentarem 4 pares de pernas quando adultos, ausência de segmentação no corpo e aparelho bucal na forma de quelíceras. Um grande número de espécies de ácaros são considerados pragas agrícolas, dentre eles os da família Tetranychidae, ordem Prostigmata, os quais são polípagos e podem atacar tanto plantas cultivadas (agrícolas e ornamentais) como não cultivadas e daninhas, a exemplo do ácaro-rajado, *Tetranychus urticae*, que ataca várias culturas como o tomate, feijão, algodão, soja, entre outras, e que apresenta duas manchas laterais, por isso o nome comum de rajado. Uma característica interessante do tetraniquídeos é que produzem teia sobre as plantas hospedeiras, o que facilita a sua detecção. Outras características são: estigma associado a peritrema na base do gnatossoma, estiletes inseridos em estilóforos, tibia do palpo deslocada (processo unha-dedão), genitália enrugada, o tegumento transparente, cor verde ou vermelha depende do alimento, ou pigmentos da própria espécie de ácaro, dimorfismo sexual, fêmea maior e com idiossoma sacular (macho afilado), e dois pares de ocelos dorsolaterais no propodossoma bem aproximados.

Questão 7. Analise o gráfico a seguir e responda:



a) Explique o que o gráfico está mostrando.

Resposta: Flutuação populacional de insetos ao longo do tempo. Com dois picos atingindo o Nível de controle (NC), nos tempos 1 e 2.

b) O que é recomendado fazer nos tempos 1 e 2?

Resposta: Entrar com uma tática de controle para reduzir a população do inseto antes que atinja o Nível de Dano (ND).

c) O que é recomendado fazer antes do tempo 1, no intervalo entre os tempos 1 e 2 e depois do tempo 2?

Resposta: Amostragem deve ser feita durante todo o tempo justamente para saber como a população do inseto está se comportando na área.

d) Qual a relevância da construção desse gráfico para o MIP?

Resposta: Através da amostragem e acompanhamento da população de uma dada praga, podemos entrar com o controle no momento certo durante o manejo da cultura, ou seja quando atingir o NC, evitando perdas.

Questão 8. Os insetos são caracterizados por possuírem três tagmas: cabeça, tórax e abdome, os quais suportam um par de antenas, dois pares de asas e três pares de pernas. Caracterize o pterotórax de um inseto. Quais apêndices estão presentes no mesmo? Cite uma modificação para cada um dos apêndices.

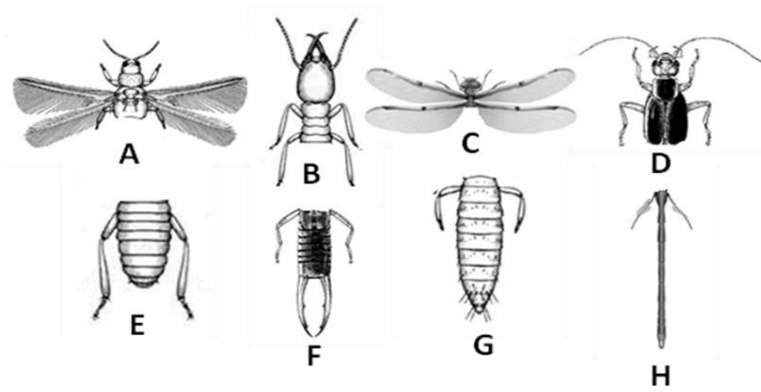
O pterotórax é formado pelo meso e metatórax. Um par de asas por segmento em espécies aladas, podendo faltar um ou os dois em espécies braquípteras e ápteras respectivamente. Outros apêndices presentes são as pernas meso e metatorácias. Como modificações, temos principalmente nas asas anteriores como os élitros em Coleoptera, hemiélitros em Hemiptera (Heteroptera), tégmina em Orthoptera, pseudohalteres em Strepsiptera, halteres nas posterior de diptera, entre outras. As pernas posteriores podem estar modificadas em saltatoriais (Orthoptera, Coleoptera, etc), natatórias (Hemiptera, Coleoptera, etc).

