

Murilo Fazolin  
Márcio Rodrigo Alécio  
Joelma Lima Vidal Estrela  
Suziane Barros Alves

## 1. INTRODUÇÃO

A presença de insetos na lavoura ou nos grãos armazenados significa, para maioria dos produtores, uma ameaça que deve ser eliminada com a morte do inseto. Isto nem sempre corresponde à realidade, uma vez que para um inseto ser considerado praga é necessário a mensuração de sua densidade populacional, além do nível da injúria causada à planta de feijoeiro ou aos grãos armazenados. Exemplo disso são injúrias causadas às folhas do feijoeiro, ou seja, desfolhamento, que podem não causar danos qualitativos ou quantitativos à produção. Neste caso o desfolhador é considerado como praga indireta, e a planta pode suportar um nível de perda das folhas sem que afete a produção por sua capacidade compensar a perda de folhas.

FAZOLIN & ESTRELA (2004) ao determinarem o Nível de Dano Econômico de *Cerotoma tingomarianus* Bechné, principal desfolhador dos feijões Amazônicos, determinaram que o consumo foliar de cada adulto deste inseto pode chegar até 2 cm<sup>2</sup> por dia, o que demonstra o poder de desfolhar as plantas quando grandes populações atacam as culturas.

Levando-se em consideração a capacidade de suportar desfolha, FAZOLIN et al. (2001) e FAZOLIN & ESTRELA (2003), determinaram que o feijão comum, cv Pérola suporta desfolhamento de até 60% durante a fase vegetativa, sem que ocorra decréscimos significativos na produtividade. Porém, a partir do florescimento, este valor de desfolhamento acarreta perdas acima de 50% de produtividade, o que deve ser levado em consideração na tomada de decisão quanto a aplicação de uma medida de controle da praga.

Na realidade o aumento populacional de pragas ocorre devido a um desequilíbrio ambiental, uma vez que a floresta com sua diversidade é substituída por uma composição vegetal única (monocultura de feijão), favorecendo insetos que aumentam sua população, não acompanhada pela eficácia de controle promovida pelos inimigos naturais, atingindo níveis que levam a injúrias de repercussão econômica para as plantas de feijão de interesse comercial ou destinadas ao consumo familiar. Desta forma, os insetos que compunham harmonicamente àquele ambiente, tornam-se pragas uma vez que em curto espaço de tempo reproduzem-se rapidamente até atingirem um nível populacional que causa danos econômicos ao feijoeiro.

Na seleção das diferentes táticas de controle das pragas do feijoeiro, as que possuem repercussão de menor impacto ambiental são àquelas de uso na agricultura orgânica ou de transição agroecológica. A literatura é rica em métodos de controle, receitas etc. porém, muitas delas não surtem o efeito desejado, por diversas razões como ineficácia, dose ou procedimento de obtenção dos preparados sem a observância de critérios mínimos de garantia de qualidade, aplicação e momento inadequados etc., o que resulta em muitas vezes no descrédito de muitos produtores nessas práticas denominadas de alternativas.

Neste capítulo serão abordados métodos ou práticas não convencionais de controle de insetos pragas de feijões, muitas delas avaliadas pela nossa equipe de pesquisa, e outras relatadas como experiências a serem aplicadas e avaliadas ao nível de propriedade familiar, para que sua eficácia ou insucesso sejam relatados a partir da experimentação participativa de produtores rurais.

Quanto à utilização de plantas e seus derivados no controle das pragas do feijão, serão consideradas, com algumas exceções, aquelas de ocorrência no Bioma Amazônico.

## 2. PLANTAS INSETICIDAS E SEUS DERIVADOS

A utilização de plantas com atividade inseticida não é uma técnica recente. É comum seu uso no controle de pragas, principalmente nos países tropicais, antes do advento dos produtos sintéticos. Os primeiros inseticidas botânicos utilizados foram a nicotina, a piretrina, a rotenona, a sabadina e a rianodina, os quais praticamente deixaram de ser usados com o surgimento dos inseticidas organossintéticos que se mostraram mais eficientes. O ressurgimento das pesquisas com plantas inseticidas (PI) deveu-se à necessidade de se dispor de novos compostos que não provocassem efeitos

prejudiciais sobre o homem, sobre os organismos benéficos e sobre o ambiente e que evitassem o aparecimento de insetos resistentes, características que normalmente estão presentes nos inseticidas vegetais (VENDRAMIM & CASTIGLIONI 2000).

Entre os inseticidas botânicos podem ser citados os pós-secos, os óleos e os extratos aquosos e orgânicos (não aquosos), que, uma vez obtidos, podem ser imediatamente utilizados ou então formulados (produtos comerciais ou semicomerciais) a partir da mistura com substâncias inertes com a finalidade de facilitar a aplicação, aumentar a eficiência ou evitar a rápida degradação. Os pós e extratos aquosos, por serem de fácil obtenção e aplicação, constituem-se na melhor opção para o agricultor de baixa renda, que normalmente não dispõe de recursos econômicos e técnicos para aquisição e aplicação dos produtos sintéticos (VENDRAMIM, 2011).

Segundo o mesmo autor, uma das principais dificuldades nos estudos com PI têm sido as técnicas de extração empregadas, que podem alterar quali e quantitativamente o perfil químico dos compostos presentes nos extratos e, conseqüentemente, sua bioatividade.

Há cerca de duas a três décadas, o objetivo das pesquisas com plantas inseticidas no Brasil era obter derivados vegetais destinados unicamente a matar os insetos, razão pela qual, nos estudos de avaliação de bioatividade, a eficiência de um extrato vegetal era basicamente definida pela porcentagem de insetos mortos. Atualmente, a maioria dos pesquisadores entende que a mortalidade do inseto é apenas um dos efeitos e que nem sempre este deve ser o objetivo principal, considerando-se que, nesse caso, geralmente são necessárias concentrações relativamente elevadas do produto, o que pode tornar a técnica economicamente inviável pela elevada demanda de matéria-prima, entre outras razões. Então, hoje se busca selecionar produtos vegetais, não apenas por meio da avaliação da mortalidade dos insetos, mas também considerando outros parâmetros como repelência, inibição da oviposição e da alimentação, alongamento do período de desenvolvimento, redução do peso e da fecundidade, alterações morfológicas, esterilização dos adultos, entre outros. Assim, o objetivo principal passou a ser reduzir ou se possível impedir a alimentação e a oviposição do inseto, visando, conseqüentemente, reduzir ou impedir o crescimento populacional da praga. Por essa razão, aliás, foi proposto o termo plantas inseticidas em lugar de plantas inseticidas para denominar as plantas que são matérias-primas dos derivados botânicos, embora essa última denominação continue sendo mais frequentemente utilizada por ter sido consagrada ao longo dos anos e, principalmente, porque, os primeiros produtos botânicos eram utilizados, de fato, com o objetivo de matar os insetos (VENDRAMIM, 2011).

## 1.1. Extratos, pós e iscas a base de vegetais

O modo de preparo dos extratos e pós relatados nesta seção estão contidos no anexo 1.

Para o controle das vaquinhas do feijão dos gêneros *Ceratoma* e *Diabrotica*, talvez as pragas desfolhadoras de maior importância dos feijões na Amazônia, alguma alternativas de extrato de plantas mostraram-se potencialmente eficazes.

GUERRA (1985) indicou uma formulação contendo extrato de fumo de corda com sabão, como assador de mortalidade com pó de *Derris* (tímbo) contendo no mínimo 5% de rotenona, como causadores de mortalidade de crisomelídeos como as vaquinhas do feijoeiro.

FAZOLIN et al. (2002) apontaram os extratos de raízes de *Pteria alliaceae* L. (Guiné) a 2% (m.v) e sementes de *Melia azedarach* L. (cinamomo) a 12% (m.v<sup>1</sup>) e folhas de *Erythrina berteriana* Urbana a 10% (m.v<sup>1</sup>) como eficazes quanto a inibição alimentar de adultos desta praga, não provocando, no entanto, mortalidade significativa dos indivíduos.

Avaliações de controle de *C. tingomarianus* em feijão comum e soja realizadas por FAZOLIN & ESTRELA (2009), não apontaram diferença significativa entre os extratos alcoólicos a 5% (m.v<sup>1</sup>) de *Piper aduncum* L. (pimenta de macaco), *Phispidinervum* C.DC. (pimenta longa) e a dose comercial do inseticida a base de carbaryl, comumente utilizado na região Amazônica para o controle da praga. Esses tratamentos permitiram que as injúrias nas folhas permanecessem abaixo do nível de controle determinados por FAZOLIN & ESTRELA (2004) para a cv. Pérola.

SEFFRIN et al. (2008) verificaram que os extratos aquosos de folíolos e de pecíolos com caule de *Cedrela fissilis* Vell., *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *M. azedarach* var. *azedarach*, *Trichilia clausenii* C. DC., *Trichilia catigua* A. Juss. e *Trichilia elegans* A. Juss. apresentam atividade antialimentar sobre *Diabrotica speciosa* Germar.

Os extratos de tímbo (*Ateletia glazioviana* Baill), de noz-moscada (*Myristica fragans* Houtt) e de cinamomo (*M. azedarach*) foram eficientes no controle de *D. spectosa* por terem provocado redução significativa do número de insetos adultos vivos a partir do sexto dia após a aplicação dos extratos, com valores de mortalidade que variaram entre 80,4% e 100% dos insetos (MIGLIORINI et al., 2010). ALECIO et al. (2010) avaliaram a ação inseticida do extrato de tímbo (*Derris amazonica* Killip) para adultos de *Ceratomy arcuatus* Olivier e determinaram os valores de CL<sub>50</sub> de 15,14 µL do extrato. mL<sup>-1</sup> (ingestão de folhas contaminadas) e 0,45 µL do extrato.cm<sup>2</sup> (superfície contaminada) e de DL<sub>50</sub> de 1,44 µL do extrato.g<sup>-1</sup> do inseto (aplicação tópica) e concluíram que o extrato é tóxico e inibe a

alimentação de *C. arcuatus* a partir da concentração de 1% (m.v<sup>1</sup>).

Para adultos da vaquinha *C. tingomarianus*, ALECIO et al. (2011) verificaram que o extrato de tímbo (*Lonicocarpus floribundus* Benth), apesar de ter apresentado baixa toxicidade aos insetos, reduziu a alimentação dos indivíduos a partir da concentração de 1% (m.v<sup>1</sup>) pelas vias de ingestão de folhas contaminadas e de contato tóxico.

Neste sentido, os tímbo podem ser considerados como um dos grupos de plantas mais promissoras para o controle desses crisomelídeos pragas do feijoeiro no Estado do Acre, especialmente para a Região do Juruá, onde são amplamente encontrados e cultivados pelos agricultores familiares.

Com relação ao armazenamento de feijões, várias alternativas de controle podem ser apontadas, principalmente as relacionadas às principais pragas como: *Callosobruchus maculatus* Fabr. e *Zabrotes subfasciatus* Boheman (Coleoptera: Bruchidae).

O extrato de pó das folhas de canela (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) provocou mortalidade de 80,9% de *C. maculatus* em grãos armazenados do feijão *Vigna unguiculata* (L.) Walp. além de redução da oviposição em 98,21% e da emergência de adultos em 100% (SOUSA et al. 2005).

A atividade inseticida do extrato alcoólico de *Piper nigrum* L. sobre a mortalidade de *C. maculatus* ao feijão *V. unguiculata* armazenado foi comprovada por ALMEIDA et al. (2005). Os pós desta planta e de *Eugenia caryophyllata* provocaram 100% de mortalidade de adultos de *C. maculatus*, impedindo a oviposição e a emergência de adultos (SOUSA et al. 2005).

