

AValiação DE SURTOS E MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL DE *Stomoxys calcitrans* (DIPTERA: MUSCIDAE) NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL*

Avelino José Bittencourt¹⁺

ABSTRACT. Bittencourt A.J. [Outbreak of assessment and environmental control measures for *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) in southeast of Brazil]. Avaliação de surtos e medidas de controle ambiental de *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) na Região Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 34(Supl. 1):73-82, 2012. Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: bittenc@ufrj.br

Due to expansion of sugarcane plantations and change the waste management of the ethanol industry, outbreaks fly *Stomoxys calcitrans* occurred in several states in Brazil. The present study aimed to identify the flies and its immature stages that develop near the animal facilities, sugarcane, parasitizing the livestock in the counties visited, check the agri-environmental determinants to population growth; description of local development of immature stages and measures for environmental control. We visited cities in the state of São Paulo (Planalto, Borá and Ouroeste) and one in the state of Minas Gerais (Frutal). In all municipalities verified the presence of the stable fly, as well as their immature stages. In places visited were checked conditions for the development of flies, particularly *Musca domestica* and *S. calcitrans*, is in the areas of plantations, mills and farming properties. Infestations by the stable fly are presented from low to medium. When the vinasse channels were not used have conditions for the development of flies, because it keeps certain level of moisture and humidity sufficient for the development of eggs, larvae and pupae. The sugarcane straw left on the soil after harvest of sugarcane, when presented damp after fertigation with vinasse, enables the development of immature stages of the stable fly. The fertigation of sugarcane should be done very carefully, because its addition to straw favors the development of the immature stages of the stable fly. To prevent outbreaks efforts should be employed by the mills and farmers, in order not to provide favorable conditions for the development of *S. calcitrans*.

KEY WORDS. *Stomoxys calcitrans*, immature stages, environmental control, outbreaks.

RESUMO. Devido a expansão dos canaviais e da mudança do manejo de resíduos da indústria sucro-alcooleira, ocorreram surtos da mosca *Stomoxys calcitrans* em vários estados do Brasil. No presente estudo objetivou-se a identificação das moscas e formas imaturas que se desenvolvem próximo das instalações para animais, canaviais, parasitando os animais de produção nos municípios visitados; verificar os determinantes agro-ambientais para o au-

mento da população; descrição dos locais de desenvolvimento de estágios imaturos e medidas para o controle ambiental. Foram visitados municípios no estado de São Paulo (Planalto, Borá e Ouroeste) e no estado de Minas Gerais (Frutal). Nos municípios verificou-se a presença da mosca dos estábulos, bem como seus estágios imaturos. Nas localidades visitadas foram verificadas condições ao desenvolvimento de dípteros, em especial *Musca domestica*

*Recebido em 9 de novembro de 2012.

Aceito para publicação em 26 de dezembro de 2012.

¹Médico Veterinário, PhD. Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. ⁺Correspondência. E-mail: bittenc@ufrj.br

e *S. calcitrans*, seja nas áreas de canaviais, usinas e propriedades pecuárias. As infestações pela mosca dos estábulos se apresentaram de baixa a média. Quando os canais de vinhoto deixam de ser utilizados apresentam condições para o desenvolvimento de moscas, pois mantém certo nível de umidade suficiente para o desenvolvimento de ovos, larvas e pupas. A palhada da cana deixada sobre o solo após a colheita da cana, quando se apresenta úmida após a fertirrigação com o vinhoto, propicia o desenvolvimento de formas imaturas da mosca dos estábulos. A fertirrigação dos canaviais deve ser realizada com bastante atenção, pois a sua adição a palhada favorece o desenvolvimento dos estágios imaturos da mosca dos estábulos. Devem ser empregados esforços por parte das usinas e produtores rurais, no sentido de não propiciar condições favoráveis ao desenvolvimento de *S. calcitrans*.

PALAVRAS-CHAVE. *Stomoxys calcitrans*, estágios imaturos, controle ambiental, surtos.

