



Universidade de Brasília
Instituto de Biologia
Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal

**INVESTIGAÇÃO SOBRE A ORIGEM GEOGRÁFICA DE
AMOSTRAS DE *CANNABIS SATIVA* (LINNAEUS) POR MEIO DE
FRAGMENTOS DE INSETOS ASSOCIADOS À DROGA
PRENSADA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO**

Marcos Patrício Macedo

Dissertação de Mestrado

2010

**INVESTIGAÇÃO SOBRE ORIGEM GEOGRÁFICA DE
AMOSTRAS DE *CANNABIS SATIVA* (LINNAEUS) POR MEIO DE
FRAGMENTOS DE INSETOS ASSOCIADOS À DROGA
PRENSADA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO**

Marcos Patrício Macedo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Animal da Universidade de Brasília como requisito para a obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, sob a orientação do Professor Dr. José Roberto Pujol Luz.

Brasília-DF, 2010

DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

MARCOS PATRÍCIO MACEDO

**INVESTIGAÇÃO SOBRE A ORIGEM GEOGRÁFICA DE
AMOSTRAS DE *Cannabis sativa* (Linnaeus) POR MEIO DE
FRAGMENTOS DE INSETOS ASSOCIADOS À DROGA
PRENSADA: Um estudo exploratório**

Brasília, 22 de fevereiro de 2010

Comissão examinadora:

Prof. Dr. José Roberto Pujol Luz
Presidente/Orientador
Departamento de Zoologia

Prof. Dr. Raúl Alberto Laumann
Membro titular
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Prof. Dr. Antônio José Mayhé Nunes
Membro titular
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Ficha Catalográfica

Macedo, Marcos Patrício

Investigação sobre a origem geográfica de amostras de *Cannabis sativa* por meio de fragmentos de insetos associados à droga prensada: um estudo exploratório.

Instituto de Ciência Biológicas. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal. Universidade de Brasília. 2010.

xi + 89

Dissertação: Mestrado em Biologia Animal

1. *Cannabis sativa*, Entomologia Forense, Maconha, Tráfico de Drogas

I. Universidade de Brasília

II. Título

Dedico o presente trabalho aos profissionais engajados no combate ao tráfico de drogas, em especial aos policiais expostos ao sacrificante e arriscado cotidiano da repressão às drogas. Às famílias e aos amigos próximos que compreendem e apóiam esses profissionais nos recorrentes momentos ausência impostos pelo nosso exercício profissional.

Dedico o presente trabalho aos pesquisadores dedicados ao estudo e desenvolvimento da entomologia forense, responsáveis pelo significativo aumento do emprego desses conhecimentos no Brasil.

Agradecimentos

Especialmente ao Professor Dr. José Roberto Pujol Luz pela orientação, amizade, paciência e compreensão. Por se dispor a pesquisar em um campo pouco explorado e aceitar orientar um aluno freqüentemente ausente por razões profissionais.

Ao Meritíssimo Juiz de Direito da 4ª Vara de Entorpecentes e Contravenções Penais do Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios Dr. Carlos Pires Soares Neto por compreender a importância da pesquisa científica no combate ao tráfico de drogas, autorizando a utilização de amostras para a presente pesquisa.

Ao amigo M.Sc. Sérgio Martin Aguiar pelo apoio material e logístico e pelas idéias propostas.

À amiga M.Sc. Carolina Tavares da Silva Bernardo pelo apoio e pela revisão do texto.

Ao perito criminal Dr. Guilherme Miranda pelas observações e sugestões feitas.

Ao perito criminal M.Sc. Luciano Chaves Arantes pelo apoio material e contribuição na discussão dos resultados.

Aos peritos criminais Fernando Fonseca Furtado e Gabriel Nascimento Yamada, pelos plantões trocados e ausências permitidas.

Ao perito criminal M.Sc. Eduardo Ramalho pelo apoio logístico.

Ao professor Dr. Antonio José Mayhé Nunes pela ajuda na identificação das amostras.

À professora Dr^a. Jocélia Grazia pela ajuda na identificação das amostras.

Ao professor Dr. Marcos Antônio dos Santos Silva pela ajuda na identificação das amostras.

À professora Dr^a Ivone Rezende Diniz pela ajuda na identificação das amostras.

Ao professor Dr. Reginaldo Constantino pelas críticas e sugestões.

Ao professor Dr. Raul Alberto Laumann pelas críticas e sugestões e ajuda na identificação das amostras.

Aos amigos do laboratório Khesller Name, Caroline Demo, Cecília Kosmann, Rogério Cansi, Karine Barros e Érica Sevilha pela amizade e pelos momentos de descontração.

Resumo

Insetos associados a um carregamento de *Cannabis sativa* L. podem indicar a localidade de plantio da droga, contudo, não existem estudos sobre o assunto na América do Sul. Neste estudo, foram examinados aproximadamente sete quilos de material vegetal (*C. sativa*) prensado em busca de fragmentos de insetos. Foram encontrados cinquenta e dois fragmentos. Desses, oito foram identificados até a espécie, vinte e dois tiveram a Família identificada e trinta e dois tiveram a ordem identificada. As espécies identificadas foram *Euschistus heros* F., *Thyanta (Thyanta) perditor* F. e *Cephalotes pusillus* K.. Ao fim dos trabalhos descreveu-se um Procedimento Operacional Padrão. Contudo, não foi possível determinar a origem dos carregamentos examinados por meio de evidências entomológicas.

Abstract

Insects associated with a *Cannabis sativa* L. seizure may indicate the source of the illicit drug. Nevertheless, no data regarding this matter in South America has been published. In the present work, seven kilograms of vegetal material (*C. sativa*) were examined for insect fragments. Eight fragments were identified to their species, twenty two were identified to their Families and thirty two were identified to their Orders. The identified species were *Euschistus heros* F., *Thyanta (Thyanta) perditor* F. e *Cephalotes pusillus* K.. A standard protocol for searching for insects in *C. sativa* seizures was described. However it was not possible to indicate the origin of the seized material.

Sumário

Resumo.....	ix
Abstract.....	x
INTRODUÇÃO.....	1
<i>As drogas e o tráfico de drogas</i>	1
<i>Cannabis sativa</i>	3
<i>A justiça no combate às drogas e a aplicação da lei</i>	5
<i>A entomologia forense</i>	7
<i>Definição e aplicações</i>	7
<i>Insetos e a maconha no tráfico</i>	9
<i>Boas práticas em entomologia forense</i>	12
OBJETIVO	14
MATERIAL E MÉTODOS.....	16
1 – Fase de triagem	17
2 – Fase de identificação dos insetos associados ao carregamento de <i>C. sativa</i> apreendido.....	20
3 – Registro e armazenamento	24
RESULTADOS.....	25
<i>Espécies identificadas</i>	25
<i>Epécimes identificados nos níveis da Família e da Ordem</i>	26
<i>Da persecução das etapas propostas</i>	26
<i>A procura por insetos</i>	26
<i>Isolamento de insetos encontrados no material vegetal</i>	27
<i>Áreas de ocorrência das espécies encontradas no material vegetal examinado</i>	29

DISCUSSÃO	31
<i>Considerações Gerais</i>	31
<i>Cannabis: um gênero monotípico ou politípico</i>	34
<i>Determinação da área de origem do carregamento examinado</i>	35
PERSPECTIVAS FUTURAS	46
<i>Restrição dos fragmentos encontrados a subespécies populações</i>	46
<i>Estabelecimento de amostragem mínima e identificação de espécies marcadoras de origem geográfica e rotas de distribuição de C. sativa</i>	48
<i>A possibilidade de identificação das rotas de tráfico com base na entomologia</i>	49
CONCLUSÕES.....	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXO I – ROTEIRO PARA MANIPULAÇÃO DE AMOSTRAS DE <i>C. sativa</i> EM BUSCA DE FRAGMENTOS ENTOMOLÓGICOS.	72
ANEXO II – TABELA COM OS PESOS INICIAL E FINAL DAS AMOSTRAS EXAMINADAS.....	86
ANEXO III – TABELA COM OS FRAGMENTOS ENCONTRADOS QUANTIFICADOS POR GRUPO TAXONÔMICO	87
ANEXO IV – LISTA “E” E LISTA “F2”, DAS PLANTAS E SUBSTÂNCIAS PSICOTRÓPICAS PROSCRITAS EM TERRITÓRIO NACIONAL.....	88

INTRODUÇÃO

As drogas e o tráfico de drogas

Tradicionalmente, o uso de drogas de efeito entorpecente derivadas de plantas surgiu intimamente associado com atividades ritualísticas e/ou religiosas (Merlin, 2003). Ainda hoje, “a ubiquidade dos agentes entorpecentes nas sociedades tradicionais não podem ser alvo de dúvidas – tão simples quanto os humores das sociedades industriais são configurados por arranjos e balanceamentos entre cafeína, nicotina e álcool, entre outros” (Sherratt, 1995 *apud* Merlin 2003). Desta forma, é evidente o importante papel desempenhado pelas substâncias entorpecentes em nossa sociedade, assim como a importância desse grupo de substâncias foi vital na conformação das estruturas sociais no decorrer da história humana. Obviamente, tal constatação é desprovida de juízo de valor acerca dos efeitos produzidos por tais substâncias, tanto ao indivíduo quanto à sociedade. Pretende-se apenas apontar a forte influência destas substâncias no contexto social.

O modo de produção industrial capitalista alavancou a produção e distribuição de drogas. Conseqüentemente, observou-se um deslocamento do padrão de consumo dessas drogas de religioso, medicinal e bélico, para um padrão recreativo. Esta mudança transformou o valor das drogas do valor de uso para o valor de mercado, transformando-a em mercadoria, consequência e causa simultaneamente da elevação da produção e distribuição das drogas a um patamar de atividade econômica, sujeitando-as às regras de mercado, mais notadamente a da oferta e procura.

O tráfico de drogas figura dentre as atividades criminosas que mais apresentam externalidades sociais negativas e mais consomem recursos públicos, seja no combate à atividade ilícita em si, seja na remediação dos efeitos danosos oriundos da atividade (ONU, 2009).

O tráfico de drogas está intimamente associado ao tráfico de armas e à corrupção dos organismos estatais de segurança pública. É, desta forma, uma das atividades econômicas, *lato sensu*, que mais movimentam recursos ao redor do globo. A fim de escapar do controle estatal, gradativamente mais rigoroso, há a rápida migração das plantações que são suporte aos principais mercados de drogas – os opiáceos (*Papaver somniferum*), a cocaína e seus derivados (*Erythroxylum coca* e *Erythroxylum novogranatense*) e a maconha, (*Cannabis sativa*) (ONU, 2009). Tal processo de deslocamento acelerado dos locais de plantio representa uma séria ameaça à manutenção da biodiversidade nos locais onde esses são realizados, objetivando o abastecimento de mercados externos (Fjeldsa *et al.*, 2005), além dos danos sociais normais das atividades criminosas.

Cannabis, ou simplesmente maconha, é um termo genérico que se refere a diversos preparados psicoativos originados de *Cannabis sativa*. A maconha é a droga ilícita mais utilizada – e, por consequência, produzida e traficada – em todo o mundo, seguida pelas anfetaminas, a cocaína e os opiáceos. Estima-se que existam no mundo cerca de 200 milhões de usuários de drogas ilícitas. Destes, 145 milhões são usuários de maconha (ONU, 2008).

Cannabis sativa

Cannabis sativa (Linnaeus, 1753) – comumente conhecida como maconha – é uma espécie vegetal herbácea de origem asiática e distribuição ampla por todo o planeta (Souza, 2006). Descrita no século XVIII, a *C. sativa* é tradicionalmente cultivada há cerca de 10 mil anos devido a propriedades da fibra da planta – o cânhamo – úteis para a fabricação de fibras têxteis e de papel. As evidências mais antigas acerca do uso tradicional religioso da planta datam de 1122 a.C., em cerimônias de sepultamento na China (Merlin, 2003).

Taxonomicamente, *C. sativa* integra a família Cannabaceae, que foi ampliada, contando agora com quatro gêneros: *Cannabis*, *Celtis*, *Humulus* e *Trema*.

Quanto à subdivisão do gênero *Cannabis* em diferentes espécies ou variedades, ainda não há uma classificação amplamente aceita, sendo as diferenças verificadas entre os indivíduos atribuídas a espécies (*C. sativa*, *C. indica* e *C. ruderalis*), subespécies ou variedades (*Cannabis sativa* var. *indica*, var. *sativa*, var. *ruderalis*, var. *vulgaris*, var. *mexicana*, etc.). Parte da literatura aponta o gênero como sendo monotípico – de uma só espécie (Small & Cronquist, 1976). Contudo, nota-se uma tendência a se aceitar a classificação

taxonômica politípica – mais de uma espécie – do gênero *Cannabis* (Schultes *et al.*, 1976, Emboden, 1974 e McPartland *et al.*, 2000), com quatro espécies: *C. indica*, *C. ruderalis*, *C. sativa* e *C. afghanica*.

Ainda assim, a classificação utilizada pelas autoridades brasileiras claramente apontam para uma classificação monotípica do gênero, sendo *C. sativa* a única espécie registrada, possuindo diversas variedades. A proibição do uso dessa planta como entorpecente advém da presença do tetraidrocanabinol (THC), principal composto psicoativo da planta (Brenneisein, 2006). Na Portaria SVS/MS no 344, de 12 de maio de 1998, enumera-se, dentre outras, as substâncias proscritas em território nacional, bem como algumas plantas que produzem tais substâncias. Nessa norma, encontram-se diversas listas. Dentre elas, a lista E – contendo a relação de plantas que podem originar substâncias entorpecentes ou psicotrópicas – e a lista F2 – contendo a lista das substâncias psicoativas de uso proscrito em território nacional. Nestas listas, encontram-se, respectivamente, a *C. sativa* e o THC.

Além da presença comum do THC, as diversas variedades de *C. sativa* também apresentam uma série de compostos tidos como substâncias-diagnóstico de identificação específica para *C. sativa* por órgãos oficiais no Brasil, tais como canabinol e canabidiol (Clarke & Watson, 2006). O acúmulo do THC em espécimes de *C. sativa* varia de acordo com a parte da planta examinada e com características ambientais do local em que a planta se desenvolve. De forma geral, climas secos e quentes estimulam a produção dessa substância (Small & Marcus, 2003; Radwan *et al.*, 2009).

Em consonância com esse quadro, a Polícia Federal faz uso de um roteiro para identificação morfológica de *C. sativa* onde se adota uma

interpretação monotípica do gênero, ainda que se reconheça no próprio roteiro a existência dessa divergência de classificações.

A justiça no combate às drogas e a aplicação da lei

De acordo com a ONU (2009), nos anos de 2000 a 2005, foram apreendidas mais de 972 toneladas de maconha pelas Polícias Judiciárias em território nacional. Isso corresponde a 38% das apreensões de maconha de toda América do Sul, colocando o Brasil em primeiro lugar no número de apreensões relacionadas à droga no continente. Ainda, dados da ONU colocam o Brasil, ao lado de Paraguai e Colômbia, como país produtor de *C. sativa* (Fig. 1), e apontam sensível crescimento no uso da droga no país, enquanto nos países em que se constata os maiores índices de uso (países do oeste europeu, Estados Unidos e Canadá) percebe-se reduções ou estabilização nos indicadores populacionais de uso da droga (ONU, 2008).

Aliado a essa situação, temos o fato de ser no Brasil o ponto em que o grama de *C. sativa* atinge seu menor preço médio ao usuário final. Esta situação torna ainda mais imperiosa a tomada de medidas a fim de se diminuir o uso dessa droga (ONU, 2008).

No Brasil, dados do Departamento de Polícia Federal para o ano de 2007 registram maior número de apreensões de pés de *C. sativa* nos estados do Nordeste e do Norte – com 404 e 186 unidades respectivamente. Houve pequena quantidade de apreensões de pés de *C. sativa* no Sudeste e, nas regiões Centro-Oeste e Sul não houve apreensão nenhuma (Brasil, 2007). Isto é compreensível por serem as últimas regiões as que fazem fronteira com o

Paraguai, apontado pela ONU como um dos principais produtores da droga na América Latina.

No Brasil, a proibição do uso recreativo de drogas data do início do século XX, época em que se firmou o entendimento que o alcoolismo e os narcóticos seriam ameaçadores da ordem pública e causas do atraso social do país. Pouca atenção era dada ao consumo de maconha à época, restrita aos estados do Norte e Nordeste e tida como uma droga das camadas sociais mais baixas. Os esforços do Estado para a erradicação do uso de substâncias entorpecentes focavam os opiáceos e os derivados da cocaína (Morais, 1997).

Grande parte das políticas anti-drogas baseia-se, entre outros princípios, em tornar a produção, o transporte e a venda de drogas ilícitas atividades economicamente inviáveis, reduzindo o tráfico e o consumo por meio de iniciativas que desloquem o equilíbrio de mercado para um patamar socialmente pouco significativo. Contudo, o consumo de maconha sofre pouca alteração frente a uma variação em seu preço de oferta a curto prazo e somente em grandes intervalos de tempo esse consumo sofre impacto negativo significativo.

Dessa forma, para o combate à produção e ao tráfico ilícito de *C. sativa* é importante a determinação e a caracterização das etapas do processo produtivo, principalmente pela investigação das localidades de produção e rotas de tráfico associadas à maconha.

O único esforço para tal tarefa – identificação das localidades de plantio de *C. sativa* – publicado para casos de tráfico envolvendo o Brasil trata-se da identificação de carregamentos apreendidos de maconha originados de três diferentes regiões por meio a análise da proporção de isótopos estáveis

por meio de espectrometria de massa de razão isotópica por fluxo contínuo (Shibuya *et al.*, 2006).

A entomologia forense

Definição e aplicações

Entomologia forense é o estudo de insetos e outros artrópodes associados a diversas questões judiciais (Pujol-Luz *et al.*, 2008). De forma mais restrita aos crimes contra a vida, outra definição para o termo foi o adotado por Wolff *et al.* (2001), onde entomologia forense foi definida como a disciplina científica voltada à interpretação de informações relativas a um evento de morte utilizando os insetos como testemunhas silenciosas do fato a fim de se gerar dados não disponíveis pelos métodos tradicionais. A autora destaca ainda que “a entomologia forense está intimamente relacionada à entomologia médica, taxonomia e patologia forense”.

