

Versão Online ISBN 978-85-8015-094-0
Cadernos PDE

VOLUME II

**OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas**

2016

**FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DIDÁTICO - PEDAGÓGICA - PDE
TURMA 2016**

Título	O uso de defensivos agrícolas para o controle de pragas do milho: uma reflexão necessária para a formação de alunos do curso técnico em agropecuária.
Autor	Gelso Dalla Costa
Disciplina /área	Educação Profissional
Escola de Implementação	Colégio Agrícola Estadual Adroaldo Colombo
Município	Palotina – PR
Núcleo Regional de Educação	Toledo
Professor Orientador	Marco Antonio Batista Carvalho
Instituição de Ensino Superior	Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE
Relação Interdisciplinar	Biologia; Ciências; Educação; Química; Matemática.
Resumo	Este material é uma Produção Didático-Pedagógica que traz uma proposta diferenciada de trabalho ao conteúdo do controle de pragas do milho. Para tanto, serão empregadas ferramentas didáticas que ajudem a realização dos objetivos propostos para cada atividade aos alunos da 2ª série do curso Técnico em Agropecuária do Colégio Agrícola Estadual Adroaldo Colombo, no município de Palotina. O objetivo desse estudo é identificar as pragas que atacam a cultura do milho; discutir sobre os possíveis métodos de manejo de modo que cause menor prejuízo ao meio ambiente e com um menor custo. A unidade didática será realizada na disciplina de Produção Vegetal. Para a integralização total do projeto da proposta de intervenção pedagógica, serão efetuados oito encontros semanais de quatro horas, perfazendo assim às 32 horas obrigatórias de atividade presencial com os alunos. Justifica-se que o setor de agropecuária precisa de profissionais com formação nos cursos técnicos agrícolas ou agropecuários, contudo, no tocante ao manejo e ao controle de pragas, esse aporte é merecedor de destaque por parte dos professores que objetivam contribuir com uma formação crítica desses profissionais que serão responsáveis não somente pela melhoria quantitativa na produção agrícola mas, principalmente, pela qualidade na produção dos alimentos vegetais.
Palavras-chave	Milho; controle de pragas; teoria; prática.
Formato do material didático	Unidade didática
Público alvo	Alunos da 2ª série do curso Técnico em agropecuária Integrado.

APRESENTAÇÃO

A presente Unidade Didática, apresentada à Secretaria de Estado da Educação (SEED), é material de um estudo realizado no Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), com auxílio da Instituição Ensino Superior (IES) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), na área de educação profissional, desenvolvido no Colégio Agrícola Estadual Adroaldo Augusto Colombo, situado no Município de Palotina, Região Oeste do Estado do Paraná, tendo público alvo alunos da 2ª Série do Curso Técnico em Agropecuária, curso esse que é integrado ao ensino médio, na disciplina de Produção Vegetal, sob orientação do Professor da Unioeste, Campus de Cascavel, Marco Antonio Batista Carvalho.

Esta unidade didática está distribuída em oito encontros, com quatro horas cada, sendo duas teóricas e duas práticas perfazendo assim às 32 horas obrigatórias de atividade presencial com os alunos. Outras 32 horas serão igualmente utilizadas na preparação das atividades para a integralização do projeto.

Para cada um desses encontros terá material didático elaborado pertinente à discussão sobre a importância da identificação e do controle de pragas do milho. Para tanto, as ferramentas didáticas contribuem com a realização dos objetivos propostos para cada atividade.

Dentre essas ferramentas que poderão auxiliar no desenvolvimento desse trabalho estão os boletins técnicos; filmes e documentários; livros e artigos que servirão de suporte para as discussões que se espera, sejam dialogadas. Isso porque, tomamos como premissa para esse trabalho didático, a contribuição de Paulo Freire quando nos ensina sobre os benefícios da interação professor/aluno/conteúdo, baseado na perspectiva dialógica.

Assim, as aulas serão dialogadas a partir de uma provocação prévia dos alunos e, com extensão para as atividades práticas ao longo de todo o trabalho. Também será utilizado o laboratório de informática do Colégio. Como atividade que se agrega às atividades práticas, pretende-se a realização de visitas técnicas em algumas propriedades rurais previamente agendadas bem como ao Campus da Universidade Federal do Paraná, Campus de Palotina que possui o Curso de Agronomia com todo o seu aparato tecnológico.

Além disso, visa proporcionar ao aluno uma vivência prática com atividades metodológicas diferenciadas, buscando potencializar o processo de ensino/aprendizagem, fortalecendo o conhecimento teórico/prático e possibilitando aos educandos a identificação, a classificação e a recomendação de métodos de controle das pragas presentes nessa cultura, contribuindo para uma formação que possibilite uma escolha profissional sintonizada com os requisitos técnicos e tecnológicos próprios da área de formação.

Para tanto, temos como base de estudo a presente Unidade Didático-Pedagógica a seguir:

1° Encontro

Tema: Explicação do projeto de intervenção pedagógica para os alunos; introdução à cultura do milho.

Objetivos: Apresentar ao grupo de alunos o projeto a ser desenvolvido, enfatizando o objetivo, a metodologia, e a importância do estudo da cultura do milho.

Metodologia: Primeiramente, é efetivada a apresentação do Professor PDE e do Projeto de Intervenção Pedagógica, ressaltando os objetivos, a dinâmica e a importância do estudo utilizando-se do banner ilustrado utilizado durante as aulas do PDE.

Em seguida, realizar-se-á uma dinâmica envolvendo os alunos com a apresentação individual e o local de residência de cada participante, com o intuito de investigar a ligação de cada aluno com o meio rural e o conhecimento sobre a cultura a ser estudada e para estabelecer uma relação interpessoal entre o professor e os alunos e a construção de uma relação que assegure um bom desempenho no desenvolvimento das atividades e no aprendizado.

Após, dar-se-á início a apresentação da cultura do milho, investigando o conhecimento popular sobre as pragas que prejudicam a planta e quais as técnicas usadas para controle da cultura, visando lucros econômicos.

Recurso: Quadro, apostila, multimídia, internet, computador, banner ilustrado.

2º Encontro

Tema: Cultura do milho, importância, utilização, classificação, botânica, manejo da cultura.

Objetivos: Discutir sobre as características, botânicas e classificação sistemática da cultura do milho.

Conhecer as características morfológicas e fisiológicas do milho.

Metodologia: Aula expositiva teórica e dialogada do conteúdo com discussões e questionamentos que relacionem essa cultura ao dia-a-dia de cada aluno, abordando a importância socioeconômica, a classificação botânica e o manejo da cultura do milho.

No laboratório de informática, solicitar aos alunos a realização de pesquisa de dados sobre a produção da cultura de milho e quais os fatores importantes para o setor rural, estados, país, investigando sua utilização na alimentação e na indústria Brasileira.

Recurso: Apostila, quadro, laboratório de informática, computador.

Para as discussões utilizaremos os textos de (BARROS e CALADO, 2014), disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>

1- A CULTURA DO MILHO

O milho (*Zea mays L.*) é uma espécie que pertence à família *Gramineae/Poaceae*, com origem no teosinto, *Zea mays*, subespécie mexicana (*Zea mays ssp. mexicana* (Schrader) Iltis, há mais de 8000 anos e que é cultivada em muitas partes do Mundo (Estados Unidos da América, República Popular da China, Índia, Brasil, França, Indonésia, África do Sul,...). A sua grande adaptabilidade, representada por variados genótipos, permite o seu cultivo desde o Equador até ao limite das terras temperadas e desde o nível do mar até altitudes superiores a 3600 metros, encontrando-se, assim, em climas tropicais, subtropicais e temperados. Esta planta tem como finalidade de utilização a alimentação humana e animal, devido às suas elevadas qualidades nutricionais, contendo quase todos os aminoácidos conhecidos, com exceção da lisina e do triptofano (BARROS e CALADO, 2014).

Ainda segundo o autor, a introdução de novas variedades melhor adaptadas às nossas condições edafoclimáticas, bem como práticas culturais mais adequadas (adubações, tratamentos fitossanitários) têm conduzido a um aumento significativo

da produtividade da cultura no nosso país, estando os indicadores de produtividade entre os melhores a nível mundial.

2- CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DO MILHO

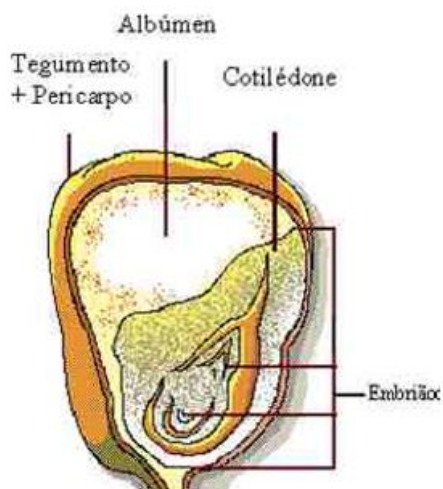
Na classificação botânica, o milho pertence à ordem *Gramineae*, família *Poaceae*, *tribu Maydeae*, gênero *Zea* e espécie *Zea mays L.*; conforme Barros e Calado (2014).

2.1- Semente

A semente do milho que é classificada botanicamente como cariopse, apresenta três partes (Figura 1): o pericarpo, o endosperma e o embrião. O pericarpo é uma camada fina e resistente, constituindo a parte mais externa da semente. O endosperma é a parte da semente que está envolvida pelo pericarpo e a que apresenta maior volume, sendo constituída por amido e outros carboidratos. À parte mais externa do endosperma e que está em contato com o pericarpo, denomina-se de camada de aleurona, a qual é rica em proteínas e enzimas e cujo papel no processo de germinação, é determinante. O embrião, que se encontra ao lado do endosperma, possui primórdios de todos os órgãos da planta desenvolvida, ou seja, não é mais do que a própria planta em miniatura.

Quando as condições de temperatura e umidade são favoráveis, a semente do milho germina em 5 ou 6 dias. Para a germinação das sementes, a temperatura do solo deve ser superior a 10°C, sendo a ótima de 15°C. Na fase de desenvolvimento vegetativo e floração as temperaturas ótimas variam de 24 a 30°C, sendo as superiores a 40°C, prejudiciais à cultura (BARROS e CALADO, 2014).

Fig. 1 - Esquema da semente do milho



Fonte: Barros; Calado, 2014, p. 06
Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>
Acesso realizado em 05/12/2016

2.2- Sistema Radicular

O milho tem raiz fasciculada (Figura 2) com grande desenvolvimento e pode atingir 30 a 40 toneladas por hectare, conforme Barros e Calado (2014).

Fig. 2 - Raiz do milho



Fonte: Barros; Calado, 2014, p. 06 adaptado por Mariangela Hungria.
Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>
Acesso realizado em 05/12/2016

A parte do embrião que corresponde à radícula vai dar origem a raiz primária que se aprofunda no solo em sentido vertical. A seguir surgem as raízes secundárias, as quais apresentam uma grande capacidade de ramificação e a raiz primária desintegra-se (BARROS e CALADO, 2014).

Posteriormente, surgem as raízes adventícias (Figura 3) que partem dos primeiros nós do colmo e quando atingem o solo ramificam-se intensamente, sendo este aspeto muito importante na sustentação física da planta.

Fig. 3 - Raízes adventícias do milho



Fonte: Barros; Calado, 2014, p. 07 adaptado por Dirceu.
Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>
Acesso realizado em 05/12/2016

2.3- Parte aérea

2.3.1- Caule

O milho pode atingir uma altura de cerca de 2 metros (Figura 4), podendo o seu porte variar em função do próprio híbrido, das condições climáticas, do fornecimento adequado de água à planta, das características do solo e da fertilidade do mesmo, da disponibilidade de nutrientes. (BARROS e CALADO, 2014).

Fig. 4 - Milho com cerca de 2 metros de altura



Fonte: Barros; Calado, 2014, p. 07

Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>

Acesso realizado em 05/12/2016

O milho, quando apresenta cerca de 15 centímetros de altura já o caule está totalmente formado, possuindo todas as folhas, os primórdios da inflorescência feminina que irão constituir a espiga (maçaroca) e a qual se localiza na axila das folhas e, possui já também os primórdios da inflorescência masculina, situada na extremidade (ápice) do caule. A partir daqui o crescimento da planta será função do acréscimo do número de células e do aumento do seu volume (BARROS e CALADO, 2014).

O caule do milho é um colmo ereto, geralmente não ramificado e apresentando nós e entrenós que se denominam de meritalos, os quais são esponjosos e relativamente ricos em açúcar (Figura 5). O caule, além de ter a função de suportar as folhas e partes florais, é também um órgão de reserva, armazenando sacarose.

Fig. 5 - Caule do milho



Fonte: Barros; Calado, 2014, p. 08

Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>

Acesso realizado em 05/12/2016

2.3.2- Folhas

As plantas do milho são consideradas de folha estreita, com o seu comprimento a ser muito superior à largura. As folhas estão dispostas alternadamente e inseridas nos nós (Figura 6). As folhas são constituídas de uma bainha invaginante, pilosa de cor verde clara e limbo-verde escuro, estreito e de forma lanceolada, possuindo bordos serrilhados com uma nervura central vigorosa.