INTRODUÇÃO

A mosca *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Muscidae), conhecida como mosca dos estábulos é um díptero hematófago que parasita várias espécies de animais, como bovinos, caprinos, equídeos, ovinos, suínos, cães, gatos, frangos (Bishopp 1913) e mesmo o homem (King & Lenert 1936, Hansens 1951). Além de apresentar ampla distribuição geográfica, as populações desta mosca aumentam principalmente nos meses mais quentes do ano (Bittencourt & Moya Borja 2000). No Brasil foram estimadas em 100 milhões de dólares por Grisi et al. (2002). Estas perdas se referem ao estresse gerado pelas picadas das moscas, que levam os animais a não se alimentar adequadamente (Campbell et al. 1987); às perdas sanguíneas (Stork 1979); e também pela veiculação de agentes patogênicos como protozoários, fungos, bactérias, riquetsias e vírus (Greenberg 1973, Schofield & Torr 2002, Castro et al. 2008).

Quando o parasitismo é moderado, podem ser observados animais com movimentos intensos de cauda, pele e bater das patas no solo na tentativa de espantar as moscas (Steelman 1987). Nas infestações intensas, além das reações descritas, os animais realizam fortes movimentos com a cabeça em direção aos membros dianteiros, bem como se agrupam na tentativa de se proteger da ação destas moscas (Guimarães 1983, Guimarães 1984). Estas reações podem causar perdas que variam de 28,5%

a 71,5% no ganho de peso dos bovinos, conforme Wieman et al. (1992).

A ovipostura é realizada em matéria orgânica em decomposição, onde as larvas eclodem. As larvas apresentam geotropismo positivo, penetrando na matéria orgânica para se proteger contra o excesso de luz, umidade, ressecamento do substrato, e ainda, dos inimigos naturais, onde se tornam pupas, das quais emergem os adultos (Guimarães 1983).

Diversos materiais podem ser utilizados para o desenvolvimento dos estágios imaturos de *S. calcitrans*, dentre eles podemos destacar as fezes de diversos animais (Guimarães 1983, Bruno et al. 1993), principalmente quando associadas a restos de alimentação, como capim e silagem (Skoda et al. 1991). Outros materiais também foram citados, como algas (Simmons 1944), restos culturais de abacaxi e mamão (Herrero et al. 1989).

Surtos da mosca dos estábulos em nosso país não são algo novo, visto que desde a década de 1970 existem relatos de elevação da população de moscas associado a produção sucro alcooleira (Nakano et al. 1973). O que é recente é a intensidade dos surtos, pois o volume de moscas produzido é muito elevado, já que as condições para o seu desenvolvimento foram muito favorecidas pelo manejo adotado atualmente na produção de cana de açúcar (Barros et al. 2010).

Com a restrição das queimadas para diminuir a poluição do ar, a colheita mecanizada da cana de açúcar tornou-se viável e vem sendo aperfeiçoada. Com isso, grandes quantidades de matéria orgânica têm sido deixadas sobre o solo, com benefícios marcantes para a fertilidade e produção dos canaviais. Outro ponto de destaque é a utilização do vinhoto na fertirrigação dos canaviais, pois além de repor minerais no solo, é utilizado na manutenção da umidade. Antes da sua utilização na fertirrigação, o vinhoto era despejado em rios ou em lagoas contaminando o lençol freático. A soma da maior disponibilidade de matéria orgânica com a fertirrigação utilizando o vinhoto propiciou o surgimento de surtos da mosca dos estábulos em regiões produtoras de cana de açúcar (Barros et al. 2010, Kassab et al. 2012).

Tendo em vista os surtos da mosca dos estábulos, ocorridos nos estados de São Paulo e Minas Gerais, o presente estudo teve como objetivos avaliar os condicionantes ambientais para o desenvolvimento de *S. calcitrans*; identificar formas adultas e imaturas de moscas; descrever os sítios de desenvolvi-

mento de estágios imaturos em áreas de canaviais e propriedades pecuárias e recomendar medidas para o controle ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo, foram realizadas visitas a canaviais, usinas e propriedades pecuárias no entorno dos municípios de Planalto (setembro de 2008), que se situa na Mesorregião e Microrregião de São José do Rio Preto, no estado de São Paulo. No município de Borá (dezembro de 2008) no mesmo estado, localizado na Meso e Microrregião de Assis. O último município a ser visitado neste estado foi o de Ouroeste (junho de 2009) que também se situa na Mesorregião de São José do Rio Preto e Microrregião de Fernandópolis. No Estado de Minas Gerais (MG), o único município visitado foi o de Frutal (julho de 2009), que se situa na Mesorregião do Triângulo Mineiro, Microrregião do Pontal do Triângulo Mineiro. Nestas localidades foram visitadas seis propriedades pecuárias no município de Planalto e de Borá; quatro em Ouroeste e duas em Frutal (IBGE 2011).