Por outro lado, definições mais abrangentes existem, como a apresentada por Keh (1985) citado por Oliveira-Costa (2007), em que se apontou que a entomologia forense dedica-se à aplicação do estudo dos insetos na solução de casos criminais e disputas judiciais.

Independentemente do conceito adotado, existe a preocupação em se estruturar o conhecimento acerca dos insetos e as conclusões advindas deste ao contraditório do processo penal, inerente às disciplinas de ciência forense (Ward *et al.*, 2009). Existe então a necessidade de estudos com esse

foco, para que o conhecimento sobre entomologia transborde o escopo acadêmico integrando-se ao campo da entomologia forense¹.

A diversidade das condutas tipificadas como criminosas excede largamente o rol das ocorrências de crimes contra a vida e situações correlatas. Ainda assim, a entomologia forense ocupa-se majoritariamente da casuística envolvendo eventos de morte violenta. Por esta razão, é comum associar a entomologia forense de aplicação criminal aos fatos envolvendo eventos de morte violenta. Contudo, o conhecimento acerca da biologia dos insetos pode ser aplicado a uma porção consideravelmente maior de situações do que as apresentadas por esse tipo de eventos (Pujol Luz, 2008).

Evidências entomológicas, por exemplo, foram utilizadas para caracterizar situação de abandono de incapaz e maus tratos a criança por meio de insetos associados à fralda suja de uma criança que permaneceu abandonada por pelo menos 14 dias que antecederam a sua morte (Beneck & Lessig, 2001). Ainda associado à situação de abandono, Benecke *et al.* (2004) reportou a caracterização de situações de maus tratos envolvendo idosos por meio de técnicas de entomologia forense.

Pesquisadores têm produzido associações entre insetos e sua biologia e situações que configuram ilícitos tipificados na legislação brasileira².

¹ O que, como já observado, não impede que tal conhecimento seja encarado como entomologia forense se empregado, de qualquer forma, na prática forense.

² Mesmo sabendo que a produção de dados sobre a biologia dos insetos é aplicável à investigação criminal em território nacional, estas pesquisas ainda são realizadas fora do escopo da entomologia forense – ou entomologia criminal. Desta forma, é importante a adaptação dos procedimentos e métodos utilizados pela comunidade acadêmica à realidade policial.

Arimoro & Ikomi (2009) registraram a potencialidade da utilização de insetos aquáticos como bioindicadores da qualidade de corpos d'água em ambientes lóticos com foco especial na quantidade de oxigênio dissolvido. Neste mesmo sentido, da Mata *et al.* (2008) destacaram a aplicabilidade de espécies da Família Drosophilidae como bioindicadores em levantamentos investigativos de perturbação antrópica em ambientes de cerrado. Assim como no trabalho de Arimoro & Ikomi (2009), a pesquisa de da Mata e seus colaboradores não é dotada de um enfoque criminal ou judicial, contudo, tais dados e conclusões podem ser empregadas na caracterização de ilícitos ambientais, bem como de suas qualificadoras, agravantes ou atenuantes. Seria necessário apenas um esforço para estabelecimento de metodologias padronizadas aplicáveis pelos órgãos de polícia técnica.

Insetos e a maconha no tráfico

As relações inseto-planta ocupam um lugar de destaque do grupo das interações ecológicas seja pela enorme quantidade de situações existentes, pela pressão evolutiva exercida simultaneamente por um grupo sobre o outro ou pelos reflexos negativos dessas interações para a sociedade humana (Hickman *et al.*, 2003; Grimaldi & Engel, 2005). As relações inseto-planta, em especial a herbivoria, são de tal forma significantes que sua análise e compreensão servem de base para o entendimento da própria biodiversidade global (Lewinsohn & Roslin, 2008). A diversidade de padrões de herbivoria pode ser entendida sob diversos pontos de vista. Lewinson *et al.* (2005)

destacaram que tal diversidade pode ser compreendida sobre os prismas da territorialidade, evolução, fenologia bem como do ponto de vista estrutural.

McPartland (1996) foi o primeiro pesquisador a compilar em um único artigo as pragas recorrentes em *C. sativa*. O mesmo autor, anos mais tarde compilou informações gerais sobre parasitismo em *C. sativa* listando dezenas de insetos pragas de maconha, derrubando o mito de que essa espécie vegetal seria livre de pragas (McPartland *et al.*, 2000). Tais apontamentos são evidência suficiente para se considerar a hipótese de que a entomofauna encontrada associada a um carregamento de material vegetal possa refletir a localidade do plantio, até de forma mais acentuada do que a comunidade de insetos que tem preferência por uma determinada espécie vegetal.

Crosby *et al.* (1986) consideraram que tais relações – a variedade das relações inseto-plantas – seriam suficientes para que se investigasse acerca de um carregamento apreendido de *C. sativa* em busca de insetos que viessem juntamente com o material vegetal apreendido.

O caso em questão tratava de duas apreensões de *C. sativa* na Nova Zelândia, a primeira num aeroporto local e a segunda na residência de um suspeito. A soma das apreensões totalizava aproximadamente duzentos quilos de droga.

Investigações de uma equipe de policiais apontavam para a hipótese que a origem do referido carregamento era internacional, mais especificamente

nos seguintes países: Burma, Malásia e Tailândia. Uma região conhecida como “*The Golden Triangle*”^{3,4}.

Desta forma, a equipe policial solicitou às divisões de entomologia e de química do Departamento de Pesquisa Científica e Industrial de Auckland para que determinassem se os carregamentos apreendidos tinham origem internacional e, se possível, determinar qual a área de origem do referido carregamento. À semelhança de nossa legislação antidrogas, as autoridades neozelandesas consideravam importante caracterizar o caráter transfronteiriço do tráfico de drogas em questão.

A equipe de entomologistas concentrou seus esforços em realizar um levantamento dos insetos encontrados nos carregamentos de *C. sativa* apreendido em busca de espécimes alóctones, que pudessem atestar a extraterritorialidade do ponto de origem do carregamento. A equipe coletou um total de sessenta espécimes dos quais apenas um pertencia a uma espécie que tinha distribuição territorial que incluía a Nova Zelândia, de forma que ficou constatada a natureza exógena do carregamento apreendido.

Ademais, os pesquisadores passaram a investigar sobre a origem geográfica do carregamento apreendido (Fig. 2). Alguns espécimes foram de especial valor para tal investigação, principalmente: *Tropimerus monodom* (Boucek) (Chalcididae), uma espécie de vespa de ocorrência restrita à região

³ “O triangulo dourado” – tradução livre.

⁴ O “golden triangle” trata-se de uma região asiática conhecida por ser ponto de produção de *Cannabis sativa* e abastecimento dos mercados próximos com tal planta. Esta localidade assume em sua região um papel equivalente ao que a região conhecida como Polígono da Maconha assume no Brasil.

que se estende do noroeste da Índia até a Indonésia; *Azarelius sculpticollis* (Fairmaire) (Tenebrionidae), um besouro colonizador de ninhos de térmitas com ocorrência rara, coletado apenas na Sumatra e em Burma (Mianmar) e; *Bruchidius mendosus* (Gyllenhal) (Bruchidae), um besouro com distribuição restrita ao sudeste asiático, não encontrado, contudo, na Indonésia nem na porção sul da península Malaia. Além dessas três espécies – de importância mais acentuada – outras cinco espécies foram encontradas e também utilizadas naquele estudo, são elas: *Tachys* sp. (Carabidae), *Stenus basicornis* (Kraatz) (Staphylinidae), *Gonocnemis minutus* (Pic) (Tenebrionidae), *Parapristina verticellata* (Waterston) e *Pheidologeton diversus* (Jerdon) (Formicidae).

O cruzamento das áreas de ocorrência dessas espécies levou à região conhecida como “*The Golden Triangle*”, possibilitando a caracterização do crime de tráfico internacional de drogas.

O estudo realizado por Crosby *et al.* (1986) originou um campo promissor, porém pouco explorado da entomologia forense: a entomologia forense aplicada às investigações de tráfico de drogas. Apesar de um entusiasmado relato de resultados pela equipe neozelandesa, pouco se pesquisou acerca do tema e bem pouca informação substancial acerca da técnica empregada pôde ser encontrada no artigo científico que apresentou os resultados obtidos.

Boas práticas em entomologia forense

A evidência entomológica para ser aceita em um processo judicial deve ser coletada e processada de modo a se respeitar os princípios jurídicos e

criminalísticos atinentes à prova material. É necessário que os procedimentos de coleta, interpretação, armazenamento e análise dos dados entomológicos sejam padronizados, evitando a ocorrência de erros (Amendt *et al.*, 2007). Esforços dirigidos à padronização de metodologia em entomologia forense têm sido realizados tanto no âmbito internacional (Amendt *et al.*, 2007) (Campobasso & Introna, 2001), quanto no nacional (Miranda *et al.*, 2006), com a produção de procedimentos operacionais padronizados orientados ao emprego da entomologia forense.

Procedimento operacional padrão é aquele que busca fazer com que um processo, independente da área, possa ser realizado sempre de uma mesma forma, permitindo a verificação de cada uma de suas etapas. Ele deve ser escrito de forma detalhada para a obtenção de uniformidade de uma rotina operacional (Lousana, 2001 *apud* Dainesi & Nunes, 2007)

Sendo assim é importante a necessidade do permanente diálogo entre os profissionais da criminalística e os pesquisadores acadêmicos, de modo a constante revisão e aperfeiçoamento dos conhecimentos e procedimentos padronizados envolvendo entomologia forense (Amendt *et al.*, 2004; Pujol Luz *et al.* 2008).

Contudo, não existe um procedimento padronizado para a pesquisa acerca dos vestígios de natureza entomológica em amostras de *C. sativa* apreendidos por órgãos policiais.

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a possibilidade de se determinar a origem de lotes de *C. sativa* por meio de fragmentos de insetos encontrados junto à droga prensada e estabelecer um procedimento operacional padrão para a pesquisa acerca dos vestígios de natureza entomológica em amostras de *C. sativa*.

Para tal, cinco etapas foram traçadas: (i) verificar sobre a existência de insetos em porções prensadas de *C. sativa*; (ii) verificar sobre a possibilidade de isolar os insetos encontrados nas porções examinadas; (iii) identificar as espécies dos insetos encontrados junto a um carregamento de *C. sativa* apreendido; (iv) determinar a área de ocorrência das espécies encontradas no material vegetal examinado, e; (v) determinar a região geográfica de origem do material analisado ou ao menos excluir localidades e rotas de distribuição.

Tais etapas são sequenciais e a realização de uma delas depende do sucesso da anterior.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo, foi examinado um total de aproximadamente 7.000 (sete mil) gramas de material vegetal – raízes, caule, folhas e sementes – macerado e prensado. O material vegetal foi identificado como sendo *Cannabis sativa* por órgãos de polícia técnico-científica.

O material examinado encontrava-se dividido em oito lotes (de duas apreensões distintas de mesma origem) com peso inicial variando 700 g – 1.100 g a porção, exceção feita a um lote de 3.000 g. Os pesos inicial e final de cada lote, juntamente com o tempo de manipulação e o percentual de perda de massa por evaporação, estão relacionados na Tabela 1, Anexo II.

O material encontrava-se embalado, cada lote, por uma camada de plástico recoberta por fita adesiva. As pesagens inicial e final foram realizadas juntamente com o invólucro plástico e fita adesiva a fim de se evitar (ou

minimizar) divergências entre a pesagem constante nos procedimentos investigativos e as realizadas neste estudo.

Após a pesagem, escolhia-se um lote da amostra a ser examinado, media-se a massa inicial e retirava-se o invólucro de plástico e fita adesiva que envolviam o lote. Guardava-se o invólucro em um saco plástico – o mesmo em que o material vegetal seria armazenado após os exames.

1 – Fase de triagem

O bloco de material vegetal prensado desembalado, era colocado em uma bacia branca em cima de um anteparo que o destacasse do assoalho desta – para o presente estudo, utilizou-se uma bacia de menores dimensões, posicionada de cabeça para baixo no centro da bacia maior.

O material era então examinado (varredura inicial) com auxílio de uma lupa de bancada, com aumento de cinco vezes (lupa comum ou lupa de esteticista), com iluminação artificial por luz fluorescente circular. Nesta varredura inicial, o bloco de material prensado era cuidadosamente fracionado em porções de aproximadamente dez gramas. Cada porção era examinada visualmente em busca de material de morfologia diversa à de *C. sativa*. O material coletado era acondicionado em invólucros plásticos numerados e armazenado para análise posterior. Ao fim da varredura inicial, as frações de material vegetal eram acondicionadas na bacia maior. A bacia era então coberta com filme plástico e o material descansava por aproximadamente um dia, para permitir a perda do excesso de umidade, o que atrapalharia a manipulação posterior – varredura final.

Após a varredura inicial, realizou-se uma segunda varredura (varredura final, ou minuciosa) com auxílio de um microscópio estereoscópico. As porções de aproximadamente dez gramas eram selecionadas e levadas ao microscópio estereoscópico em uma placa de Petri. Com o auxílio de duas pinças rígidas de ponta fina, o material era fracionado em busca de material diverso de *C. sativa*. O material coletado era acondicionado em invólucros plásticos numerados e armazenado para análise posterior. Ao fim da varredura final, as frações de material vegetal (*C. sativa*) eram acondicionadas em envelopes plásticos de segurança e estes eram selados com o auxílio de termosseladores. Utilizou-se um envelope plástico de segurança para cada lote examinado e em cada envelope foi anotado o peso inicial do lote, o peso final do lote e as datas de início e fim do exame de cada lote.

Imagens detalhadas sobre o protocolo estabelecido para este projeto seguem no Anexo I, na forma de um roteiro ilustrado.

O material foi então devolvido à guarda da Seção de Perícias e Análises Laboratoriais do Instituto de Criminalística da PCDF, sendo armazenado em ambiente próprio para este fim.

Foram dois períodos distintos de exames realizados. O primeiro deles, em 2007, realizou-se por varredura simples, com lentes tipo lentes de relojoeiro apenas, sem o auxílio de aparelho de microscopia estereoscópica.

No primeiro momento, examinou-se 3.000 (três mil) gramas de material vegetal prensado, em bloco, contendo folhas, caule e sementes de *C. sativa*. Este exame se deu por oportunidade de atuação profissional, enquanto o material apreendido encontrava-se sob a custódia da 50ª Seção Regional de Criminalística da Polícia Civil de Minas Gerais para os exames de constatação

de natureza e quantidade de substância entorpecente tendo sido a pesagem realizada após a análise do material.

No segundo momento de análises, examinou-se um total de 4.573,43 g (quatro mil quinhentos e setenta e três gramas e quarenta e três centigramas) de material vegetal prensado, em bloco, contendo folhas, caule, raízes e sementes de *C. sativa*. Neste segundo período, a metodologia empregada foi a completa, como descrito anteriormente, com varredura minuciosa em microscópio estereoscópico.

Ao final deste período, foi possível determinar um roteiro para análise de material vegetal prensado, aplicável em estudos futuros. O citado roteiro encontra-se no Anexo I desta dissertação.

Findo o período de três meses de análise, houve perda de massa do material examinado da ordem de 383,33 g (trezentos e oitenta e três gramas e trinta e três centigramas) do material examinado devido à evaporação da massa de água da amostra. Esta perda representou cerca de oito por cento da massa da amostra.

O primeiro lote foi examinado em trinta e sete dias, tendo massa inicial de 798 g (setecentos e noventa e oito gramas) e final de 625,19 g (seiscentos e vinte e cinco gramas e dezenove centigramas), apresentando um índice de perda de massa devido à evaporação de aproximadamente vinte e um por cento.

O segundo lote foi examinado em quatro dias, tendo massa inicial de 748,1 g (setecentos e quarenta e oito gramas e um decigrama) e final de 650,91 g (seiscentos e cinquenta gramas noventa e um centigramas),

apresentando um índice de perda de massa devido à evaporação de aproximadamente treze por cento.

O terceiro lote foi examinado em um dia, tendo massa inicial de 766,3 g (setecentos e sessenta e seis gramas e três decigramas) e final de 737 g (setecentos e trinta e sete gramas), apresentando um índice de perda de massa devido à evaporação de aproximadamente quatro por cento.

O quarto lote foi examinado em um dia, tendo massa inicial de 770,44 g (setecentos e setenta gramas e um decigrama) e final de 650,91 g (seiscentos e cinquenta gramas e noventa e um centigramas), apresentando um índice de perda de massa devido à evaporação de aproximadamente quatro por cento.

O quinto lote foi examinado em aproximadamente oito horas, tendo massa inicial de 834,2 g (oitocentos e trinta e quatro gramas e dois decigramas) e final de 834 g (oitocentos e trinta e quatro gramas), apresentando um índice de perda de massa devido à evaporação de aproximadamente dois centésimos por cento, sendo considerado desprezível.

O sexto lote foi examinado em aproximadamente trinta e seis horas, tendo massa inicial de 656,39 g (seiscentos e cinquenta e seis gramas e trinta e nove centigramas) e final de 603 g (seiscentos e três gramas), apresentando um índice de perda de massa devido à evaporação de aproximadamente oito por cento.

2 – Fase de identificação dos insetos associados ao carregamento de *C. sativa* apreendido

Dos cinquenta e dois fragmentos de insetos isolados associados ao material prensado, trinta e dois foram identificados ao menos até o nível

taxonômico de Ordem. Isto significa que mais da metade das amostras foi identificada, produzindo alguma informação taxonômica para o presente estudo. Vinte e duas foram identificadas pelo menos até o nível de família, e oito foram identificadas até o nível de espécie.

A identificação dos espécimes, como esperado, se mostrou um dos pontos cruciais do presente estudo. A maior dificuldade para identificar os espécimes foi o estado em que alguns se encontravam no material examinado – situação esperada neste tipo de estudo. Isso reforça a importância de taxonomistas experientes para o exercício da entomologia forense, como já advertido por Pujol-Luz *et al.* (2008)⁵.

O mau estado de conservação em que se encontram alguns espécimes impossibilita ou dificulta seriamente a utilização de chaves de identificação comumente usadas. Muitas estruturas importantes foram perdidas ou ficaram em estado tão alterado que dificilmente podem ser observadas. Estruturas mais frágeis geralmente são perdidas e características de coloração podem mudar significativamente do padrão normal de uma determinada espécie.