Questão 9. Hexapoda é o termo utilizado para a caracterização dos artrópodes com três pares de pernas. Quais são as duas subdivisões desta superclasse? Caracterize as mesmas quanto à forma aparelho bucal.

Entognatha possuindo as peças bucais encerradas em uma cavidade, a bolsa gnatal representados pelos Collembola, Diplura e Protura e Ectognatha com as peças bucais expostas em todos as demais ordens como Diptera, Hymenoptera, Dermaptera, etc.

Questão 10. As figuras abaixo de A-D e de E-F representam respectivamente partes anteriores e posteriores de espécimes que representam quatro Ordens de insetos. Ao conectarmos as partes corretamente dos exemplares das quatro Ordens, o resultado será

3a, 3b, ou 3c?



3a. A-G, B-E, C-H, D-F (Thysanoptera, "Isoptera", Odonata e Dermaptera)

3b. A-F, B-E, C-H, D-G (Thysanoptera, "Isoptera", Odonata e Blattaria)

3c. A-E, B-G, C-H, D-F (Lepidoptera, "Isoptera", Hymenoptera e Blattaria)



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola

Senhor(a) candidato(a) ao **Doutorado** em Entomologia Agrícola:

- a) a avaliação deve ser respondida no período máximo de 2h (duas horas);
- b) insira os 9 primeiros dígitos do seu CPF no campo indicado;
- c) ao receber a prova, averigue se todas as folhas e 10 (dez) questões de 1,0 ponto, estão presentes e completas;
- c) as respostas devem ser respondidas à caneta azul ou preta e de forma legível na mesma folha;
- d) ao finalizar, a sua avaliação esta deverá ser devolvida ao supervisor;
- e) apenas responda nos espaços entre as questões, respostas no verso não serão consideradas.

Boa prova!

CPF: _ _ _ . _ _ _ _ . _ _ _ _ _

Questão 1. Os insetos são frequentemente expostos a diversos inimigos (predadores, parasitoides, microorganismos) e objetivando defender-se desenvolveram um sistema de defesa, fale de forma geral sobre ele.

Resposta: O sistema imunológico dos insetos é composto por barreiras estruturais e respostas ativas. Nas barreiras estruturais, primeira linha de defesa, temos o tegumento, a membrana peritrófica e as barreiras respiratórias. As respostas ativas constituem a segunda linha de defesa e é composta por mecanismos celulares e humorais. Os celulares são mediados por hemócitos, sendo eles, os plasmatócitos, granulócitos, pró-hemócitos, esferulócitos e oenocitóides. Quando um organismo estranho consegue penetrar a cutícula os granulócitos vão liberar os grânulos sinalizando para os plasmatócitos iniciarem o processo de fagocitose, nodulação ou encapsulamento. Já nos mecanismos humorais temos fatores antimicrobianos naturais, como cascatas proteolíticas, peptídeos antimicrobianos, entre outros. Geralmente esses dois mecanismos, celulares e humorais, atuam em associação.

Questão 2. No processo de descoberta de novos compostos inseticidas, uma substância derivada de plantas foi identificada como sendo um potente agonista da transmissão sináptica dos impulsos nervosos em cordões nervosos isolados da barata americana (*Periplaneta americana*). Porém, quando avaliada a toxicidade *in vivo* contra insetos, o composto foi praticamente atóxico. Como você explica esta aparente discrepância.

Resposta: As hipóteses incluem a ausência ou redução de penetração da substância através do exoesqueleto da barata. Outra hipótese seria o metabolismo da substância antes que a mesma atingisse o provável sítio alvo dentro da barata, ou ainda a combinação das duas hipóteses. Razões estas que ao injetar a substância na barata a resposta toxica foi observada. Neste caso, o sítio alvo foi mais facilmente e rapidamente atingido sem que as enzimas destoxicativas metabolizassem a substância em tempo hábil.