Fig. 6 - Folhas do milho



Fonte: Barros; Calado, 2014, p. 09

Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>

Acesso realizado em 05/12/2016

O meristema, também chamado de ponto de crescimento, onde se formam as folhas novas, fica abaixo ou na superfície do solo até ao estágio de desenvolvimento de dez folhas visíveis. A fotossíntese inicia a função de acumulação de matéria seca, ou seja, de alimentação da planta, quando esta atinge o estágio de desenvolvimento de duas folhas completamente desenvolvidas (BARROS e CALADO, 2014).

2.3.3 Inflorescência

O milho é uma planta monóica, ou seja, possui os órgãos masculinos e femininos na mesma planta em inflorescências diferentes, estando os masculinos agrupados na panícula (bandeira), situada no topo do colmo que contém unicamente os estames envolvidos nas glumas e os femininos em espigas axilares (Figura 7). Os órgãos masculinos aparecem antes dos femininos e por isso, é uma espécie protândrica (BARROS e CALADO, 2014).

Fig. 7- Esquema de uma planta de milho, mostrando as inflorescências e o sistema radicular.



Fonte: Barros; Calado, 2014, p. 10

Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>

Acesso realizado em 05/12/2016

A panícula, que contém as flores masculinas (Figura 8), pode atingir 50 a 60cm de comprimento e pode ter coloração variável, sendo frequentemente esverdeada ou vermelho escuro. Cada flor é constituída de 3 estames e a produção

de pólen pode durar cerca de 8 dias. Cada panícula pode produzir cerca de 50 milhões de grãos de pólen (BARROS e CALADO, 2014).

Quando o pendão é emitido, o crescimento da parte aérea do milho cessa e o crescimento radicular é bastante reduzido e, isto sucede cerca de 4 a 5 dias antes do aparecimento da espiga.

Fig. 8 - Inflorescência masculina do milho



Fonte: Gerson Sobreira, 2014, p. 10
Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>
Acesso realizado em 05/12/2016

A inflorescência feminina, designada de espiga ou maçaroca (Figura 9) é constituída por um eixo, ao longo do qual se dispõe os alvéolos e onde se desenvolvem as espiguetas aos pares, sendo cada espiguetas formada por duas flores, uma fértil e outra estéril. Cada flor tem um ovário com um único óvulo e a partir do ovário desenvolve-se o estilo-estigma. O conjunto do estilo-estigma irá constituir o cabelo ou também denominada barba de milho (BARROS e CALADO, 2014).

Fig. 9 - Inflorescência feminina do milho com o respectivo cabelo ou barba



Fonte: Marcos Santos/USP, 2014, p. 11

Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>

Acesso realizado em 05/12/2016

O estilo-estigma é de extrema importância para a concretização da fecundação e por isso, a planta deve estar bem nutrida, e sem déficit hídrico para se evitar a sua dessecação e conseqüentemente afetar a fecundação. A floração ocorre normalmente entre os 50 e os 100 dias após a sementeira e é afetada principalmente pela temperatura (BARROS e CALADO, 2014).

A polinização não é mais do que a transferência do grão de pólen da antera da flor masculina para o estigma da flor feminina e no milho, a autofecundação representa apenas cerca de 2%, e daí dizer-se que esta planta tem polinização cruzada.

A deiscência e a dispersão dos grãos de pólen ocorrem normalmente 2 a 3 dias antes da emissão dos estilo-estigma, favorecendo desse modo, a polinização cruzada e tanto a libertação de pólen pelas flores masculinas como a receptividade desse pólen pelas barbas, acontece por vários dias, sendo o mais comum 5 a 8 dias, podendo por vezes estender-se até ao 14º dia, o que garante a polinização de todas as espigas. Fatores estranhos (déficit hídrico, doenças, má nutrição) que ocorram, podem levar a uma polinização deficiente, não havendo formação dos grãos e conseqüentemente conduzir a uma quebra de produtividade.

Depois da polinização ocorre a fecundação propriamente dita, resultando a formação do grão, temperaturas máximas superiores a 35°C durante a fecundação causam danos na produção, devido a diminuição do número de grãos. Os grãos potencialmente capazes de se desenvolverem na espiga depende igualmente da

nutrição da planta, do seu estado hídrico, do sombreamento causado por populações muito elevadas, etc., os grãos da periferia abortam quando estas condições são adversas e causam desse modo, perda de produtividade da cultura. O número de grãos por espiga pode variar dentro da própria variedade e entre variedades, estando a produtividade de cada uma delas, relacionada com o número de grãos polinizados e desenvolvidos e da quantidade de fotoassimilados provenientes da fotossíntese, que estejam disponíveis (BARROS e CALADO, 2014).

A (Figura 10) mostra uma espiga de milho em que devido à deficiente polinização ou mesmo devido ao aborto dos grãos, a parte superior apresenta-se sem grãos.

Fig. 10 - Espiga de milho sem grãos na periferia



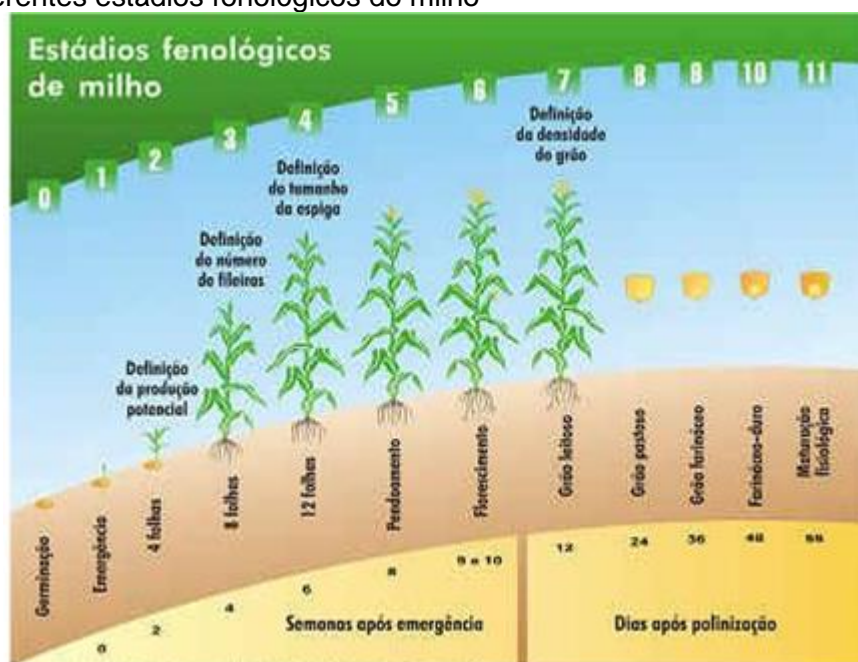
Fonte: Barros; Calado, 2014, p. 12

Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>

Acesso realizado em 05/12/2016

A (Figura 11) mostra esquematicamente, os diferentes estádios fonológicos do milho, sendo de realçar que o potencial genético da planta para a produtividade pode ser diminuído em vários destes estádios do desenvolvimento.

Fig. 11 - Diferentes estádios fenológicos do milho



Fonte: Barros; Calado, 2014, p. 13

Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>

Acesso realizado em 05/12/2016

3º Encontro

Tema: Pragas da cultura do milho: descrição e danos provocados nas culturas.

Objetivos: Identificar as pragas que atacam a cultura do milho.

Metodologia: Aula expositiva, teórica, com uso de recursos tecnológicos como *data show* e *power point* para apresentar informações sobre as pragas mais comuns na cultura do milho, e quais os inseticidas utilizados para controlar as pragas e evitar contaminação ao meio ambiente; por meio de vídeos conscientizar os alunos dos perigos que os inseticidas podem causar a saúde humana; explicando assim os cuidados no manejo e aplicação dos produtos, bem como orientar sobre o estágio que deve ser monitorada a cultura.

Em seguida, deslocar-se para uma visita técnica em uma propriedade vizinha da escola, previamente agendada, efetivar a realização do estudo para os alunos conhecerem quais as pragas presentes na cultura do milho, e quais os problemas que podem causar economicamente.

Recurso: Apostila, computador (*data show*, *power point*), veículo para deslocamento em propriedade, ferramentas para coleta de pragas da cultura do milho.

Para as discussões utilizaremos os textos de (ARAGÃO e MOREIRA, 2009), disponível em:

<http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>

Cigarrinha-das-raízes, cigarrinha-vermelha

Mahanarva fimbriolata (STAL, 1854)

(Hemiptera: Cercopidae)

O macho adulto mede de 1 a 2 cm de comprimento e tem cor preta com manchas vermelhas ou alaranjadas. As fêmeas são menores e têm coloração avermelhada escura. Alguns indivíduos podem ainda apresentar coloração castanha, preta ou rosada. Os ovos são postos nas folhas mais velhas e secas, na base das plantas ou no solo. Podem permanecer em diapausa por um longo período, até que o clima chegue às condições de umidade e temperatura elevadas. As ninfas vivem nas raízes ou na base dos colmos e ficam envoltas por uma espuma branca, facilmente vista em campo. O ciclo completo, do ovo até a fase adulta, dura 30 a 40 dias. As cigarrinhas são pragas muito importantes de gramíneas, como cana-de-açúcar, milho e pastagens. Surgem principalmente no verão. As ninfas e os adultos sugam a seiva das raízes e folhas, respectivamente. Nessa atividade, também injetam toxinas que promovem a queima e a seca das folhas. Os sintomas mais comuns do ataque das cigarrinhas são estrias amareladas no limbo foliar, bordos enrolados e definhamento do colmo (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 12 - Cigarrinha-das-raízes (ninfa e espuma)



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 09

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>

Acesso realizado em 05/12/16

Coró-das-pastagens

Diloboderus abderus (STURM, 1826)

(*Coleoptera: Melolonthidae*)

O coró-das-pastagens é uma importante praga de gramíneas e de outras plantas. Sua ocorrência é mais comum no sul do Brasil. É uma espécie de ciclo anual. Os adultos são mais encontrados nos primeiros meses do ano, junto com os ovos; as larvas ocorrem até novembro e as pupas a partir de outubro. Os adultos medem cerca de 3 cm de comprimento e são marrom-escuros. Os machos possuem aspecto sujo e apresentam chifres, um na frente da cabeça, fino, comprido e voltado para cima, e outro acima da cabeça, curto, bifurcado e voltado para à frente. As fêmeas não apresentam chifres e seus élitros são brilhantes. Os ovos são postos em ninhos subterrâneos formados por restos vegetais. As larvas nascem duas semanas após a postura. Elas vivem em galerias subterrâneas e são chamadas de corós. Seus corpos são esbranquiçados, recurvados em formato de “C” e possuem 3 pares de pernas torácicas; a cabeça é marrom ou castanha. As larvas, inicialmente, alimentam-se dos materiais que formaram o ninho. Depois passam a se alimentar de sementes, plântulas, raízes e folhas, que puxam para dentro das galerias. As consequências do ataque são: redução na germinação, falhas nas linhas de plantio

e tombamento, com morte de plantas e redução na produção. Esses danos geralmente ocorrem em reboleiras (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 13 - Coro-das-pastagens (larva e dano na fase inicial da cultura)



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 13

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>
Acesso realizado em 05/12/16

Fig. 14 - Coro-das-pastagens (macho e fêmea adultos)



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 14

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>
Acesso realizado em 05/12/16

Larva-alfinete, vaquinha, brasileirinho

Diabrotica speciosa (GERMAR, 1824)

(Coleoptera: Chrysomelidae)

Os insetos adultos são besouros com menos de 1 cm de comprimento. Possuem coloração verde brilhante e 3 manchas amarelas ovais sobre cada élitro. A

Gelso Dalla Costa
Educação Profissional – PDE/2016

cabeça é castanha ou marrom e o abdome e o protórax são verdes. As fêmeas depositam os ovos no solo, próximo das áreas de plantio. A preferência é por terras escuras e ricas em matéria orgânica. As larvas eclodem 5 a 20 dias após a postura. São branco-leitosas, com exceção das extremidades e patas, que são escuras. Medem aproximadamente 1 cm de comprimento, quando bem desenvolvidas. As pupas são encontradas no solo em casulos de terra construídos pelas larvas. Os danos às plantas são causados pelas larvas e pelos adultos. As larvas são conhecidas como larvas-alfinete e alimentam-se das raízes das plantas, o que reduz a sustentação e a absorção de água e nutrientes. Já os adultos fazem perfurações e cortes em brotações, folhas, botões florais, flores e vagens (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 15 - Larva-alfinete



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 31

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>

Acesso realizado em 05/12/16

Fig. 16 - Vaquinha (adulto)



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 33

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>
Acesso realizado em 05/12/16

Broca-do-colmo, broca-da-cana-de-açúcar

Diatraea saccharalis (FABRICIUS, 1794)

(*Lepidoptera: Crambidae*)

Os adultos são mariposas de hábitos noturnos que podem chegar a 3 cm de envergadura. As asas anteriores são pardas com manchas escuras e as asas posteriores são claras. Os palpos labiais são muito desenvolvidos, projetados para a frente e cobertos por cerdas, característica que facilita sua identificação. Os ovos são amarelados e depositados em grupos na face superior das folhas. Eclodem quatro a nove dias após a postura.