A perda de caracteres pode impedir a aplicação completa de chaves de identificação, contudo, o taxonomista experiente pode notar características a serem utilizadas em momentos mais avançados da classificação por chaves, associando-as a características mais evidentes de forma a suprir lacunas

⁵ Embora o autor tenha se referido aos casos envolvendo morte violenta e decomposição de cadáveres, é igualmente válida a observação realizada para o presente estudo.

produzidas por ausência ou deformações de informações taxonomicamente úteis.

Os insetos, inteiros ou fragmentados, foram isolados, individualizados e etiquetados e receberam numeração seqüencial de acordo com a ordem cronológica em que foram encontrados. Os fragmentos foram armazenados em tubos plásticos e foram levados ao Núcleo de Entomologia Urbana e Forense do Instituto de Biologia da Universidade de Brasília para identificação prévia. No laboratório, as amostras foram identificadas até o menor nível taxonômico possível. Identificados ao nível taxonômico de espécie, realizou-se levantamento bibliográfico sobre a espécie encontrada a fim de se averiguar a ocorrência geográfica desta. Sendo a identificação incapaz de determinar a espécie, verifica-se o nível taxonômico de maior especificidade e encaminha-se o material encontrado a um especialista no referido grupo para que o especialista proceda com a identificação. Identificada a espécie, procede-se o levantamento bibliográfico.

Os espécimes não identificados até o nível de espécie foram examinados e a bibliografia sobre o grupo taxonômico encontrado foi consultada. Apesar de muitos grupos serem cosmopolitas, é importante verificar a possibilidade de restrições na distribuição geográfica de todo o grupo (seja gênero, família ou mesmo ordem).

Na primeira etapa, isolou-se um único exemplar de natureza entomológica (fig. 3). Tratava-se de um inseto pertencente à ordem Hymenoptera, identificado no Laboratório de Dipterologia e Entomologia Forense como pertencente à família Formicidae.

A partir dessa identificação, o exemplar foi fotografado e catalogado e, posteriormente, encaminhado ao Dr. Antônio José Mayhé Nunes, professor do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que identificou a espécie a que pertence amostra.

Nos lotes examinados no segundo período dos exames (lotes um a seis), encontrou-se 51 (cinquenta e um) fragmentos de material de morfologia diversa ao de *C. sativa*. Desses, 30 (trinta) fragmentos foram identificados como insetos, classificados até Ordem (nove amostras), Família (quatorze amostras) ou espécie (sete amostras).

Das amostras identificadas apenas até o nível de Ordem, dois fragmentos eram pertencentes à Ordem Lepidoptera – ambas as amostras eram exúvias – e as oito restantes eram pertencentes à Ordem Coleoptera.

Das amostras identificadas até o nível de Família, treze fragmentos pertenciam à Família Pentatomidae (Hemiptera) e um fragmento pertencia à Família Cucujidae (Coleoptera).

Ainda, mais sete amostras foram identificadas até sua espécie. As amostras classificadas até este nível taxonômico assim o foram pela Dr^a. Jocélia Grazia, professora do laboratório de Entomologia Sistemática do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Das sete amostras, seis pertenciam à espécie *Euschistus heros* (Fabricius, 1794)(Figs 5, 6, 7, 8 e 9) e uma à espécie *Thyanta (Thyanta) perditor* (Fabricius, 1794)(fig 4). A identificação foi realizada por análise comparativa entre caracteres dos espécimes encontrados e de espécimes de coleções do laboratório citado.

3 – Registro e armazenamento

Após o isolamento dos fragmentos ou espécimes inteiros, estes foram registrados, recebendo um número de referência, e fotografados com o auxílio de um microscópio estereoscópico. As fotos foram armazenadas em mídia de leitura em duas cópias. As amostras ficaram armazenadas no Laboratório de Entomologia Urbana e Forense do Instituto de Biologia da Universidade de Brasília e serão posteriormente depositadas como coleção testemunho do presente estudo nessa Universidade.

RESULTADOS

Espécies identificadas

Formicidae

O primeiro espécime isolado e identificado até o nível de espécie foi a amostra 052, identificada como *Cephalotes pusillus* (Klug, 1824) pertencente à subfamília Myrmicinae, gênero *Cephalotes*, espécie de ocorrência ampla em toda região neotropical.

Pentatomidae

O segundo espécime isolado e identificado até o nível de espécie foi a amostra 020, identificada como *Thyanta (Thyanta) perditor* (Fabricius, 1794), pertencente à família Pentatomidae, gênero *Thyantha*.

Os demais espécimes isolados e identificados até o nível de espécie (amostras 029, 030, 034, 036, 040 e 044) foram identificadas como *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) pertencente à família Pentatomidae e gênero *Euschistus*.

Epécimes identificados nos níveis da Família e da Ordem

Das amostras identificadas até o nível de Família, treze fragmentos pertenciam à Pentatomidae (Hemiptera) e um fragmento pertencia à Cucujidae (Coleoptera).

Foram identificados fragmentos de espécimes das Ordens Coleoptera – 08 (oito) amostras –, Lepidoptera – 02 (duas) amostras –, Hemiptera – 21 (vinte e uma) amostras – e Hymenoptera – 01 (uma) amostra.

Da persecução das etapas propostas

A procura por insetos

A primeira das cinco etapas foi verificar sobre a presença de insetos em carregamentos apreendidos de *C. sativa*. Após a análise de aproximadamente 7.500 g (sete mil e quinhentos gramas) de material vegetal macerado e prensado, constatou-se a presença de cinquenta e dois fragmentos de natureza entomológica, variando de reduzidos fragmentos de insetos (como fragmentos de asa ou pedaços de uma perna) ou suas exúvias até insetos inteiros. Isto representa uma média de mais de seis fragmentos entomológicos por quilo de material examinado, ou cerca de cinco fragmentos a cada lote de 700g (setecentos gramas), que é a quantidade média que se examina em uma dia completo de trabalho.

Contudo, notou-se que não há necessariamente uma homogeneidade na distribuição desses fragmentos pela massa vegetal. Isto força à conclusão que esse dado (número de fragmentos por massa de material examinado) pode variar grandemente, de forma que não fomos capazes de determinar um padrão de distribuição.

Outro aspecto que despertou interesse foi o fato de a análise do primeiro lote ter originado uma grande quantidade de fragmentos, sendo que não foi o lote que produziu mais fragmentos identificáveis. Isso se deveu ao excessivo zelo do coletor nos primeiros momentos da triagem, gradativamente diminuído até o alcance de um ponto de equilíbrio entre velocidade de análise e isolamento de fragmentos.

Combinando agilidade na análise do material vegetal, percebida pela redução do tempo de análise de um lote, e menor rigor no isolamento de fragmentos (maior proporção de fragmentos significativos foram isolados) foi possível determinar o ritmo das análises e o rigor de coleta mais apropriados aos objetivos propostos no início deste estudo.

Existe uma quantidade expressiva de insetos em amostras de *C. sativa* apreendidas a ponto de permitir a análise entomológica do material.

Isolamento de insetos encontrados no material vegetal

Foram encontrados e isolados 52 (cinquenta e dois) fragmentos de natureza entomológica no decorrer dos exames. Mesmo que alguns dos fragmentos não tenham sido identificados, eles foram isolados e examinados.

Uma característica do acondicionamento de porções de maconha para o tráfico da substância importante para o presente trabalho é o processo de trituração e compactação do material para o acondicionamento e transporte da droga. Após a colheita, o material vegetal é triturado manualmente, sendo, em sequência, prensado e acondicionado em invólucros, geralmente plásticos, para o transporte e comercialização.

Durante o processo de trituração, os insetos presentes na massa vegetal são, geralmente, danificados, podendo ser completamente destruídos, o que impossibilita a identificação dos espécimes coletados. Por esta razão, é comum que o pesquisador encontre tão somente fragmentos de insetos, sendo raro o registro de espécimes inteiros.

Além do processo de trituração, o processo da prensagem (fig. 10) é de grande importância por sua capacidade de afetar ou destruir a integridade física do inseto, desconfigurando-o e tornando bastante difícil, se possível, a sua identificação. Ainda, o processo de prensagem do material vegetal é capaz de produzir fraturas na estrutura dos insetos mesmo sem desconfigurar a disposição das partes. Por isso é necessário ser o processo de isolamento do espécime documentado fragmento a fragmento caso se perceba a presença de um espécime fragmentado, e que se realize esforço para que o armazenamento simule a configuração do espécime em questão, a exemplo do que foi realizado com a amostra 020, inicialmente dividida em dois registros, posteriormente unificada.

Apesar de não termos nos deparado com algum caso específico que ateste a hipótese, é razoável prever que quanto maiores as dimensões do inseto, maiores serão as possibilidades de dano nos processos de trituração e prensagem, especialmente em casos de partes anatômicas alongadas.

Assim, o processo de isolamento de um espécime encontrado na massa vegetal examinada é delicado, exigindo muita paciência do operador da amostra, e crítico, uma vez que há que se conservar ao máximo a estrutura morfológica do espécime para a futura identificação. Maiores considerações acerca do isolamento dessas amostras são feitas no roteiro constante no

Anexo I desta dissertação, uma vez que se revestem de caráter eminentemente metodológico.

Foi percebido que, de forma geral, os apêndices externos (pernas, antenas e asas), quando expostas, são as primeiras partes a serem perdidas pelos insetos no processo de trituração e compactação do material vegetal. Desta forma, a identificação de espécimes que dependam de caracteres morfológicos observáveis apenas nessas partes fica severamente comprometida.

Áreas de ocorrência das espécies encontradas no material vegetal examinado

E. heros é uma espécie de distribuição relativamente abrangente pela região Neotropical, ocorrendo desde o Rio Grande do Sul (Panizzi & Slansky, 1985) e Paraná (Corrêa-Ferreira & Panizzi, 1982) até regiões do Panamá (Panizzi & Slansky, 1985), tendo sido sua ocorrência registrada ainda nos estados de São Paulo (Panizzi & Slansky, 1985), Mato Grosso do Sul (Panizzi & Slansky, 1985), Minas Gerais (Venzon *et al.*, 1999), Acre (Thomazini, 2001), Rondônia e Mato Grosso (Moreira *et al.*, 2000) e no Distrito Federal (Medeiros *et al.*, 1997). Foi espécie de ocorrência rara ainda na década de 1980, sendo atualmente a principal espécie praga de soja no Brasil, encontrada em abundância do norte do Paraná até a região do Centro-oeste brasileiro (Ferreira-Corrêa & Panizzi, 1999).

Em adição aos registros publicados sobre a ocorrência desta espécie – *E. heros* – muitos pesquisadores afirmam que ela é intimamente

associada a agricultura extensiva, potencialmente ocorrendo em monoculturas em toda a região neotropical.

C. pusillus é uma espécie de distribuição ampla pela região Neotropical, e foi registrada no Brasil, nos estados do Rio de, Pará, Ceará, Amazonas e Mato Grosso, assim como na Argentina, Paraguai, Bolívia, Venezuela, Peru, Costa Rica, Colômbia e Guiana (Kempf, 1951; Kempf, 1958).

Thyanta (Thyanta) perditor é uma espécie de praga de ocorrência documentada para plantações trigo , arroz, sorgo (Panizzi, 1997) e girassol (Malaguido & Panizzi, 1998), sendo ainda observada, porém com menor freqüência, como praga de soja (Panizzi, 1997) de cuja planta, contudo, é uma das principais pragas dessa planta na Colômbia (Ferreira-Corrêa & Panizzi, 1999).

É uma espécie praga de ocorrência vasta em toda região Neotropical (Hoffman-Campo, 2000), tendo sido, no Brasil, registradas ocorrências nos estados de São Paulo (Busoli *et al.*, 1984), Paraná (Malaguido & Panizzi, 1998) e Mato Grosso do Sul (Panizzi, 1997). Apesar da ausência de registros documentados, pesquisadores da área afirmam ter sido a referida espécie – *T. perditor* – encontrada em outras localidades da América do Sul, em especial na Venezuela.

DISCUSSÃO

Considerações Gerais

Os registros de ocorrência das três espécies encontradas neste estudo são inéditos. Enquanto *C. pusillus* não é tida como espécie praga da agricultura, *E. heros* e *T. perditor* são espécies intimamente ligadas a monocultura extensiva e à danificação de lavouras (Panizzi, 1997; Panizzi & Slansky, 1985).

Existe um grupo de autores que sustentam que *C. sativa* é uma espécie vegetal livre de pragas (Herer, 1985 *apud* McPartland, 2000; Conrad, 1994 *apud* McPartland, 2000). Para tal, evocam o fato de ser o THC um composto químico com efeito repelente produzido pela planta.

Os resultados deste trabalho permitem discordar desses autores, dado o grande número de insetos encontrados na massa vegetal examinada, corroborando a hipótese de que *C. sativa* é uma espécie suscetível ao ataque de pragas (McPartland, 1996; McPartland *et al.*, 2000), como fungos,

protozoários, nematódeos e bactérias, principalmente se plantada em regime de monocultura de grandes extensões.

Apóia essa dedução o fato de ter o presente estudo encontrado duas espécies consideradas pragas de agricultura de monocultura de grandes extensões – *E. heros* e *T. pertidor*. Contudo, não é possível afirmar serem essas espécies pragas também de *C. sativa*, além das culturas a que já são comumente associadas, tais como soja, sorgo, trigo, girassol e arroz. Não é possível afirmar, de igual forma, que tais espécies tenham sido transferidas de outras culturas próximas para a localidade de plantação de *C. sativa*.

McPartland (1997) descreveu os efeitos repelentes e pesticidas de extratos de *C. sativa*. Mas, segundo o autor, não é possível determinar com exatidão o composto produzido por esta espécie que tem efeito pesticida ou repelente. Destacou que o THC tem efeito questionável como repelente de insetos, embora seja um potente fungicida e bactericida, e que os canabinóides, em geral, exercem um papel de pouca importância na toxicidade desta espécie. O autor ressaltou ainda que o THC e os canabinóides têm baixa toxicidade para mamíferos ao contrário do que se esperaria para compostos de origem vegetal tóxicos, como a nicotina, apresentando uma DL50 em ratos de mais de 21,600 mg/kg (Loewe, 1946 *apud* McPartland, 1997).

Ainda assim, o autor registrou que extratos aquosos de *C. sativa* apresentam grande atividade pesticida e que insetos submetidos a dietas restritas, contendo apenas *C. sativa*, tendem a morrer. De acordo com o autor, exemplares de *Spilosoma obliqua* (Lepidoptera, Arctiidae) morrem com vinte dias da dieta (Deshmukh *et al.*, 1979 *apud* McPartland 1997) e, em geral, os insetos possuem dieta intercalada de *C. sativa* com outras plantas, de forma

que insetos em plantações da droga podem refletir também a entomofauna que se alimenta em plantações vizinhas.

A composição de guildas varia em diferentes regiões geográficas para uma mesma espécie vegetal hospedeira (Lawton *et al.*, 1993 *apud* Lewinsohn *et al.*, 2005). Tal observação aponta para o fato de que a composição das guildas tende a refletir mais fielmente a composição da entomofauna de uma dada região do que a preferência de determinado grupo de insetos por um hospedeiro. Por outro lado, Ribeiro & Fernandes (2000) afirmaram que, no Cerrado, os padrões de distribuição de espécies de insetos herbívoros respondem primariamente às características químicas e nutricionais das espécies vegetais hospedeiras. Esses autores não trabalharam especificamente com *C. sativa*.

As considerações feitas acima tratam da relação entre insetos e plantas principalmente sob do ponto de vista da herbivoria. Contudo, há a possibilidade de que insetos presos juntamente com a planta e encontrados em laboratório não se utilizassem da planta para alimentação naquele momento.

Dados não publicados revelam que cultivadores de *C. sativa* na América do Sul utilizam-se de alguns artifícios para que plantios da droga não sejam detectados por agentes governamentais em sua atividade repressiva ao tráfico. Para tal, é comum que tais agricultores optem por plantações de menor escala ou que o plantio seja realizado em meio a outras plantas, artifícios adotados com o objetivo de dificultar o controle e a detecção a distância das áreas de plantio (dados não publicados).

Havendo plantações de maconha em conjunto com outras culturas vegetais, seja na forma de culturas mistas ou de mosaicos de plantações, a

hipótese mais óbvia para se explicar a presença de insetos acidentais – os que não são atraídos por *C. sativa* e que, por alguma razão, estão presente em indivíduos dessa espécie – é a atração de insetos pelas culturas em meio às quais se realiza o plantio da droga (Fig. 12). Dessa forma, acabam por se fixarem temporariamente em pés de maconha ao se locomoverem pela extensão da plantação. Nesta hipótese teríamos a atração de insetos regulada pela plantação lícita ou plantação disfarce. A outra hipótese trata dos casos em que a plantação é feita em pequenas escalas, geralmente faixas estreitas – com largura média frequentemente não ultrapassando cinquenta metros – e alongadas de terra, cercadas por vegetação nativa e, em geral, localizadas em áreas de relevo acidentado (Fig. 13). Nessas ocasiões, é de se esperar que a entomofauna encontrada na plantação ilícita reflita a entomofauna do local. Assim, espera-se que a entomofauna associada a um carregamento de *C. sativa* reflita a entomofauna natural do local bem como a de plantações a que estão associadas os cultivos de maconha como previsto por Lewinson (2005).

Cannabis: um gênero monotípico ou politípico

Outro ponto importante é a determinação sobre *C. sativa* pertencer a um gênero com várias espécies ou com uma só espécie com diversas variedades. A posição predominante trata o gênero *Cannabis* como tendo quatro espécies (McPartland, 2000), apesar das autoridades brasileiras considerarem como *C. sativa* todo grupo vegetal produtor de THC, canabinol e canabidiol (Brasil, 1998). Rothchild & Fairbarn (1980), citados por McPartland (2000) registraram que *Pieris brassicae* (Lepidoptera) é capaz de diferenciar entre diferentes cultivares de *C. sativa*. Por não se saber com exatidão quantas espécies e

quantas variedades compõem a massa de material vegetal examinado, a tarefa de tecer comentários quanto à atração de insetos pela planta caracterizada como *C. sativa* torna-se bastante difícil.

Determinação da área de origem do carregamento examinado

Considerando-se apenas os registros de ocorrência existentes na bibliografia científica, percebe-se que as três espécies encontradas possuem uma ampla distribuição na região neotropical e, contudo, um grande número de registros para a região do Centro-oeste brasileiro e para o Paraguai e a Bolívia. Ainda, existe apenas um registro de *C. pusillus* para o Ceará, e registros de ser *T. perditor* uma praga de soja comum na Colômbia, contemplando assim todas as regiões tidas como áreas de plantio de *C. sativa* na América do Sul.