As informações sobre temperatura e umidade foram obtidas das estações meteorológicas das próprias usinas.

Todas as usinas se dedicavam principalmente a produção de álcool, sendo que, a produção de açúcar poderia ser elevada de acordo com o mercado. Em todas as localidades e instalações visitadas, foram inspecionados locais onde poderia haver condições para o desenvolvimento de estágios imaturos de *S. calcitrans* (Skoda et al. 1991, Lysyk 1993), tais como, canaviais, depósitos de resíduos da produção de álcool e açúcar, principalmente bagaço e torta de filtro, bem como canais de vinhoto, terraços e curvas de nível, cercas próximas a mata, cochos de alimentação dos animais, currais e estábulos (Buralli et al. 1987, Barros et al. 2010, Kassab et al. 2010). Além destes locais, foram avaliados animais em propriedades pecuárias, para estimar a quantidade de *S. calcitrans* presente. Os rebanhos foram avaliados visualmente e a quantidade de moscas por animal foi estimada adaptando-se a metodologia descrita por Bittencourt & Moya Borja (2002), sendo que numa infestação baixa podem ser verificadas até 50 moscas por animal e numa média entre 51 e 100 moscas (Bittencourt & Moya Borja 2000).

Foram coletadas moscas e larvas nos locais de desenvolvimento de estágios imaturos, onde moscas descansam (Lysyk 1993) ou quando parasitavam os animais, e as amostras foram acondicionadas em

frascos plásticos, rotulados de acordo com a procedência e trazidas para identificação (Furman & Cats 1982) no Laboratório de Dípteros Hematófagos, localizado na Estação para Pesquisas Parasitológicas W.O. Neitz do Instituto de Veterinária da UFRRJ.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização das visitas, foi possível avaliar os locais onde ocorria o desenvolvimento dos estágios imaturos de *S. calcitrans*, fossem eles no entorno das usinas, nos canaviais ou nas propriedades pecuárias. Bem como compreender os determinantes ambientais para o aparecimento de surtos e como se procedia com o manejo dos resíduos agro ambientais da produção sucro-alcooleira, visando estabelecer o controle ambiental em bases científicas.

Avaliação das condições agro-ambientais

No ano de 2008 foram visitados os municípios de Planalto, Monte Aprazível e União Paulista onde a temperatura neste ano oscilava de 19,36-27,15°C, com umidade relativa variando de 34,52 a 81,93%. A área rural dos Municípios visitados apresenta em vários trechos, porções de mata nativa, seringais, laranjais e pequenas plantações de café, predominando a cana-de-açúcar. No município de Borá as temperaturas médias mensais no ano de 2008 oscilaram de 12,35-33,9°C, não ultrapassando ao longo do ano 70%UR. Como nos outros municípios, a área rural apresenta em vários trechos, porções de mata nativa entre os canaviais, pastagens e plantações de amendoim.

No ano de 2009 foram visitados dois municípios Ouroeste (SP) e Frutal (MG). Em Ouroeste a temperatura média oscilou de 22,4-29,6°C, enquanto que no município de Frutal variou de 14,4-31,6°C. Nestas localidades além da cana-de-açúcar, era plantado abacaxi, mandioca, laranja e seringueiras. Nas áreas marginais aos canaviais e nas proximidades de cursos d'água existiam áreas de mata nativa e seringueiras.

Em todos os municípios visitados foram verificadas moscas pousadas no arame, nos mourões de cercas, bem como nas árvores das matas ao redor dos canaviais. Estes locais funcionam como refúgio para as moscas que emergiam nos canaviais e mesmo nas propriedades pecuárias. A busca das moscas por locais abrigados do sol nas horas mais quentes do dia serve para que as moscas se protejam do calor e também para digerir o sangue dos animais por elas parasitados. Quando a temperatura diminui no

terço final da tarde, as mesmas buscam animais para novo repasto sanguíneo, como também foi descrito por Guimarães (1984) e por Lysyk (1993).