As lagartas têm cabeça marrom ou avermelhada e o corpo é amarelado com várias pontuações escuras no dorso. Inicialmente, medem menos de 2 mm de comprimento e apenas raspam a superfície foliar. Totalmente desenvolvidas, podem atingir 3 cm de comprimento e abrem galerias no interior do colmo ou das espigas. As pupas são encontradas dentro das galerias construídas pelas lagartas. Essa fase dura cerca de 15 dias, quando então surge o adulto. O ciclo biológico dura aproximadamente 2 meses.

Os prejuízos ocorrem em decorrência das galerias abertas nos colmos, que facilitam a quebra e o tombamento das plantas, e nas espigas, que causam a perda de grãos. Quando o ataque é no cartucho da planta, algumas folhas se abrem já perfuradas. Além disso, os orifícios também são portas de entrada para outros

insetos e microrganismos oportunistas causadores de doenças e podridões (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 17 - Broca-do-colmo (lagarta)



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 47

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>
Acesso realizado em 05/12/16

Lagarta-elasmo

Elasmopalpus lignosellus (ZELLER, 1848)

(*Lepidoptera: Pyralidae*)

Mariposa de hábitos noturnos e coloração geral acinzentada, com cerca de 2 cm de envergadura. As fêmeas apresentam cor mais homogênea do que os machos, cujas asas são claras com bordas escuras. Quando estão em repouso, os insetos permanecem com as asas rentes ao corpo e podem ser confundidos com restos vegetais. As fêmeas depositam os ovos no solo próximo das plantas hospedeiras e possuem preferência por solos arenosos. Os ovos inicialmente são claros e, com o aproximar da eclosão, tornam-se vermelho-escuros. As lagartas são amareladas ou esverdeadas com listras e anéis vermelhos no corpo e sua cabeça é marrom-escura. Quando completamente desenvolvidas, medem de 1 a 2 cm de comprimento.

Atacam o caule e as folhas das plantas recém-germinadas, causando murcha, seca e tombamento. Nas plantas maiores, abrem galerias no interior do caule e constroem um abrigo conectado a ela ou próximo dela, onde a pupa será formada. O resultado é o enfraquecimento ou a morte da planta, dependendo da intensidade do

ataque. Durante a fase larval, os insetos possuem alta mobilidade e migram facilmente de plantas mortas para as vivas mais próximas. Dessa forma, uma única lagarta pode atacar várias plantas e causar grandes falhas nas linhas de plantio. O ataque é mais severo na fase inicial da cultura, especialmente se coincidir com um período de estiagem (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 18 - Lagarta-elasma



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 55

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>
Acesso realizado em 05/12/16

Fig. 19 - Lagarta-elasma (dano na planta)



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 59

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>
Acesso realizado em 05/12/16

Lagarta-rosca

Agrotis ipsilon (HUFNAGEL, 1767)

(*Lepidoptera: Noctuidae*)

Os adultos são mariposas que podem atingir até 5 cm de envergadura e têm coloração que varia do pardo ao marrom. A cabeça, o tórax e as asas anteriores apresentam pontuações e manchas escuras de vários formatos. As asas posteriores são mais claras, podendo ser translúcidas e apresentar manchas. Os ovos são depositados em colmos, hastes, folhas ou no solo. Eles são esbranquiçados e podem ser encontrados isolados ou em grupos. As lagartas são robustas, lisas e de coloração variável, com predominância do cinza-escuro e marrom com pontuações pretas. Possuem hábito noturno e durante o dia ficam abrigadas sob a vegetação morta, em buracos ou sob torrões, normalmente próximos das plantas das quais se alimentam. Uma importante característica é que se enrolam quando perturbadas. A fase larval dura aproximadamente 30 dias. A pupa é encontrada no solo dentro de casulos de terra construídos pelas lagartas. O inseto permanece nesse estágio por aproximadamente 15 dias, quando então surge o adulto, reiniciando o ciclo.

Os prejuízos causados pelas lagartas são significativos principalmente na fase inicial da cultura, pois as plântulas têm menor capacidade de recuperação. Os insetos atacam sementes, hastes e folhas, em especial aquelas mais próximas do solo. Em consequência do seu ataque, surgem falhas de germinação nas linhas de plantio e as plantas mais jovens murcham e tombam. Já em plantas adultas, são abertas galerias na base do caule e nas raízes mais superficial (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 20 - Lagarta-rosca



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 61

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>
Acesso realizado em 05/12/16

Percevejo-barriga-verde

Dichelops furcatus (FABRICIUS, 1775)

(Hemiptera: Pentatomidae)

Essa espécie é mais encontrada na Região Sul do Brasil. Percevejo com aproximadamente 1 cm de comprimento, coloração marrom no dorso e verde no abdome. Nas laterais do protórax, existe um par de espinhos com a mesma coloração da cabeça e do pronoto. Essa característica o diferencia de um outro percevejo barriga-verde, o *Dichelops melacanthus*. Seus ovos são verdes e encontrados em grupos no formato de pequenas placas. As ninfas, bastante semelhantes aos adultos, são marrons com o abdome também verde e cabeça pontiaguda. O ciclo biológico, do ovo ao adulto, completa-se em aproximadamente 45 dias (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Tanto as ninfas quanto os adultos sugam seiva das plantas. No milho, atacam principalmente a base do colmo, o que causa murcha, seca e perfilhamento. Também pode haver formação de manchas escuras nos locais da picada e as folhas centrais podem ficar enroladas, deformadas e descoloridas. Era considerada praga apenas para a cultura da soja, no entanto, com o plantio em sucessão e em rotação de culturas, os insetos passaram a prejudicar também o milho, principalmente na safrinha e no plantio direto (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 21 - Percevejo-barriga-verde (*adulto de D. furcatus*)



Fonte: Aragão, Moreira, 2009, p. 68

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>

Acesso realizado em 05/12/16

Cigarrinha-do-milho

Dalbulus maidis (DELONG & WOLCOTT, 1923)

(Hemiptera: Cicadellidae)

São insetos com poucos milímetros de comprimento e coloração clara, podendo variar entre o branco, o amarelo, o verde e o marrom. Vivem em colônias, formadas por adultos e ninfas, encontradas no cartucho das plantas. As ninfas são parecidas com os adultos, porém são menores e não voam. Os ovos são postos dentro do tecido foliar. O ciclo biológico, do ovo ao adulto, dura cerca de 30 dias e os adultos podem viver por 2 meses. Tanto as ninfas quanto os adultos sugam a seiva das plantas e, nesse processo, injetam saliva tóxica. Os resultados do ataque são enfraquecimento das plantas, encurtamento dos entrenós, queda de produção e folhas avermelhadas ou com estrias amareladas. Também há formação de fumagina camada escura formada por fungos que se desenvolvem sobre as secreções dos insetos na superfície foliar, que reduz a fotossíntese e a respiração vegetal (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Entretanto, o maior prejuízo causado por essa praga é a transmissão de doenças como o enfezamento pálido e vermelho, o mosaico de estrias finas e o nanismo arbustivo do milho. A incidência e a severidade dessas doenças são influenciadas pelo grau de suscetibilidade da variedade cultivada, por semeaduras tardias e pela população elevada de cigarrinha na fase inicial da lavoura. As

variedades de ciclo tardio e safrinha são as mais afetadas (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 22 - Cigarrinha-do-milho (adultos)



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 81

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>
Acesso realizado em 05/12/16

Formiga-cortadeira, quenquém

Acromyrmex spp.

(Hymenoptera: Formicidae)

São encontradas em várias regiões do Brasil. Algumas espécies e subespécies são: *Acromyrmex niger*, *A. landoltibalzani*, *A. landolti landolti*, *A. disciger*, *A. subterraneus*, *A. crassispinus*, *A. rugosus rugosus* e *A. laticeps*. (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

As formigas desse gênero são muito parecidas, inclusive nos danos que causam às culturas, com as do gênero *Atta*, conhecidas como saúvas. Entretanto, algumas características as diferem. As quenquéns possuem quatro ou mais pares de espinhos no tórax, várias protuberâncias no abdômen e o seu ninho é menor e menos profundo do que os saúvas. A entrada do formigueiro pode ser apenas um orifício no solo sem grandes sinais ao seu redor, um montículo de terra solta com detritos vegetais ou vários montículos, sinalizando a presença de uma ou várias colônias próximas umas das outras. As colônias são formadas por vários grupos:

machos e fêmeas alados, responsáveis pela formação de novos formigueiros; a rainha, responsável pela reprodução; e as operárias de diversos tamanhos e adaptadas para várias funções, que agem como os soldados que atuam na proteção do ninho.

A formação de novos formigueiros ocorre geralmente no início da estação chuvosa. Nesse período, é observada a revoada dos espécimes alados para o acasalamento. Após essa etapa, as fêmeas que sobreviveram e foram fecundadas perdem as asas e penetram no solo, onde darão início a uma nova colônia. Causam prejuízos em diversas culturas. No milho, as formigas cortam as folhas e outras partes das plantas e as carregam por trilhas para dentro dos formigueiros. Esse material é utilizado como substrato para o fungo que cultivam nos ninhos. Plantas jovens são mais prejudicadas, pois são facilmente cortadas por inteiro. Já a planta adulta, apesar dos cortes, ainda pode apresentar produção (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 23 - Formiga-cortadeira (quenquem)



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 87

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>

Acesso realizado em 05/12/16

Lagarta-do-cartucho, lagarta-militar

Spodoptera frugiperda (J. E. SMITH, 1797)

(*Lepidoptera: Noctuidae*)

Os insetos adultos são mariposas de hábitos noturnos com até 4 cm de envergadura. Suas asas anteriores são cinza- escuras e as posteriores cinza-claras.

Gelso Dalla Costa

Educação Profissional – PDE/2016

As fêmeas depositam os ovos nas folhas das plantas hospedeiras e depois os cobrem com pelos e escamas que retiram do próprio corpo. Geralmente se encontra apenas uma lagarta grande por planta, pois são canibais. A duração do período larval pode chegar a 30 dias, quando as lagartas medem aproximadamente 5 cm de comprimento. Possuem três pares de pernas no tórax, quatro no abdome e um par anal. A coloração pode ser pardo-escura, esverdeada ou preta. Na região dorsal, existem três linhas longitudinais de cor clara e nas laterais duas faixas mais escuras. No topo da cabeça, origina-se um Y invertido de cor clara que facilita sua identificação. As pupas, de cor avermelhada, são encontradas no solo, a poucos centímetros de profundidade. O ciclo do ovo ao adulto dura de 20 a 60 dias, dependendo das condições climáticas. Trata-se de uma importante praga do milho.

As lagartas, inicialmente, apenas raspam a superfície foliar e deixam uma membrana translúcida para trás. Quando maiores, alojam-se no cartucho do milho e começam a devorar as folhas novas e a parte apical do colmo. Os sinais de seu ataque são folhas que já nascem recortadas e detritos no interior do cartucho. Quando as plantas já estão maiores, as lagartas podem se alimentar do pendão e das espigas. Nos ataques às espigas, é comum que se confunda *S. frugiperda* com *Helicoverpa zea*. Para a diferenciação, além das características morfológicas de cada espécie, há diferenças comportamentais.

A lagarta-do-cartucho pode penetrar em qualquer parte da espiga, inclusive pela parte basal. Já a *H. zea* prefere alimentar-se dos cabelos do milho e dos grãos localizados no topo da espiga. O ataque na fase inicial da lavoura também é comum. Nesse caso, os danos são semelhantes aos da lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*). As lagartas andam pelo chão e atacam as plântulas a partir da região do colo. Quando não as consomem por inteiro, causam a murcha, o tombamento e a morte, o que pode reduzir consideravelmente o estande da cultura (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 23 - Lagarta-do-cartucho (lagarta e *res duos* no cartucho)



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 105

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>
Acesso realizado em 05/12/16

Pulgão-do-milho

Rhopalosiphum maidis (FITCH, 1856)

(Hemiptera: Aphididae)

Esses insetos podem ser facilmente reconhecidos pelo grande número de indivíduos verde-azulados ou pretos que vivem em colônias nos pendões, nas folhas, nas espigas ou no interior do cartucho. Os adultos podem possuir asas ou não. Os alados, mais raros, são os responsáveis pela dispersão da espécie em condições ambientais desfavoráveis e falta de alimento. Na reprodução, não há necessidade de fecundação das fêmeas e os novos pulgões já nascem completamente formados. Não há postura de ovos. Locais e períodos com baixa umidade, ventos de baixa velocidade e temperatura ao redor de 20°C são ideais para o seu desenvolvimento. Nessas condições, o ciclo biológico dessa espécie varia de 20 a 30 dias e cada fêmea origina cerca de 70 novos pulgões. Alimentam-se da seiva das plantas, o que esgota as reservas hídricas e nutricionais e causa deformações nas folhas. Além desses danos, ainda há a transmissão de vírus, como o mosaico, e a formação da fumagina sobre folhas, espigas e outras partes (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 24 - Pulgão-do-milho (colônia com ninfas e adultos)



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 113

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>

Acesso realizado em 05/12/16

Lagarta-da-espiga

Helicoverpa zea (BODDIE, 1850)

(*Lepidoptera: Noctuidae*)

Mariposa noturna que pode atingir 4 cm de envergadura. Tem coloração amarelo-esverdeada, mas pode haver variações entre indivíduos. As asas anteriores possuem uma pequena mancha escura no centro e franjas na parte de trás. As asas posteriores são mais claras e também são franjadas. Essa espécie possui diversos hospedeiros e seus ovos, de coloração inicial clara, podem ser encontrados em várias partes das plantas, como folhas, hastes e brácteas.