Não se encontrou registros de *C. pusillus* para a Colômbia nem de *T. perditor* para o nordeste brasileiro. Por esta razão, apontar-se-ia a região do Paraguai como origem do material examinado. Contudo, há que se ressaltar que ausência de registro não implica em não existência da espécie na região, significa tão somente a falta de publicações indicando tal ocorrência. Essa observação é importante tanto para *C. pusillus*, que possui documentação no Paraguai, Venezuela e Guiana, sendo plausível esperar sua ocorrência em localidade entre esses pontos, tais como o noroeste brasileiro e a Colômbia, quanto para *E. heros* e *T. perditor*, que são pragas agrícolas bem documentadas e têm distribuições geográficas fortemente influenciadas pela atividade agrícola, e não pela dispersão natural das espécies em um ambiente não perturbado.

Por esta razão se torna de pouca cautela a afirmação de que a amostra seria originada do Paraguai, uma vez que a ausência de registros de *C. pusillus* para a Colômbia e de *T. perditor* para a área do polígono da maconha, em Pernambuco parece refletir mais a falta de registros confiáveis da ocorrência de tais espécies nestas localidades do que a ausência de tais espécies nas localidades em tela.

Observou-se ainda que os pesquisadores mais experientes em determinado grupo taxonômico eventualmente têm conhecimento da ocorrência não registrada das respectivas espécies em localidades diversas àquelas em que há registro. Desta forma, apesar de não haver registro bibliográfico destas ocorrências, é imperativo que tais informações sejam consideradas em estudos futuros, como relatado no presente estudo.

Faz-se necessário observar que impera no processo penal o princípio da dúvida que favorece o réu (*in dubio pro reu*), segundo o qual, havendo fundada dúvida acerca de elementos caracterizadores de um ilícito penal, o julgador opta pela alternativa mais favorável ao réu. No presente caso, não havendo a certeza de que o carregamento apreendido tem origem internacional ou interestadual, uma vez que a identificação da localidade de origem não foi capaz de apontar evidência negativa como certeza de não ocorrência, descarta-se essa hipótese caso baseada unicamente nesta prova.

As considerações expostas acima sugerem que se refute a hipótese de se atribuir a origem do carregamento à região entre Paraguai, Bolívia e Centro-oeste do Brasil (Mato Grosso do Sul), mesmo tendo em mente a vocação dessas regiões e de regiões vizinhas à agricultura extensiva, principalmente da soja, do trigo e do arroz e que duas das três espécies de

insetos encontradas no carregamento são pragas dessas culturas. Isto nos faz supor que pode ter havido contaminação das plantações da droga por insetos de plantações dessas monoculturas próximas ou anteriores, e a terceira espécie tem larga documentação em território paraguaio, enquanto tem menor quantidade de registros em território brasileiro. Assim, se optou por considerar que não foi encontrado o local de origem do carregamento analisado, e nem foi excluída uma ou mais das localidades tidas pela ONU como principais fontes de abastecimento de maconha para a América do Sul e em especial o Brasil. Por não serem evidências das regiões geográficas apontadas, as espécies encontradas não foram informativas para este fim e neste caso.

O presente estudo teve como ponto inicial o esforço de se empregar técnicas de entomologia forense à investigação sobre o tráfico de drogas. O único registro de esforço similar foi publicado por Crosby *et al.* (1986). Por esta razão as divergências e similaridades entre ambos os trabalhos são de grande importância para o presente estudo.

Inicialmente cabe observar que o estudo de Crosby *et al.* (1986) determinou a localidade exata de origem do carregamento por eles examinado. Determinou-se a natureza exógena do carregamento e atribuiu-se o mesmo a uma região do sudeste asiático conhecido como *The golden triangle*. Tal área compreende territórios de cinco países (Mianmar, Vietnã, Malásia, Tailândia e Camboja) (Fig. 2).

A expressão “localidade exata” foi empregada por Crosby *et al.*(1986) tinha como base critérios zoogeográficos, enquanto que para fins forenses⁶ os termos de localidade têm um viés geopolítico predominante. A área encontrada no estudo de Crosby *et al.*(1986) é mais extensa que muitos estados brasileiros e mais extensa até do que alguns países da América do Sul. Desta forma, o termo “localidade exata”, como empregado por Crosby *et al.*(1986), não é adequado à América do Sul.

Para avaliar a possibilidade de se identificar rotas de tráfico com base na entomologia, é necessário entender as razões pelas quais esse objetivo não foi atingido neste caso. Pode-se atribuir esse fato a cinco pontos. São considerações a respeito tanto dos métodos empregados, da biogeografia dos insetos encontrados e do material examinado. As principais razões para os resultados devem-se, em síntese, a diferenças entre as metodologias empregadas, as quantidades de material vegetal examinadas, as espécies encontradas, a disponibilidade de estudo em biogeografia de insetos das regiões em tela, e os perfis zoogeográficos das regiões de que tratam ambos os estudos.

Primeiramente, acerca dos métodos empregados para a procura e coleta dos insetos, cabe ressaltar que o trabalho publicado por Crosby *et al.* (1986)

⁶ O termo “forense” (do latim “forensis”) é o vocábulo empregado ainda hoje no Brasil para se designar, de forma geral, as atividades executadas em tribunais, varas e outros estabelecimentos onde se exerça a atividade judicial. O fórum é o espaço físico onde a estrutura do poder judiciário exerce sua função jurisdicional. Por este motivo, as atividades praticadas em razão dessa função jurisdicional são comumente chamadas de prática forense, em seu conjunto. Desta forma, atividade forense é toda aquela destinada à resolução de uma lide judicial – um processo judicial.

não traz uma descrição detalhada da metodologia empregada. No artigo, os autores relataram que vários métodos de busca foram empregados, todos com certo grau de sucesso, mas que cuidado e paciência foram os fatores de importância primordial nas buscas. A falta de apontamentos técnicos utilizados na pesquisa (ausência de um procedimento operacional padrão) é uma barreira à reprodução do estudo de 1986 e seu emprego por órgãos de polícia técnica.

A fim de se estabelecer uma metodologia aplicável por órgãos de polícia técnica e que seja capaz de formar a prova material no curso do processo penal não podemos alicerçar os procedimentos técnicos em aspectos consideravelmente subjetivos como “cuidado” ou “paciência”. A robustez da prova material depende primordialmente da minimização dos questionamentos acerca dos métodos empregados à sua produção, de modo que a subjetividade deve se resumir ao mínimo necessário para a atuação do policial, à parcela que não pôde ser abolida das descrições metodológicas sem prejuízo na documentação e registro. Assim, por não ter sido descrita de forma pormenorizada a metodologia empregada por Crosby *et al.* (1986), foi necessário que se estabelecesse uma metodologia padrão para o presente estudo. Positivamente, há que se considerar que se estabeleceu uma metodologia focada na sua aplicação em investigações sobre a presença de insetos e fragmentos destes em blocos do *C. sativa* prensada, reproduzível em qualquer órgão de polícia técnica e com custos de operação consideravelmente baixos.

Outro fator que pode ter tido influência em resultados diferentes é a quantidade de material examinado durante os exames. Em seu estudo, Crosby *et al.* (1986). tiveram a disposição um total de cento e noventa e cinco quilos de

material vegetal identificado como sendo *C. sativa*. No artigo publicado por Crosby *et al.* (1986) não se explicitou a quantidade de material utilizada em seus estudos.

Não é possível saber se a metodologia deste estudo divergiu significativamente da metodologia empregada por Crosby *et al.* (1986). É possível que não tenhamos atingido uma metodologia tão eficaz quanto a utilizada pelo grupo de pesquisadores da Nova Zelândia e que estes tenham sido capazes de encontrar uma maior quantidade de insetos e seus fragmentos, em termos relativos.

Tal hipótese, apesar de não poder ser prontamente descartada, parece ter tido pouca significância. Isto, pois em números relativos fomos capazes de encontrar mais fragmentos significativos⁷ do que Crosby *et al.* (1986) foi. Nos sete quilos de material examinado encontrou-se trinta e dois fragmentos de insetos que conseguimos identificar ao menos até o nível taxonômico de Ordem, um total superior a quatro insetos ou fragmentos por quilo de material estudado. Crosby *et al.* (1986) não especificaram a quantidade de material examinado, apontou-se apenas que porções representativas foram examinadas e que do maior lote, seis porções de doze foram examinadas. Consideraremos assim que dos quase duzentos quilos de *C. sativa* que foram apreendidos, cerca de metade foi examinada, totalizando aproximadamente cem quilos. Nesses cem quilos, foram encontrados sessenta espécimes identificados até o

⁷ Fragmentos significativos são os que são identificáveis pelo menos até o nível taxonômico de Ordem

grupo taxonômico mínimo de Ordem, o que resulta em uma proporção de menos de um inseto ou fragmento por quilo de material estudado.

Debruçando-se, então, sobre a questão da quantidade de material vegetal examinado nos estudos, esses autores resumiram-se a anotar as seguintes características: o material estava dividido em quatro lotes. O primeiro, e maior deles, apresentava massa total de cento e oitenta e oito quilos. Este lote encontrava-se dividido em doze porções. Seus pesos individuais não foram mencionados. Os três últimos tinham um quilo e setecentos e cinquenta gramas, um quilo e novecentos gramas e três quilos e duzentos e cinquenta gramas.

Do primeiro lote, os autores analisaram seis porções das doze apreendidas. Apesar de não ter descrição dos pesos de cada porção, considera-se que o peso de seis das doze porções corresponda à metade do peso total do lote. Por não terem feito menção sobre a pesagem das amostras examinadas, a equipe de pesquisadores selecionou amostras de peso médio e que as porções não apresentavam diferenças significativas de peso.

Ainda que não mensurável o impacto da quantidade de material examinado, cite-se tal fato como de possível influência nos resultados obtidos ou, ao menos, na qualidade dos fragmentos coletados pelos pesquisadores. É coerente supor que o coletor que dispõe de uma quantidade maior de amostra torne-se mais exigente quanto à qualidade do fragmento entomológico que coleta em suas análises. Ou seja, tendo à sua disposição uma grande quantidade de material, pode o pesquisador limitar-se a coletar espécimes inteiros, descartando os muito danificados ou que visivelmente não levariam a alguma conclusão significativa. Notou-se exatamente este comportamento do

operador do presente estudo, que iniciou suas busca coletando todo tipo de fragmento encontrado e passou a descartar alguns fragmentos que notadamente não levariam a conclusões significativas para o presente trabalho. Tal comportamento é bastante útil por aumentar a quantidade de material examinado, possibilitando o registro de mais fragmentos significativos.

Soma-se aos fatos expostos acima, a natureza peculiar das distribuições geográficas das espécies encontradas no presente estudo. As três espécies identificadas neste trabalho – *C. pusillus*, *E. heros* e *T. perditor* – são insetos de distribuição ampla por toda região neotropical, sendo que as duas últimas espécies citadas apresentam distribuição intimamente ligada ao plantio de monoculturas de grande extensão, tais como soja ou algodão, configurando como espécies pragas⁸(Ferreira-Corrêa & Panizzi, 1999; Panizzi, 1997; Malaguido & Panizzi, 1998). Desta forma, espera-se que tais espécies tenham distribuição geográfica fortemente influenciada pela atividade antrópica, em especial à agricultura, e não sofram as restrições à dispersão a que se sujeita a grande maioria das espécies de insetos, ou, ao menos, que tais espécies tenham sua dispersão facilitada pela atividade antrópica, razão pela qual, acreditamos ser prudente considerar tais espécies como indicadores pouco eficientes de origem geográfica de carregamentos de material vegetal⁹.

Em oposição a este fato notado no presente estudo, temos que no estudo conduzido por Crosby *et al.* (1986), um grande número de espécimes

⁸ Anote-se a exceção constituída por *C. pusillus*, uma espécie de formiga de hábitos arbóricolas sem associação documentada a grandes monoculturas.

⁹ Tal característica, contudo, não torna a espécie necessariamente um ineficiente indicador de rotas de distribuição do material vegetal.

identificados até o nível de espécie foram isolados e das diversas espécies listadas, grande parte possuía distribuição geográfica territorialmente mais restrita – sendo que quase a totalidade das espécies não eram comuns da Nova Zelândia – o que torna possível uma melhor determinação da área de plantio por meio da sobreposição das distribuições geográficas de cada espécie. Cabe ressaltar ainda que as espécies encontradas no estudo neozelandês que tinham ampla distribuição – mais de uma região zoogeográfica –, inclusive em território nacional – Nova Zelândia –, tratavam-se de espécies pragas. No caso específico, pragas de plantações de arroz.

Outro aspecto a ser considerado ao tentarmos compreender a divergência entre resultados encontrados é a disparidade quantitativa e qualitativa nas produções científicas aplicáveis ao presente caso. É viável que se considere que os conhecimentos acerca das faunas locais – ou a ausência destes – influencia fortemente as conclusões em cada caso. Assim, acredita-se que o quantitativo das publicações envolvendo espécies de insetos e suas distribuições geográficas é um fator limitante ao presente estudo.

A disparidade entre os perfis desses tipos de publicação poderia explicar, então, dificuldades em se realizar o levantamento das áreas de ocorrência das espécies examinadas, bem como justificar dificuldades na tarefa de se sobrepor as referidas áreas. Acreditamos que tal influencia se apresenta de duas formas distintas: a primeira onde a ausência completa de descrições e registros de ocorrência implica na impossibilidade de se restringir geograficamente uma determinada área; e a segunda, onde os registros de ocorrência de uma determinada espécie são superestimados (abarcando uma área maior do que a que realmente habita a espécie) ou subestimados (onde a

uma determinada espécie se atribui distribuição menos vasta à que ela realmente ocupa), o que levaria a conclusões errôneas e até mesmo incongruentes sobre as áreas de abrangência das determinadas espécies.

Relativamente aos perfis de publicações acerca da biodiversidade e da biogeografia nas regiões onde ocorreram os estudos, Morrone & Guerrero (2008) apontam que na Austrália e Nova Zelândia o quantitativo de autores de publicações a respeito de biogeografia é consideravelmente mais expressivo se comparado com as produções do mesmo campo no Brasil e na Argentina¹⁰. Contudo, o lapso temporal entre os estudos aqui comparados – 1986 a 2009 – há que ser considerado, visto que o aumento da produção científica em geral e nas áreas de biodiversidade e biogeografia suprem numericamente e em favor, no caso do Brasil, a defasagem da produção acadêmica. Acredita-se não haver elementos consistentes para se definir se esse é ou não fator decisivo para a divergência de resultados que foi observada.

Outra diferença entre os dois estudos é o fato de no primeiro estudo a zona de produção situar-se em uma região zoogeográfica diferente da região zoogeográfica da área onde ocorreu a apreensão (Wallace, 1860 *apud* Turner *et al.*, 2001), enquanto a América do Sul está toda em uma única região zoogeográfica, a Neotropical, esperando-se menor taxa de divergência de organismos (Brower, 1994). Diferenças significativas entre a composição das biotas das regiões Australianas e Oriental são amplamente estudadas (Turner *et al.*, 2001). Assim, é de se esperar maior divergência de espécies entre as

¹⁰ Demais países sul-americanos não foram citados devido ao fato de não possuírem produção quantitativamente significativa.

áreas citados no estudo neozelandês, com maior grau de exclusão de distribuição.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Restrição dos fragmentos encontrados a subespécies populações

Uma alternativa para se avançar na determinação do local de plantio da droga através dos insetos encontrados no material vegetal é a aplicação de ferramentas de biologia molecular e genética de populações, ampliando a capacidade de se dividir os dados existentes além do nível das espécies. Dados genéticos têm grande utilidade em determinar graus de subdivisão de uma população em espécies de distribuição geográfica abrangente (Nei & Roychoudhury, 1974; Avise, 1994 *apud* Schwartz & Karl, 2008). Tais informações ainda têm utilidade em se calcular graus de distinção evolutiva de populações presumidamente isoladas, da mesma espécie ou subespécie (Takezaki & Nei, 1996; Avise, 2000 *apud* Schwartz & Karl, 2008). Ferramentas genéticas são especialmente úteis para se atribuir indivíduos a populações específicas ou segmentos populacionais dentro de uma única população em espécies que possuem populações geneticamente diferenciadas e

segmentadas pontualmente em suas distribuições geográficas (Waser & Stobbeck, 1998 *apud* Schwartz & Karl, 2008). Existe uma correlação positiva e significativa entre diferenciação genética e distância geográfica (Slatkin, 1993 *apud* Garnier *et al.* 2004). Garnier *et al.* (2004) utilizaram-se dessa premissa para diferenciar quarenta e uma populações de *Carabus solieri* (Colas, 1936), um besouro ameaçado de extinção na região dos alpes.

Cassidy & Gonzales (2005) reportaram a utilidade de marcadores genéticos para distinções entre populações da mesma espécie com enfoque forense. Blanchetot (1991) citado por Cassidy & Gonzales (2005) reportou a existência de repetições polimórficas de DNA em insetos, possibilitando o estudo genético de parentesco e subpopulações desses animais. Kazachkova *et al.* (2004) estabeleceram um protocolo de identificação genética de subpopulações de *Meligethes aenus* um inseto praga recorrente na Suécia. Schwartz & Karl (2008) utilizaram-se de marcadores genéticos a fim de determinar a origem de espécimes de tartarugas apreendidas pertencentes a uma espécie em com risco de extinção por agentes do governo americano. Os autores foram capazes de caracterizar diversas populações da mesma espécie. Boyd *et al.* (2001) descreveram a aplicação de marcadores moleculares para a distinção entre lobos de uma unidade de conservação, nos Estados Unidos, com o intuito de monitorar e distinguir membros de populações distintas e suas interações. Assim, técnicas baseadas em marcadores moleculares podem ser úteis à diferenciação das amostras coletadas neste estudo e sua atribuição a subpopulações específicas, especialmente por termos as áreas de plantio identificadas para a América do Sul consideravelmente distantes geograficamente umas das outras.

Contudo, temos como aspecto negativo desta abordagem, os custos consideravelmente mais altos das técnicas em genética molecular, o que contrasta com os baixos custos da técnica utilizada no presente estudo.

Estabelecimento de amostragem mínima e identificação de espécies marcadoras de origem geográfica e rotas de distribuição de C. sativa

A quantidade de material examinado não permitiu que se tecesse considerações acerca de quantidades mínimas amostrais significativas para um protocolo operacional padronizado.