O extrato de cravo da índia (*Caryophyllus aromaticus* L.), testado por PARANHOS et al. (2005), foi eficiente no controle de *Z. subfasciatus* em sementes de feijão armazenado por ter provocado elevados valores de mortalidade e diminuindo a postura de insetos adultos, com resultados semelhantes ao Gastoxin®, podendo ser recomendado como tratamento alternativo.

Extratos etanólicos de *Taraxacum officinale* Weber e *Urtica dioica* L. foram avaliados por JOVANOVIĆ et al. (2007) no controle de *A. obiectus* e apresentaram atividade inseticida, por terem provocado repelência, redução da progênie F1 e elevados valores de mortalidade de insetos adultos em concentrações superiores a 30% (m.v<sup>1</sup>).

Os produtos comerciais naturais Rotenat® (extrato de tímbo rico em rotenona) e Natunem® (azadiractina) apresentaram eficiência no controle de *C. maculatus* em feijão caupi (*V. unguiculata*) armazenado, merecendo destaque o extrato comercial de tímbo que foi o produto mais eficiente no controle dos insetos adultos (AZEVEDO et al. 2007).

O pó de folhas e ramos de *R. graveolens* e de *Mikania glomerata* Spreng utilizados no tratamento de grãos de feijão afetaram os aspectos biológicos de *Z. subfasciatus*, que apresentaram oviposições reduzidas e menor viabilidade de ovos (54%). Além disso, o pó de *R. graveolens* também se mostrou eficiente quanto ao número de adultos emergidos e de insetos repelidos (BALDINI et al. 2008).

Os pós de *Vitex grandifolia* Gürke e *Dracaena arborea* (Wild) Link incorporados a farinha de feijão em três doses (1, 2 e 3 g.10 g<sup>-1</sup> de farinha) provocaram mortalidade de 96,7% de adultos de *C. maculatus* quando a farinha foi tratada com pós dessas duas plantas na dose de 3 g.10 g<sup>-1</sup> (pó farinha<sup>-1</sup>). Em relação à emergência de adultos, os melhores resultados foram encontrados quando se utilizou pó de *D. arborea* (EPIDI et al. 2008).

O pó de *Peumus boldus* (Mol.) avaliado por GUERRA et al. (2009) provocou mortalidade de 100% de adultos de *C. maculatus* e reduziu fortemente o número de ovos (10 ovos em média), diferente do observado na testemunha (125 ovos em média).

SELASE & GETU (2009) observaram 100% de mortalidade de *Z. subfasciatus* 24 horas após as sementes de feijão terem sido tratadas com pó de folhas das *C. ambrosioides* em concentrações superiores a 10% (m.m<sup>1</sup>). Neste mesmo experimento, foram observados valores de mortalidade dos insetos acima de 90% 96 horas após as sementes de feijão terem sido tratadas com pós de *Jatropha curcas* L., *Datura stramonium* L. e *Physoloca dodecandra* L'Herit na concentração 10% (m.m<sup>1</sup>), além de inibição de 97% da geração F1 dos insetos provocados pelos pós de *C. ambrosioides* e *A. indica* na concentração 10% (m.m<sup>1</sup>).

O óleo essencial e o pó da casca da laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) provocaram 65% e 100% de mortalidade de adultos de *Z. subfasciatus*, respectivamente (ZEWDE & JEMBER, 2010).

PROCOPIO et al. (2003) observaram 100% de mortalidade dos adultos de *Acanthoscelides obiectus* Say quando grãos de feijão foram tratados com pó de *Chenopodium ambrosioides* L., além de repelência de 77,5% e 58,8% dos insetos com os pós de *Eucalyptus citriodora* Hook e *C. ambrosioides*, respectivamente. Esses mesmos autores observaram que os pós de *E. citriodora*, *C. ambrosioides* e *M. azedarach* repeliram adultos de *Z. subfasciatus* em 94,5%, 87,7% e 63,5%, respectivamente. Quando os grãos de feijão foram tratados com pó *C. ambrosioides*, a mortalidade de *Z. subfasciatus* no quinto dia foi de 100%, inibindo totalmente a geração F1.

## 1.2. Óleos vegetais

O modo de preparo dos óleos relatados nesta seção estão contidos no anexo 2.

OLIVEIRA & VENDRAMIM (1999) verificaram que os óleos essenciais de folhas de canela (*C. zeylanicum*), de louro (*Laurus nobilis* L.) e de sementes de nim (*A. indica*), em concentrações de 2,5 a 5,0 mL.kg<sup>-1</sup> de feijão, bem como o pó de folhas de louro nas concentrações de 2,5 a 5,0% (v.m<sup>-1</sup>) exerceram ação repelente significativa acima de 70% sobre *Z. subfasciatus*. Os óleos de canela e nim nas doses de 0,4 e 0,8 mL.kg<sup>-1</sup> de sementes de feijão foram eficazes no controle de *Z. subfasciatus*, provocando valores de mortalidade superiores a 85% dos insetos e redução de 100% na postura de ovos viáveis e na emergência de adultos. O pó de folhas de canela na concentração de 2,5% (m.m<sup>-1</sup>) também provocou 98% de mortalidade e inibiu totalmente a postura de ovos viáveis e a emergência de adultos.

O óleo essencial de *Thuja occidentalis* L. avaliado em cinco concentrações (0, 5, 10, 15, 20 e 25 µL.mL<sup>-1</sup>) e quatro tempos de exposição ao óleo (3, 6, 9 e 12 horas) aumentaram a mortalidade de *C. maculatus* a medida em que se aumentou a dose e o tempo de exposição, chegando a atingir 100% de controle do inseto quando expostos por 9 e 12 horas à concentração de 25 µL.mL<sup>-1</sup> (KEITA et al. 2001).

O óleo de *P. aduncum* avaliado por FAZOLIN et al. (2005) apresentaram elevada toxicidade para adultos de *C. tingomarianus* em concentrações a partir de 0,04% (m.v<sup>-1</sup>). Para a espécie *C. arcuatus*, GUIRADO et al. (2007) verificaram que o óleo de sementes de nim (*A. indica*) na concentração de 1% (m.v<sup>-1</sup>) foi eficiente para o controle da praga na cultura de girassol em condições de campo e consideraram o produto como promissor para o controle deste inseto (anexo 2).

BRITO et al. (2006) avaliaram óleos essenciais de três espécies de eucalipto (*E. citriodora*, *E. globulus* e *E. staigeriana*) para o controle de *C. maculatus* por meio de fumigação. Observaram que, ao aumentar a dose de 5 para 25 µL.mL<sup>-1</sup>, o tempo letal foi suficiente para provocar valores de mortalidade de 10%, 50% e 90%, respectivamente.

Os óleos voláteis de *Cymbopogon winterianus* Jowitz, *E. citriodora*, *C. flexuosus*, *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash e *C. Martini* apresentaram efeito ovicida sobre *C. maculatus*, reduzindo em até 88% a emergência de adultos (RAJA & WILLIAM, 2008).

A ação tóxica dos óleos essenciais de *Melaleuca quinqueriv* (Cav.) Blake, *Citrus aurantifolia* Swing e *Ageratum conyzoides* L. sobre *C. maculatus* foi observada por ABOUA et al. (2010), quando obtiveram valores de mortalidade variando de 60 a 100% para *M. quinqueriv*, de 50 a 100% para *C. aurantifolia* e de 40 a 72% para *A. conyzoides*. Para estes insetos, AHMED & EL-SALAM et al. (2010) observaram que os óleos de *C. zeylanicum*, *Melaleuca alternifolia* Cheel e *Thymus vulgatis* L. aplicados por meio de fumigação causaram 100% de mortalidade quando expostos por 24 h nas concentrações de 8,0, 16,0 e 16,0 µL.50 ml<sup>-1</sup>, respectivamente e KHERADMAND et al. (2010) observaram repelência de 70% dos adultos de *C. maculatus* quando o óleo essencial de *Simmondsia chinensis* Link foi utilizado pelo método do tubo olfátometro.

COSTA et al. (2010) verificaram que os produtos comerciais a base de nim (*A. indica*) foram eficazes no controle do pulgão-preto (*Aphis cracivora* Koch) em feijão-de-corda (*J. unguiculata*) em condições de casa-de-vegetação, obtendo valores de mortalidade superiores a 81% dos insetos na concentração de 10 mL.L<sup>-1</sup> (v.v<sup>-1</sup>).

Para adultos de *Z. subfasciatus*, JESÚS et al. (2011) verificaram que os óleos de nim (*A. indica*), de pinhão manso (*J. curcas*) e de crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) na concentração de 0,5% (m.v<sup>-1</sup>) foram altamente tóxicos, provocando 100% de mortalidade dos insetos em até quarenta e oito horas depois da aplicação nos grãos de feijoeiro.

NEVES & CARPANEZI (2009) consideraram que o nim e os inseticidas vegetais, assim como outros produtos naturais, apresentam uma persistência limitada em condições de campo. A temperatura, a luz ultravioleta, o pH nas partes das plantas tratadas, a chuva e outros fatores ambientais influenciam a ação dos produtos a base do nim.

Dessa maneira, o efeito residual desses produtos é restrito a poucos dias, normalmente entre 5 a 7 dias, sendo necessário repetir a aplicação algumas vezes durante o ciclo da cultura.

Devido à variabilidade constatada do efeito inseticida dos diferentes extratos e óleos extraídos desta planta, recomenda-se, dentro do possível, que formulações comerciais idôneas sejam adquiridas pelos produtores para o controle das pragas dos feijões para que a eficácia inseticida seja obtida.

### 1.3. Extrato pirolenhoso

Informações complementares de obtenção do extrato pirolenhoso relatado nesta seção estão contidos no anexo 3.

Segundo GUIRRA (2003), esse extrato é um subproduto orgânico resultante da condensação da fumaça expelida no processo de carbonização de madeira. É constituído de cerca de 200 tipos de compostos orgânicos que interagem sinergicamente. O principal composto orgânico é o ácido acético oriundo de madeiras. Tem sido utilizado tanto como fertilizante orgânico como no controle de pragas e doenças de plantas cultivadas (RESENDE et al., 2004; ZANETTI et al., 2004).

O poder inseticida do extrato pirolenhoso é variável com a espécie de madeira utilizada para sua

obtenção além da espécie de praga alvo. RESENDE et al. (2004) atribuiu a ação indireta do extrato pirolenhoso como inseticida, por meio da indução de resistência da planta tratada.

PANSIERA et al. (2003a) estudaram o efeito repelente à lepidópteros do extrato pirolenhoso de três espécies arbóreas e constataram que em alguns casos o produto oriundo de *Eucalyptus grandis* afetou a oviposição desses insetos. Com relação ao poder inseticida, PANSIERA et al. (2003b) verificaram que somente os extratos pirolenhosos de lagartas de lepidópteros foram eficazes na mortalidade de *Pinus caribaea* e *E. grandis*.

ALVES et al. (2007) controlou eficientemente ácaros com extrato pirolenhoso a 5,3% (v/v). AZEVEDO et al. (2005) obteve redução significativa na população de ninfas da mosca branca *Bemisia tabaci* (GENN., 1889).

### 1.4 Gases vegetais cianogênicos

Uma planta produtora de ácido cianídrico em grande quantidade é *Tanacetum nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur & K. Shum. (Bignoniaceae), vulgarmente chamada de cipó-vick na Amazônia Ocidental, onde sua ocorrência é abundante.