No caso do milho, a oviposição ocorre preferencialmente nos cabelos da espiga. As lagartas eclodem cerca de quatro dias após a postura dos ovos. Jovens, elas se alimentam dos cabelos do milho, o que compromete a formação dos grãos. Desenvolvidas, elas podem medir cerca de 5 cm de comprimento e alimentam-se dos grãos, principalmente dos localizados na ponta da espiga. Nesse momento, as lagartas são verdes, esbranquiçadas ou pretas com listras que também podem ser de várias cores. As pupas de cor marrom-avermelhada são encontradas no solo, a até 25 cm de profundidade. Para que o ciclo se complete, são necessários de 30 a 40 dias. Além dos danos causados pela alimentação das lagartas, os orifícios

abertos por elas facilitam a ação de insetos e microrganismos oportunistas, que causam mais danos, doenças e podridões (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 25 - Lagarta-da-espiga



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 119

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>

Acesso realizado em 05/12/16

Percevejo-do-milho

Leptoglossus zonatus (DALLAS, 1852)

(Hemiptera: Coreidae)

Mede cerca de 2 cm de comprimento, apresenta coloração geral pardo-escura e antenas amareladas. As características visuais que facilitam sua identificação são: duas manchas amarelas circulares no pronoto, uma linha amarela transversal, em zigue/zague, nas asas logo acima da região membranosa e uma dilatação em formato de folha no último par de pernas. Os ovos são depositados em linha nas folhas. Alguns dias após a postura, eclodem as ninfas de coloração geral vermelha ou amarelada. Dependendo das condições climáticas, o ciclo biológico varia de um a dois meses. Os danos ao milho são causados por adultos e ninfas, que sugam os grãos e causam a murcha e a podridão (ARAGÃO e MOREIRA, 2009).

Fig. 26 - Percevejo-do-milho (adulto e ninfas)



Fonte: Aragão; Moreira, 2009, p. 128

Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/manual%20de%20pragas%20do%20milho.pdf>

Acesso realizado em 05/12/2016

4º Encontro

Tema: Métodos de controle das pragas: escolha do principal método utilizado para o controle, vantagens e desvantagens de cada método com relação ao meio ambiente, ao controle das pragas e da economia aos agricultores.

Objetivos: Aplicar de forma prática, métodos eficientes no controle das pragas na cultura do milho.

Discutir sobre os possíveis métodos de manejo na cultura do milho de modo que cause menor prejuízo ao meio ambiente e com um menor custo.

Metodologia: Aula expositiva, teórica do conteúdo com uso de apresentação de vídeos, e questionamentos sobre os métodos de controle de pragas na cultura do milho.

No laboratório de informática, solicitar aos alunos a realização de pesquisa sobre métodos de controle de pragas na cultura do milho, e quais as pragas com maior frequência, classificar quais os inseticidas que são indicados para controle das pragas.

No setor agrícola do colégio, realizar-se-á a aula prática para a regulagem do pulverizador, estudo da bula dos produtos utilizados para o controle das pragas, de

modo que possa escolher os de menor impacto ambiental, descarte das embalagens (tríplice lavagem).

Exercícios de fixação do conteúdo com questionamento oral para aprofundar o conhecimento do estudo da cultura do milho.

Recurso: Apostila, computador, internet, papel A4, caneta, caderno. trator, pulverizador, copo medidor, embalagens de agrotóxicos, bula de produtos, equipamento de proteção individual completo, vídeos.

Vídeos

[Milho: controle de pragas parte I e II](#); Acesso em 20/08/2016

[Milho: lagarta do cartucho](#); Acesso em 20/08/2016

Para as discussões utilizaremos os textos de (PICANÇO, 2010).

Disponível em:

http://www.ica.ufmg.br/insetario/images/apostilas/apostila_entomologia_2010.pdf

Alguns Conceitos de Entomologia

Organismos-praga: São organismos que reduzem a produção das culturas ao atacá-las, serem transmissores de doenças (principalmente viroses) e reduzirem a qualidade dos produtos agrícolas (PICANÇO, 2010).

Conceitos de praga: convencional: um organismo é considerado praga, quando e constatada sua presença na cultura.

No manejo integrado de pragas (MIP): Um organismo só é considerado praga quando causa danos econômicos.

Sistemas de controle de pragas

Sistema convencional: neste sistema devem ser adotadas medidas de controle (geralmente se utiliza o método químico) quando o organismo está presente, independentemente de outros fatores. O uso deste sistema se deve à falta de informações técnicas sobre manejo de pragas para a maioria das culturas, a desinformação dos técnicos e agricultores, a interesses econômicos e a falta de política agrícola centrada em critérios técnicos. Entretanto o seu uso não promove o controle adequado das pragas, eleva o custo de produção, polui o ambiente e traz problemas a saúde do agricultor e do consumidor (PICANÇO, 2010).

Manejo integrado de pragas (MIP): É um sistema de controle de pragas que procura preservar e aumentar os fatores de mortalidade natural das pragas pelo uso integrado dos métodos de controle selecionados com base em parâmetros técnicos, econômicos, ecológicos e sociológicos. Este sistema também é conhecido como manejo ecológico de pragas (MEP) e manejo agroecológico de pragas (MAP).

Componentes do MIP: Estes são: diagnose (ou avaliação do agroecossistema), tomada de decisão e seleção dos métodos de controle (estratégias e táticas do MIP).

Diagnose: Neste componente identificamos de forma simples e correta as pragas e seus inimigos naturais (PICANÇO, 2010).

Tomada de decisão: Neste componente tomamos a decisão ou não de usar métodos artificiais de controle (químico, biológico aplicado ou comportamental). Esta decisão é baseada em planos de amostragem e em índices de tomada de decisão.

Seleção dos métodos de controle de pragas. Os métodos devem ser selecionados com base em parâmetros técnicos (eficácia), econômicos (maior lucro), ecotoxicológicos (preservação do ambiente e da saúde humana) e sociológicos (adaptáveis ao usuário).

Seleção dos métodos de controle de pragas. Os métodos devem ser selecionados com base em parâmetros técnicos (eficácia), econômicos, ecotoxicológicos (preservem o ambiente e saúde humana) e sociológicos (adaptáveis ao usuário) (PICANÇO, 2010).

Os principais métodos usados no controle de pragas são:

Métodos culturais: Emprego de práticas agrícolas normalmente utilizadas no cultivo das plantas objetivando o controle de pragas.

Controle biológico: Ação de inimigos naturais na manutenção da densidade das pragas em nível inferior àquele que ocorreria na ausência desses inimigos naturais.

Controle químico: Aplicação de substâncias químicas que causam mortalidade no controle de pragas.

Controle por comportamento: Consiste no uso de processos (hormônios, feromônios, atraentes, repelentes e macho estéril) que modifiquem o comportamento da praga de tal forma a reduzir sua população e danos.

Resistência de plantas: Uso de plantas que devido suas características genéticas sofrem menor dano por pragas.

Métodos legislativos: Conjunto de leis e portarias relacionados a adoção de medidas de controle de pragas.

Controle mecânico: Uso de técnicas que possibilitem a eliminação direta das pragas.

Controle físico: Consiste no uso de métodos como fogo, drenagem, inundação, temperatura e radiação eletromagnética no controle de pragas.

Método genético: Consiste no controle de pragas através do uso de esterilização híbrida (PICANÇO, 2010).

Nível de dano econômico (ND): Corresponde a densidade populacional do organismo praga na qual ele causa prejuízos de igual valor ao custo de seu controle. O nível de dano econômico, embora tomado muitas vezes como um valor fixo, é variável em função dos seguintes fatores: - Preço do produto agrícola (quanto maior o preço do produto menor será o nível de dano econômico); - Custo de controle (quanto maior o custo de controle, maior será o nível de dano econômico); - Capacidade da praga em danificar a cultura; - Susceptibilidade da cultura à praga. Além dos índices como o nível de ação ou controle são usados na decisão de controle de pragas o nível de não-ação. (PICANÇO, 2010).

Nível de não-ação (NNA): Corresponde a densidade populacional do inimigo natural capaz de controlar a população da praga.

Fatores favoráveis à ocorrência de pragas: descaso pelas medidas de controle

Plantio de variedades suscetíveis ao ataque das pragas: diminuição da diversidade de plantas nos agroecossistemas (o plantio de monoculturas favorecem as populações das espécies fitófagas "especialistas" e diminui as populações dos inimigos naturais das pragas);

Falta de rotação de culturas nos agroecossistemas. Plantio em regiões ou estações favoráveis ao ataque de pragas (PICANÇO, 2010).

Adoção de plantio direto (geralmente há um aumento de insetos que atacam o sistema radicular das plantas).

Adução desequilibrada (as plantas mal nutridas são mais suscetíveis ao ataque de pragas)

Uso inadequado de praguicidas (uso de dosagem, produto, época de aplicação e metodologia inadequados) (PICANÇO, 2010).

Filosofias ou Sistemas de controle de pragas

Filosofia tradicional de controle de pragas: Segundo essa filosofia, devem ser adotadas medidas de controle (geralmente se utiliza o método químico) quando o organismo praga está presente, independentemente de outros fatores. Esta filosofia, e o seu uso, se deve entre outros fatos a falta de informações disponíveis para a maioria dos agroecossistemas e a simplicidade de sua adoção por técnicos e agricultores (PICANÇO, 2010).

Manejo integrado de pragas (MIP): É uma filosofia de controle de pragas que procura preservar e incrementar os fatores de mortalidade natural, através do uso integrado dos métodos de controle selecionados com base em parâmetros econômicos, ecológicos e sociológicos. Componentes do MIP: os componentes de um programa de MIP são: diagnose (ou avaliação do agroecossistema), tomada de decisão e seleção dos métodos de controle (estratégias e táticas do MIP).

Diagnose ou Avaliação do agroecossistema: Neste componente procuramos desenvolver atividades de identificação simples e correta das pragas chaves, pragas ocasionais e inimigos naturais-chaves.

Tomada de decisão

A tomada de decisão é baseada um plano de amostragem e nos índices de tomada de decisão.

Planos de amostragem. Amostragem é realizada para verificar-se o nível das populações de pragas e dos inimigos naturais nas lavouras. A amostragem deve ser representativa da realidade, barata, rápida (deve-se gastar no máximo uma hora/talhão), de fácil obtenção (o agricultor deve executá-la facilmente) e barata (não deve representar aumento significativo no custo de produção). Para geração de planos de amostragem é necessário estudos intensos em campos de cultivo (lavouras comerciais) para obter-se a forma mais adequada de amostragem. Existem dois tipos de planos de amostragem: os convencionais e os sequenciais. Os planos de amostragem convencionais são mais simples e adequados para usuários iniciais. Já os planos de amostragem sequenciais são mais complexos, portanto

mais adequados para usuários mais tecnicizados e que já empregam a algum tempo planos convencionais de amostragem (PICANÇO, 2010).

Plano de amostragem convencional: O plano convencional é executado por dois grupos de pessoas os pragueiros e os monitores. Os pragueiros normalmente formam duplas (um anotador e um avaliador), e eles são responsáveis para avaliação das intensidades de ataque das pragas e densidades de inimigos naturais nos talhões. Já os monitores são responsáveis pelo processamento dos dados coletados pelos pragueiros calculando a intensidade média de ataque das pragas nos talhões como também as densidades de inimigos naturais. O monitor decidirá em que talhões é necessário a realização de medidas artificiais de controle. Também o monitor é responsável pela fiscalização do trabalho dos pragueiros. Os componentes de um plano de amostragem convencional de amostragem são:

a) Dividir a área em talhões: mesmo genótipo, idade, espaçamento, sistema de condução, tipo de solo e topografia.

b) Tipo de caminhamento: o caminhamento representa a forma de deslocamento para se fazer a amostragem.

Em “u” Em “c” Em “x” Em “z” ou Zig-zag Em pontos Os retângulos correspondem a um talhão a ser amostrado. Já as linhas dentro do retângulo representam a forma de caminhamento no talhão para coleta das amostras. A forma de caminhamento mais usada é a em pontos distribuídos de forma regular ao longo do talhão.

c) Amostras: as amostras representam a unidade de avaliação da praga ou inimigo natural. Pode ser uma área de avaliação, uma planta ou parte da planta (caule, folha, fruto, flor, etc.).

d) Técnica de Amostragem: é a forma de obtenção das amostras, estas podem ser por: - Contagem direta da população do inseto. - Uso de aparatos como armadilhas, bandejas, pano de batida, lupa, etc.

e) Número de amostras/talhão. Nos planos convencionais de amostragem é fixo o número de amostras/talhão.

f) Época e Frequência de Amostragem: a amostragem deve ser realizada com maior frequência em períodos de maior incidência das pragas e de maior suscetibilidade da cultura. Geralmente em culturas anuais, hortaliças e ornamentais as amostragens são realizadas semanalmente. Já em culturas perenes as

amostragens são realizadas quinzenalmente em períodos de maior incidência da praga e mensalmente em períodos de menor incidência (PICANÇO, 2010).