Para situações de apreensões de grande quantidade de *C. sativa*, resta impossível a análise cuidadosa de todo o material, de forma que o exame deverá ser realizado por amostragem. Contudo, não foi possível determinar qual a quantidade de material mínima a ser examinado corresponde a uma amostra significativa do carregamento. Desta forma, são necessários estudos futuros com esta finalidade.

Ainda, não foi possível determinar espécies que funcionem como marcadores de origem geográfica ou rota de transporte da *C. sativa* examinada. A determinação de espécies marcadoras seria de grande utilidade por reduzir significativamente o tempo de análise de um carregamento apreendido para que se determine sua origem.

Assim como a questão da quantidade de amostra mínima a ser examinada, o estabelecimento de espécies marcadoras de origem geográfica ou rota de distribuição de *C. sativa* depende de estudos futuros que tenham à disposição maior quantidade de droga a ser examinada e maior diversidade de carregamentos, de diversas origens, examinados.

A possibilidade de identificação das rotas de tráfico com base na entomologia

Por fim, ainda que os insetos encontrados na amostra não revelem a origem geográfica do carregamento, há a possibilidade de se estudar o perfil entomológico desta e de outras amostras, ou seja, averiguar quais os insetos encontrados nesta amostra e comparar este perfil com o de outras amostras apreendidas, em localidades diversas e idêntica à da examinada. É possível que, mesmo com distribuições geográficas consideravelmente amplas, plantações de maconha em locais diversos apresentem composições de entomofauna diversas e características, uma espécie de assinatura da localidade de cultivo. Desta forma, seria possível monitorar a atividade de plantação de *C. sativa* através de amostras apreendidas, mesmo que em locais geograficamente distintos da localidade de plantio, bem como as rotas de distribuição da droga.

Para testar tais hipóteses, sugere-se a realização de estudos mais abrangentes, com maior quantidade de droga examinada bem como com o emprego dos enfoques aqui sugeridos. O objetivo deste trabalho, não foi o de apresentar uma técnica bem estabelecida com resultados suficientes para viabilizar de pronto a sua aplicação de imediato. Objetivamos estudar a técnica e refletir sobre os resultados obtidos por Crosby *et al.*(1986), sugerindo novos enfoques e preenchendo eventuais lacunas do citado estudo. Objetivo este que consideramos atingido e minuciosamente comentado no corpo do presente trabalho. Considerações extras e novos questionamentos surgem a partir deste trabalho e consideramos um terreno fértil para novos estudos a ferramenta aqui testada.

CONCLUSÕES

- a) pela primeira vez é proposto um procedimento operacional padrão para investigação acerca da presença de fragmentos de insetos em porções de *C. sativa* prensada.
- b) Foi possível verificar a presença de fragmentos de insetos em material prensado de *C. sativa*, porção significativa desses fragmentos pôde ser isolada e identificada.
- c) Foi possível identificar a espécie de oito dos cinquenta e dois fragmentos de insetos encontrados, bem como determinar suas áreas de ocorrência.
- d) Todos os insetos identificados até espécie encontrados prensados juntamente com material vegetal de *C. sativa* apresentaram distribuição ampla por toda a região Neotropical, impossibilitando a determinação da origem geográfica do carregamento.

- e) Três espécies com ocorrência não descrita para *C. sativa* foram encontradas no material examinado. Duas dessas espécies são pragas de culturas bem estabelecidas (soja, arroz e algodão) no Brasil e em países vizinhos.
- f) O conjunto de insetos retidos em uma amostra de *C. sativa* não pode ser utilizado como única prova da origem exógena de carregamentos apreendidos da droga em território nacional para este fim e neste caso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amendt, J.; C. P. Campobasso; E. Gaudry; C. Reiter; H. N. LeBlanc & J. R. M. Hall. 2007. Best practice in forensic entomology - standards and guidelines. **International Journal of Legal Medicine** **121**: 90–104.
- Amendt, J.; R. Krettek & R. Zehner. 2004. Forensic entomology. **Naturwissenschaften** **91**:51–65.
- Arimoro, F. O. & R. B. Ikomi. 2009. Ecological integrity of upper Warri River, Niger Delta using aquatic insects as bioindicators. **Ecological indicators** **9**: 455–461.
- Beneck, M. & R. Lessig. 2001. Child Neglect and forensic entomology. **Forensic Science International** **120**: 155-159.

- Benecke, M.; E. Josephi & R. Zweihoff. 2004. Neglect of the elderly: forensic entomology cases and considerations. **Forensic Science International** **146**: 195–199.
- Boyd, D. K.; S. H. Forbes; D. H. Pletscher & F. W. Allendorf. 2001. Identification of Rocky Mountain gray wolves. **Wildlife Society Bulletins** **29**: 78–85.
- Brasil. 1998. **Portaria SVS/MS no 344, de 12 de maio de 1998** Disponível em http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/344_98.htm Acesso em 17 de janeiro de 2010.
- Brasil. 2007. **Relatório Anual do Departamento de Polícia Federal**. Disponível em http://www.dpf.gov.br/web/informa/relat_anual/RELATORIO%20ANUAL%20-%202007%20-%20FINAL.pdf. Acesso em 21 de novembro de 2007. (p. 121 – 126).
- Brenneisein, R. 2006. Chemistry and analysis of phytocannabinoids and other Cannabis constituents *in*: M. A. ElSohly(ed.). **Marijuana and the cannabinoids**. Totowa, New Jersey, Estados Unidos. Humana Press. x+322 p.
- Brower, A. V. Z. 1994. Rapid morphological radiation and convergence among races of the butterfly *Heliconius erato* inferred from patterns of mitochondrial DNA evolution. **Evolution** **91**: 6491–6495.

- Busoli, A. C.; F. M. Lara; J. Grazia & O. A. Fernandes. 1984. Occurrence of *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (Heteroptera, Pentatomidae) damaging sorghum crop in Jaboticabal, Sao Paulo, Brazil [*Sorghum* sp.]. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil (Brazil) 13**: 179–181.
- Campobasso, C. P. & F. Introna. 2001. The forensic entomologist in the context of the forensic pathologist's role. **Forensic Science International 120** 132–139.
- Cassidy, B. G. & R. A. Gonzales. 2005. DNA testing in animal forensics. **Journal of wildlife management 69**: 1454–1462.
- Clarke, R. C. & D. P. Watson. 2006. *Cannabis* and natural *Cannabis* medicines *in*: M. A. ElSohly(ed.). **Marijuana and the cannabinoids**. Totowa, Neva Jersey, Estados Unidos. Humana Press. x+322 p.
- Corrêa-Ferreira, B. S. & A. R. Panizzi. 1999. Percevejos da soja e seu manejo. Londrina: EMBRAPA-CNPSo,. 45p. EMBRAPA-CNPSo. Circular.
- Crosby, T. K.; J. C. Watt; A. C. Kistemaker & P. E. Nelson. 1986. Entomological identification of the origin of imported *Cannabis*. **Journal of the Forensic Science Society 26**: 35:44.
- Dainesi S. M. & D. B. Nunes. 2007. Procedimentos operacionais padronizados e o gerenciamento de qualidade em centros de pesquisa. **Revista da Associação Médica Brasileira 53**: 6–6.

Fjeldsa J., M. D. Alvarez, J. M. Lazcano & B. Leon. 2005. Illicit crops and armed conflict as constraints on biodiversity conservation in the Andes region. **Ambio 34**: 205–211.

Garnier, S., P. Albert, P. Audiot, B. Prieur & J. Y. Rasplus. 2004. Isolation by distance and sharp discontinuities in gene frequencies: implications for the phylogeography of an alpine insect species, *Carabus solieri*. **Molecular Ecology 13**:1883-1897.

Hoffmann-Campo, C. B.; F. Moscardi; B. S. Correa-Ferreira; D. R. Sosa-Gómez; A. R. Panizzi; I. C. Corso; D. L. Gazzoni & E. B. de Oliveira. 2000. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja. 70p. (Circular Técnica / Embrapa Soja, ISSN 1516-7860; n.30).

Kazachkova, N.; J. Fahleson & J. Meijer. 2004. Establishment of the Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) technique for genotyping of pollen beetle (*Meligethes aeneus*) - a noxious insect pest on oilseed rape (*Brassica napus*). **Molecular Biology Reports 31**: 37–42.

Kempf, W. W. 1951. A taxonomic study on the ant tribe Cephalotini. **Revista de Entomologia 22**:1-244.

Kempf, W. W. 1958. New studies of the ant tribe Cephalotini. **Studia Entomologica 1**:1-168.

- Lewinsohn, T. M.; V. Novotony & Y. Basset. 2005. Insects on plants: Diversity of herbivory assemblages revisited. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics** **36**:597–620.
- Lewinsohn, T. M. & T. Roslin. 2008. Four ways towards tropical herbivore megadiversity. **Ecology Letters** **11**: 398–416.
- Malaguido, A. B. & A. R. Panizzi. 1998. Pentatomofauna associated with sunflower in Northern Paraná State, Brazil. **An. Soc. Entomol. Bras.** **27**: 473–475.
- da Mata, R. A.; R. Tidon; L. G. Cortês; P. de Marco Jr & J. A. F. Diniz-Filho. 2009. Invasive and flexible: niche shift in the drosophilid *Zaprionus indianus* (Insecta, Diptera). **Biologica Invasions**
- McPartland, J. M. 1996 *Cannabis* pests. **Journal of the International Hemp Association** **3**: 52–55.
- McPartland, J. M. 1997 *Cannabis* as repellent and pesticide. **Journal of the International Hemp Association** **4**: 87-92.
- McPartland, J. M.; R. C. Clarke & D. P. Watson. 2000. **Hemp Diseases and Pests: Management and Biological Control**. CABI 278 p.
- Medeiros, M. A.; F. V. G. Schimidt; M. S. Loiacono; V. F. Carvalho & M. Borges. 1997. Parasitismo e Predação em Ovos de *Euschistus heros* (Fab.) (Heteroptera: Pentatomidae) no Distrito Federal, Brasil. **An. Soc. Entomol. Brasil** **26**: 397–401.

- Merlin, M. D. 2003 Archaeological evidence for the tradition of psychoactive plant use in the old world. **Economic Botany** **57**: 295–323.
- Miranda, G., Jacques, G., Almeida, M. P., Silva, M. S. B.. 2006. **Coleta de amostras de insetos para fins forenses**. Brasília, Ministério da Justiça, iv + 11 p.
- Morais, P. C. C. 1997. **Mitos e omissões: Repercussão da legislação sobre entorpecentes na região metropolitana de Belo Horizonte**. 26 p.
- Moreira, M. A. B.; D. Gianluppi; B. S. Correa-Ferreira & I. C. Corso. 2000. Flutuacao populacional de *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae) na cultura da soja em Roraima. **Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil** **22**: 63–64.
- Morrone, J. J. & J. C. Guerrero. 2008. General trends in world biogeographic literature: a preliminary bibliometric analysis. **Revista Brasileira de Entomologia** **52**: 493-499.
- Nei, M. & A. K. Roychoudhury. 1974. Sampling variances of heterozygosity and genetic distance. **Genetics** **76**: 379–390.
- Oliveira-Costa, J. 2003 **Entomologia forense: quando os insetos são os vestígios**. Ed Millenium. Campinas, São Paulo. 448 p.
- ONU, 2008 **World Drug Report 2008**. Nova Iorque, 310 p.
- ONU, 2009 **World Drug Report 2009**. Nova Iorque, 314 p.

- Panizzi, A. R. & F. Slansky. 1985. Review of Phytophagous Pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) Associated with Soybean in the Americas. **The Florida Entomologist** **68**:184–214.
- Panizzi, A. R. & L. M. Vivan. 1997. Seasonal abundance of the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros*, in overwintering sites, and the breaking of dormancy. **Entomologia Experimentalis et Applicata** **82**: 213–217.
- Pujol Luz, J. R., L. C. Arantes & R. Constantino. 2008. Cem anos da entomologia forense no Brasil (1908 – 2008). **Revista Brasileira de Entomologia** **52**: 485–492.
- Radwan, M. M.; M. A. ElSohly; D. Slade; S. A. Ahmed; I. A. Khan & S. A. Ross. 2009. Biologically active cannabinoids from high-potency *Cannabis sativa*. **Journal of Natural Products** **72**: 906–911.
- Ribeiro, S. P. & G. W. Fernandes. 2000. Interações entre insetos e plantas no Cerrado: Teoria e hipótese de trabalho, p. 299–320 In R. P. Martins; T. M. Lewinsohn & M. S. Barbeitos (Eds.) **Ecologia e comportamento de insetos**. Série Oecologia Brasiliensis, Vol VIII PPGE-UFRJ Rio de Janeiro, Brasil.
- Schwartz, T. S. & S. A. Karl. 2008. Population Genetic Assignment of Confiscated Gopher Tortoises. **Journal of wildlife management** **72**: 254–259.

- Shybuya E. K.; J. E. S. Sarkis; O. N. Neto; M. Z. Moreira & R. L. Victoria. 2006. Sourcing brazilian marijuana by applying IRMS analysis to seized samples. **Forensic Science International** **160**: 35–43.
- Small, E. & A. Cronquist. 1976. A practical and natural taxonomy for Cannabis. **Taxon** **25**: 405–435.
- Small, E. & D. Marcus. 2003. Tetrahydrocannabinol levels in hemp (*Cannabis sativa*) germplasm resources. **Economic Botany** **57**: 545–558.
- Souza, D. Z.; K. Michelin; M. G. Holler; G. L. Soares, M. R. Ritter & N. R. Bianchi. 2006. Roteiro ilustrado para a identificação morfológica de *Cannabis sativa* L. **Revista Perícia Federal** **24**: 16-22
- Takezaki, N. & M. Nei. 1996. Gentic distance and reconstruction of phylogenetic trees from microsatellite DNA. **Genetics** **144**: 389–399.
- Thomazini, M. J. 2001 Insetos associados à cultura de soja no Estado do Acre. **Acta Amazonica** **31**: 673–681.
- Turner, H.; P. Hovenkamp & P. C. van Welzen. 2001. Biogeography of Southeast Asia and the West Pacific. **Journal of Biogeography** **28**: 217–230.
- Venzon, M.; J. A. M. Ferreira; & J. G. Ripposati. 1999. Parasitism of stink bug eggs (Hemiptera: Pentatomidae) of soybean fields in the Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brazil. **Rev. biol. trop, dic.** **47**: 1007–1013.

Ward, J.; S. R. Gilmore; J. Robertson & R. Peakall. 2009. A Grass molecular identifications system for forensic botany: a critical evaluation of the strength and limitations. **Journal of Forensic Sciences** **54**: 11254–1260.

Wolff, M.; A. Uribe; A. Ortiz & P. Duque. 2001. A preliminary study of forensic entomology in Medellín, Colombia. **Forensic Science International** **120**: 53–59.

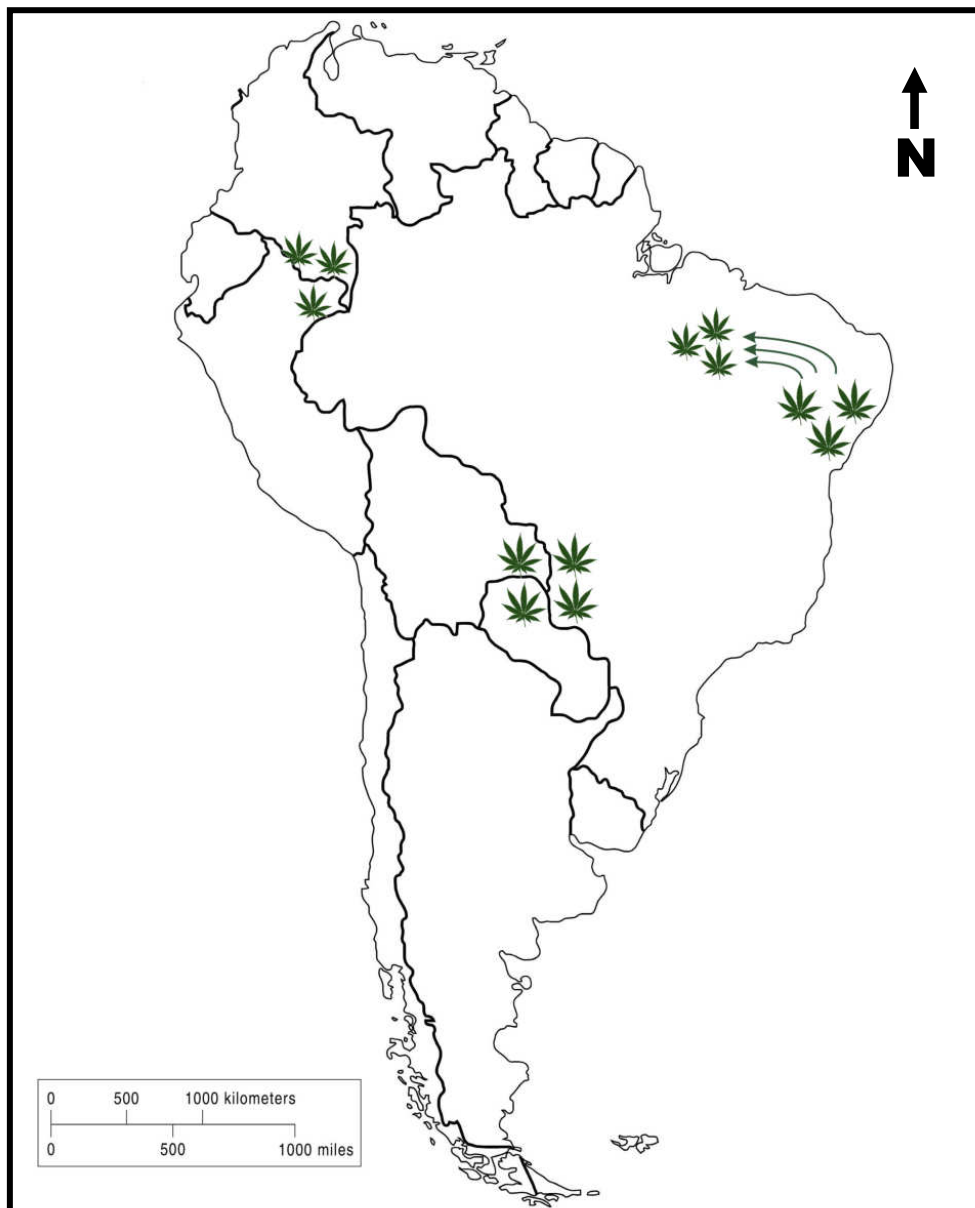


Figura 1. Mapa das regiões apontada pela ONU como principais produtoras de *Cannabis sativa* na América do Sul.