Observações desta planta realizado por FAZOLIN et al. (2010) apontaram que na matéria verde de suas diferentes estruturas apresentaram variação, ao longo do ano, de 799,1 ppm de ácido cianídrico em caules finos durante a época de seca, a 3,014,7 ppm em folhas novas durante o período chuvoso. Esses valores podem ser considerados elevados em comparação às diversas espécies de vegetais cianogênicos relatados na literatura. Independentemente da parte das plantas de *T. nocturnum* avaliadas, os maiores teores de HCN foram observados no período chuvoso do ano, quando variaram de 1848,7 ppm em caules grossos a 3,014, 7 ppm em folhas novas. Tal resultado sugere uma forte influência do regime pluviométrico para a produção deste metabólito secundário.

Embora tenham sido realizadas avaliações de seu emprego apenas para o controle do gorgulho do milho, *Sitophilus zeamais* Motsch, acredita-se que pela similaridade das condições de armazenamento de grãos em sacarias nas pequenas propriedades da Amazônia Ocidental, esta planta poderá ser empregada também no expurgo do feijão para o controle *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* com pequenas adequações da concentração determinada para o gorgulho do milho que foi de 5% (m/m).

Detalhes do processamento do vegetal e aplicação poderão ser observados no anexo 4.

## 2. CALDAS BIOPROTETORAS E BIOFERTILIZANTES

As caldas e biofertilizantes são combinações de produtos que se apresentam como alternativa ao manejo convencional de herbívoros tem sido frequente em condições de cultivo orgânico de várias culturas. Seu uso e eficácia se devem à manutenção de condições nutricionais adequadas às plantas e ao suposto baixo impacto sobre inimigos naturais de herbívoros.

O preparo das caldas assim como dos biofertilizantes encontram-se descritos no anexo 5.

### 2.1. Calda sulfocálcica

Trata-se de uma calda obtida a partir do tratamento térmico do enxofre e da cal. O efeito tóxico para artrópodes é atribuído à liberação dos gás sulfídrico e enxofre coloidal, após a pulverização das plantas (ABOTT, 1945).

São relatados controles eficazes desta calda de populações de pulgões e ácaros por vários autores (WARDLOW & LUDLAM, 1975; PENTEADO, 2000 e OCETE et al., 2003).

Segundo VENZON et al. (2008) um dos inconvenientes relatados para a calda sulfocálcica é a baixa seletividade a inimigos naturais, merecendo atenção a utilização de dosagens seletivas para os organismos benéficos. Além disso, esses autores recomendam que o produtor realize testes iniciais, pulverizando a calda em pequenas áreas, para a observação de possíveis sintomas de fitotoxidade, antes da pulverização da área total de feijão.

### 2.2. Biofertilizantes

Os sistemas agrícolas familiares são os maiores usuários dos biofertilizantes, uma vez que podem ser considerados como adubo complementar que, em alguns casos, podem controlar pragas e doenças. Esses compostos, segundo GALLO et al. (2002), são ricos em metabólitos, tais como enzimas, antibióticos, vitaminas, fenóis, ésteres e ácidos, que podem atuar como fito-hormônios.

São observadas variações nos resultados de pesquisa na avaliação de formulações de diferentes biofertilizantes (CHIARADIA et al., 2000; DE BORTOLI et al., 2003). No entanto, MEDEIROS et al. (2003) obtiveram uma considerável redução populacional de pulgões associando biofertilizantes com formulações comerciais contendo *Bacillus thuringiensis* e *Beauveria bassiana*.

São apresentadas, no anexo 5, quatro fórmulas de preparo de biofertilizantes (anexo3), duas delas apresentam baixo custo de produção devido a maioria de seus componentes poderem ser obtidos nas áreas do produtor. As duas outras fórmulas apresentam um maior custo de produção devido a necessidade de utilização de insumos que deverão ser adquiridos no comércio local.

### 3. AGROHOMEOPATIA

A agrohomeopatia é uma das ciências que se baseia no vitalismo e nos princípios agroecológicos para conhecer a natureza, sua biodiversidade, seus ciclos biológicos, suas interações e principalmente sua energia vital. A agricultura vitalista é a prática das bases agroecológicas e do princípio ou força vital que rege a natureza empregada na organização do agroecossistema visando a produção de alimentos saudáveis dentro de um equilíbrio dinâmico (ROSSI, 2005).

A Homeopatia é definida como sendo uma ciência das altas diluições ou ultradiluições. Foi descoberta por Hahnemann, na Alemanha. Entre 1796 e 1816 Hahnemann revelou à sociedade em leis naturais de grande impacto em várias áreas do conhecimento. Suas descobertas têm origem em procedimentos experimentais, que definiram os pilares de sustentação da Homeopatia: Princípio da Similitude (semelhante cura semelhante), Princípio da Substância Única e o Princípio da Dose Mínima (diluições seguidas de sucessões geram a dinamizações).

A dinamização é a técnica de adicionar energia cinética às diluições, agitando-as por meio da sucção, movimento ascendente e descendente que permite ao líquido o movimento em espiral. Mediante técnicas homeopáticas, estas substâncias tornam-se potentes e ativas, o que lhes confere o poder da homeostase (VITHOULKAS, 1980). Uma das escalas de diluição utilizada é a Centesimal Hahnemanniana (CH), em que para cada gota da tintura mãe, solução precursora dos preparados homeopáticos é adicionada 99 gotas de álcool, na concentração de 70%. A dinamização suscita energia das substâncias, por meio das diluições, seguidas de sucessões (ANDRADE, 2000).

A utilização da Homeopatia na agricultura foi iniciada por Rudolf Steiner, também na Alemanha, em 1924.

Segundo DUARTE (2003) muitas experiências de uso da Homeopatia na produção agropecuária estão sendo realizadas em várias partes do mundo, apontando resultados promissores quanto à resistência a pragas e doença, tolerâncias às condições impróprias, florescimento, quebra de dormência de sementes etc.

O modo de ação da Homeopatia, aplicada dentro da lógica de seus princípios, respeita e estimula os processos de cura dos vegetais e animais. A partir do estímulo do sistema de defesa os indivíduos tratados tendem a aumentar a resistência aos microorganismos, insetos-pragas e aos impactos negativos dos fatores adversos do clima ou do próprio ambiente. A Homeopatia promove equilíbrio sem extinguir os agentes que causam dano econômico às culturas de interesse. (RESENDE, 2009)

A homeopatia aplicada à agropecuária pode elevar a qualidade de vida da população e a conservação do meio ambiente (ESPINOZA, 2005). É uma tecnologia da qual se pode apropriar qualquer comunidade rural, por mais que ela se encontre à margem do processo produtivo tecnológico, pois ela é simples, de baixo custo e não causa impacto ambiental desfavorável. Dessa maneira, ela pode contribuir para eliminar a dependência do setor produtivo das grandes companhias de insumos e permitir melhores condições de vida para os produtores rurais de base familiar. A legalidade da aplicação da homeopatia na agricultura veio através da agricultura orgânica em 1998. A instrução Normativa nº 007 abrange os produtos denominados orgânicos, ecológicos, biodinâmicos, naturais, sustentáveis, regenerativos, biológicos e agroecológicos bem como a permacultura. A instrução recomenda a homeopatia para o controle de pragas e doenças. No entanto, o efeito da homeopatia sobre os vegetais vai além do controle de pragas e doenças, ela causa atuações positivas ou negativas, de acordo com a dinamização das soluções, nas variáveis produtivas das culturas (CASTRO, 2002).

Para o controle de pragas pode-se recorrer a produção de nosódios (anexo 5), que correspondem aos bioterápicos e estão incluídos no sistema isopático. Esse preparado homeopático é feito com o próprio agente causador dos danos às plantas de interesse, ou seja a praga.

Foram observados por FAZOLIN et al. (2000), em condições de campo, menores danos às folhas de feijão tratadas com o nosódio feito com adultos de *C. tingomarianus*, nas dinamizações 29CH e 4CH, quando comparadas ao controle (plantas pulverizadas com água).

Pode-se também utilizar preparados homeopáticos feito de plantas e minerais para o controle de pragas. Neste caso, deve-se experimentar caso a caso as plantas e minerais do preparo em relação às pragas que se deseja controlar. A título de exemplo, apontamos a redução populacional de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) obtidos por ALMEIDA (2003) com preparados homeopáticos a base de teosinto (ancestral do milho) 6CH. GONÇALVES et al. (2009), controlaram o nível populacional de *Thrips tabaci* Lindl., 1888 com *Calcearia carbonica* 6CH e 30CH.

Os preparados homeopáticos alteraram a produção de metabólitos secundários em plantas medicinais, principalmente os metabólitos de caráter defensivo (ANDRADE 2000). Diante destas

informações, os preparados homeopáticos também poderiam alterar o metabolismo secundário das plantas de milho, feijão e tomate, traduzindo efeito em respostas defensivas ao ataque de *B. tabaci* e *S. frugiperda*.

TICHAVSKY (2007) aponta preparados homeopáticos elaborados a partir de minerais que controlam pragas como se segue: *Ferrum phosphoricum* (afídeos), *Kali carbonicum* (insetos em geral), *Phosphorus* (afídeos, trips, pulgões e mosca branca) e *Silicea terra* (ácaros, afídeos e gorgulhos).

A forma de preparo e aplicação de preparados homeopáticos encontram-se descritas no anexo 6.

### 4. CONTROLE ALTERNATIVO DE ORIGENS VARIADAS

GUTIÉRREZ & SCHOONHOVEN (1981) relatam que pequenos produtores podem utilizar várias práticas para o controle de *Zabrotes subfasciatus* (BOH., 1833) (Coleoptera: Bruchidae), tais como mistura de grãos de feijão com areia, cal, cinzas de madeira, resíduos da trilha da colheita (munha), terra de formigueiro e óleos (anexo 7).

No período de 2000 a 2005, foram desenvolvidos ensaios de campo na Embrapa Acre, cujo objetivo foi o de avaliar armadilhas adesivas de cor amarela no controle da vaquinha *C. tingomarianus*. Devido ao hábito de infestar a área cultivada com feijão, das bordas para o centro, foram instaladas, nesses locais, faixas adesivas de tecido plástico de coloração amarela, medindo 0,80m de altura por 2,20 m de comprimento. Essas faixas receberam um adesivo preparado a base de óleo de mamona e breu (anexo 4).

Os adultos das vaquinhas, atraídos pela cor amarela, foram capturados por adesão às faixas, reduzindo consideravelmente a população da praga na área de cultivo, que permaneceu abaixo do nível de ação determinado por FAZOLIN & ESTRELA (2003) para essa espécie de praga.

### 5. CULTIVO DE FEIJOES EM CONSÓRCIO OU ROTAÇÃO

A natureza simplificada dos sistemas agrícolas (plantios em monoculturas) pode ser quebrada conduzindo cultivo em padrões de policulturas também conhecido como consórcios (ALTIERI, 2003). Dentre as vantagens apontadas por GLIESSMAN & AMADOR (1980), para o cultivo de policulturas estão a redução das populações de insetos, e consequentemente, de pragas.

Os sistemas agroflorestais (SAF) são exemplos de policultivos muito difundidos no Brasil nos últimos 20 anos. Para minimizar os custos de implantação, alguns modelos que utilizam combinações de plantas perenes, cultivam nos três primeiros anos, nas entrelinhas, culturas anuais como arroz, milho, feijão dentre outras.

Particularmente em modelos de SAF que utilizam como componentes palmáceas como açaí e pupunha, FAZOLIN & DA SILVA (1996) observaram que as plantas de feijão componentes do consórcio na fase de estabelecimento, apresentaram danos nas folhas, causadas por *C. tingomarianus*, 30% mais altos quando comparados ao monocultivo de feijão sem controle químico. Isto pode ser explicado pela constatação de que em levantamentos realizados nas palmáceas, durante o período experimental, a população de adultos de *C. tingomarianus* foi superior às demais espécies perenes componentes deste SAF. Pode-se inferir que os adultos da praga ao se alojarem nas palmáceas, dificultaram a ação de predadores naturais servindo assim como refúgio para esses crisomelídeos, uma vez que nenhum dano a essas culturas foi associado à presença da praga.