Fatores que afetam o ataque de pragas às culturas

Inimigos Naturais: A ocorrência de inimigos naturais tem grande efeito na redução de populações de insetos-praga às culturas. Assim, a preservação e aumento das populações de inimigos naturais causam grande redução do ataque de pragas às culturas.

Planta Hospedeira: Uma cultura conduzida dentro de padrões técnicos adequados faz com que a planta tolere maiores ataques de pragas e possibilita que a planta ative todo seu sistema de defesa contra às pragas (PICANÇO, 2010).

Elementos Climáticos

Temperatura do Ar: Em temperaturas mais elevadas geralmente é maior o ataque de pragas devido a sua maior reprodução e a aceleração do seu ciclo de vida.

Chuvas: Em épocas chuvosas geralmente é menor o ataque de pragas devido as chuvas serem o principal causador de mortalidade dos insetos em regiões tropicais e subtropicais devido: ao impacto mecânico de suas gotas sobre os insetos (principalmente os de pequeno tamanho) além de umidades mais elevadas favorecerem a ação dos fungos que são inimigos naturais das pragas.

Ventos: O vento também afeta o ataque de pragas às culturas, devido ser um dos principais veículos de dispersão dos insetos (PICANÇO, 2010).

Controle Biológico de Pragas

Conceito: é o controle das pragas através de inimigos naturais. Os inimigos naturais pertencem a cinco grupos: predadores, parasitóides, parasitas, competidores e entomopatógenos. Na tabela a seguir são mostradas as características de cada um dos grupos de inimigos naturais.

Formas de uso do controle biológico

O controle biológico pode ser utilizado de três formas: controle biológico natural, controle biológico clássico e controle biológico artificial ou aplicado.

Controle Biológico Natural Consiste na preservação e/ou incremento das populações de inimigos naturais já existentes nos agroecossistemas. A preservação e/ou incremento das populações de inimigos naturais pode ser obtida através de: Uso de inseticidas seletivos (seletividade fisiológica de inseticidas). Aplicação seletiva de inseticidas (seletividade ecológica de inseticidas). Aumento da diversidade vegetal nos agroecossistemas nas áreas vizinhas. Uma vez que as árvores, arbustos e ervas servem de abrigo, local de nidificação e fonte de alimentação complementar para os inimigos naturais. Muitas espécies de predadores e de parasitóides alimentam-se de néctar e pólen fornecidos por plantas invasoras. Além disto, esta vegetação serve de criatório para artrópodes não-pragas os quais é fonte alimentar para os inimigos naturais. Manutenção do solo recoberto por vegetação uma vez que a formação de poeira acarreta mortalidade de predadores e parasitóides de pequeno tamanho. Transferência de inimigos naturais para o local de cultivo como, por exemplo, ninhos de vespas predadoras (marimbondos) para os locais de cultivo.

Evitar o uso do fogo o qual reduz grandemente as populações de inimigos naturais. Aumento da matéria orgânica nos solos. Já que alguns inimigos naturais como besouros predadores e competidores que vivem na superfície e no interior do solo alimentam-se também da matéria orgânica. A seletividade de inseticidas como relatado neste item constitui importante instrumento de preservação das populações de inimigos naturais nos agroecossistemas. A seletividade pode ser classificada em seletividade ecológica e fisiológica. A seletividade fisiológica consiste no uso de inseticidas que sejam mais tóxicos à praga do que aos seus inimigos naturais. Já a seletividade ecológica relaciona-se a formas de utilização dos inseticidas de modo a minimizar a exposição do inimigo natural ao inseticida. Portanto, devem selecionar inseticidas que possuam seletividade fisiológica. Os inseticidas que possuem seletividade fisiológica na dose recomendada para controle da praga devem causar uma mortalidade menor que 80% ao inimigo natural. Além de preferirmos o uso de inseticidas com seletividade fisiológica devemos fazer uso da seletividade ecológica. Isto é, devemos utilizar os 31 inseticidas de modo a minimizar a exposição do inimigo natural ao inseticida. Isto pode ser feito através de:

Aplicação dos inseticidas em horários de menor temperatura do ar, já que nestes horários os inimigos naturais se movimentam menos estando, portanto menos expostos ao inseticida. O período ideal para aplicação dos inseticidas é ao

final da tarde visto que a temperatura é baixa e o inseticida poderá sofrer degradação durante a noite e período da manhã quando é baixa a atividade dos inimigos naturais. Já o período da manhã se situa numa situação intermediária entre o período da tarde (período de menor impacto) e o das horas mais quentes do dia (período de maior impacto). Uso de sistema de decisão de controle (PICANÇO, 2010).

Aplicação de inseticidas de forma que o contato entre o inseticida e o inimigo natural seja minimizado. Por exemplo, quando o inseticida é aplicado em pulverização é grande o impacto dos inimigos naturais que vivem na parte aérea das plantas, entretanto é baixo o impacto sobre aqueles que vivem no interior do solo, sendo intermediário o impacto sobre os inimigos naturais que vivem na superfície do solo.

O uso de inseticidas via solo causa maior impacto no momento da aplicação sobre os inimigos que vivem no interior do solo. Entretanto se o inseticida for sistêmico ele translocará no sistema vascular da planta tendo efeito sobre insetos-praga que atacam a parte aérea das plantas. Desta forma eles causarão baixo impacto sobre os inimigos naturais de aparelho bucal mastigador. Entretanto, os inimigos naturais de aparelho bucal sugador (percevejos) por sugarem a planta para retirarem água e sais minerais sofrerão grande impacto (PICANÇO, 2010).

Manipulação do ambiente de cultivo ou controle cultural

O cultivo de espécies vegetais exóticas, como a maioria das plantas cultivadas, requer práticas culturais que maximizem a produção mediante adequação do ambiente às necessidades destas. Esse tipo de ambiente é normalmente simplificado e a grande disponibilidade de fontes alimentares adequadas a insetos fitófagos aumenta a possibilidade de surtos populacionais destes. Contudo, a utilização de determinadas práticas culturais na lavoura pode possibilitar a redução da ocorrência de altas populações de insetos e ácaros-praga (PICANÇO, 2010).

A manipulação do ambiente de cultivo pode ser feita no sentido de desfavorecer o desenvolvimento de insetos-praga, o que pode ser conseguido mediante uso de uma variedade de técnicas consideradas tradicionais e, que mesmo ultrapassadas, podem reduzir a chance de colonização de pragas (PICANÇO, 2010).

Estratégias Gerais de Manipulação do Ambiente de Cultivo Diferentes estratégias podem ser usadas na manipulação do ambiente de cultivo, que são divididas aqui nos seguintes grupos:

Redução da capacidade de suporte do ecossistema O ecossistema agrícola inclui fatores bióticos e abióticos cujo conjunto dos componentes interativos determina, a densidade média e severidade dos problemas com insetos-praga. Para a redução da capacidade de suporte do ecossistema, o que se faz é lançar mão de procedimentos destinados à redução da densidade da praga através da diminuição da disponibilidade de alimentos, abrigo e espaço habitável para a praga. As táticas utilizadas dentro desse contexto são apresentadas abaixo (PICANÇO, 2010).

Medidas sanitárias: é um dos procedimentos mais elementares, pois várias espécies dispõem parte de seu ciclo em resíduos ou restos orgânicos e a remoção destes pode reduzir a reprodução e sobrevivência da praga. São exemplos de medidas sanitárias:

a) destruição e eliminação de restos culturais: método básico de eliminação de populações de pragas que passariam a entressafra em restos culturais servindo como fonte de infestação à safra seguinte. Aração, gradagem e corte do material, normalmente antecedendo incorporação ou queima são algumas medidas adotadas comumente. Esta medida é particularmente importante para pragas como a lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*), bicudo e broca da raiz do algodoeiro (*Anthonomus grandis* e *Eutinobothrus brasiliensis* respectivamente), todas importantes pragas do algodoeiro no Brasil (PICANÇO, 2010).

b) eliminação de resíduos animais: é notória a estreita relação entre limpeza e incidência de moscas e baratas em áreas domiciliares. Da mesma forma, eliminação de dejetos animais em 35 criações destes reduzem substancialmente a incidência de moscas, principalmente mosca doméstica (*Musca doméstica*) e a mosca dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*) (PICANÇO, 2010).

c) armazenamento e processamento eficientes: limpeza de unidades armazenadoras é de fundamental importância para a conservação de grãos e produtos armazenados. O mesmo é válido para fábricas ou usinas de processamento de alimentos, onde o próprio processamento, se feito de maneira ineficiente, pode contribuir muito para maior incidência de insetos-praga (PICANÇO, 2010).

d) uso de sementes ou propágulos livres de pragas: permite evitar infestações de insetos-praga que se disseminam através de sementes, como ocorre com a lagarta rosada em algodoeiro (PICANÇO, 2010).

e) poda: a poda periódica de algumas espécies perenes permite a redução de populações de larvas broqueadoras de caule, a exemplo do que acontece em citros, onde os galhos atacados por larvas de coleópteros bloqueadores devem ser cortados e queimados (PICANÇO, 2010).

Destruição ou modificação de hospedeiros ou habitats alternativos:

Vários insetos possuem requerimentos que não podem ser satisfeitos pela cultura sendo necessária a dispersão deles para outras plantas hospedeiras durante determinados períodos do ano. Se essas plantas forem destruídas, a população de insetos pode ser reduzida. Essa tática é importante para a mosca-do-sorgo (*Contarinia sorghicola*) cuja infestação no sorgo acontece a partir de insetos provenientes de certas gramíneas como o sorgo perene (*Sorghum halepense*). A persistência de plantas voluntárias de milho em área de cultivo de soja favorece incidência de diabrotídeos (*Diabrotica spp.*) e o mesmo pode ser dito de outras plantas voluntárias e algumas pragas como o pulgão *Macrosiphum euphorbiae* e o ácaro eriofídeo do alho (*Eriophyes tulipae*). O uso de cobertura morta como palha ou casca de arroz em cultivo de brássicas, altera este habitat dificultando a localização dele por pulgões (PICANÇO, 2010).

Preparo do solo:

O método de escolha para eliminação de restos de cultura e destruição de habitats alternativos. Além desses benefícios, o preparo do solo e principalmente a aração, promove mudanças físicas no ambiente do solo podendo desfavorecer populações de pragas. Época e profundidade de aração são dois pontos importantes a serem observados. Tais práticas frequentemente levam ao ressecamento da camada superficial do solo, ao enterrio de pragas localizadas na superfície do solo e a exposição de insetos localizados a profundidades maiores à incidência de radiação solar e ao ataque de inimigos naturais (pássaros principalmente), sendo o que normalmente acontece com bicho-bolo em arroz. A passagem de cilindro pesado (“rolo”) sobre a superfície do solo, leva à compactação deste desfavorecendo pragas

como lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*) que migram para a superfície expondo-se a ação da radiação solar e a predadores (PICANÇO, 2010).

Irrigação e manejo d'água:

Irrigação é uma atividade primária em várias regiões, mas pouca ênfase tem sido dada em seu uso para prevenção de problemas com insetos. O manejo de água pode ser utilizado no controle de pragas tais como bicheira-do-arroz, adaptadas a alta umidade e baixa oxigenação, ou bicho-bolo e lagarta-elasma, melhor adaptados a condições mais secas. A água pode também ser fator de quebra de quiescência (dormência) de estágios de certos insetos, como ocorre com ovos de cigarrinha das pastagens (PICANÇO, 2010).

Ruptura das condições necessárias ao desenvolvimento de pragas Inseto-praga se estabelecem em agroecossistemas mediante a criação e manutenção de condições ambientais favoráveis a elas. O provimento ininterrupto dessas condições favorecem esses insetos, mas se este pode ser interrompido dentro dos limites de boas práticas agrícolas, as populações de praga podem ser reduzidas. Algumas alternativas dessa abordagem são apresentadas a seguir (PICANÇO, 2010).

Redução da continuidade espacial:

Nessa abordagem o enfoque recai sobre o planejamento da distribuição espacial dos cultivos.

a) espaçamento de plantas:

O aumento da densidade de plantio pode possibilitar condições de microclima desfavoráveis a certos insetos, como é o caso do bicho-mineiro-do-cafeeiro (*Leucoptera coffeella*), mas pode beneficiar outros como a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*). O microclima mais úmido de plantios adensados de soja usualmente favorecem a ocorrência de fungos, principalmente *Nomuraea rileyi*, que incidem drasticamente sobre lagartas desfolhadoras (PICANÇO, 2010).

b) localização da cultura: na seleção do local de cultivo é importante a observação do ambiente circunvizinho, pois várias espécies de insetos podem mover-se rapidamente de um campo a outro. Como regra geral, procura-se cultivar culturas que não sejam similares, pois o número de espécies praga capazes de incidir sobre ambas é baixo. Associações entre gramíneas e leguminosas tendem a

ser boa escolha. Consórcio é outro exemplo de medida que contribui para descontinuidade espacial (PICANÇO, 2010).