As temperaturas verificadas em todos os municípios visitados foram favoráveis ao desenvolvimento de *S. calcitrans*, como descrito por Kunz et al. (1977), que verificou que o tempo de desenvolvimento de todos os estágios é mais curto em temperaturas de 23,9-29,4°C.

Apesar de autores como Wang & Gill (1970) ressaltarem o papel da baixa umidade relativa do ar na mortalidade da mosca dos estábulos, nas localidades visitadas a umidade nos canaviais, que podem ser considerados como sítios de reprodução para os estágios imaturos (Barros et al. 2010), parece não ter muita importância, pois o vinhoto utilizado na fertirrigação dos canaviais é produzido na razão de 10-14 litros para cada litro de álcool o que favorece a manutenção da umidade, da mesma forma que a grande quantidade de palhada (oito a 15 toneladas por hectare) decorrente da colheita mecanizada que fica sobre o solo e ajuda a manter a umidade mesmo quando a umidade relativa do ar está baixa (Gonçalves et al. 2008).

Manejo do vinhoto e palhada nas usinas

Na usina visitada no município de Planalto observou-se que o vinhoto era conduzido para as áreas

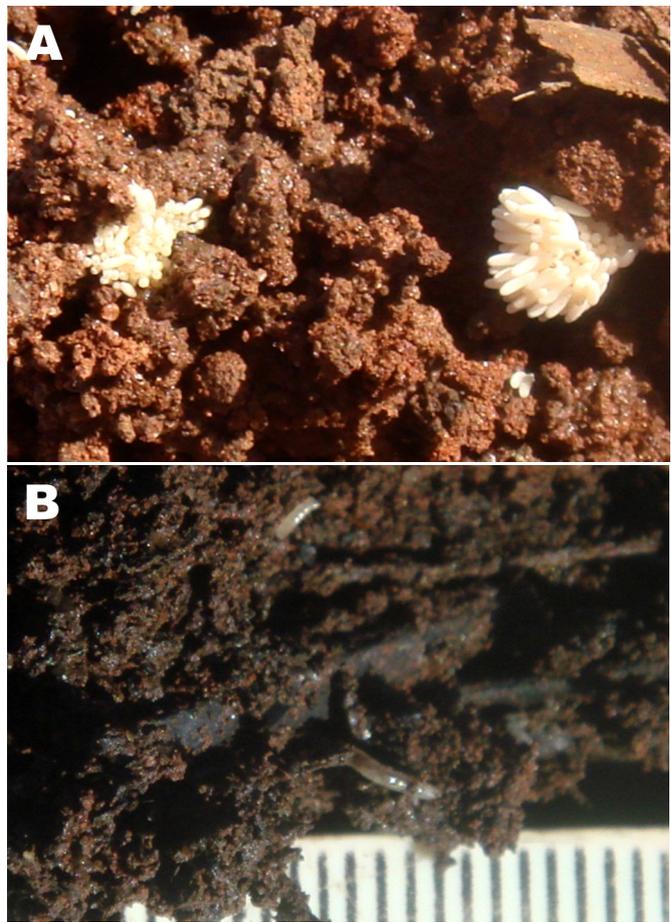


Figura 1. Massas de ovos (A) e larvas (B) de moscas em material do fundo de canal de vinhoto no município de Ouroeste-SP.

Tabela 1. Identificação de moscas e larvas coletadas nas áreas de canavial, usinas e propriedades pecuárias nos municípios de Planalto, Borá, Ouroeste e Frutal.