Um dos mais importantes hospedeiros alternativos *C. tingomarianus* no estado do Acre é a *Pueraria phaseoloides*, leguminosa muito utilizada para recuperação de áreas degradadas e recuperação de pastagens.

A relação hospedeira entre as duas leguminosas foi avaliada por FAZOLIN & GOMES (1993) por meio de levantamentos populacionais da praga nas duas espécies, durante três anos consecutivos (janeiro de 1984 a dezembro de 1986). Os autores observaram que, com exceção dos meses de agosto e setembro, adultos de *C. tingomarianus* ocorrem nas plantas de puerária. Os picos populacionais ocorreram em março e dezembro. Tal comportamento pode estar associado à qualidade nutricional das folhas desta leguminosa, uma vez que ela apresenta altos teores de matéria seca no período, de onde se pode inferir que alta quantidade de fibras torna o alimento inadequado para o inseto.

Segundo os mesmos autores, quando se compara a população da praga na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) e a leguminosa, ela atinge valores maiores na puerária sempre no início ou no final do ciclo da cultura do feijão-caupi (maio-julho e outubro-dezembro), ou seja, quando esta cultura está em fase inicial de desenvolvimento ou maturação de grãos. Nesta fase, a massa foliar é reduzida e consequentemente, disponibilizando pequena oferta de alimento para o inseto. A partir daí, é nítida a preferência da *C. tingomarianus* pelas folhas das plantas de feijão-caupi, que apresentam altos níveis populacionais. Já na entressafra da cultura, foi observado um declínio populacional da praga, que se mantém nas plantas de puerária, até que haja disponibilidade de novas

plantas de feijão-caupi.

Desta forma, a recuperação de áreas com a leguminosa *Pueraria phaseoloides* deve ser avaliada sob variados pontos de vista, uma vez que pode-se estar contribuindo para a permanência e ou estabelecimento da praga na área de cultivo.

## 6. MICROORGANISMOS ENTOMOPATOGÊNICOS

AZEVEDO et al. (2007) verificaram que os produtos comerciais naturais Bovenat® (*Beauveria bassiana* Vuill) e Metanat® (*Metarhizium anisopliae* Sorok) apresentaram eficiência no controle de *C. maculatus* em feijão caupi (*V. unguiculata*) armazenado.

## 7. PRECAUÇÕES NO USO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS NO CONTROLE DE PRAGAS DOS FEIJOES

Por se tratar de produtos alternativos para o controle de pragas, muitas vezes somos levados a associá-los a pureza e atoxicidade, que podem trazer sérios problemas de intoxicação. Como já foi relatado neste capítulo, principalmente produtos botânicos e caldas devem merecer atenção redobrada na manipulação e aplicação, pois poderão ser tóxicos ao homem e animais domésticos tanto quanto os agrotóxicos convencionais. Sob este aspecto, também os cuidados com preservação ambiental deverão ser observados, para que seja evitada a contaminação e o desequilíbrio biológico por falta de observância da seletividade dos produtos.

Portanto, alguns cuidados adicionais deverão ser observados na aplicação de produtos alternativos.

1. Utilizar equipamento de proteção individual - EPI (macacão de PVC, luvas e botas de borracha, óculos protetores e máscara contra eventuais vapores).
2. Quando não tiver completo conhecimento do produto, aplicá-lo em pequenas áreas, para evitar problemas de fitotoxicidade.
3. Não pulverizar quando as flores do feijoeiro estiverem abertas, isto poderá interferir negativamente na ação de polinizadores.
4. Não trabalhar sozinho quando manusear produtos tóxicos, ou com toxicidade desconhecida, principalmente.
5. Não permitir a presença de crianças e pessoas estranhas ao local de trabalho;
6. Preparar o produto em local fresco e ventilado, nunca ficando a frente do vento;
7. Evitar inalação, respingo e contato com os produtos;
8. Não beber, comer ou fumar durante o manuseio e a aplicação dos tratamentos;
9. Preparar somente a quantidade de calda necessária à aplicação a ser consumida numa mesma jornada de trabalho;
10. Aplicar sempre as doses recomendadas;
11. Evitar pulverizar nas horas quentes do dia, contra o vento e em dias de vento forte ou chuvosos;
12. Não aplicar produtos próximos à fonte de água, riachos, lagos, etc;
13. Não desentupir bicos, orifícios, válvulas, tubulações com a boca e
14. Guardar os produtos, quando houver sobra, em recipientes bem fechados, em locais seguros, fora do alcance de crianças e animais domésticos e afastados de alimentos ou ração animal.

## 8. RECEITUÁRIO

### ANEXO 1. ORIENTAÇÕES PARA OBTENÇÃO E USO DOS EXTRATOS E PÓS VEGETAIS

#### 1. Receitas genéricas de preparo de extrato aquosos e alcoólicos de plantas

Para a grande maioria das plantas com potencial de uso inseticida utilizam-se raízes, folhas, ramos de plantas.  
Os materiais vegetais devem ser reduzidos a pequenos pedaços ou, se possível, serem triturados.

Cerca de 100 a 200 g de material vegetal deverá ser depositado em recipiente, preferencialmente fechado, juntamente com 500 mL de água ou álcool. A mistura deverá ser agitada diariamente por um período de 5 a 7 dias, quando estará pronta para ser utilizada. Quanto menor as partículas do material vegetal, mais rápido será o processo de obtenção do extrato. A solução preparada, se armazenada em condições adequadas (ambiente escuro, fresco e arejado), poderá ser utilizada para o controle de pragas por um período superior a 6 meses.

Depois de filtrado ou coado, cerca de 200 a 500 mL do extrato deverá ser diluído em 5 a 10 L de água e pulverizado sobre as plantas do feijoeiro para o controle das pragas.

## 2. Receitas específicas de preparo de extrato aquosos e alcoólicos de plantas

### 2.1. Extratos aquosos

***Erythrina berteroana*** Urban.: Devem ser tomadas 100g de folhas frescas que serão colocadas em 500 ml de água fervente, deixadas em repouso até o resfriamento.

***Melia azedarach*** (Cinamomo semente): Triturar 240g de sementes secas ao ar em liquidificador contendo 1000 mL de água.

***Ptervia alliaceae*** L. (Guiné, Tipi): 20 g de raízes em infusão por 10 minutos em 200 ml de água, e logo após abafar e deixar em repouso até o total resfriamento.

Utilizar a concentração da *Erythrina* na proporção de uma parte do extrato para uma parte de água. Os extratos de cinamomo e Guiné deverão ser pulverizados diretamente nas plantas de feijão, que em todos os casos deverão ter suas folhas totalmente cobertas pelos produtos.

### Timbó (*Derris* e *Deguelia*)

Toma-se 100 g de raízes frescas de timbó devem ser amassadas, cobertas com 500 mL de água e mantidas em repouso por 30 minutos. A mistura deva ser filtrada ou coada e apresentará coloração branca leitosa. A solução deverá ser protegida da incidência direta de luminosidade para evitar fotodecomposição dos princípios ativos do extrato. Produtos comerciais a base de timbó já estão disponíveis no mercado.

Utilizar cerca de 100 a 200 mL do extrato leitoso, diluído em 10 a 20 litros de água a ser pulverizado sobre as plantas de feijão.

### Manipueira

A manipueira obtida pelo processo de prensagem da mandioca brava deverá ser utilizada no menor espaço de tempo possível, para evitar volatilização do ácido cianídrico, seu principal princípio ativo.

Utiliza-se 200 mL de manipueira fresca diluída em 5 L de água e aplicados sobre as plantas de feijoeiro. Quanto mais rápido for o processo de obtenção e aplicação da manipueira, maior será sua eficiência no controle de pragas.

### 2.2. Extratos alcoólicos

#### 2.2.1. Extrato de Nicotina:

Fase 1- Preparo inicial do extrato de fumo: colocar em uma garrafa escura 200 g de fumo de corda picado, completar o volume com álcool comum. Deixar no escuro e caso o fumo absorva todo o álcool, completar o volume novamente. Deixar por 10 dias em local escuro. Quando for utilizar o extrato, coar em pano limpo.

Fase 2-Preparação final do extrato de fumo: Ingredientes: Extrato de fumo 1 L, sabão neutro 500g e água.

Modo de preparo: Dissolve-se o sabão em 0,5 litros de água quente. Dilui-se este litro em 9 outros de água limpa. Dissolver o extrato de fumo em 0,5 litros de água e em seguida adicioná-lo aos poucos, na água de sabão.

Modo de usar: utilizar 1 copo de 250ml em uma bomba de pulverização de 20L.

### 2.2.2. Extrato de Timbós (*Derris e Deguelia*):

Para obtenção do pó, as raízes de timbó devem ser secas ao ar livre e a sombra ou em estufa com circulação de ar forçado a temperatura máxima de 50 °C durante cinco a sete dias. Os extratos devem ser preparados utilizando-se 100 g de raízes frescas ou de pó de raízes secas de timbó maceradas em 500 mL álcool. A mistura deverá permanecer em repouso em ambiente escuro por pelo menos um dia até à sua utilização.

O extrato deverá ser coado e aplicado por pulverização sobre as plantas de feijão na proporção de 200 mL do extrato bruto por 10 litros de água.

### 2.3. Preparo e extração de compostos bioativos de pimenta-de-macaco

#### *Piper aduncum* L.;

O preparo dos vegetais seguiu uma metodologia padronizada e adotada para todos eles. Um dia após a colêta, as estruturas vegetais foram secas à sombra até apresentarem aproximadamente 40% umidade. O intervalo de secagem variou de três a cinco dias. Após este processo foram triturados em moinho até obtenção do pó que foi submetido à extração alcoólica. Os tipos de extração utilizados foram:

#### Extração por percolação em álcool.

Esta é a forma mais simplificada para a obtenção do extrato alcoólico: Toma-se uma alíquota de 200 g. de vegetal em pó adicionando-se 1 litro de álcool. A mistura deverá ser depositada em um vidro âmbar deixando-se em repouso por um período de 72 horas. O extrato deverá ser filtrado antes de ser pulverizado, para que não haja entupimento do bico do pulverizador.

#### Extração por refluxo do solvente

Esta é uma forma mais elaborada para a obtenção do extrato, e que deverá ser realizada para obtenção de produtos purificados em condições de laboratório.

Toma-se uma alíquota de 200 g. de vegetal em pó adicionando-se 1 litro de álcool anidro p.a. Neste caso, o extrato foi obtido por meio de aquecimento em álcool etílico p.a. à temperatura de refluxo do solvente (78°C) por 2 horas, filtrando-se a solução final a vácuo.

Para a pulverização das plantas de feijão deve-se utilizar a proporção de 1L de extrato para 20L de água.

## ANEXO 2. ORIENTAÇÕES PARA OBTENÇÃO E USO DOS ÓLEOS VEGETAIS

Genericamente, a concentração do óleo utilizada para o combate de pragas dependerá de sua toxicidade. Por isso, em caso de dúvida, o produtor deverá procurar um técnico agrícola ou um engenheiro agrônomo com experiência no assunto para obter informações detalhadas sobre os efeitos tóxicos dos produtos. Normalmente, os óleos podem ser utilizados em concentrações que variam entre 0,5% e 2% (v.v<sup>-1</sup>), ou seja, de 50 a 200 mL de óleo para cada 10 litros de água. Se possível, deverão ser adicionados produtos para aumentar a diluição do óleo na água, o que tornará a aplicação e a distribuição do produto mais eficiente.