Ruptura da continuidade temporal: a ideia geral é criar um intervalo temporal onde inexista fonte alimentar da praga a campo. Algumas alternativas são apresentadas abaixo:

a) rotação de culturas: normalmente funcionam melhor se satisfeitas três condições:

- 1) a praga possui poucos hospedeiros,
- 2) os ovos são ovipositados antes do plantio da nova cultura
- 3) o estágio que causa maiores danos possui baixa mobilidade.

Rotação entre gramíneas e leguminosas são amplamente difundidas em nosso país.

b) Incorporação de restos culturais: favorece o incremento dos níveis de umidade e fertilidade no solo e podem desfavorecer populações de pulgão em aipo.

c) Rompimento da sincronia entre inseto fitófago e planta: uma das razões de insetos serem pragas de alguma cultura é devido a sincronia de ciclos entre insetos e plantas. Se a fenologia da planta pode ser alterada levando à assincronia com o ciclo da praga, as perdas por insetos podem ser reduzidas. Isto pode ser conseguido mediante uso de variedades precoces, mudança de época de plantio, ou ambos. O uso de variedades precoces por exemplo é de grande importância como tática de manejo do bicudo-do-algodoeiro (PICANÇO, 2010).

Métodos de controle por comportamento

Os insetos utilizam odores para localização de presas, defesa e agressividade, seleção de plantas, escolha de locais de oviposição, acasalamento, organização das atividades sociais e diversos outros tipos de comportamento. As substâncias químicas usadas na comunicação, em geral, são denominadas semio-químicos (sinais químicos). Os semio-químicos podem ser divididos em: aleloquímicos e feromônios. Os aleloquímicos são substâncias químicas envolvidas na comunicação entre organismos de espécies diferentes. Já os feromônios são substâncias químicas ou misturas destas, envolvidas na comunicação entre indivíduos da mesma espécie (PICANÇO, 2010).

Formas de utilização de feromônios e aleloquímicos no manejo integrado de pragas

Detecção de pragas: O semio-químico é usado para verificação da presença da praga em áreas onde esta ainda não existe. Exemplo: Em 1995, trabalhos de monitoramento, bem como o controle, da mosca da carambola nos Estados do Amapá e Pará utilizando armadilhas com composto ou feromônio sexual, o metil-eugenol (PICANÇO, 2010).

Monitoramento de pragas: O semio-químico é usado para verificar se a população da praga atingiu o nível de controle. Exemplo: Uso de armadilhas com do feromônio sexual para verificação se há necessidade de controle da mariposa oriental na cultura do pêssego (PICANÇO, 2010).

Controle de pragas Planta isca: uso de feromônio em faixas de cultura atrativa a praga instaladas na periferia para atração da praga. Coleta massal: coleta de indivíduos através de armadilhas. Utilizado para coleta de bicudo do algodoeiro com feromônio de agregação "blockaide" ou nomate PBW. Confundimento: saturação da área com o feromônio sexual, dificultando o acasalamento. Utilizando feromônios sintéticos, reduz-se a probabilidade de encontros e/ou agregação dos sexos e acasalamentos. Em algodão, utiliza-se o "gossyplure" no confundimento da lagarta rosada do algodão com redução de até 64% na aplicação de inseticidas. Para o bicudo também são utilizadas várias iscas embebidas com feromônio "grandllure" para o confundimento de machos (PICANÇO, 2010).

Uso de aleloquímicos no manejo integrado de pragas:

Uso de atraentes: a) Uso como iscas: utiliza-se partes da própria planta hospedeira da praga como atraente para o monitoramento da mesma. - Moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*); Seções de pseudocaule de bananeira em formato de telha ou queijo. - Broca do olho do coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*).

As iscas consistem de pedaços de estirpe de 0,50 m com a parte aparada para baixo. Após alguns dias, colhem-se os besouros alojados, destruindo-os. Para maior eficiência, pode-se tratar a isca com inseticida na base de 4 g/isca. b) Uso com plantas iscas: utiliza-se plantas que sejam hospedeiras da praga, mas que sejam mais atrativas as pragas que a cultura que está no campo. Exemplo: planta

maria preta versus coleobrocas em citros; abobrinha italiana versus vaquinhas e algodão plantado na entresafra versus bicudo e broca da raiz do algodoeiro.

Uso como estimulantes alimentares da praga São substâncias e / ou produtos químicos que estimulam as pragas a alimentarem. Exemplo: Sal de cozinha x percevejos da soja; iscas açúcaradas x moscas das frutas; iscas com farináceos x grilos, mariposas, lesmas e formigas (PICANÇO, 2010).

Uso de repelentes às pragas São substâncias que tornam as plantas menos preferidas ao ataque de pragas. Exemplo: Coloral x pragas que atacam os frutos e sementes de anonáceas (PICANÇO, 2010).

Métodos Genéticos Métodos genéticos de controle de insetos referem-se a uma variedade de métodos através do qual a população de praga pode ser controlada mediante a manipulação de seu genoma ou seus mecanismos de herança. Os mecanismos de controle genético contudo ainda não se mostraram de ampla aplicação. Essas táticas são seletivas e objetivam a redução da população de pragas através da redução do potencial reprodutivo delas, incluindo alguns dos mais inovativos procedimentos do manejo integrado de pragas. Os insetos-praga são utilizados contra membros de sua própria espécie com o intento de reduzir os níveis populacionais, daí estes métodos de controle serem chamados autocidas. Radiações ionizantes além de raios-X e substâncias químicas esterilizantes são os principais agentes esterilizantes usados (PICANÇO, 2010).

Para o controle químico de pragas utilizaremos os textos contidos em:
(Fonte:<http://www.sementesagrocere.com.br/pages/BaixarArquivo.aspx?i=manualPragas.pdf&t=pdf>).

Controle químico de pragas:

Para o inseticida ou acaricida ser utilizado em determinada praga em uma cultura ele deve ser registrado nos órgãos competentes para este fim e seguirem critérios técnicos e econômicos.

Controle químico: Para emprego do controle químico devem ser realizadas amostragens da intensidade de ataque das pragas à cultura e, este só deve ser empregado quando a densidade das pragas for igual ou superior aos níveis de controle. No emprego de controle químico de pragas, alguns aspectos são importantes como: seletividade de inseticidas, rotação de produtos, uso de

espalhante adesivo na calda, emprego de equipamento de proteção individual pelos aplicadores, descarte correto de embalagens, armazenamento adequado dos produtos, prevenção e cuidados para se evitar intoxicações e treinamento dos aplicadores.

O manejo inadequado de pragas combinado com a ocorrência de doenças e ervas daninhas, potencializa a perda de lavouras e é ainda maior no estabelecimento da cultura. Em algumas regiões há pragas que podem reduzir o estande de plantas logo após a sua emergência. O monitoramento das áreas para reduzir essas perdas ocasionadas pelas pragas iniciais e o manejo da população de insetos podem evitar danos economicamente significativos. O controle ou a redução no número de insetos no ambiente deve ser guiado pelo plano de Manejo Integrado de pragas (MIP). Esse plano permite decisões de manejo com diferentes métodos de controle de forma individual ou combinada com o objetivo de reduzir o impacto econômico e ambiental na produção de alimentos.

O MIP se baseia na exploração do controle natural, nos níveis de tolerância das plantas aos danos causados pelas pragas, na biologia e ecologia da cultura e de suas pragas e no monitoramento das populações para tomadas de decisão. Assim sendo, o monitoramento é o primeiro passo para se praticar o MIP. Esse monitoramento deve ser iniciado antes mesmo do plantio. Desta forma reduzir a população residentes por meio da dessecação antecipada e do uso de inseticidas antes do plantio evita danos no estabelecimento da cultura. Sem monitorar a densidade populacional da espécie-alvo no campo não há como se aplicar os princípios do MIP. Como estratégia devemos considerar o tratamento de sementes para proporcionar maior chance de desenvolvimento e estabelecimento da lavoura, evitando os prejuízos iniciais que algumas pragas podem provocar. Não há motivo para altos investimentos em insumos se a lavoura possui baixo estande, pois a produtividade do milho está diretamente ligada ao número de planta por hectare, e, assim, o uso dos demais insumos não garante que o agricultor obtenha a rentabilidade esperada da lavoura. Outra consideração importante é a seletividade de inseticidas.

O uso de produtos não seletivos pode levar a dois graves problemas: os efeitos danosos para a natureza como um todo e o amplo espectro de ação eliminando os inimigos naturais no ambiente de produção. Relacionado a isso tem

sido observado o aparecimento de espécies resistentes e até mesmo novas pragas oportunistas que estavam presentes porém, em populações menores. E, com o uso de produtos não seletivo eles encontram ambientes mais favoráveis ao seu estabelecimento. Para as tecnologias Bt o MIP não muda, porém novas práticas devem ser adotadas e as Boas Práticas Agrícolas não podem ser deixadas de lado.

Entre as novas práticas o uso e a adoção de refúgio é uma peça chave. Entre as Boas Práticas de Manejo destacamos:

- dessecação antecipada com uso de inseticidas para eliminar pragas residentes ou desenvolvidas;
- utilização de híbridos geneticamente modificados combinados com o uso de tratamento de sementes;
- adoção de refúgio;
- controle de ervas daninhas e eliminação de plantas voluntárias;
- monitoramento com uso complementar de inseticidas adotando-se a rotação de princípios ativos de inseticidas = dose + produto + época;
- rotação de culturas e a preservação dos inimigos naturais.

Quanto maior for o número de adoção dessas práticas, menores serão as possibilidades de ocorrência e surgimento de insetos resistentes ou mais protegida estará a tecnologia Bt e maior será a produtividade das lavouras e a rentabilidade dos agricultores.

A utilização de híbridos com tecnologia Bt combinada com a adoção correta de refúgio é uma importante ferramenta no manejo de resistência de insetos e no manejo de pragas. Nenhuma das duas práticas é eficiente isolada e seu uso incorreto pode levar à ineficácia no uso da tecnologia. O agricultor deve promover e aplicar um manejo no ambiente de produção considerando todas as boas práticas de manejo associadas às ferramentas disponíveis e ao uso consciente dos produtos para atingir os melhores resultados.

(Fonte:<http://www.sementesagrocere.com.br/pages/BaixarArquivo.aspx?i=manualPragas.pdf&t=pdf>).

TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

A evolução química das formulações e seus ingredientes ativos, maior ocorrência ou incidência de novos agentes nas lavouras (plantas invasoras, insetos, ácaros e fungos), preocupação e policiamento em relação à contaminação do meio ambiente, a baixa ou nenhuma eficiência dos equipamentos de pulverização e culturas em áreas extensivas, obrigaram pesquisadores e usuários conseguirem

maior eficiência e redução no custo das atividades onde o uso de defensivos agrícolas era relevante (SANTOS, 2006).

A tecnologia de aplicação de agroquímicos (inseticidas, herbicidas, fungicidas, fertilizantes, maturadores, fitoreguladores e dessecantes) na forma líquida, pó (solúvel ou não) ou granulados, tem por definição conforme Santos (2006):

Ciência multidisciplinar com características técnico-científicas, destinada às pesquisas de equipamentos, processos e obtenção de resultados mais eficientes e econômicos no desenvolvimento e aplicação dos agroquímicos sólidos ou líquidos, com a finalidade de minimizar ao máximo os riscos de contaminação humana e do meio ambiente.

Ainda segundo Santos (2006), sob o aspecto agrônomo técnico e prático de sua utilização devemos primeiramente esclarecer a diferença entre os termos pulverização e aplicação comumente empregados como sinônimos, mas que dentro desta ciência, na prática, apresentam grandes e significativas diferenças de resultados (SANTOS, 2006):

Pulverização: processo físico-mecânico de transformação de uma substância sólida ou líquida em partículas ou gotas o mais uniformes e homogêneas possíveis;

Aplicação: deposição em quantidade e qualidade do ingrediente ativo definido, representado pelo diâmetro e densidade (número) de gotas sobre o alvo desejado.

Estes esclarecimentos têm sua razão porque em levantamentos práticos efetuados em diferentes locais e cultivos, as melhores pulverizações encontradas apresentaram os seguintes índices, segundo Santos (2006).

Em cultivos baixos (soja, algodão, feijão, milho e arroz como exemplos), daquilo que era pulverizado, o máximo que chegava a atingir o alvo desejado não ultrapassava de 50%.

Para cultivos de arbustos e árvores (laranja, maçã e pera como exemplos) os valores encontrados raramente alcançavam 20%.

Isto se explica porque nas lavouras brasileiras, mais de 90% do uso de defensivos agrícolas é pulverizado e não aplicado corretamente, principalmente com os equipamentos terrestres.