Questão 3. Ao apresentar o seu projeto para o doutorado envolvendo experimentação com insetos, você sugere um desenho experimental. Neste desenho você irá definir vários componentes. Assim, defina o que significa os componentes abaixo de um delineamento experimental. Exemplos ajudam nas respostas.

- a. Hipótese da pesquisa
- b. Tratamento(s)
- c. Repetições
- d. Teste estatístico de comparação de médias

Respostas (aproximadas):

- 2a. Refere-se a pergunta a ser respondida pela pesquisa fundamentada pelo conhecimento já existente.
- 2b. Conjunto ou grupo de objetos testados ou comparados
- 2c. Unidades representativa dos tratamentos onde se mede os resultados
- 2d. Teste que permite separar estatisticamente as médias dos tratamentos

Questão 4. As técnicas do push-pull e do atrai e mata são estratégias de manipulação comportamental que podem ser empregadas no Manejo Integrado de Pragas. Dessa forma, comente sobre essas técnicas e dê exemplos (nome científico da praga e cultura) onde elas vêm sendo empregada no Brasil ou outros países.

Resposta: O controle comportamental de pragas se dá pela manipulação do comportamento das mesmas através da utilização de semioquímicos. Dentre esses, os feromônios podem ser empregados para o controle de pragas por exemplo, através da técnica do Atrai e Mata, pela associação do feromônio do inseto alvo a um inseticida. Nesse caso, não é necessário o uso de armadilhas e o feromônio é aplicado em pontos estratégicos na lavoura onde vai atrair os adultos da praga por ser específico e elas se contaminam, morrendo em seguida. Isso vem sendo aplicado no Brasil em áreas de produção de maçã para controle da lagarta enroladeira (*Bonagota salubricola*) e da mariposa oriental (*Grapholita molesta*) com o uso do SPLAT. Outra forma de manipular o comportamento dos insetos visando o seu controle com semioquímicos seria pelo push-pull. Nesse caso, plantas repelentes não hospedeiras (ex. *Desmodium*) são cultivadas nas entrelinhas da cultura principal, enquanto nas bordaduras plantas mais atrativas são cultivadas. Assim, além da barreira física e distração visual, os voláteis (aleloquímicos) produzidos por essas plantas funcionam como repelentes “push” para fora da área com cultura principal, ao passo que os voláteis atraentes da cultura “armadilha” (ex. capim Napier) atraem os adultos da praga, onde também funciona como um local de abrigo e reprodução para inimigos naturais. Essa técnica vem sendo empregada em países da África com bastante sucesso para controle de brocas de gramíneas, como o *Chilo partellus* em áreas de sorgo e milho.

Questão 5. O que deve conter um TEXTO para caracterizá-lo como um trabalho científico?

Resposta:

Brevemente, um trabalho científico deve apresentar uma narrativa que comprove ou refuta uma pergunta com base em teorias e hipóteses, e que contenha no mínimo um objetivo, metodologia, resultado e discussão.

Questão 6. Algumas espécies de ácaros são consideradas pragas de importância agrícola enquanto outros são importantes agentes de controle biológico. Dessa forma, comente sobre uma família de ácaros praga e uma família de ácaros predadores, incluindo características morfológicas para diferenciá-los, e citando uma espécie (nome científico) de importância econômica em cada grupo.