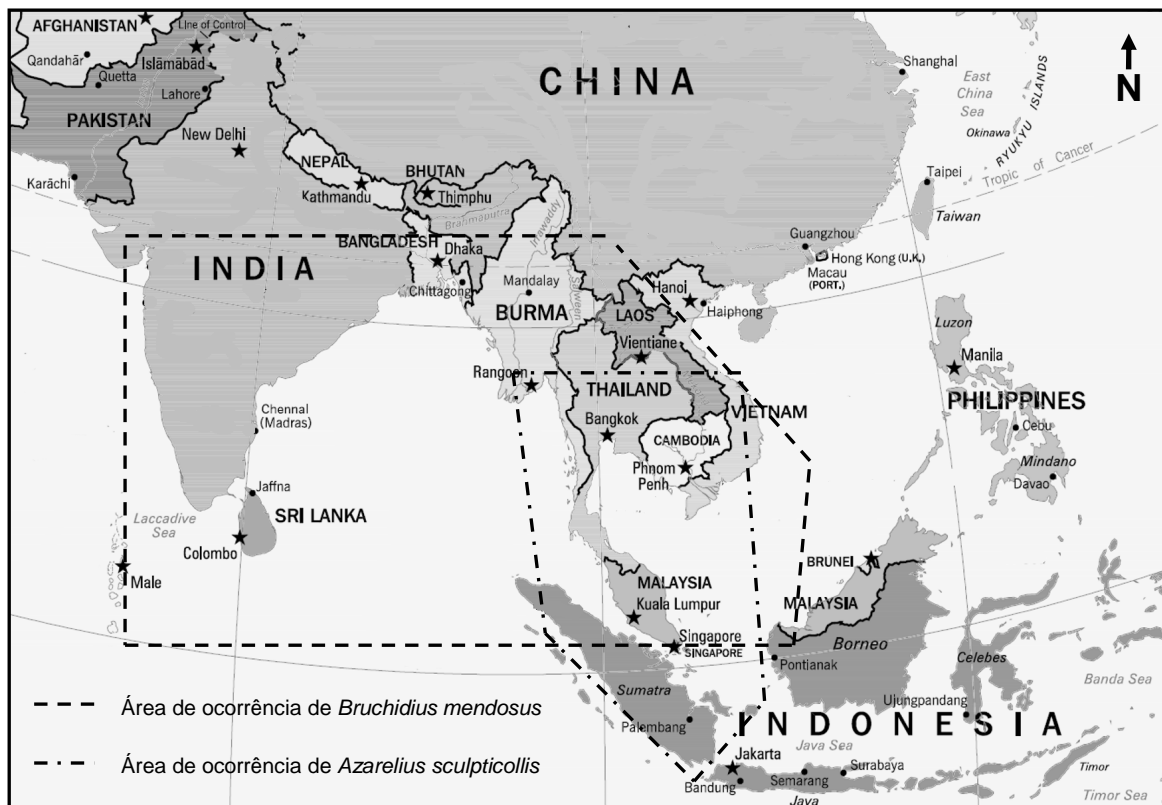


Figura 2. Região apontada pelo estudo de Crosby *et al.* como a origem do carregamento de *C. sativa* examinado. A imagem traz a área de ocorrência de duas espécies de inseto (*Bruchidius mendosus* e *Azarelius sculpticollis*) e a sobreposição dessas áreas, indicando a origem do carregamento.



Figura 3. Imagem do espécime de *Cephalotes pusillus* encontrado do primeiro lote *Cannabis sativa* examinado, com detalhes da anatomia do espécime. (A) imagem geral do espécime; (B) Detalhe da cabeça do espécime com destaque para o primeiro espinho notal – pronoto. (C) Porção posterior do tórax, com destaque para os espinhos do metanoto, e porção anterior do abdômen do espécime. (D) Imagem de toda a região torácica do espécime, incluindo o início do abdômen – porção anterior – com destaque para os espinhos metanotais do espécime colhido.

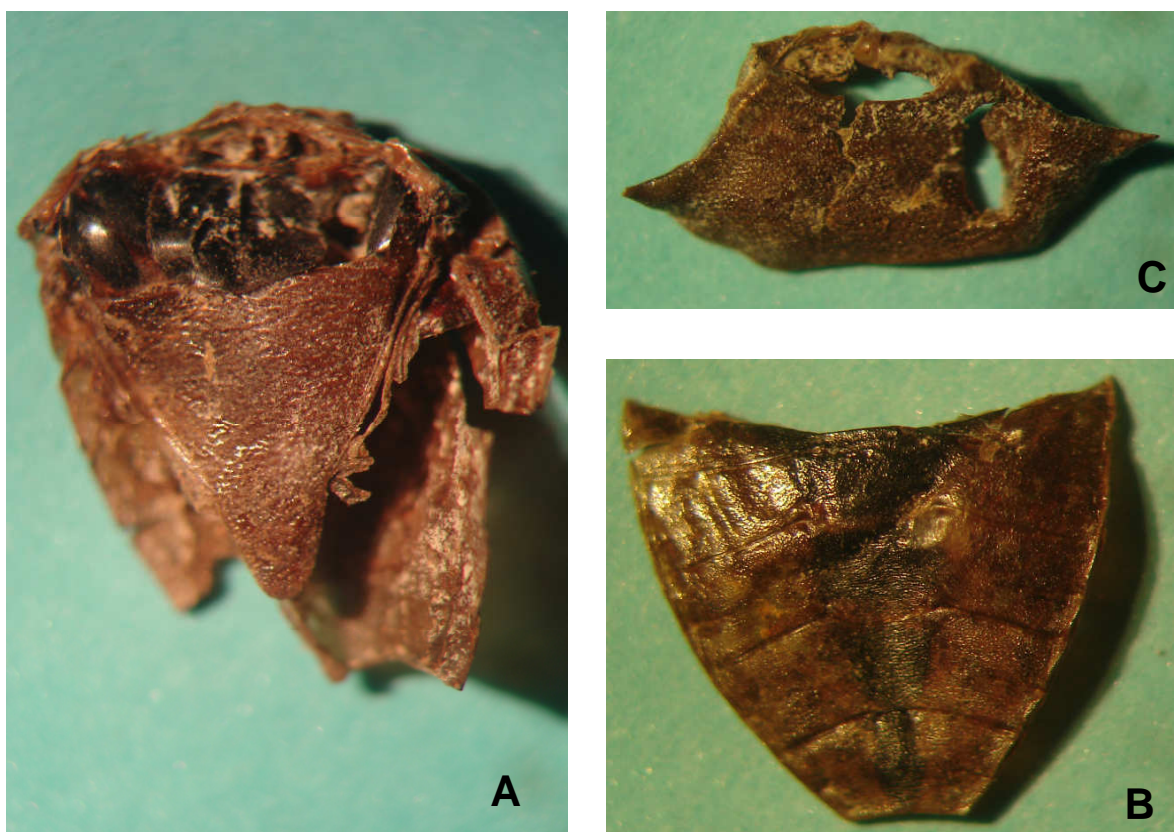


Figura 4. Imagens da amostra 020, identificada como *T. perditor*. Na primeira imagem(A), visualiza-se a porção dorsal do espécime, exceção à cabeça (não presente), estando evidentes o escutelo e a região inferior ao pronoto. Na segunda imagem(B), a região ventral do espécime e, por último, na terceira imagem, o pronoto do espécime(C).

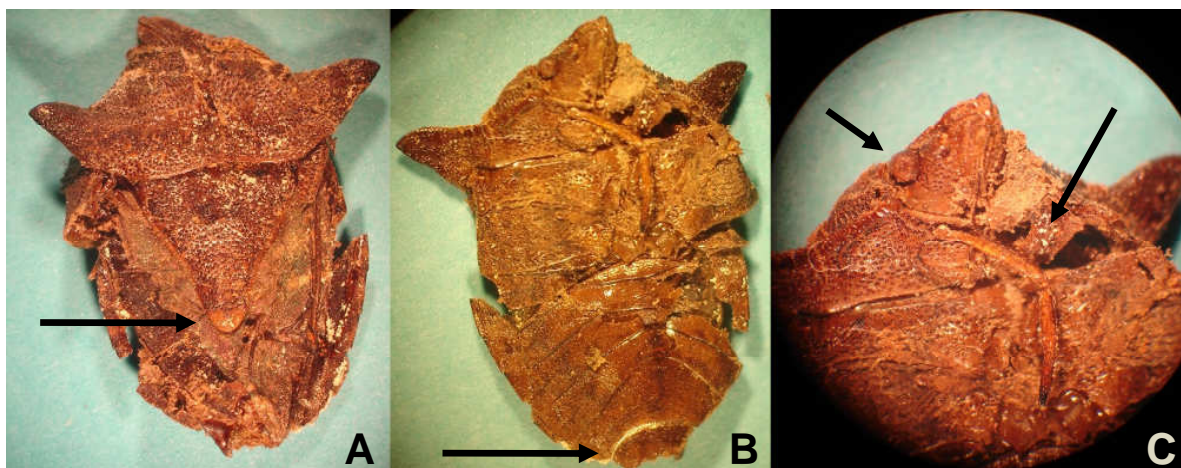


Figura 5. Imagens da amostra 029, identificada como *E. heros*, macho. Na primeira imagem(A), temos a visão dorsal do espécime coletado, sendo perceptível a visualização da mancha branca dorsal. Na segunda imagem (B) temos a visão ventral do espécime coletado, possibilitando a visão da genitália (pigóforo). Na terceira imagem (C) tem-se a visão ampliada da porção ventral da região da cabeça, sendo possível observar olhos compostos e aparelho bucal.

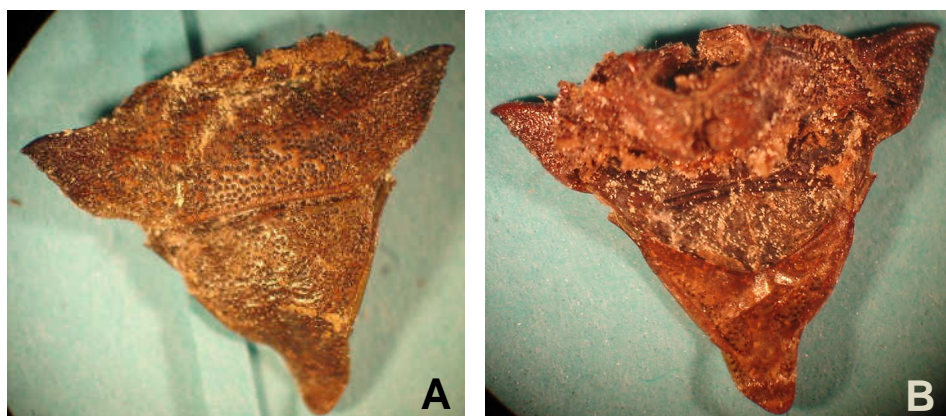


Figura 6. Imagens da amostra 030, identificada como *E. heros*. Na primeira imagem(A), temos a visão dorsal das regiões do pronoto e do escutelo do espécime coletado. Na segunda imagem (B) temos a visão da porção inferior do pronoto e do escutelo.

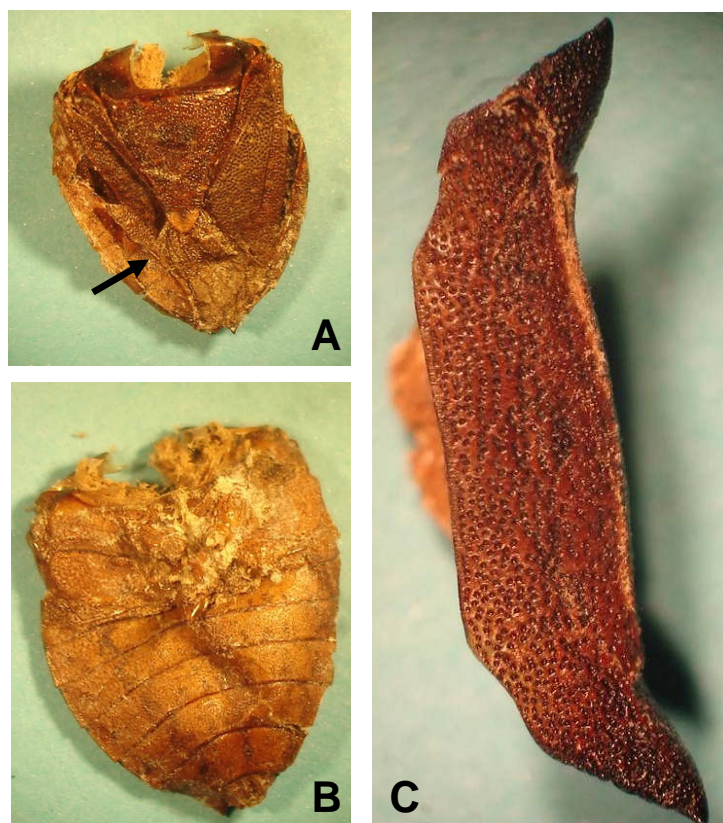


Figura 7. Imagens da amostra 034, identificada como *E. heros*, fêmea. Na primeira imagem(A), temos a visão dorsal das regiões do tórax e abdômen do espécime com escutelo evidente. Na segunda imagem (B) temos a visão da porção ventral do espécime, regiões do tórax e abdômen. Na terceira imagem (C), visão detalhada do pronoto do espécime coletado.

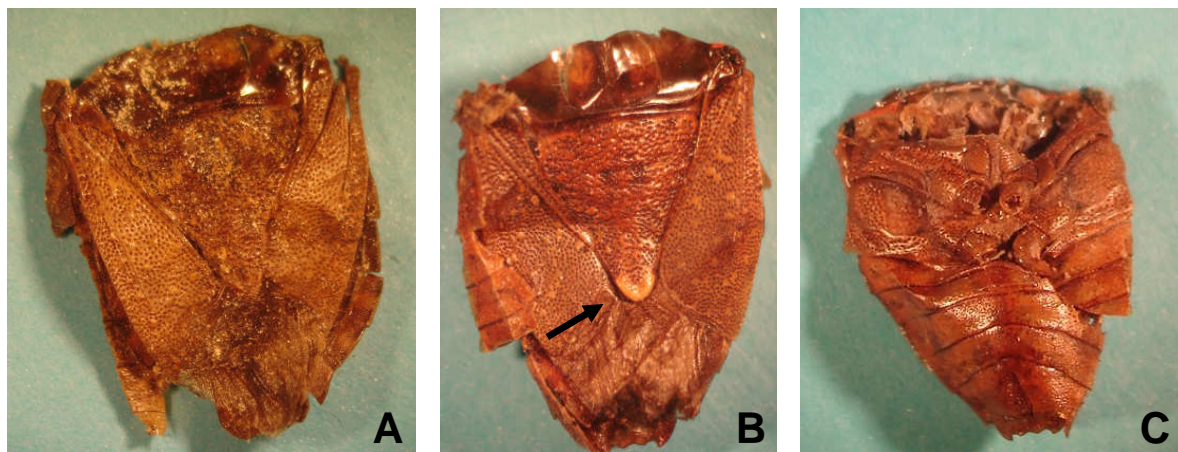


Figura 8. Imagens das amostra 036 e 040, identificadas como *E. heros*. Na primeira imagem(A), temos a visão dorsal das regiões do tórax e abdômen do espécime 036 com escutelo evidente. Na segunda imagem (B) a visão dorsal das regiões do tórax e abdômen do espécime 040 com escutelo evidente. Na terceira imagem (C), temos a visão da porção ventral do espécime, regiões do tórax e abdomen.

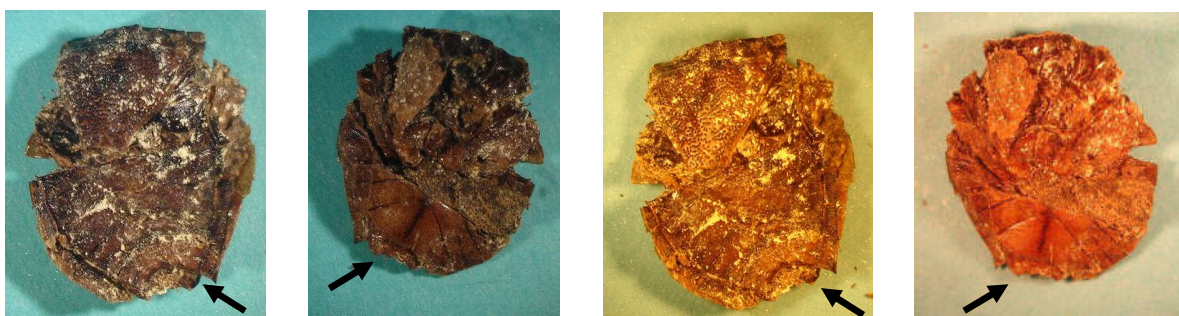


Figura 9. Imagens da amostra 044, identificada como *E. heros*, macho. As imagens ilustram o estado de desfiguração de alguns das amostras encontradas. Ainda assim, a análise cuidadosa de caracteres morfológicos podem levar à identificação da espécie de tais amostras. No referido espécime é ainda possível a visualização do pigóforo do inseto em questão.