Esta nova ciência se deparou com as dificuldades no controle da deriva das partículas sólidas, que compõem as formulações pós, devido às grandes e

frequentes variações das condições climáticas (umidade relativa do ar, velocidade e direção dos ventos e temperatura) que ocorrem durante todo o ciclo das culturas, direcionando cada vez mais todas as suas pesquisas para as aplicações com líquidos, conforme Santos (2006).

Esta evolução exigiu das indústrias de pulverizadores e de formuladores, mais e mais desenvolvimentos para cada um de seus produtos, com maior eficiência e baixo custo. Também, maiores cuidados, manutenção adequada dos equipamentos e conhecimentos técnicos mais específicos foram preocupações crescentes dos técnicos que forneciam assistência técnica e pesquisa e, do próprio usuário (SANTOS, 2006).

Aspectos operacionais

Para Santos (2006), os resultados ou efeitos adequados técnicos e econômicos da aplicação dos defensivos agrícolas estão apoiados basicamente por três premissas: Bom produto; Bem aplicado; No momento certo.

Bom produto

O bom produto é caracterizado fundamentalmente pelo tipo e aspecto de sua formulação, dose efetiva, facilidade e uso seguro. Qualquer que seja o manejo de um produto através de sua diluição em água ou mesmo o uso de formulações prontas para uso (ultra baixo volume), são exigidas condições químicas e físicas adequadas, sem o que a geração de gotas se tornará incorreta, influenciando diretamente a sua dispersão e deposição sobre o alvo desejado (SANTOS, 2006).

Formulações com solventes muito voláteis, de odores desagradáveis e não tolerados por pessoas e animais, causarão sem sombra de dúvida, traumas e rejeições ao seu uso. Por outro lado, composições instáveis sob condições de armazenamento, transporte e algumas situações de incompatibilidades com o pH da água de diluição ou mesmo óleos, ao serem aplicados levarão a fracassos e até resultados funestos ou inesperados.

Por outro lado, a diversidade das condições climáticas ou mesmo ambientais, inadequação do equipamento e desconhecimentos ou mau uso dos parâmetros, durante a aplicação, poderão ocasionar também resultados diversos e até inesperados, com formulações de baixa estabilidade física ou química.

O aspecto volatilidade do ingrediente ativo ou dos componentes de uma formulação deverá ser considerado, tanto para as condições regionais, as mais variáveis, como para o nível de treinamento das pessoas e operacionalidade dos equipamentos envolvidos ou disponíveis (SANTOS, 2006).

A facilidade de aderência e espalhamento das gotas sobre as mais diferentes superfícies, viscosidade e densidade que permitam uma boa circulação pelo equipamento e a utilização de bicos de pulverização mais eficientes e econômicos são fatores que de maneira direta permitem a economicidade e versatilidade de seu uso (SANTOS, 2006).

Bem aplicado

Um bom produto ou formulação só poderá ser comprovado após sua aplicação, ou seja, quando atingir adequadamente o alvo final, obtendo-se o resultado efetivo e esperado.

De acordo com Santos (2006), deve-se considerar sob o aspecto da “Tecnologia de Aplicação” que três premissas deverão ser observadas e obtidas sob todos os aspectos operacionais: O diâmetro da gota; A deriva da gota, e A deposição da gota.

Qualquer que seja o tipo de formulação empregada, ou do equipamento de aplicação, deveremos trabalhar com as unidades resultantes do processo que são as gotas de pulverização. Estas gotas poderão ser geradas por processos físicos como pressão hidráulica sobre o líquido, termonebulização (a frio ou quente), bicos rotativos, pressão de correntes de vento ou eletrostáticos.

O diâmetro da gota será sempre o aspecto que definirá ou determinará de que maneira ou como o alvo final será atingido, favorecendo ou não a deposição em quantidade (densidade) suficiente para o controle e sucesso do produto aplicado.

Alvos de superfícies grandes e posições mais horizontais são mais facilmente atingidos e cobertos com gotas de maior diâmetro, ao contrário de alvos mais estreitos, onde as gotas mais finas aderem com maior facilidade (SANTOS, 2006).

O aumento da vazão de aplicação também tem influência direta sobre o diâmetro da gota. Quanto maior o volume utilizado, gotas de diâmetros maiores serão geradas e menor densidade de gotas por área será obtida. Entretanto, ao contrário do conceito generalizado de que um volume maior de líquido permite uma

melhor pulverização, o procedimento certo e utilizar-se o menor volume, mas produzindo-se a maior quantidade possível de gotas, principalmente nas culturas com alta densidade de folhas.

A questão mais importante, considerada como fator essencial, é a densidade de gotas, pois, quanto maior o número de gotas depositadas sobre o alvo desejado, maior será a dose do produto recebida pelo mesmo, melhorando a eficiência da aplicação (SANTOS, 2006).

No momento certo

Segundo Santos (2006), no momento certo - uso de práticas de controle, é um item que não se relaciona com a hora ou espaço de tempo em que se deve efetuar a pulverização ou aplicação, mas sim em relação às condições em que o problema a ser controlado apresenta-se mais suscetível ao produto aplicado. Exemplos: o momento certo do controle da lagarta da maçã em algodão deve ser logo após a sua eclosão até o estágio máximo de 1 cm de comprimento.

Ainda conforme Santos (2006), volume de aplicação, depende da tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas tem como escopo principal à alta eficiência da aplicação a baixo custo. Um dos caminhos que pode nos levar a estes resultados é justamente a redução do volume de calda a ser aplicada. Entretanto, esta redução está na razão direta da eficiência e do baixo custo, porém, na razão inversa das formulações que apresentam alta viscosidade ou densidade elevada. Explica-se isto, pois a redução do volume aplicado fica na dependência do uso de bicos de pulverização com orifícios de saída cada vez menores e que irão prejudicar a passagem do líquido a ser pulverizado e distribuída, exigindo pressões maiores da bomba, gerando gotas mais finas e mais suscetíveis de perdas por deriva e evaporação (SANTOS, 2006).

Pelo exposto, concluímos que desde que a formulação permita, sem prejuízo da geração, distribuição e deposição das gotas de maneira a mais homogênea possível, podemos diminuir consideravelmente os volumes de pulverização, melhorando com isto a produtividade do pulverizador, reduzindo as perdas de tempo de pulverização e o escorrimento do produto, além de incrementarmos a penetração e distribuição das gotas dentro da cultura.

Na aplicação dos defensivos agrícolas líquidos, a água entra sempre como um elemento de diluição do produto e também para facilitar a distribuição correta e adequada das gotas com o ingrediente ativo sobre o alvo desejado.

Volumes excessivos originam gotas muito grossas, que aplicadas sobre as folhas de um vegetal, ocasionam uma saturação da superfície nas mesmas, provocando o escorrimento do produto para o solo e sua consequente perda.

Por outro lado, volumes muito pequenos, determinam a formação de gotas muito finas, que também se perderão por deriva muito longa e evaporação rápida.

O volume correto ou adequado, é definido tecnicamente, levando-se em conta o tipo de bico utilizado, condições climáticas locais, porte ou densidade foliar das plantas e modo de ação dos defensivos agrícolas (SANTOS, 2006).

Os textos a seguir estão contidos em:

<http://www.jacto.com.br/adm/arquivos/Manual%20de%20Treinamento%20-%20Manual%20%20T%E9cnico%20de%20Orienta%E7%E3o%20de%20Pulveriza%E7%E3o%20-.pdf>

Acesso em 25/11/16.

Importância das condições climáticas para a pulverização

O monitoramento das condições climáticas e o ajuste adequado da deposição das gotas antes, durante ou após as pulverizações dos defensivos agrícolas são essenciais para obter os resultados esperados do produto.

Temperaturas médias e alta umidade relativa do ar e do solo são condições adequadas a uma boa aplicação e absorção do produto pelas plantas.

Evitar a aplicação do produto quando as plantas apresentam as folhas muito molhadas, após uma chuva ou devido ao orvalho, neste caso excetua-se as aplicações a baixo volume com aeronaves agrícolas.

Pulverizações efetuadas com temperatura ambiente entre 15°C e 30°C e umidade relativa do ar acima de 55% apresentam melhores resultados do que as efetuadas com temperaturas muito baixas e baixo índice de umidade relativa do ar.

A velocidade e direção do vento são outros fatores muito importantes para um bom resultado do produto e para evitar danos às culturas sensíveis ou áreas

vizinhas próximas. Aplicações do produto com ventos acima de 10 km/hora deverão ser evitadas.

NOTA: Durante as pulverizações com bicos e equipamentos adequados, o pequeno deslocamento lateral das gotas, (não deverá exceder 10%) não deverá ser considerado como deriva prejudicial, já que representa a fração das gotas muito finas, consequência do processo físico de geração das gotas pelos bicos, além de necessário para que se obtenha o recobrimento adequado das faixas de deposição e melhor uniformidade e homogeneidade da pulverização.

Deve-se considerar sempre que a umidade relativa do ar é o indicador mais importante e prioritário nas definições de início, execução e parada de uma pulverização de defensivos agrícolas. Os efeitos dos demais fatores, como vento e temperatura são consequências diretas da umidade relativa do ar.

Evitar efetuar pulverizações em condições de inversões térmicas ou de calmaria total (velocidades de ventos abaixo de 2 km/hora) que ocorrem: cedo do dia, fim de tarde ou após chuvas prolongadas e intensas.

Temperaturas muito altas e principalmente umidade relativa do ar abaixo de 55% determinam condições desfavoráveis para a aplicação e absorção de produtos sistêmicos ou de translocação pelas plantas, apresentando um controle ineficiente ou duvidoso.

Durante as pulverizações, observar a direção e intensidade dos ventos.

Ocorrendo o direcionamento dos mesmos para áreas vizinhas sensíveis ou com animais e pessoas, manter uma área de segurança bastante larga e adequada às condições locais, sem pulverização conforme já descrito anteriormente.

A escolha do bico a utilizar, sua manutenção e conservação, o controle do tamanho, deriva e deposição das gotas geradas, são fatores essenciais para que se possa obter sucesso na aplicação de qualquer defensivo agrícola, causando danos mínimos ou nulos ao meio ambiente e ao próprio homem.

Deverão ser obedecidas as recomendações indicadas de acordo com a ponta de pulverização a ser usada.

Os valores referidos são funções diretas: do orifício do bico, pressão, volume de aplicação, viscosidade e densidade da formulação, bem como às observações e coletas efetuadas no alvo a ser atingido e não ao diâmetro da gota liberado pelo bico de pulverização.

Nota: Os valores aqui referenciados dizem respeito as recomendações gerais, sendo necessário seus ajustes para cada tipo ou formulação de produtos, já que os volumes, densidade e viscosidade dos mesmos não são idênticos para todos os defensivos agrícolas.

Os fatores de insucessos no uso de defensivos agrícolas são creditados, de maneira simplista ao produto, quando na realidade o mau uso do equipamento, tanto na sua estrutura como no momento adequado da aplicação, em sua maioria, deveria merecer mais atenção e cuidados.

Treinar pessoas no uso correto dos equipamentos, com um mínimo de conhecimento básico dos produtos a aplicar e sua correlação com as condições de aplicação, são fatores que devemos guardar dentro de nós mesmos, sem que o perigo de destruímos nosso próprio meio de vida ou do ambiente se torne cada vez mais grave e crescente. Devemos sempre nos lembrar que em todo o processo de pulverização ou uso de defensivos agrícolas, o sucesso da operação estará sempre apoiado no trinômio: bom produto - bem aplicado - no momento certo.

Cuidados gerais para os pulverizadores

Antes de guardar um pulverizador coloque água limpa no tanque, retire os bicos e filtros e funcione até eliminar toda a água. (Estamos limpando o circuito hidráulico) -Lave os bicos e filtros e recolque-os. -Desmonte e limpe o filtro de sucção. -Lave a máquina externamente. -Lubrifique os componentes e aplique uma solução com 80 % de óleo lubrificante e no máximo 20 % de óleo diesel nas partes metálicas a fim de proteger contra corrosão. -Guarde a máquina em lugar seco e coberto. Obs: Evite deixar sobras de defensivos no depósito ou mesmo armazená-las por tempo prolongado. Na última aplicação prepare a calda na quantidade suficiente para tratar o pouco de lavoura que resta.

O sucesso de um tratamento depende da escolha de bons pulverizadores, bons produtos químicos, e da capacidade técnica dos operadores. Enquanto bons pulverizadores e bons produtos químicos são disponíveis no mercado, são raros os operadores. É da maior importância que o administrador agrícola providencie o treinamento e a capacitação de seus técnicos e operadores de máquinas.

Objetivo do treinamento é divulgar e encorajar práticas que melhorem a uniformidade, a exatidão e a segurança das pulverizações. Aplicações mais precisas

e mais uniformes podem reduzir a quantidade de ingredientes ativos requerida para um dado controle. Aplicações bem executadas reduzem os custos dos tratamentos e minimizam os efeitos poluentes.