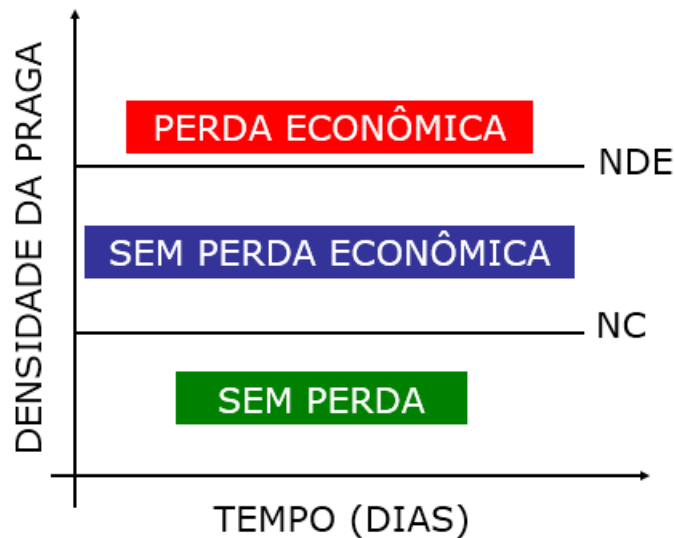
Resposta (várias possibilidades dependendo da família e espécies escolhidas):

Os ácaros são artrópodes pertencente à classe Arachnida e sub-classe Acari. Distinguem-se dos insetos por apresentarem 4 pares de pernas quando adultos, ausência de segmentação no corpo e aparelho bucal na forma de quelíceras.

Um grande número de espécies de ácaros são considerados pragas agrícolas, dentre eles os da família Tetranychidae, ordem Prostigmata, os quais são polípagos e podem atacar tanto plantas cultivadas (agrícolas e ornamentais) como não cultivadas e daninhas, a exemplo do ácaro-rajado, *Tetranychus urticae*, que ataca várias culturas como tomate, feijão, algodão, soja, entre outras, e que apresenta duas manchas laterais, por isso o nome comum de rajado. Uma característica interessante do tetraniquídeos é que produzem teia sobre as plantas hospedeiras, o que facilita a sua detecção. Outras características são: estigma associado a peritrema na base do gnatossoma, estiletes inseridos em estilóforos, tíbia do palpo deslocada (processo unha-dedão), genitália enrugada, o tegumento transparente, cor verde ou vermelha depende do alimento, ou pigmentos dá própria espécie de ácaro, dimorfismo sexual, fêmea maior e com idiossoma sacular (macho afilado), e dois pares de ocelos dorsolaterais no propodossoma bem aproximados.

Os ácaros predadores da família Phytoseiidae, ordem Mesostigmata, são ácaros de movimentos rápidos, fototrópicos negativos que ocorrem principalmente sobre as plantas. Estes apresentam cor brilhante geralmente amarelada, ocasionalmente marrom ou avermelhada, e dimorfismo sexual. Geralmente apresentam um único escudo dorsal com até 24 pares de setas. As quelíceras são em forma de tesouras/quela com dentes na margem interna. Os palpos são simples. Algumas espécies são comercializadas para controle de ácaros fitófagos a exemplo do *Neoseiulus californicus* para controle de ácaros tetraniquídeos em plantas de morango, maçã, citros, feijão, ornamentais, etc. no Brasil e do *Phytoseiulus persimilis* usado para controle de *T. urticae* em casa-de-vegetação em pepino, morango e rosas (Europa e Estados Unidos).

Questão 7. Analise o gráfico a seguir e responda:



a) Por que o Nível de controle (NC) é inferior ao Nível de Dano Econômico (NDE)?

Resposta: O NC é o momento que a população da praga deve ser controlada. Nesse caso, para que a população da mesma não cause dano/perda econômica para o produtor, então ele é inferior ao nível de dano econômico (NDE), geralmente 70% do NDE. Também para que o método de controle escolhido tenha tempo de agir sobre a praga, controlando-a antes de atingir o NDE, uma vez que em alguns casos o método de controle usado não tem efeito imediato, como por exemplo o uso de bioinseticidas a base de vírus entre outros.

b) Quais os benefícios das análises do NDE e do NC para o Manejo Integrado de Pragas?

Resposta: Tomar a decisão no momento certo de forma a controlar a praga quando esta atingir o NC, sem que o agricultor tenha perda econômica. Além disso, caso a medida de controle adotada seja o químico, a adoção do NC ajuda a manter a população de inimigos naturais na lavoura por mais tempo mantendo a população das pragas sob controle.