Os óleos, nas concentrações especificadas, podem ser pulverizados sobre as plantas, principalmente para o controle de insetos fitófagos e desfolhadores, ou misturados a grãos para o combate de pragas durante o armazenamento do feijão. No caso da aplicação sobre as plantas, deverá ser observado previamente se o óleo utilizado apresenta fitotoxicidade, ou seja, se mata ou provoca outros danos ao feijoeiro. O feijão-comum normalmente apresenta sensibilidade ao uso de elevadas concentrações de óleos e cuidados devem ser tomados para evitar prejuízos, como por exemplo, no caso da utilização do óleo rico em safrol, extraído de pimenta longa (*Piper hispidinervum*), que não deve ser utilizado em concentrações superiores a 1% (v.v<sup>-1</sup>) por causar fitotoxicidade nas plantas.

Quando misturados aos grãos de feijão, os óleos devem ser utilizados em quantidades adequadas, que normalmente variam de 50 mL a 200 mL por cada 50 quilos de grãos de feijão.

Quanto ao óleo de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), este deverá ser adquirido no comércio e ser emulsificado na proporção de 2ml/100 ml de água, adicionando-se 2 ml de espalhante adesivo de uso agrícola.

O processo de extração de óleo essencial de *Piper aduncum* L. pode ser considerado semelhante ao processo utilizado para produção em escala comercial do safrol a partir de *P. hispidinervum*.

Após o corte e secagem de folhas e ramos secundários da planta, a biomassa contendo 20% a 30% de umidade é submetida à destilação para extração de óleo essencial. A matéria prima é acondicionada no extrator, distribuída uniformemente e sob forte compactação, realizada por meio de pisoteio.

O vapor de água obtido utilizando o sistema de caldeira aquecida à lenha, é passado através da biomassa compactada no extrator, constituído de uma base perfurada removível, e de uma tampa de pressão. A condensação do vapor é feita pela passagem deste por uma serpentina imersa em um tambor contendo água fria à temperatura de mais ou menos 25°C. A temperatura do vapor de arraste pode variar de 80 °C a 98°C e a caldeira deve fornecer em torno de 4 a 5 kg de vapor por hora, considerando um extrator com capacidade para beneficiar 100 kg de biomassa. O tempo de destilação é de aproximadamente 2,5 horas, e este período deve ser controlado em função da pressão do vapor sob a biomassa e rendimento de óleo essencial.

Após a condensação do vapor, a mistura de água com o óleo essencial é armazenada em coletores de decantação, constituído de um balde acoplado à saída da serpentina. O tempo de decantação é de aproximadamente 12 horas, ficando o óleo na fase inferior e a água na fase superior do coletor. O óleo é posteriormente filtrado para eliminar as impurezas. Utilizando este processo o rendimento obtido foi de 2% a 3% de óleo essencial.

## ANEXO 3. ORIENTAÇÕES PARA OBTENÇÃO E USO DO EXTRATO PIROLENHOSO (EP)

O extrato pirolenhoso (EP) é um líquido obtido através da condensação da fumaça produzida durante o processo de carbonização da madeira. Este líquido é constituído de 800 a 900 cm<sup>3</sup> de água, e o restante contempla uma série de diferentes componentes químicos, predominantemente, quantitativamente, o ácido acético, o metanol, a acetona e os fenóis.

Recomenda-se seguir rigorosamente a orientação técnica para a produção do extrato pirolenhoso, seguindo corretamente as etapas de produção, que vão desde a construção dos fornos e da temperatura utilizada na colêta do extrato na saída dos fornos até a madeira a ser utilizada, para evitar a alta concentração de alcatrão e outros compostos tóxicos, que poderão inviabilizar o produto para utilização na agricultura.

As técnicas de separação destes produtos são eficientes e, quando seguidas corretamente, permitem obter um produto de boa qualidade e livre de riscos. Dessa forma as impurezas são eliminadas e alguns "mitos" sobre o produto, como ser cancerígeno e um poluente, podem deixar de existir.

Durante o processo de combustão lenta de material derivado de plantas secas ou verdes, muitos compostos solúveis em água e promotores da germinação de plantas são obtidos. Para a disponibilização desses princípios ativos é necessário que a fumaça passe na saída do forno com temperaturas ao redor de 160°C a 200 °C, pois os compostos serão volatilizados em temperaturas mais elevadas, afetando diretamente a qualidade do produto.

No Brasil, a produção de EP, tem como recomendação a observação da temperatura nos 5 cm abaixo do topo no interior da primeira chaminé, que deve estar em torno de 82 a 90 °C, no início do processo, quando é obtido um EP de qualidade inferior e que precisaria ser melhorado pelo processo de destilação. Quando as temperaturas estiverem entre 85 a 160°C, tem-se um EP de qualidade superior, que poderá ser utilizado para os diversos fins, após decantação e destilação. Porém, quando as temperaturas estiverem acima de 160 °C deve-se encerrar o processo. Nessa condição, o produto principal é o carvão vegetal e não o EP. Quando a produção for voltada para o EP, deve-se resfriar o forno, quando necessário, para manter a temperatura em torno de 90 a 160 °C por mais tempo.

Na impossibilidade da produção local do EP, o produto poderá ser adquirido por meio de formulações comerciais disponíveis no mercado. Geralmente a dose comercial é de 1 a 2 L/ha em aplicações quinzenais, iniciando-se o tratamento com 30 dias após a germinação das plantas.

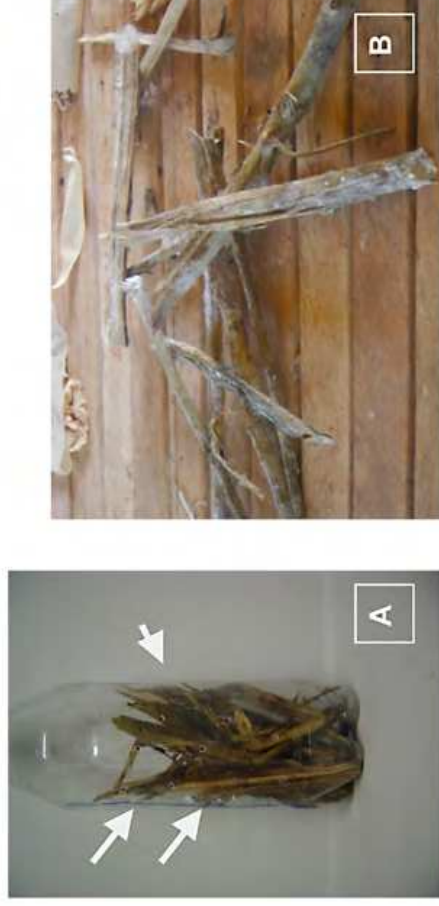
## ANEXO 4. ORIENTAÇÕES PARA OBTENÇÃO E USO DOS TALOS DE CIPÓ VICK (*Tanaetium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur & K. Shum).

Garrafas de refrigerantes (de 2 litros) depois de bem lavadas, deverão ser furadas apenas de um dos lados (Fig. 11.1A). O uso da garrafa é importante porque se colocarmos o cipó direto em contato com o feijão ele embolora devido à umidade do cipó (Fig. 11.1B).

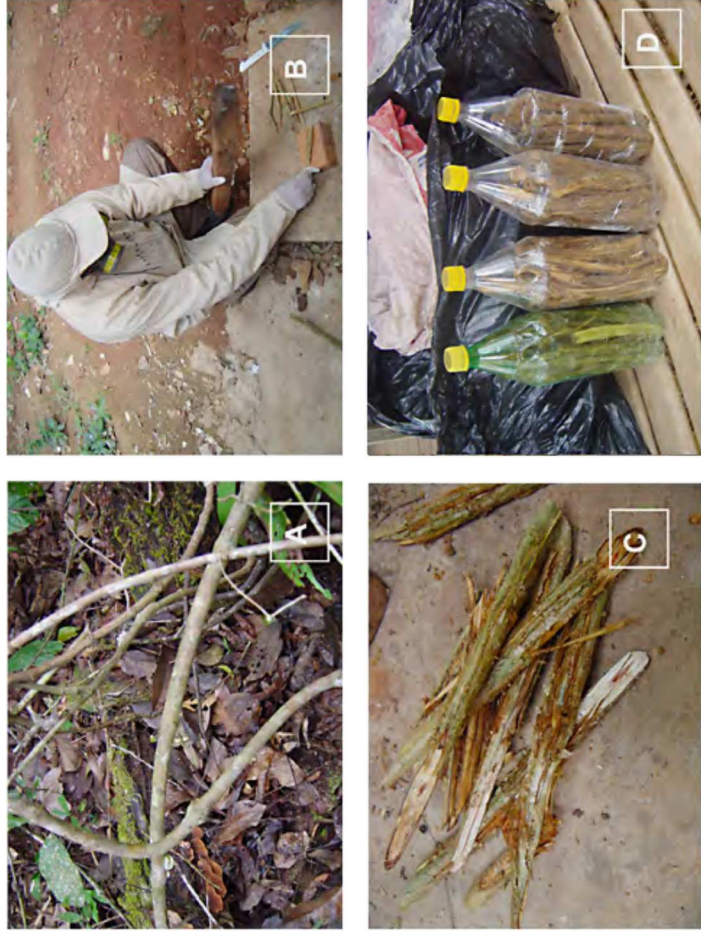
Os talos de cipó devem ter de 20 a 25 cm de comprimento, com a espessura de um pouco mais que um dedo (Fig. 11.2A). Devem ser batidos com a ajuda de um pedaço de madeira (Fig. 11.2B), até que fiquem levemente amassados (Fig. 11.2C). Depois devem ser colocados dentro das garrafas (Fig. 11.2D). Em cada garrafa cabem 600 gramas de talo de cipó levemente amassado. Para cada saco de

50 Kg de feijão devem ser usados 2,5 Kg de cipó.

Os grãos de feijão devem ser abanados antes de ser ensacado. A sujeira dificulta a passagem do gás do cipó entre os grãos de feijão.



**Figura 11.1-** Procedimentos para utilizar o cipó-vick: Garrafa de refrigerante mostrando o detalhe de onde fazer os furos (A) e cipó com umidade com bolor (fungo) (B).



**Figura 12.2-** Preparo do cipó-vick para ser usado no expurgo: Espessura do talo (A); como amassar (B); ponto ideal do cipó amassado (C) e garrafas prontas para serem utilizadas no tratamento do feijão (D).

Os sacos podem ser empilhados e cobertos com lona plástica e as garrafas com cipó colocadas entre eles. O número máximo de sacos a serem tratados por vez não pode ser superior a quatro.

Para tratar poucos sacos de feijão, as garrafas podem ser colocadas dentro do próprio saco de feijão antes de ser coberto com a lona. Desse jeito o cipó apresenta maior eficiência.

O tempo do tratamento é de quatro dias, mas se não for precisar o feijão poderá chegar a 15 dias. Antes de ser usado o feijão deverá ficar exposto ao sol por no mínimo um dia para que o gás saia dos grãos.

## ANEXO 5. ORIENTAÇÕES PARA OBTENÇÃO E USO DA CALDA SULFOCÁLCICA E BIOFERTILIZANTES

### 1. Calda Sulfocálcica: (Venzon et al., 2008)

Para a preparação de 2L de calda, são necessários 250 g de cal virgem, 500 g de enxofre e água. Inicialmente, colocar 1L de água para aquecer em recipiente de ferro ou latão até atingir a temperatura de 45°C. Em seguida, acrescentar 500 g de enxofre e mexer o composto por 5 a 10 minutos. Acrescentar 600 ml de água e continuar mexendo até atingir 55°C. Posteriormente, adicionar lentamente 250g de cal virgem. Deixar aquecer até atingir 95°C para completar a mistura até o volume de 2 L. Cozinhar a calda por uma hora e acrescentar constantemente água de modo a manter o volume em 2L. Após esse tempo, quando a calda estiver pronta, sua coloração ficará pardo-avermelhada. Depois que a calda esfriar, deve-se coar em pano de algodão.