Segurança:

Os produtos químicos utilizados na agricultura podem ser perigosos, seleção ou uso inadequado podem causar sérios danos a pessoas, animais, plantas, solos ou outros bens. Antes de qualquer operação de equipamentos, deve-se estar seguro quanto ao atendimento das recomendações de segurança:

a- Selecione o produto químico correto para o tratamento.

b- Leia os rótulos das embalagens e siga cuidadosamente as instruções dos fabricantes.

c- Leia o manual de instruções do equipamento e siga as instruções. Ajuste e opere o pulverizador corretamente.

d- Assegure-se de que os operadores tomem cuidado ao manejar produtos químicos e também durante as aplicações. Devem utilizar roupas protetoras apropriadas e lavá-las cuidadosamente quando terminarem de pulverizar. Evite o contato com o defensivo.

e- Assegure-se de que o defensivo a ser pulverizado esteja bem misturado antes de iniciar a operação. Faça a tríplice lavagem se o equipamento não possuir lavador de embalagens. A tríplice lavagem consiste em lavar três vezes as embalagens (colocando 1/3 de água limpa nessa embalagem e agitar sobre todos os sentidos vertendo esse conteúdo dentro do pulverizador) e finalmente destrua as embalagens vazias, tratando de não danificar a etiqueta ao efetuar esta operação.

f- Pulverize quando as condições atmosféricas forem favoráveis (ventos inferiores a 10 km/ h, umidade relativa do ar não inferior a 50%, temperatura não superior aos 30 graus).

g- Comprove a aplicação.

h- Evite a contaminação dos cursos de água.

i- Ao proceder a calibração use somente água.

Mecânica da Aplicação:

O campo da mecânica de aplicação apresenta limites bem definidos; de um lado, o órgão da máquina responsável pela liberação do defensivo e, de outro, a superfície ou local onde ele deve ser depositado (o alvo).

Os parâmetros ambientais (vento, umidade relativa do ar, temperatura, etc.), a máquina utilizada (tipo, regulagem, deslocamento) e a superfície a ser tratada (folhas, caules, sementes, solo) são os principais elementos que determinam, em cada caso, um comportamento ideal do defensivo em sua trajetória até o alvo. - De maneira geral, um critério que conduz a resultados satisfatórios é o de começarmos por determinar na planta, onde a praga ou a doença se localiza. (Fonte: <http://www.jacto.com.br/adm/arquivos/Manual%20de%20Treinamento%20%20-%20Manual%20%20T%E9cnico%20de%20Orienta%E7%E3o%20de%20Pulveriza%E7%E3o%20-.pdf>,

Acesso em 25/11/16.

Regulagem de pulverizadores (método prático)

Para a regulagem de pulverizadores seguiremos o contido em:

<http://www.fazu.br/Imagens/publicacoes/documentos/ComTec09.pdf>

Acesso em 10/11/16.

Regulagem do pulverizador de barras com uso do vaso calibrador antes da regulagem, verifique os seguintes passos:

Filtro de sucção - limpeza. - Mangueiras - se não estão furadas ou dobradas. - Regulador de pressão - componentes: sede da válvula, válvula e mola, se não estão gastas ou presas por impurezas. - Bomba - se não há vazamentos, se está lubrificada (nível do óleo ou graxa). - Bicos - se são do mesmo tipo, se não estão gastos, se não diferem em mais de 10% de vazão e se os filtros estão limpos.

Uma vez verificados todos os itens, inicia-se a calibração do pulverizador método de calibração:

- 1 - Marque 50 metros no terreno a ser tratado.
- 2 - Abasteça o pulverizador.
- 3 - Escolha a marcha de trabalho.
- 4 - Ligue a tomada de força.

5 - Acelere o motor até a rotação correspondente a 540 rpm na tomada de força.

6 - Inicie o movimento do trator no mínimo 5 metros antes do ponto marcado.

7 - Anote o tempo que o trator gasta para percorrer os 50 metros.

8 - Em terrenos de topografia irregular, repita a operação várias vezes e tire a média.

9 - Com o trator parado na aceleração utilizada para percorrer os 50 m, abra os bicos e regule a pressão de acordo com a recomendada para os diferentes tipos de bicos: - Bicos tipo cone - de 75 a 200 lbf/pol² - Bicos tipo leque - de 15 a 60 lbf/pol²

10 - Colete o volume do bico no tempo igual ao gasto para percorrer os 50 m, efetuando a leitura na coluna correspondente ao espaçamento entre bicos.

11 - Repita essa operação em diversos bicos para obter uma média do volume.

12 - A média obtida nas leituras é o volume de pulverização para a marcha e a pressão já determinadas.

OBS.: 1º- Se o volume obtido for abaixo do desejado, aumente a pressão, diminua a velocidade (mantenha 540 rpm na TDF) ou troque os bicos por um de maior vazão.

2º- Se o volume obtido for acima do desejado, diminua a pressão, aumente a velocidade (mantenha 540 rpm da TDF) ou troque os bicos por outros de menor vazão.

CÁLCULOS - Exemplo, segundo:

<http://www.fazu.br/Imagens/publicacoes/documentos/ComTec09.pdf>

Acesso em: 10/11/16.

Pulverizador de barras de 18m de largura com espaçamento entre bicos de 0,5m e volume do tanque de 500L. Tempo gasto para percorrer os 50m, 25 segundos e volume médio coletado nos bicos de 0,3L. Indicação do volume de calda por hectare, segundo dados da bula do produto que será aplicado 110L/ha com dosagem do produto de 2L/ha.

Área (A): Comprimento Área Teste x Largura da Barra

A: $50\text{m} \times 18\text{m} = 900\text{m}^2$

Número de Bicos (NB):

Largura da Barra / Espaçamento entre Bicos

NB: $18\text{m} / 0,5 = 36$ bicos

Volume Calda da Área Teste (VCT):

Volume Médio Coletado nos Bicos x Número de Bicos

VC: $0,3\text{L} \times 36$ bicos = 10,8L

Volume de Calda Gasto em 1 ha (VC): $10.000\text{m}^2 \times \text{VCT}/\text{A}$

VC: $10.000\text{m}^2 \times 10,8\text{L}/900 \text{M}^2 = 120\text{L}/\text{ha}$

Dosagem do Produto no Tanque (DPT):

Volume do Tanque x Dose Produto/há/ VC

DPT: $500\text{L} \times 2 \text{L}/\text{há}/120\text{L}/\text{ha} = 8,33\text{L}$ de Produto/ Tanque

5º Encontro

Tema: A prática de campo: levantamento de pragas na cultura do milho da área do Colégio e coleta de pragas para montagem do insetário.

Objetivos: Oportunizar a visualização, identificação das pragas da cultura do milho.

Metodologia: Solicitar aos alunos a pesquisa sobre a classificação entomológica das pragas da cultura do milho.

Apresentar para os alunos os procedimentos para montagem do insetário.

Aula prática para a confecção do insetário, e apresentação dos recursos necessários para coleta e conservação dos insetos e pragas.

No departamento de agricultura do Colégio realizar a aula prática para a visualização, identificação e coleta das pragas para a confecção do insetário.

Exercícios de fixação do conteúdo com questionário para aprofundar o conhecimento das pragas da cultura do milho.

Recurso: Apostila, computador, internet, papel A4, caneta, caderno.

Para as orientações tomaremos por base o texto contido em:

<http://educador.brasilecola.uol.com.br>, 2016

Para a coleta dos insetos é necessário que se utilize a rede entomológica que é feita de filó. Todos os insetos devem ser mortos o mais rápido possível para evitar que eles se debatam e danifiquem partes do corpo como patas, antenas, asas, entre

outras. Em todas as coletas o aluno deverá observar e anotar as características dos insetos coletados, assim como a data, o local onde o animal foi coletado, o nome da pessoa que o coletou, nome da ordem, nome da espécie e nome vulgar do inseto.

Para o sacrifício dos animais, coloque-os em um saco plástico com um chumaço de algodão embebido em álcool ou em acetato de etila. Coloque os insetos de corpo mole (como pulgões, traças, pulgas) em um recipiente com álcool 70. Os animais mergulhados em álcool 70 devem ser conservados dentro do próprio frasco.

Para evitar que o animal endureça, a montagem deve ser feita logo após a morte do inseto. Se o animal demorar a ser fixado e endurecer, coloque-o em um vidro com um chumaço de algodão embebido em água e tampe o vidro. Espere dois dias e ele estará pronto para ser fixado novamente. O insetário pode ser montado em caixas de camisa, caixas de sapato ou caixas com tampa de vidro. Quando se utiliza a caixa de camisa, coloca-se uma placa de isopor no fundo para que os animais possam ser fixados. Os insetos devem ser fixados com alfinetes no tórax.

Para cada animal fixado etiquetas devem ser feitas, informando a data, o local e o nome do coletor, nome da ordem, da espécie e nome vulgar. Coloque dentro do insetário naftalina triturada para impedir que outros insetos se alimentem dos que estão fixados e para impedir que fungos cresçam nos animais (<http://educador.brasilescola.uol.com.br>, 2016).

6º Encontro

Tema: Visita a Universidade Federal do Paraná, campus de Palotina no setor de entomologia: identificação, manutenção e classificação de insetos.

Objetivos: Contribuir para a formação técnica profissional de alunos do curso técnico em agropecuária, de forma que esses identifiquem, classifiquem e saibam as maneiras de conservar as pragas para estudo e visualização posterior.

Metodologia: Na visita técnica orientar aos alunos sobre o comportamento e atenção aos aspectos visualizados no setor de entomologia, situando-se na identificação, manutenção e classificação de insetos.

Organizar os alunos para que os mesmos possam conhecer o modo como é efetuada a observação na prática das pragas que estão presentes na cultura do milho.

Recurso: Apostila, computador, veículo/deslocamento, caderno, papel A4.

7º Encontro

Tema: Montagem do insetário e exposição aos alunos da escola.

Objetivos: Oportunizar a classificação entomológica das pragas do milho, para os demais alunos da escola, sua visualização e métodos de controle.

Metodologia: Explicação dos conteúdos para a classificação entomológica das pragas da cultura do milho, com auxílio de recursos tecnológicos, discussão e questionamento sobre o aprendizado da classificação das pragas, aplicação na prática dos conceitos para o futuro como técnico agrícola. Repassar informações para as demais turmas sobre os conteúdos trabalhados no projeto.

Recurso: Apostila, computador, caderno, papel A4, mesa, cadeiras.

8º Encontro

Tema: Mesa redonda: discussão e reflexão sobre o projeto de intervenção pedagógica.

Objetivos: Realizar um debate em forma de seminário para que os alunos possam expressar seu conhecimento sobre os conteúdos trabalhados durante o projeto.

Metodologia: Apresentar fundamentos para que os alunos possam utilizar a teoria aplicada na prática, argumentando as informações trabalhadas nos encontros para aprimorar o conhecimento sobre as pragas da cultura do milho e motivar os mesmos para a formação em técnico agrícola.

Recurso: Apostila, computador, diálogo aberto, vídeo, convidados (professores e profissionais da área).

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Flávio Damasceno; MOREIRA, Henrique José da Costa. Cigarrinha-das-raízes, cigarrinha-vermelha Mahanarva fimbriolata (Stal, 1854), (Hemiptera: Cercopidae). **Manual de Pragas do Milho**. Campinas-São Paulo, 2009.

BARROS, José F. C.; CALADO, José G. Calado. A Cultura do Milho. Texto de apoio para as Unidades Curriculares de Sistemas e Tecnologias Agropecuários, Tecnologia do Solo e das Culturas. **Noções Básicas de Agricultura e Fundamentos de Agricultura Geral**. Escola de ciências e tecnologia departamento de fitotecnia Évora, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

PICANÇO, M. C. **Manejo integrado de pragas**. Departamento de Biologia Animal. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, M.G. 2010.

Disponível em:

http://www.ica.ufmg.br/insetario/images/apostilas/apostila_entomologia_2010.pdf

Acesso em: jun. 2016.

SANTOS, José Maria Fernandes dos. **Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas**. Instituto Biológico, Centro de Sanidade Vegetal. São Paulo, SP, Brasil. 2006.

Disponível em: www.biologico.sp.gov.br/rifib/III Rifib/109-116.pdf.

Acesso em 22/11/16.

ENDEREÇOS ELETRÔNICOS

BRASIL ESCOLA. <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-montar-um-insetario.htm>.

Acesso em 22/11/16

Controle de pragas.

Disponível em:

<http://www.sementesagroceres.com.br/pages/BaixarArquivo.aspx?i=manualPragas.pdf&t=pdf>

Acesso em 29/11/2016.

Cuidados gerais para os pulverizadores.

<http://www.jacto.com.br/adm/arquivos/Manual%20de%20Treinamento%20%20M anual%20%20T%E9cnico%20de%20Orienta%E7%E3o%20de%20Pulveriza%E7%E 3o%20-.pdf>

Acesso em 22/11/16.

MILHO: controle de pragas parte I e II.

Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=afhGckrKm4Y>

Acesso em 07/10/2016.

MILHO: lagarta do cartucho.

Disponível em

<https://www.youtube.com/watch?v=GMZ0EmHyRJc>.

Acesso em 07/10/2016.

REGULAGEM DE PULVERIZADORES (método prático).

Disponível em:

<http://www.fazu.br/Imagens/publicacoes/documentos/ComTec09.pdf>

Acesso em 22/11/16.