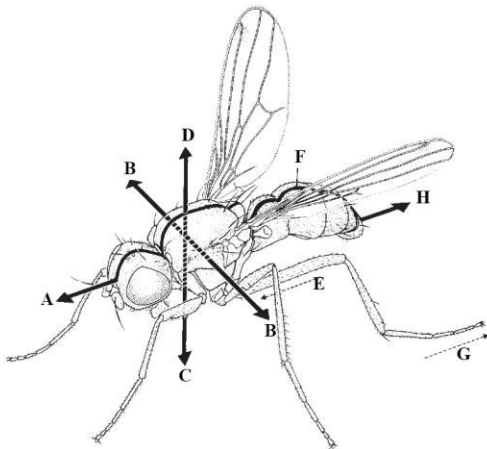
c) Em algumas situações o nível de dano econômico não pode ser utilizado para a tomada de decisão no manejo de pragas. Cite duas situações, explicando por que não pode utilizá-lo.

Resposta: Pragas estéticas, pois a cultura perde valor econômico devido a danos na sua aparência, o que inviabiliza a sua comercialização, ex. fruteiras para exportação; coco in natura. Também em insetos vetores de importância médico-veterinária e patógenos de plantas; frequentemente não tem relação entre dano e injúria, e nesse caso a presença do vetor já é um indicativo para controle. Uma planta doente é fonte de inóculo para outras, e animais doentes correm risco de morte. Algumas pragas florestais também não se aplica o NDE, no caso de pragas severas como formigas cortadeiras que devem ser controladas a partir da detecção de ninhos na área.

Questão 8. Os principais grupos de pragas agrícolas estão entre os insetos. Dentre estes as moscas das frutas representam um dos principais problemas associados à fruticultura mundial. Uma das espécies mais bem conhecidas e citadas na literatura é *Anastrepha fraterculus*, conhecida popularmente como mosca-das-frutas sul-americana. Esta espécie foi descrita por Wiedemann em 1830, porém no gênero *Dacus* Fabricius, 1805 que possui distribuição exclusiva para o Velho Mundo. Como deverá estar citada atualmente essa espécie? Porque? Não esqueça do autor!

***Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830).** O autor deve ser escrito entre parênteses porque em algum momento da classificação desta espécie houve alteração do gênero em que foi originalmente descrita. O parênteses significa então que algum autor em algum momento alterou a sua nomenclatura.

Questão 9. Considerando a figura e as letras nela inseridas, com respeito às setas: informe a denominação que se dá aos principais eixos do corpo e de seus apêndices.



A = eixo anterior; B = eixo lateral; C = eixo ventral; D = eixo dorsal; E = eixo proximal (basal); F = linha média; G = distal (apical); H = eixo posterior.

Questão 10. Um pesquisador brasileiro antes de iniciar os seus experimentos fez uma revisão taxonômica breve da espécie praga, alvo do estudo. Olhando a literatura achou que a mariposa de interesse do estudo foi descrita por Bondar (1940), e foi chamada *Atheloca subrufella*. Gallo (2002) no seu manual de Entomologia, referenciou a descrição de Bondar registrando *A. subrufella* como a espécie praga de algumas espécies de importância agrícola. Aumentando a sua revisão o pesquisador achou que Heinch (1956), no seu trabalho dedicado a tribo Phycitini limitou *A. subrufella* como uma espécie Norte Americana, e definiu *Atheloca bondari*, como a espécie brasileira associada a diferentes palmas nativas do Brasil, e também ao Coqueiro, distinguindo morfologicamente a mesma da espécie norteamericana. A diferença entre *A. subrufella* e *A. bondari* está definida pela presença de um tubérculo que apresenta um conjunto de cerdas apicais nas **metatíbias** do macho. Com uma seta indique onde estaria localizada esta estrutura na seguinte figura.