Antes de ser armazenada, deve-se medir a concentração da calda. Para isso, o agricultor poderá utilizar o densímetro ou aerômetro de Baumé. Este é o mesmo utilizado para a preparação de caldas de doces ou vinícolas, para a produção de vinhos. A calda ideal possui densidade de 32° Baumé, mas densidades de 20 ou 30° Baumé são consideradas boas. Acima ou abaixo dessas densidades, a calda não apresenta os efeitos esperados. Posteriormente, a calda deve ser guardada em garrafas de vidro ou recipientes plásticos, devidamente vedados, pois a entrada de ar provoca a decomposição de polissulfetos. A calda deve ser armazenada em local fresco e escuro, sendo ideal a sua utilização por um período de até 60 dias após o preparo.

A concentração de calda para pulverização deverá estar no redor de 0,5% em volume (calda a 31,5° Baumé)

### 2. Biofertilizantes

#### 2.1. Biofertilizante Vairo (SANTOS et al., 1992)

Trata-se de um biofertilizante líquido mais simples e bastante conhecido, produzido a partir da fermentação anaeróbica (ausência de ar) de esterco fresco de bovino. O esterco de gado leiteiro possibilita um produto de melhor qualidade, pois os animais recebem dieta mais balanceada, contendo grande variedade de microrganismos, o que acelera a fermentação. Para o seu preparo, o esterco fresco, deve ser complementado ou não com urina, devendo ser misturado em volume igual de água não clorada, sendo a mistura colocada em biodigestor hermeticamente selado. Podem ser empregados bombonas plásticas, tomando-se o cuidado de manter o nível da mistura ao mínimo de 10 cm abaixo da tampa, onde se adapta um sistema de válvula hidráulica



**Fig 11.3.** Biodigestor utilizando bombona plástica para produção de pequenos volumes de biofertilizante líquido.

de pressão ou uma mangueira plástica fina, cuja extremidade é mergulhada em recipiente com água, para permitir a saída do gás metano produzido na fermentação mantendo a condição de anaerobismo (sem entrada de ar) (Fig. 3).

O final do processo, que dura de 30 a 40 dias, coincide com a cessação do borbulhamento observado no recipiente d'água. Nessa ocasião, a solução deverá ter atingido pH próximo a 7,0. Para separação da parte ainda sólida do produto, utiliza-se peneiramento e coagem.

O biofertilizante Vairo, como passou a ser designado, é recomendado em dosagens mais elevadas (até 30%) e demonstra múltiplas finalidades, desde a ação controladora sobre determinados microorganismos fitopatogênicos até a promoção de florescimento e de enraizamento em algumas plantas cultivadas, possivelmente pelos hormônios vegetais nela presentes.

## 2.2. BioACRE I e II (SOUSA et al., 2000)

Estas são fórmulas simples tendo como componentes os nutrientes relacionados na Tabela 11.1, devendo-se seguir os seguintes passos para sua produção:

- 1) Macerar as folhas;
- 2) Colocar todos os materiais no camburão 100 litros e completar com água;
- 3) Fermentar por 21 dias, podendo-se colocar restos de frutas ou verduras para a fermentação e substituir a farinha de osso por casca de ovos (crioulos ou caipiras);

O biofertilizante é extremamente forte, e quando for utilizá-lo, deve ser diluído na proporção de 2 a 5 litros do fermentado para 100 litros de água, aplicando-se por pulverização nas folhas. O grande segredo é o momento da aplicação, que deve ser feita no final da tarde, pois é a hora que a planta está abrindo os estômatos das folhas para inspirar gás carbônico e soltar o oxigênio.

**Tabela 11.1- Constituintes para formulação dos biofertilizantes BioACRE I e II- (quantidades para 100 litros de água)**

Nutriente/litro	BioACRE I	BioACRE II
Estерco bovino	27,2 Kg	
Estерco Aves	2,7 Kg	
Leite	11,0 L	
Soro de leite		54,5 L
Melaço	5,4L ou 10,8 L garapa ou 2,7 Kg açúcar	5,4L ou 10,8 L garapa ou 2,7 Kg açúcar
Farinha de ossos	0,70 Kg	0,70 Kg
EM-4 ou Yakult		600ml
Calcáreo		
Mato fresco	2,5 Balde	2,5 Balde
Cinzas de madeira	5,4Kg	5,4 Kg

### 1.3. Supermagro (Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata, 1999).

Proveniente da fermentação aeróbica (na presença de ar) da matéria orgânica animal ou vegetal, resultando num líquido escuro utilizado em pulverização foliar complementar à adubação de solo, especialmente em micronutrientes. Atua também como defensivo natural por meio de bactérias benéficas que inibem o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas plantas, além de

aumentar a resistência contra insetos e ácaros. Os ingredientes básicos do biofertilizante Supermagro são: água, estерco bovino, mistura de sais minerais (micronutrientes), resíduos animais, melaço e leite.

As misturas de sais minerais são preparadas da seguinte forma:

- **Mistura número 1:** 800 g de sulfato de zinco + 120 g de sulfato de manganês + 120 g de sulfato de ferro + 120 g de sulfato de cobre.
- **Mistura número 2:** 800 g de cloreto de cálcio + 400 g de ácido bórico.
- **Mistura número 3:** 800 g de sulfato de magnésio + 20 g de sulfato de cobalto.
- **Mistura número 4:** 40 g de molibdato de sódio (este sal não pode ser misturado com nenhum outro mineral), e deve ser acrescentado na última etapa de preparo do biofertilizante.

O preparo do biofertilizante Supermagro é simples, basta seguir as etapas descritas na Tabela 2.

**Tabela 11.2. Etapas para o preparo de 100 L do biofertilizante Supermagro**

Etapas	Ingredientes	Mistura proteica
1º dia	40 L de água + 8 kg de estерco bovino fresco	400 ml de leite ou soro; 200 g de açúcar preto; 40 ml de sangue; 40 g de fígado; 80 g de calcáreo calcítico; 800 g de fosfato de araxá; 800 g de farinha de osso.
4º dia	400 g da mistura de sais nº 1	Idem ao anterior
7º dia	400 g da mistura de sais nº 1	Idem ao anterior
10º dia	O restante da mistura de sais nº 1	Idem ao anterior
13º dia	400 g da mistura de sais nº 2	Idem ao anterior
16º dia	400 g da mistura de sais nº 2	Idem ao anterior
19º dia	400 g da mistura de sais nº 2	Idem ao anterior
22º dia	400 g da mistura de sais nº 3	Idem ao anterior
25º dia	400 g da mistura de sais nº 1 + a mistura de sais nº 4 e completar com água até 100 L	Idem ao anterior
30º dia	O produto está pronto para ser usado	

### 2.4. Agrobio (PESAGRO-RIO, 1998)

Trata-se de um biofertilizante preparado com base na composição do Supermagro, seu preparo segue os seguintes passos:

Para a produção de 100 L do Agrobio, são necessários: 40 L de água, 20 L de estерco fresco bovino, 4 L de leite de vaca ou soro e 600 g de melaço, que devem ser bem misturados e deixados fermentar por uma semana. A esse caldo nutritivo, nas sete semanas seguintes, são acrescentados, semanalmente, os seguintes ingredientes, previamente dissolvidos em água: 86 g de borax ou ácido bórico, 114 g de cinza de lenha, 170 g de cloreto de cálcio, 9 g de sulfato ferroso, 12 g de farinha de osso, 12 g de farinha de carne, 30 g de termofosfato magnésio, 300 g de melaço, 6 g de molibdato de sódio, 6 g de sulfato de cobalto, 9 g de sulfato de cobre, 17 g de sulfato de manganês, 30 g de sulfato



de magnésio, 11g de sulfato de zinco, 6 g de torta de mamona e 6 gotas de solução de iodo a 1%. Nas quatro últimas semanas, são adicionados 100 ml de urina de vaca. A calda deve ser bem misturada duas vezes por dia. Após oito semanas, o volume deve ser completado para 100 L, que em seguida deve ser coado.

São indispensáveis para produção do Agrobio, em maior escala, os seguintes materiais: caixa d'água de plástico com tampa e capacidade de 500 L; bancada de concreto ou madeira; conexões de 2 polegadas; pá; baldes; tela e peneira para coagem.

O Agrobio pronto apresenta cor bem escura e odor característico de produto fermentado, pH na faixa de 5,0 a 6,0. A análise química do biofertilizante fornece os seguintes resultados: 34,69 g/L de matéria orgânica; 0,8% de carbono; 631 mg/L de N; 170 mg/L de P; 1,2 g/L de K; 1,59 g/L de Ca e 480 mg/L de Mg, além de traços dos micronutrientes essenciais às plantas. O seu uso é isento de riscos à saúde, uma vez que os testes microbiológicos, até hoje conduzidos, não detectaram coliformes fecais, bactérias patogênicas e toxinas.

As pulverizações devem ser feitas nas concentrações de 2% a 5%. Por esses produtos conterem micronutrientes, pulverizações excessivas podem ocasionar teores elevados nos tecidos foliares.

## ANEXO 6. ORIENTAÇÕES PARA PRODUÇÃO E USO DE AGROHOMEOPÁTICOS (REZENDE, 2003)

Para o controle de pragas os nosódios são os mais indicados. Trata-se de preparados dinamizados feitos a partir de insetos- pragas de acordo com a farmacopéia homeopática.

Os nosódios só existem na nomenclatura brasileira. São homeopatas feitas a partir do agente causador do desequilíbrio. Na produção orgânica, onde haja deficiência e dificuldades em se conhecer o simlimum de cada planta ou animal, o nosódio é o recurso que atende várias situações/problemas da propriedade ou do sistema produtivo.

Os nosódios devem ser preparados com insetos vivos, pois a praga deve estar com toda sua força e agressividade. O inseto praga não deve ser usado morto ou enfraquecido. O nosódio deve ser confeccionado com a praga que estiver causando dano à planta, por exemplo, se for lagarta deverá ser utilizada lagarta. Pegar um vidro pequeno de aproximadamente a décima parte do vidro grande que você vai usar. O álcool utilizado será o comum a 70%. Com essa medida será calculada a quantidade de insetos vivos que serão introduzidos no álcool.

Usar 9 partes do álcool por 1 parte da praga. Colocar o álcool no vidro e deixar de molho (guardado) por 14 dias. Agitar diariamente. Depois de 14 dias coar em pano limpo. Este suco dos insetos é a tintura mãe ou preparação básica. Da tintura mãe faz-se a dinamização 1CH (1ª centesimal de Hahnemann) tomando-se um vidro com capacidade de 30mL, colocando 20 mL de álcool 70% junto a 5 gotas da tintura mãe. Fazer a sucussão, ou seja, bate-se em uma anteparo (livro por exemplo) no mesmo ritmo 100 vezes. Para fazer a 2CH, pegar 20 ml de álcool 70% em outro vidro limpo e colocar 5 gotas do 1CH e bater 100 vezes, assim está pronta a 2CH. Faça a 3CH com a 2CH e assim por diante. Rotular e guardar adequadamente protegendo da luz.

Geralmente são utilizadas os preparados homeopáticos na 6CH até 12 CH, que deverão ter suas eficácias avaliadas caso a caso.