Figura 10. Imagens de uma prensa manual utilizada para a prensagem de porções de *C. sativa* encontrada em uma roça de produção da droga em operação de repressão ao tráfico, realizada pelo Departamento de Polícia Federal



Figura 11. Imagem retirada do software gratuito Google Earth com os registros de ocorrência de *C. pusillus* para a América do Sul de acordo com o portal virtual www.antweb.org

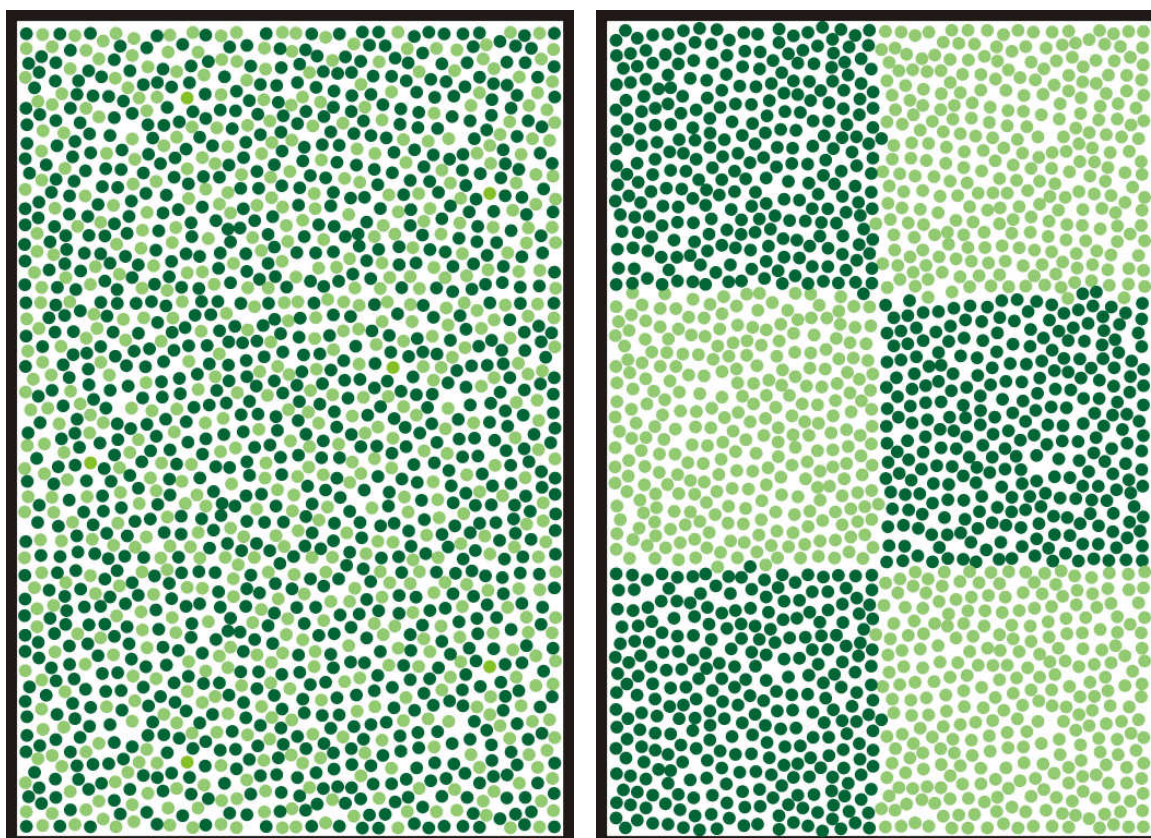


Figura 12. Esquema representativo de duas formas de plantio de *C. sativa* em conjunto com culturas lícitas, de forma a disfarçar a plantação ilícita da droga. À esquerda temos um esquema de plantio randômico de das duas culturas. À direita temos um esquema de plantações em mosaico.

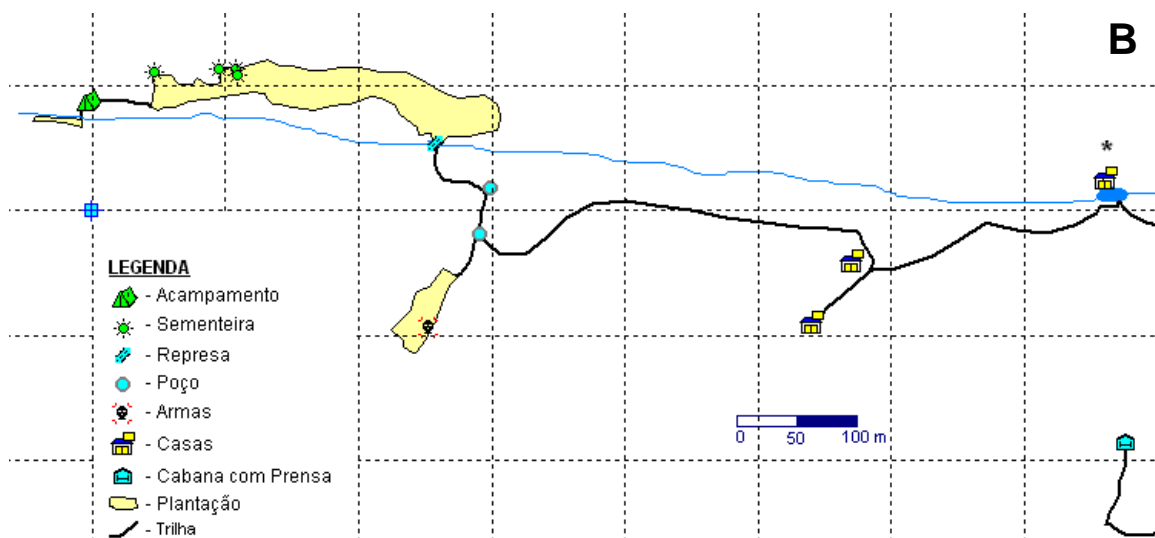


Figura 13. Imagens de uma roça das de *C. sativa* destruídas pelo Departamento de Polícia Federal em atividade de combate ao tráfico ilícito de drogas (A). Acima observamos um croqui esquemático do local do plantio(B). Imagens gentilmente cedidas pelo Perito Criminal Federal Sérgio Martin Aguiar.

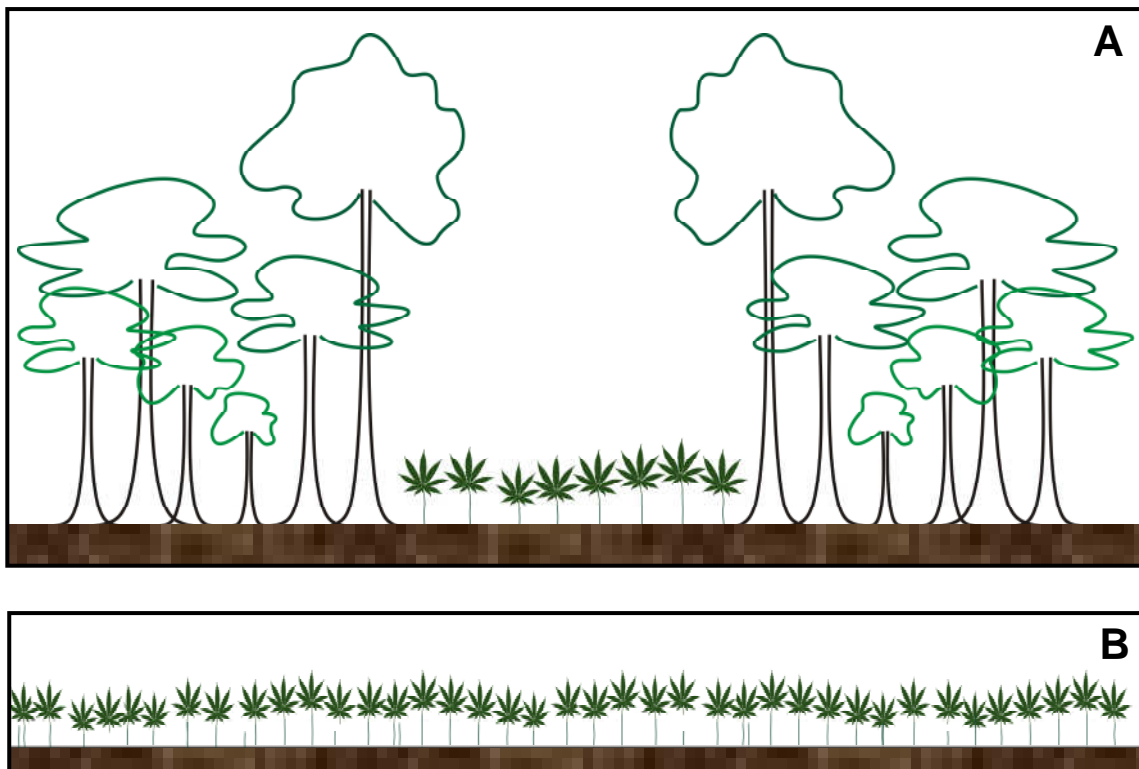


Figura 14. Representação esquemática de dois tipos de plantações de *C. sativa*. A primeira (A) representa a plantação em faixas estreitas limitadas por mata nativa em ambos os lados, esquema em que a entomofauna regional teria maior representatividade na área de cultivo. A imagem de baixo (B) representa o plantio em esquema de monocultura.

ANEXO I – ROTEIRO PARA MANIPULAÇÃO DE AMOSTRAS DE *C. sativa* EM BUSCA DE FRAGMENTOS ENTOMOLÓGICOS.

O presente roteiro tem como objetivo estabelecer uma rotina de trabalho ao servidor policial ou pesquisador que deseje manipular amostras apreendidas de *C. sativa* em busca de fragmentos de insetos. É fruto da experiência pessoal de seu redator, de forma que é possível que outros pesquisadores ou servidores policiais considerem outras metodologias mais apropriadas para o caso, se revestindo de um aspecto consultivo e não taxativo.

A manipulação do material realizada é dividida em três fases: a fase preliminar – envolvendo desde o pedido de autorização para manipulação do material até a divisão da amostra em lotes e seu armazenamento –, a fase de análise – envolvendo a manipulação investigativa propriamente dita do material – e a fase de coleta e registro dos fragmentos – que vai da identificação de material entomológico em meio à massa de planta prensada até sua extração e seu registro e armazenamento.

Fase preliminar.

Antes de se iniciar as análises do material vegetal, é necessário que se percorra alguns itens formais de modo a se garantir a licitude da manipulação da droga apreendida e registrar sua origem, facilitando o esclarecimento de eventuais dúvidas surgidas nos processos a que a droga está atrelada¹¹.

¹¹ Toda droga apreendida por forças policiais relacionada a autor(ou suposto autor) preso ou indiciado fica associada a um inquérito policial ou processo judicial criminal, servindo como

Inicia-se esta fase com a formulação de um requerimento motivado e circunstanciado à autoridade competente¹² solicitando autorização para realização dos exames. Neste requerimento, deverão constar ao menos:

1. Inquérito ou processo a que se refira a droga (caso o pedido seja direcionado a uma amostra específica).
2. Quantificação do material solicitado (quantidade mínima necessária).
3. Período em que se realizarão os exames.
4. Local de realização dos exames, incluindo o local onde se dará a guarda do material enquanto não estiver sendo manipulado.
5. Pessoas que terão acesso à droga e a manipulá-la.

Após ser concedida a autorização, o material deverá ser selecionado e transportado ao local em que se realizarão os exames. Lá chegando, deverá a amostra ser fotografada e pesada, da maneira em que chegou ao laboratório. Após, a amostra a ser examinada deverá ser dividida em lotes, procurando refletir a capacidade de análise diária do material (recomenda-se que cada porção tenha cerca de 800g (oitocentos gramas)¹³). É aconselhável que a

prova de materialidade da mesma. A quantificação exata da quantidade e natureza da substância ilícita é a principal prova material do referido processo, de forma que qualquer alteração que esta venha a sofrer (e sofrerá no decorrer das análises) deve ser devidamente documentada. Desta forma, evita-se problemas aos manipuladores da droga, bem como se diminui a possibilidade de que seja judicialmente questionada a referida alteração.

¹² Geralmente a que preside o inquérito policial ou processo judicial a que se relaciona a droga, ou ainda à Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

¹³ Cada manipulador é capaz de analisar em média até 800g (oitocentos gramas) de material prensado em um dia de 06 horas de trabalho. É possível que tal marca varie consideravelmente de um operados para outro, contudo, aconselha-se que o período de

divisão dos lotes respeite o fracionamento em que a droga foi apreendida¹⁴(em “tabletes” ou “tijolos”). não sendo possível, o ideal é dividir cada “tablete” (ou “tijolo”) em partes iguais, sendo cada lote de metade ou um quarto de um “tablete”.



Imagens da amostra analisada durante o presente estudo da forma em que foram recebidas pelos pesquisadores.

Após a amostra ser fotografada, pesada e dividida em lotes; realizar-se-á a numeração individualizadora (sequencial) e a pesagem individual de cada lote – sempre anotando o peso total do lote (droga e invólucro).

análise não se exceda além das seis horas diárias, situação em que a capacidade de concentração tende a cair bruscamente.

¹⁴ Geralmente, nas apreensões de grandes quantidades de maconha (superior a dez quilos, a droga vem acondicionada em “tabletes” ou “tijolos”. Os tabletes não possuem peso fixo, contudo, é comum pesarem entre 500g (quinhentos gramas) e 06kg (seis quilos).



Imagens da amostra analisada dividida em lotes, numerados e pesados individualmente.

Depois de determinados, numerados e pesados os lotes, o material é transferido ao local de armazenamento, onde ficará estocado até o final dos exames. Aconselha-se que seja selecionado apenas um lote por vez, por operador, e cada operador examina somente o seu lote até que tenha completado a tarefa, quando então seleciona outro lote a ser examinado ou se encerram os exames

Armazenados os lotes, o operador seleciona o primeiro lote a ser examinado, retira-o do estoque, transferindo-o ao local em que os exames ocorrerão.

Fase de análise.

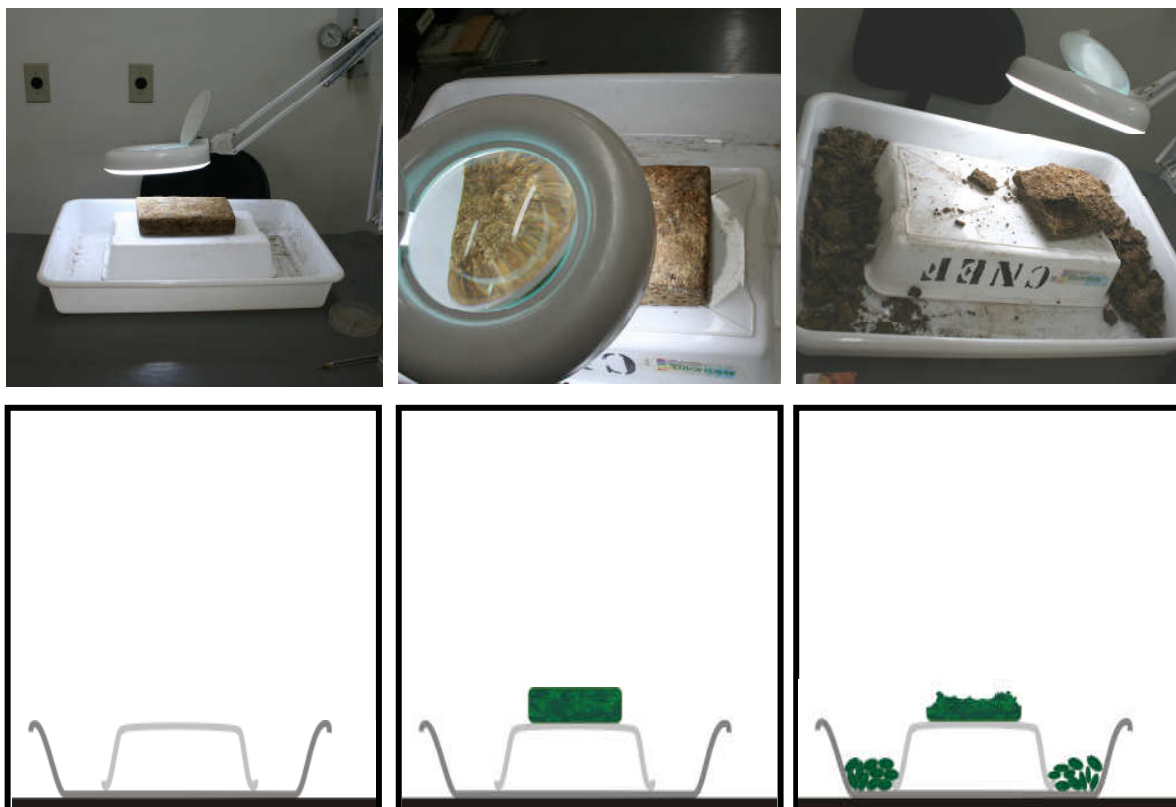
A fase de análise inicia-se com a seleção do lote a ser examinado – para exemplificar, escolhemos o lote 06, ilustrativamente. Inicialmente separa-se o lote dos demais, anota-se o peso inicial, a data de início dos trabalhos e o operador responsável pelo lote em um envelope plástico onde será armazenada a amostra após a análise. Em seguida, retira-se o invólucro em que está acondicionado o material vegetal e ser examinado do lote, guardando-o dentro do envelope plástico.



Imagens da pesagem do lote a ser examinado, da retirada do invólucro individual do lote e do armazenamento do invólucro no envelope plástico em que será armazenado o restante do material examinado.

Depois de realizada a retirada da amostra de *C. sativa* de seu invólucro, inicia-se a fase da análise propriamente dita. Para tal, aconselha-se o uso de duas bacias brancas de dimensões diferentes, uma medindo pouco menos da metade da outra. A bacia maior fica por baixo, enquanto a bacia menor fica dentro da maior, com sua abertura virada para o piso, servindo de

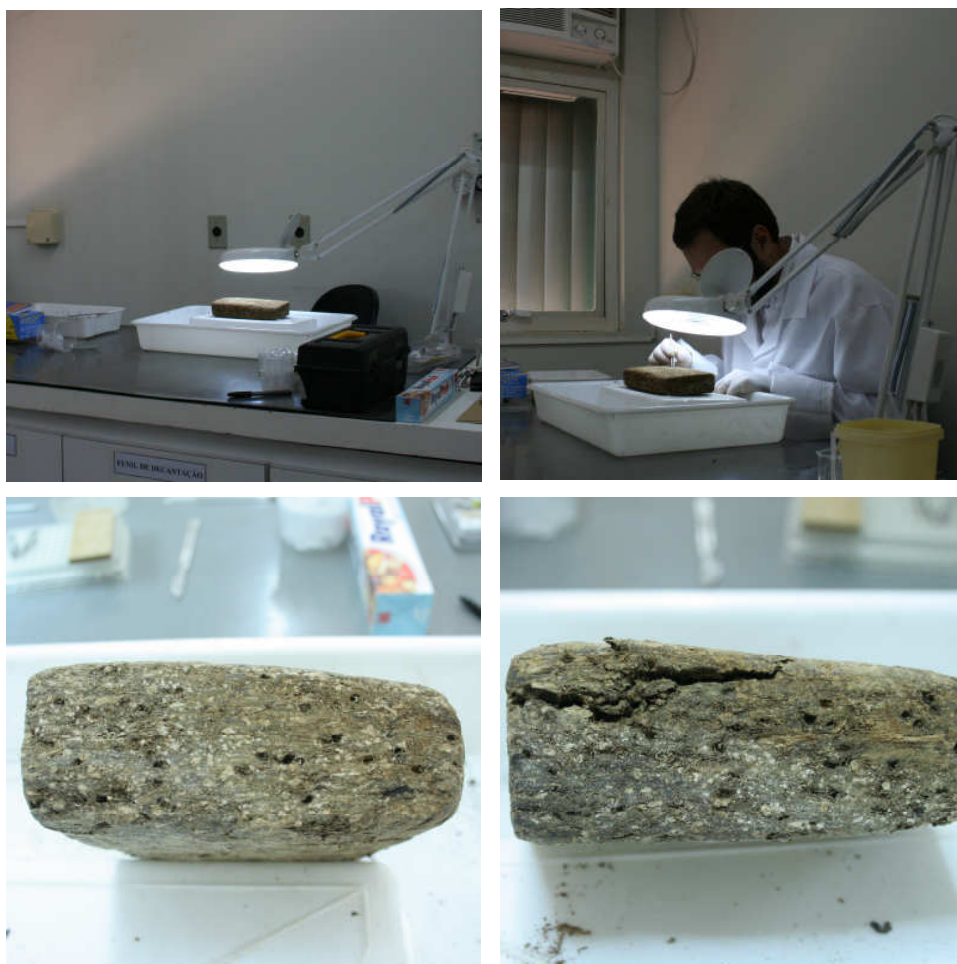
apoio ao bloco de material vegetal a ser manipulado. À medida que se vasculha o bloco de material vegetal, as porções de planta prensada vão sendo depositadas no piso da bacia maior, ao redor da bacia menor, que serve como pedestal para o lote.