Cuidados ao fazer, ao guardar e ao usar as homeopatas

- 1- Usar vidro de cor âmbar (escura). Se usar vidro claro (vidro comum) manter sempre envolvido com papel escuro. As tinturas e preparados homeopático devem ficar sempre no escuro.
- 2- Não colocar em lugares com cheiro forte, nem usar naftalina em casa (a naftalina é tóxica).
- 3- Não deixar em cima de aparelhos elétricos (televisão, geladeira, etc.)
- 4- Esterilizar os frascos de vidros a serem usados.
- 5- Usar água pura e limpa e álcool dar preferência ao álcool de cereais, se houver disponibilidade.
- 6- Água pura e limpa pode ser a água destilada, ou a água fervida por 30 (trinta) minutos no mínimo.
- 7- Não usar vasilhas de metal ou alumínio.
- 8- Não reutilizar frascos plásticos, ainda que seja com a mesma homeopatia.
- 9- Deve ser usado pulverizador (bomba) novo que nunca tenha sido usado agrotóxicos, e que fique separado destinado somente às homeopatas. Que seja marcado/identificado/pintado.

Ao se mudar de homeopatia, lavar o pulverizador com água, várias vezes. Na última lavagem usar álcool de modo que em todas as paredes internas do pulverizador o álcool tenha tido contato e tenha enxaguado.

Quando a opção recair sobre um preparado homeopático que não se tenha disponibilidade da matéria prima, tais como *Calcarea carbonica*, *Phosphorus* e outros, deve-se adquirir o preparado em farmácias homeopáticas confiáveis.

## ANEXO 7. ORIENTAÇÕES PARA PRODUÇÃO E USO DE MATERIAIS DE ORIGEM VARIADA

### 1. Materiais sólidos para o controle de pragas do feijão armazenado

A mistura de grãos de feijão com materiais sólidos tem por objetivo dificultar a movimentação do inseto na massa de grãos, além de aumentar, em alguns casos, a abrasividade do ambiente que causa desgaste no tegumento externo do inseto, aumentando a perda de água e a susceptibilidade ao ataque de inimigos naturais como fungos entomopatogênicos.

Os materiais geralmente utilizados são: areia, cal, cinzas de madeira, resíduos da trilha da colheita (munha) e terra de formigueiro.

Os produtos sólidos (cal, cinzas de madeira, resíduos da trilha da colheita – munha e terra de formigueiro) devem apresentar-se bem secos, de preferência com teor de umidade inferior a 10%, e livres de pragas, doenças e de outros agentes contaminantes.

Um ou mais produtos sólidos poderão ser misturados aos grãos de feijão recém-colhidos e bem secos. Normalmente se mistura uma quantia de 10 a 20% de materiais sólidos ao feijão armazenado, ou seja, para cada 100 kg de feijão adicionam-se de 10 a 20 kg de cal, cinzas de madeira, resíduos da trilha da colheita (munha) ou terra de formigueiro. Os resíduos da trilha da colheita (munha) estão entre os produtos mais usados pelos agricultores tradicionais e apresentam excelentes resultados e normalmente são de baixo custo. Esse tratamento poderá ser mais eficiente se o feijão, após ser misturado com os materiais sólidos, for armazenado em tambores fechados ou em garrafas tipo PET.

### 2. Adesivo líquido para as vaquinhas do feijoeiro

Para a produção do adesivo que será utilizado nas faixas de tecido plástico para captura da vaquinha do feijoeiro, *C. tingomarianus* são necessários os seguintes materiais: 1 Kg de breu, 3 L de óleo de mamona e uma panela de alumínio com capacidade para 5 L. O breu deve ser triturado (em pilão por exemplo) até que se obtenha um pó homogêneo. Na panela o óleo deve ser aquecido e misturado-se, aos poucos, o breu. A massa deverá ser mexida com colher de madeira até um ponto em que haja a formação de uma liga maleável. Após o resfriamento, pincelar o tecido plástico em ambas as faces e instalar no campo, nas bordas da área de cultivo. Após 15 dias, o tecido plástico deverá ser retirado, lavado, retirando-se os insetos mortos, e o adesivo reaplicado.

### 9. Literatura Citada

ABBOTT, C.E. The toxic gases of lime sulfur. *Journal of Economic Entomology*, v.38, p. 618-620, 1945.

ABOUA, L. R. N.; SERI-KOUASSI, B. P.; KOUA, H. K. Insecticidal activity of essential oils from three aromatic plants on *Callosobruchus maculatus* F. in Cotê D'ivoire. *European Journal of Scientific Research*, v. 39, n. 2, p. 243-250, 2010.

AHMED, M. E.; EL-SALAM, ABD. Fumigant toxicity of seven essential oils against the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) and the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.). *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences*, v. 2, n. 1, p. 1-6, 2010.

ALECIO, M.R.; FAZOLINI, M.; VEIGA JÚNIOR, V.F da.; ESTRELA, J.L.V.; ALVES, S.B.; ANDRADE NETO, R. de C.; PAIVA, F. de F.G.; MONTEIRO, A.F.M.; DAMACENO, J.E. de O.; CAVALCANTE, A.S da S.; ALBUQUERQUE, E. S de A.; OLIVEIRA, P. de A. Ação inseticida do extrato de *Lonchocarpus floribundus* Benth para *Ceratomya tingomarianus* Bechyne (Coleoptera: Chrysomelidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS, 5, 2011, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Meio Ambiente, 2011.

ALECIO, M.R. FAZOLINI, M.F.; COELHO NETTO, R.A.; CATANI, V.; ESTRELA, J.L.V.; ALVES, S.B.; CORRÊA, R. da S.; ANDRADE NETO, R. de C.; GONZAGA, A.D. Ação inseticida do extrato de *Derris amazonica* Killip para *Ceratomya arcuatus* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae). *Acta Amazonica*, v. 40, n. 4, p. 719-728.2010.

- ALMEIDA, A. A.; GALVÃO, J. C.; CASALI, V. W.D.; LIMA, E. R.; MIRANDA, G. V. Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de *Spodoptera frugiperda* (L.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de milho no campo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, p.1-8, 2003.
- ALMEIDA, F. de A. C.; ALMEIDA, Silvana A.; SANTOS, N. R.; GOMES, J. P.; ARAÚJO, M. E. R. Efeitos de extratos alcoólicos de plantas sobre o caruncho do feijão *vigna* (*Callosobruchus maculatus*). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.4, p.585-590, 2005.
- ALTIERI, M.; SILVA E.N.; NICHOLLS, C. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão preto: Holos, 2003. 226 p.
- ALVES, M.; CAZETTA, J.O.; NUNES, M.A.; OLIVEIRA, C.A.L.; COLOMBI, C.A.. Ação de diferentes preparações de extrato pirolenhoso sobre *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.2, p.382-385, 2007.
- ANDRADE, F. M. C. **Homeopatia no crescimento e produção de cumarina em *chambá Justicia pectoralis* Jacq.** 2000. 124 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG: UFV, 2000.
- AZEVEDO, F. R.; GUIMARÃES, J. A.; BRAGA SOBRINHO, R.; LIMA, M. A. A. Eficiência de produtos naturais para o controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em meloeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.1, p.73-79, 2005.
- AZEVEDO, F. R.; LEITÃO, A. C. L.; LIMA, M. A. A.; GUIMARÃES, J. A. Eficiência de produtos naturais no controle de *Callosobruchus maculatus* (Fab.) em feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) armazenado. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2, p.182-187, 2007.
- BALDIN, E. L. L.; PEREIRA, J. M.; DAL POGETTO, M. H. F. A.; CRISTOVAM, R. S.; CAETANO, A. C. Efeitos de pós-vegetais sobre *Zabrotes subfasciatus* Bohemann (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de feijão armazenado. **Boletim de Sanidade Vegetal de Plagas**, v.34, p.177-185, 2008.
- BRITO, J.P.; OLIVEIRA, J.E.M.; BORTOLI, S.A. Toxicidade de óleos essenciais de *Eucalyptus* spp. sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.1, p.96-103, 2006.
- CENTRO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS DA ZONA DA MATA. **Novo supermagro: o biofertilizante**. Viçosa: 1999. 16 p. Mimeog.
- COSTA, J. V. T. A.; BLEICHER, E. CYSNE, A. Q.; GOMES, F. H. T. Óleo e extrato aquoso de sementes de nim, azadiractina e acetafêno no controle do pulgão-preto do feijão-de-corda. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.2, p.238-241, 2010.
- CASTRO, D. M.; CASALI, V. W. D.; ARRUDA, V. M.; HENRIQUES, E.; ARMOND, C.; DUARTE, E. S. M.; SILVA, C. V. DA; ALMEIDA, A. A. Produção de Óleo Essencial e Campo Eletromagnético de Capim-Limão (*Cymbopogon citratus*) Tratado com Soluções Homeopáticas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO PINHAL, 2. 2001. SP, **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001, p.165-174.
- CHIARADIA, L.A., MILANEZ, J.M., SABEDOT, S.M. Caracterização e danos da ampola-da-erva-mate. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.13, n.1, p.50-53, 2000.
- De BORTOLI, S.A., ALBERGARIA, N.M., DORIA, H.O.S., De ARAÚJO, J.A.C., AMICHELLI JUNIOR, C. Efeito da aplicação de biofertilizante sobre alguns insetos pragas do milho (*Zea mays* L.). **Boletim de Sanidade Vegetal**. Plagas, 29: 669 - 672, 2003.
- DUARTE, E.S.M. **Soluções homeopáticas, crescimento e compostos bioativos em *Ageratum conyzoides* L.** 2003. 92 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG: UFV, 2003.
- EPIDI, T. T.; NWANI, C.D.; UDOH, S. Efficacy of Some Plant Species for the Control of Cowpea Weevil (*Callosobruchus maculatus*) and Maize Weevil (*Stiphophilus zeamais*). **International Journal of Agriculture & Biology**, v.10, n.5, 2008.
- ESPINOZA, F. J. R. **La agrohomeopatia em la universidad autónoma Chapingo** Disponível em: <http://www.homeopatia.com.mx/memorias/2004/memorias/LA%20AGROHOMEOPATIA.doc>.> Acesso em: 14 jun. 2005.
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V. Comportamento da cv. Pérola (*Phaseolus vulgaris* L.) submetida a diferentes níveis de desfolhamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 5, p. 978-984, 2003.
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V. Determinação do nível de dano econômico de *Cerotoma tingomarianus* Bechnyé (Coleoptera:Chrysomelidae) em *Phaseolus vulgaris* L. cv. Pérola. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 5, p. 631-637, 2004.
- FAZOLIN, M., ESTRELA, J. L. V. Plantas da Amazônia Ocidental com potencial de uso inseticida In: Embrapa Acre: GONCALVES, R. C.; OLIVEIRA L. C. de **Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento Sustentável do Sudoeste da Amazônia**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2009. p. 357-382.
- FAZOLIN, M.; GOMES, T. C. A. Dinâmica populacional de *Cerotoma tingomarianus* Bechnyé em caupi e puerária em Rio Branco, Acre. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 22, n. 3, p. 491-495. 1993.
- FAZOLIN, M.; SILVA, W. S. **Comportamento de pragas de importância Econômica em culturas anuais, componentes de Sistemas Agroflorestais**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1996. 14p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 14p).
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; ARGOLLO, V.M. **Utilização de medicamentos homeopáticos no controle de *Cerotoma tingomarianus* Bechnyé (Coleoptera: Chrysomelidae) em Rio Branco, Acre**. Em: <http://www.hospvirt.org.br/homeopatia/port/biblioteca/pesquisahomeopatica/embrapa.htm>. Acesso em 28 abr.2000.
- FAZOLIN, M.; PESSOA, J. S.; AMARAL JÚNIOR, D. L.; OLIVEIRA, W. S. A. de; COSTA, C.R. da. **Determinação do nível de ação para o controle da vaquinha do feijoeiro no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 4 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 134).
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V.; LIMA, A.P.de.; ARGOLO, V.M. **Avaliação de plantas com potencial inseticida no controle da vaquinha-do-feijoeiro (*Cerotoma tingomarianus* Bechnyé)**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2002. 42p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 37).
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V.; CATANI, V.; LIMA, M.S.; ALECIO, M.R. Toxicidade do óleo de *Piper aduncum* L. a adultos de *Cerotoma tingomarianus* Bechnyé (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n.3, p.485-489. 2005.
- FAZOLIN, M.; COSTA, C.R. da; DAMACENO, J. E. O.; ALBUQUERQUE, E. S. de; CAVALCANTE, A. S. S.; ESTRELA, J. L. V. Fumigação de milho para o controle do gorgulho utilizando o caule de *Tanaecium nocturnum* (Bignoniaceae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, p.1 - 6, 2010.

- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. São Paulo: FEALQ, 2002. 92dp.
- GLIESSMAN, S. R., AMADOR, M. A. **Ecological aspects of production in traditional agroecosystems in the humid lowland tropics of México**. En *D-optical ecology and development*. J. I. Furtado, ed. ISTE, Kuala Lumpur. p. 601-608. 1980.
- GONÇALVES, P.A.S.; BOFF, P.; BOFF, M.I.C. Preparado homeopático de calcário de conchas sobre tripes e produtividade de cebola. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 22, n.1, p. 91-93, 2009.
- GUERRA, M. de S. **Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos**. Brasília: Embrater, 1985. 166 p.
- GUERRA, A. M. N. M.; MARACAJÁ, P. B.; FREITAS, R. S.; SOUSA, A. H.; SOUSA, C. S. M. Atividade inseticida de plantas medicinais sobre o *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). **Revista Caatinga**, v.22, n.1, p.146-150, 2009.
- GUIRADO, N.; MENDES, P. C. D.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; ARÉVALO, R. A. Controle de *Ceratomyxa arcuatus* com produtos alternativos na cultura de girassol. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p.587-590, 2007.
- GUIRRA, L. **Agricultores conhecem benefícios do carvão e do extrato pirolenhoso**. Disponível em: <www.guirra.com.br/guirranet/pirolenhoso.htm>. Acesso em 03 jan. 2012.
- GUTIERREZ, B.A. DE; SCHOONHOVEN, A. V. **Proteja su cosecha de frijol contra el ataque de los gorgojos**. Palmira: Instituto Colombiano Agropecuario, 1981. 12 p. (Boletín Divulgativo, 66).
- IZQUIERDO M.A.P., Ensayo de Técnicas Blandas Sobre Dos Plagas del Manzano, *Eriosoma lanigerum* Hausm (Homoptera: Aphididae) y *Aphis pomi* de Geer (Homoptera: Aphididae), en la Rioja. **Boletín de Sanidade Vegetal**. Plagas, v. 29, n.2, p. 319-326. 2003.
- JESÚS, F. G.; SANTOS, M. L.; ALMEIDA, F. C. M.; SANTANA, M. V.; NOGUEIRA, L.; ARAUJO, M. S. Uso de óleos vegetais no controle de *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann) (Coleoptera: Bruchidae). **Bol. San. Veg. Plagas**, v.37, p.19-26, 2011.
- JOVANOVIĆ, Z.; KOSTIĆ, C. M.; POPOVIĆ, Z. Grain protective properties of herbal extracts against the bean weevil *Acanthoscelides obtectus* Say. **Industrial Crops and Products**, v. 26, p. 100-104, 2007.
- KÉÏTA, S. M.; VINCENT, C.; SCHMIDT, JEAN-PIERRE; ARNASON, J. T. Insecticidal effects of *Thuja occidentalis* (Cupressaceae) essential oil on *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). **Canadian Journal Of Plant Science**, v.81, p.173-177, 2001.
- KHERADMAND, K.; NOORI, S. A. S.; SABAH, GH. Repellent Effects of Essential Oil from *Simmondsia chinensis* (Link) against *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus and *Callosobruchus maculatus* (Fabricius). **Research Journal of Agricultural Sciences**, v.1, n.2, p.66-68, 2010.
- MEDeiros, M.B.; WANDERLEY, P.A.; FRANKLIN, F.; FERNANDES, F.S.; ALVES, G.R.; DANTAS, P.; CORDÃO, R.P.; XAVIER, W.M.R.; LEAL NETO, J.S. Uso de biofertilizantes líquidos no manejo ecológico de pragas agrícolas. In: ENCONTRO TEMÁTICO MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA UFPA, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2003. p.19-23. Disponível em: <www.prac.ufpa.br/anais/meae/Anais\_II\_Encontro\_ Tematico/trabalhos/BIOFERTILIZANTES.doc>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- MIGLIORINI, P.; LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R., de M. Eficiência de extratos vegetais no controle de *Diabrotica spectosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), em laboratório. **Biotemas**, v.23, n.1, p.83-89, 2010.
- NEVES, E.J.M.; CARPANEZI, A.A. **Prospecção do Cultivo do Nim (*Azadirachta indica*) no Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 34p. (Embrapa Florestas. Documentos, 185).
- OLIVEIRA, J. V.; VENDRAMIM, J. D. Repelência de óleos essenciais e pós-vegetais sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, n.3, p.549-555, 1999.
- OCETE, R.; LÓPEZ, M.A.; DANCŞHÁZY Z.; OCETE, M.E.; PÉREZ, M.A.; KAJATI, I.; RÜLL, G. IPM sustainable tests on two apple tree pests, *Eriosoma lanigerum* Hausm (Homoptera, Aphididae) and *Aphis pomi* De Geer ( Homoptera, Aphididae), carried out in la Rioja (Spain). **Boletín Sanidad Vegetal**. Plagas, v.29, p. 319-326, 2003
- PARANHOS, B. A. J.; CUSTÓDIO, C. C.; MACHADO NETO, N. B.; RODRIGUES, A. S. Extrato de neem e cravo da Índia no controle de *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijão armazenado. **Colloquium Agrariae**, v.1, n.1, p.1-7, 2005.
- PANSIERA, V. C.; BOGORNÍ, P. C.; VENDRAMIM, J. D.; GONSALVES-GERVÁSIO, R. C.R.; BRITO, J. O. Avaliação do extrato pirolenhoso proveniente de três espécies arbóreas sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) e *Tuta absoluta* (MEYRICK). In: SIMPOSIÓ DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8. 2003a, São Pedro, SP. **Resumos...** Piracicaba, SP: SEB, 2003a, p. 168.
- PANSIERA, V. C.; BOGORNÍ, P. C.; VENDRAMIM, J. D.; GONSALVES-GERVÁSIO, R. C.R.; BRITO, J. O. Efeito do extrato pirolenhoso proveniente de três espécies arbóreas sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) e *Tuta absoluta* (MEYRICK). In: SIMPOSIÓ DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8. 2003b, São Pedro, SP. **Resumos...** Piracicaba, SP: SEB, 2003b, p. 168.
- PENTEADO, S. R. **Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordaleza, bulfofácica e Viçosa. Produzir alimentos saudáveis sem afetar o homem e a natureza**. Campinas: Bueno Mendes, 2000. 89 p.
- PESAGRO-RIO. **Produção e pesquisa de AGROBIO e de caldas alternativas para o controle de pragas e doenças**. Niterói: Pesagro-Rio, 1998. 4p. (Pesagro-Rio. Documentos, 44).
- PROCÓPIO, S. O.; VENDRAMIM, J. D.; RIBEIRO JUNIOR, J. I.; SANTOS, J. B.; Efeito de pós-vegetais sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista Ceres**, v. 50, n. 289, p. 395-405, 2003.
- RAJA, M.; JOHN WILLIAM, J. Impacto f volatíle oils of plants against the Cowpea Beetle *Callosobruchus maculatus* (FAB) (Coleoptera: Bruchidae). **International Journal of Integrative Biology**, v.2, n.1, p.62-64, 2008.
- RESENDE, P.J.M de **Caderno de homeopatia**. Viçosa: UFV, 2009. 50p.
- ROSSI, F.; AMBROSANO, E. J.; de MELO, P. C. T.; GUIRADO, N.; MENDES, P.C.D. Experiências básicas de homeopatia em vegetais. **Cultura homeopática**, n. 7, v.3, p. 12-13, 2004.
- SANTOS, V., NICODEMOS, W.L.; da MOTTA, L.A.C. FARIA, P.R.; MATTOS, J.A.P de **Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza**. EMATER-Rio, 1992. 16p. (Agropecuária Fluminense, 8).
- SEFFRIN, R. C. A. dos S.; COSTA, E. C.; Longhi, S. J.; LOPES, S. J.; SANTOS, V. J. Comportamento alimentar de adultos de *Diabrotica speciosa* na presença de extratos aquosos de Meliaceae. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2.115-2.118, 2008.

SELASE, A. G.; GETU, E. Evaluation of botanical plants powders against *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae) in stored haricot beans under laboratory condition. *African Journal of Agricultural Research*, v.4, n.10, p.1073-1079, 2009.

SOUSA, A.B.; AGUIAR, M do C. B.; BARBOZA, M.R.; BRAGA, R.da R.; PENEIREIRO, F. M.; LUDEWIGS, T.; RODRIGUES, F.Q.; GENEROSO, I.; CALIXTO, A.Y. **Programa de crédito para a agricultura orgânica no Acre**. Rio Branco: DFA/AC-MMA, 2000. 37p.

SOUSA, A. H.; MARACAJÁ, P. B.; SILVA, R. M. A.; MOURA, ANTONIA M. N.; ANDRADE, W. G. Bioactivity of vegetal powders against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) in caupi bean and seed physiological analysis. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5, n. 2, p. 1-5, 2005.

TICHAVSKY, MCM. R. **Manual de Agrohorteopatia**. Monterrey: Instituto Comenius, 2007. 78p.

VENDRAMIM, J.D. Estado da arte das pesquisas com plantas inseticidas no Brasil. In: SEMINÁRIO DE ENTOMOLOGIA E ACAROLOGIA AGRÍCOLA NA AMAZÔNIA, 1., 2011, Manaus. **Anais...** Manaus: UFAM, 2011. p. 159-166.

VENDRAMIM, J.D; CASTIGLIONI, E. Aleloquímicos, resistência de plantas e plantas inseticidas. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D.; CASTIGLIONI, E. (orgs). **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria : Pallotti, 2000.p. 113-135.

VENDRAMIM, J.D. Estado da arte das pesquisas com plantas inseticidas no Brasil. In: SEMINÁRIO DE ENTOMOLOGIA E ACAROLOGIA AGRÍCOLA NA AMAZÔNIA, 1., 2011, Manaus. **Anais...** Manaus: UFAM, 2011. p. 159-166.

VENZON, M.; OLIVEIRA, H.; SOTO, A.; OLIVEIRA, R.M.de; FREITAS, R.C.P.de; LOPES, I.P.de C. Potencial de produtos alternativos para o controle de pragas. In: POLTRONIERI, L.S.; ISHIDA, A.K.N. (Eds). **Métodos alternativos de controle de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas: Panorama atual e perspectivas na agricultura**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. p. 264-288.

VITHOUKAS, G. **HOMEOPATIA: ciência e cura**. São Paulo: Cultrix, 1980, 463p.

WARDLOW, L.R.; LUDLAM, F.A.B. Biological studies and chemical control of brown scale (*Pathenolecanium corni* ((Bouché) on Red Currant. **Plant pathology**, v.24, p. 213-216, 1975.

ZANETTI, M.; CAZETTA J. O.; JÚNIOR D. de M.; CARVALHO S. A. de Influência do extrato pirolenhoso na calda de pulverização sobre o teor foliar de nutrientes em limoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.3, p.529-533, 2004.

ZEWDE, D. K.; JEMBERE, B. Evaluation of orange peel *Citrus sinensis* (l) as a source of repellent, toxicant and protectant against *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae). **Mekelle University**, v.2, n.1, p.61-75, 2010.