Imagens da pesagem do lote a ser examinado, da retirada do invólucro individual do lote e do armazenamento do invólucro no envelope plástico em que será armazenado o restante do material examinado.

Com o bloco vegetal desembalado, inicia-se a varredura inicial com a lupa de bancada. Para esta varredura, posiciona-se o material vegetal em bloco em um pedestal (bacia menor) logo abaixo da lupa. É importante o uso do pedestal a fim de que se separe o bloco vegetal das porções que são destacadas deste e para dar maior liberdade de movimento ao operador sem que se retire o bloco vegetal do foco da lupa.

A prensagem do material vegetal tem como objetivo compactar a droga, reduzindo seu volume para armazenamento em transporte. Seguindo esse raciocínio seria possível realizar a descompactação do material, caso se aplicasse força contrária à que foi aplicada na prensagem. Apesar de não se possível a descompactação perfeita do bloco – em parte devido à trituração do material –, é possível perceber em sua estrutura algumas fissuras naturais do processo de prensagem. O processo de descompactação e análise do material deve priorizar essas fissuras, como ilustrado a seguir.



Imagens da varredura inicial do bloco de material vegetal e da fissura produzida no bloco a fim de facilitar a análise.

Fraciona-se, então, o bloco vegetal em pequenas porções – de aproximadamente 10 gramas – depositando-as no piso da bacia maior. A cada porção destacada do bloco, faz-se minuciosa inspeção visual em busca que qualquer material de morfologia diversa a de *C. sativa*, em busca de fragmentos entomológicos¹⁵.

Terminado o fracionamento do bloco de material vegetal, temos o pedestal desocupado e o piso da bacia maior recoberto por frações de material vegetal que foram submetidos à varredura inicial. Seleciona-se o material e o armazena no piso da bacia maior e o colocamos em uma bacia menor. Lá o material pode ficar armazenado até que se inicie a varredura minuciosa, com o auxílio de um microscópio estereoscópico.

A varredura minuciosa pode ocorrer logo depois de terminada a varredura inicial ou pode se optar por deixarmos o material vegetal repousar por algum período de tempo a fim de que esse perca parte de sua umidade, o que facilita a sua manipulação. Trata-se de uma opção do manipulador, sendo que um repouso de aproximadamente 24 horas se mostrou bem eficiente na melhoria das condições das análises.

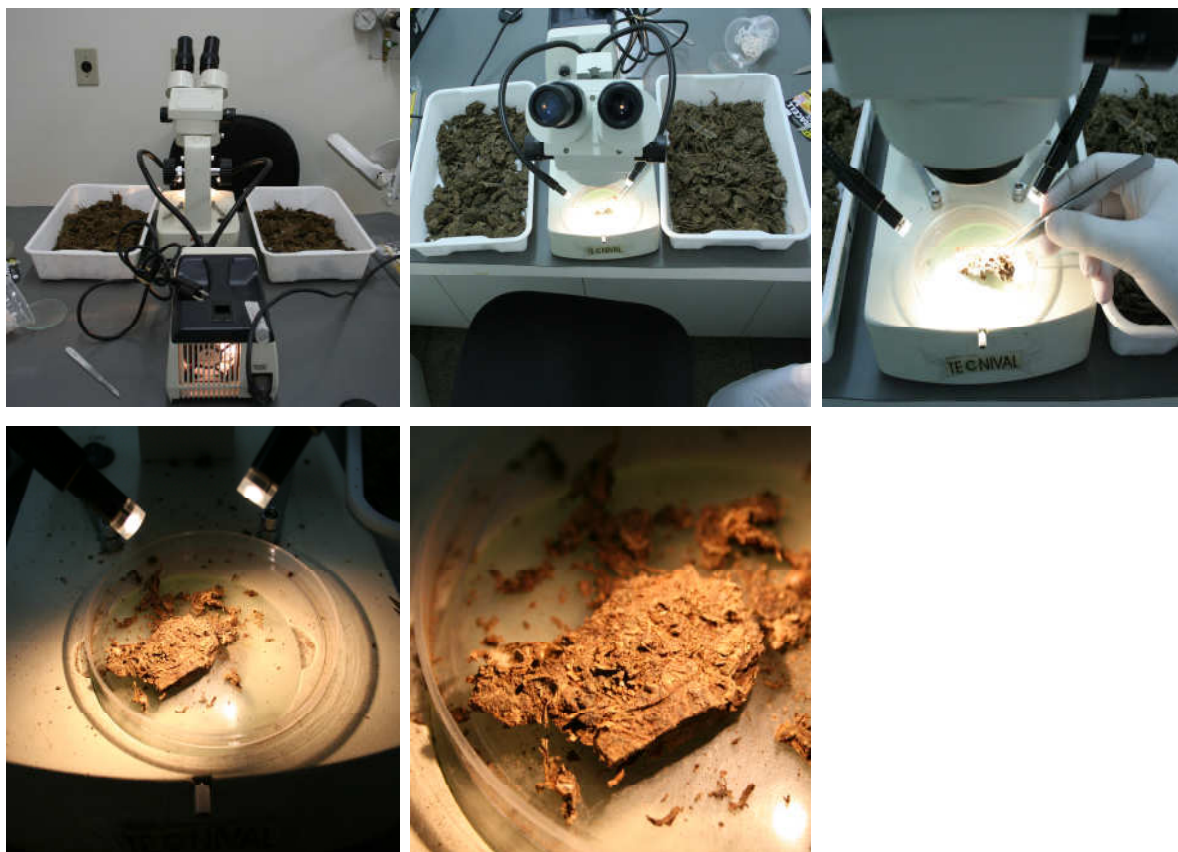
Para a análise minuciosa, utilizaremos duas bacias pequenas, um microscópio estereoscópico e duas pinças rígidas de ponta fina e uma placa de Petri.

¹⁵ É bastante comum encontrar artefatos de natureza não entomológica e não oriundos de espécimes de *C. sativa*, tais como folhas de outras plantas, pedras, porções de solo ou tecido. Tais artefatos podem ser alvo de análises, contudo, não foram o foco das análises do presente trabalho, razão pela qual não foram coletados.

Posiciona-se o microscópio em frente ao operador. À sua esquerda coloca-se a bacia com os fragmentos de material vegetal oriundos da varredura inicial. À direita do microscópio posiciona-se uma bacia de iguais dimensões para servir como depósito do material examinado na varredura minuciosa.

O operador deve então posicionar a placa de Petri sob o foco do microscópio a fim de que não se perca parte do material vegetal examinado.

Seleciona-se, então, uma porção de material vegetal da bacia dos fragmentos não examinados e faz-se uma inspeção visual cuidadosa do fragmento e fraciona-se sua estrutura delicadamente, em busca de artefatos de natureza diversa a de *C. sativa*. Após a cuidadosa análise do material, transfere-se sua totalidade para a bacia da direita – exceção feita aos artefatos encontrados –, destinada a armazenar os fragmentos já examinados em varredura minuciosa.



Imagens da varredura minuciosa, realizada com microscópio estereoscópico.

Este procedimento é feito até que se termine de examinar todas as porções que compunham o bloco de material vegetal. Caso o operador decida por interromper os trabalhos da varredura final, deve tampar ambas as bacias com filme plástico transparente, tipo magipak, para que se evite a perda excessiva de umidade do material.

Terminado exame do material de todo o bloco – momento em que o material alocado na bacia da esquerda foi todo transferido à bacia da direita – recolhemos o material vegetal e o inserimos no envelope plástico destinado a amostra, onde já constam dados do lote em análise. É neste mesmo envelope que deverá estar armazenado o invólucro do lote em questão, caso exista.

O envelope com a amostra deve então ser selado – com um selador térmico, por exemplo – e a amostra pesada, sendo tais dados anotados no próprio envelope plástico em que se armazena a amostra. Depois de selado o envelope e anotados os dados deste, transfere-se o lote para o local de armazenamento da amostra. Termina, neste ponto, a fase de análise da amostra.



Imagens do procedimento para o armazenamento final do lote examinado.

Ao fim da análise do último lote, estará terminado o processo de manipulação de uma amostra. A próxima etapa a ser descrita – a fase de coleta e registro de fragmentos – não possui momento específico a ser

realizada. Esta fase deve ser realizada a toda vez em que se encontre algum artefato que se deseje isolar do bloco de material vegetal que está sendo manipulado.

Trata-se de uma interrupção na fase de análise e, quando terminado o isolamento e registro do artefato, deverá ser retomada a fase de análise, seja a varredura inicial ou a final.

É a fase que demanda maior cuidado e paciência, já que da boa execução do isolamento da amostra depende a identificação desta. Uma coleta mal executada pode desfigurar o referido fragmento dificultando sua identificação ou a impossibilitando.

Inicia-se esta fase com o avistamento de material de morfologia diversa à de *C. sativa* e que queira o operador da amostra isolar. Deve-se, então, isolar a porção de material entorno da amostra a ser isolada – seja do lote inteiro ou de uma porção reduzida de material – de forma a se trabalhar com apenas uma parcela reduzida da amostra examinada, facilitando sua manipulação.

Após o destacamento da parcela em que se encontra o artefato avistado, verifica-se primeiramente se o artefato está preso ou solto do material vegetal. Estando solto, realiza-se a simples coleta e transferência da amostra para um recipiente de armazenamento – estilo tubo plástico tipo eppendorf.

Estando o artefato preso ao bloco de massa vegetal, que é a hipótese mais comum, o procedimento mais indicado é a desmontagem cuidadosa da porção examinada. A desmontagem consiste em se retirar sempre o ramo ou

porção de material mais externo, de modo que se exerça pouca ou nenhuma interferência na integridade dos elementos restantes na porção (sejam de natureza vegetal ou entomológica). Retiram-se progressivamente os elementos constituintes da porção até restar apenas o artefato de natureza entomológica, que deverá ser isolada, registrada e armazenada em recipiente próprio, geralmente tubo plástico, tipo eppendorf.

Por fim, os recipientes para armazenamento devem ser numerados de forma sequencial em que foram utilizados e registrados em livro específico para tal, com data de registro e lote de origem da amostra. Os recipientes serão então isolados em recipiente específico e transferidos aos laboratórios competentes para a identificação do material.

É necessário observar a vedação de transporte de qualquer quantidade de droga sem autorização expressa para tal. Tabela de material necessário para a realização do presente roteiro.

Material	Quantidade
Bacia grande, de cor clara, dimensões aproximadas de 60cmX35cmX10cm	01
Bacia pequena, de cor clara, dimensões aproximadas de 30cmX17cmX10cm	03
Microscópio estereoscópico com sistema de iluminação de braço de fibra ótica.	01
Lupa de bancada	01
Pinça metálica rígida de ponta fina	02
Pinça entomológica	01
Placa de Petri	01
Bisturi	01
Luva de procedimentos	n/a
Tubos plásticos tipo eppendorf	n/a
Caderneta de anotações	01

ANEXO II – TABELA COM OS PESOS INICIAL E FINAL DAS AMOSTRAS EXAMINADAS

Tabela 1 – Indicação do comportamento das amostras durante os exames

Amostra	Peso inicial (g)	Peso final (g)	perda de peso (g)	% perda	tempo de manipulação
1	798	625,19	172,81	0,21655388	37 dias
2	748,1	650,91	97,19	0,12991579	4 dias
3	766,3	737	29,3	0,03823568	1 dia
4	770,44	741	29,44	0,03821193	1 dias
5	834,2	834	0,2	0,00023975	0,5 dias
6	656,39	603	53,39	0,08133884	1,5 dias
7	*	3.000	n/a	n/a	-----
TOTAL	4573,43	4191,1	382,33	0,08359809	-----

*A amostra 7 foi pesada somente ao final dos exames, durante procedimento de registro oficial quando se deu a apreensão da amostra

ANEXO III – TABELA COM OS FRAGMENTOS ENCONTRADOS QUANTIFICADOS POR GRUPO TAXONÔMICO

*Fragmento não significante é o que não pôde ser identificado até o nível de Ordem

Tabela 2 Identificação dos fragmentos encontrados no material vegetal examinado quantificados por grupo taxonômico. O número entre parênteses indica a quantidade de fragmentos do referido grupo que foram encontrados

Fragmento	Ordem	Família	Subfamília	Gênero	Espécie
	Hymenoptera (1)	Formicidae (1)	Myrmicinae (1)	<i>Cephalotes</i> (1)	<i>Cephalotes pusillus</i> K.(1)
	Coleoptera (9)	Cucujidae (1)	-----	-----	-----
Significante (32)	Lepidoptera (2)	-----	-----	-----	-----
				<i>Euschistus</i> (6)	<i>Euschistus heros</i> F.(6)
	Hemiptera(20)	Pentatomidae (13)	Pentatominae (7)		
				<i>Thyanta</i> (1)	<i>Thyanta (Thyanta) perditor</i> F.(1)
Não significante* (20)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

*Fragmento não significante é o que não pôde ser identificado até o nível de Ordem

ANEXO IV – LISTA “E” E LISTA “F2”, DAS PLANTAS E SUBSTÂNCIAS PSICOTRÓPICAS PROSCRITAS EM TERRITÓRIO NACIONAL

LISTA – E LISTA DE PLANTAS QUE PODEM ORIGINAR SUBSTÂNCIAS ENTORPECENTES E/OU PSICOTRÓPICAS

1. CANNABIS SATIVUM
2. CLAVICEPS PASPALI
3. DATURA SUAVEOLANS
4. ERYTHROXYLUM COCA
5. LOPHOPHORA WILLIAMSII (CACTO PEYOTE)
6. PRESTONIA AMAZONICA (HAEMADICTYON AMAZONICUM)

ADENDO:1) ficam também sob controle, todos os sais e isômeros das substâncias obtidas a parti das plantas elencadas acima.

LISTA F2 - SUBSTÂNCIAS PSICOTRÓPICAS

1. 4-METILAMINOREX (\pm)-CIS-2-AMINO-4-METIL-5-FENIL-2-OXAZOLINA
2. BENZOFETAMINA
3. CATINONA ((-)-(5)-2-AMINOPROPIOFENONA)
4. CLORETO DE ETILA
5. DET (3-[2-(DIETILAMINO)ETIL]LINDOL)
6. LISERGIDA (9,10-DIDEHIDRO-N,N-DIETIL-6-METILERGOLINA-8 b - CARBOXAMIDA) -LSD
7. DMA ((\pm)-2,5-DIMETOXI- μ -METILFENETILAMINA)
8. DMHP(3-(1,2-DIMETILHEPTIL)-7,8,9,10-TETRAHIDRO-6,6,9-TRIMETIL-6H-DIBENZO[B,D]PIRANO-1-OL)
9. DMT (3-[2-(DIMETILAMINO)ETIL] INDOL)
10. DOB ((\pm)-4-BROMO-2,5-DIMETOXI- μ -METILFENETILAMINA)-BROLANFETAMINA
11. DOET ((\pm) –4-ETIL-2,5-DIMETOXI μ -FENETILAMINA)
12. ETICICLIDINA (N-ETIL-1-FENILCICLOHEXILAMINA)-PCE
13. ETRIPTAMINA (3-(2-AMINOBTIL)INDOL)
14. MDA (μ -METIL-3,4-(METILENDIOXI)FENETILAMINA)-TENAMFETAMINA
15. MDMA ((\pm)-N, μ -DIMETIL-3,4-(METILENDIOXI)FENETILAMINA)
16. MECLOQUALONA
17. MESCALINA (3,4,5-TRIMETOXIFENETILAMINA)
18. METAQUALONA
19. METICATINONA (2-(METILAMINO)-1-FENILPROPAN-L-ONA)
20. MMDA (2-METOXI- μ -METIL-4,5-(METILENDIOXI)FENETILAINA)
21. PARAHEXILA (3-HEXIL-7,8,9,10-TETRAHIDRO-6,6,9-TRIMETIL-6H-DIBENZO[B,D]PIRANO-1-OL)
22. PMA (P-METOXI- μ -METILFENETILAMINA)
23. PSILOCIBINA (FOSFATO DIHIDROGENADO DE 3-[2-(DIMETILAMINOETIL)]INDOL-4-ILO)
24. PSILOCINA (3-[2-(DIMETILAMINO)ETIL]INDOL-4-OL)

25. ROLICICLIDINA (L-(L-FENILCICLOMEXIL)PIRROLIDINA)-PHP,PCPY
26. STP,DOM (2,5-DIMETOXI- μ ,4-DIMETILFENETILAMINA)
27. TENOCICLIDINA (1-[1-(2-TIENIL)CICLOHEXIL]PIPERIDINA)-TCP
28. THC (TETRAIDROCANABINOL)
29. TMA (\pm)-3,4,5-TRIMETOXI- μ -METILFENETILAMINA)
30. ZIPEPROL

ADENDO: ficam também sob controle, todos os sais e isômeros das substâncias enumeradas acima.