Município	Local de coleta	Espécime	Material de desenvolvimento	Quantidade (n)	Diagnóstico
Planalto	Canavial	Adulto	-	58	<i>S. calcitrans</i>
				02	<i>M. domestica</i>
Borá	Tanque de limpeza	Adulto	Bagaço, água e vinhoto	145	<i>M. domestica</i>
Borá	Canal de água	Adulto	Água residuária	20	<i>M. domestica</i>
Borá	Canal de água	Adulto	Água residuária	02	<i>Fannia sp.</i>
Borá	Canavial	Adulto	-	10	<i>M. domestica</i>
Borá	Canavial	Adulto	-	02	<i>S. calcitrans</i>
Borá	Canavial	Adulto	Bagaço, água, vinhoto	11	<i>M. domestica</i>
Borá	Depósito torta filtro	Larva	torta filtro, águas residuária	18	<i>M. domestica</i>
Borá	Casa de bomba	Larva	Vinhoto	13	<i>M. domestica</i>
Borá	Casa de bomba	Larva	Vinhoto	12	Calliphoridae
Frutal	Tanque vinhoto	Adultos	-	1	<i>M. domestica</i>
				3	<i>S. calcitrans</i>
Frutal	Tanque vinhoto	Larvas	Palhada cana e vinhoto	1	<i>M. domestica</i>
				4	<i>S. calcitrans</i>
Frutal	Canavial	Larvas	Palhada cana e vinhoto	16	<i>S. calcitrans</i>
Frutal	Canavial	Adultos	-	15	<i>S. calcitrans</i>
Frutal	Armadilha moscas	Adultos	-	7	<i>S. calcitrans</i>
Ouroeste	Curral estrada	Adultos	-	2	<i>M. domestica</i>
				2	<i>S. calcitrans</i>
Ouroeste	Curral (cavalo)	Adultos	-	6	<i>S. calcitrans</i>
Ouroeste	Canavial	Adultos	-	8	<i>S. calcitrans</i>
Ouroeste	Canavial Hidrante	Larvas	Palhada cana e vinhoto	1	<i>M. domestica</i>
Ouroeste	Canavial Hidrante	Larvas	Palhada cana e vinhoto	2	<i>M. domestica</i>
Ouroeste	Hidrante	Larvas	Palhada cana e vinhoto	5	<i>M. domestica</i>
Ouroeste	Seringal armadilhas	Adultos	-	14	Sarcophagidae

as a serem fertirrigadas principalmente em canais a céu aberto. Não foram verificadas formas imaturas ou mesmo adultos de *S. calcitrans* nas margens dos canais em uso, que contém certa quantidade de matéria orgânica em decomposição. A explicação para não ter encontrado formas imaturas nos canais, pode ser a elevada umidade proporcionada pelo vinhoto, visto que, em Ouroeste foram encontrados ovos e larvas num canal que estava sendo limpo antes de sua utilização (Figura 1A e B) e, portanto sem vinhoto, mas foi observado que o material que estava sendo retirado na limpeza apresentava uma certa umidade. Foram coletados ovos e larvas, que foram trazidos ao laboratório na UFRRJ e foram identificados como sendo da mosca dos estábulos (Tabela 1).

Em todas as áreas de canavial das usinas visitadas verificou-se que onde ocorria acúmulo do vinhoto, seja por seu retorno nas tubulações ou por irrigação excessiva, foram encontrados larvas de dípteros, principalmente quando seu excesso era absorvido pelo solo. Nos locais onde ocorria acúmulo excessivo de vinhoto até o canavial era prejudicado, ficando com aspecto queimado (Figura 2).

Apenas na usina de Borá foram encontradas larvas de *S. calcitrans* em depósitos de torta de filtro proveniente da usina nas margens dos montes, pois no interior dos montes a temperatura era elevada devido a fermentação, não sendo compatível com o desenvolvimento dos estágios imaturos da mosca dos estábulos.

Apesar da literatura registrar que a palhada da cana serve como substrato ao desenvolvimento de *S. calcitrans* (Barros 2010), nas localidades de Planalto e Borá não foram encontrados formas imatu-



Figura 2. Área de canavial com grande quantidade de vinhoto empoeado e parte da cana com aspecto de queimado no município de Borá - SP.



Figura 3. Larvas de *Stomoxys calcitrans* em ponteiro de cana (palmito) em área de canavial no município de Ouroeste - SP.

ras neste material. Entretanto, nos municípios de Ouroeste e Frutal, foram encontradas larvas e pupas na palhada, inclusive larvas foram encontradas nas pontas de cana (palmito), que ficam no solo após a colheita (Figura 3). As larvas coletadas foram identificadas como *S. calcitrans* (Tabela 1). As larvas podem ter preferência por se desenvolver no palmito da cana devido a maior quantidade de açúcar quando comparado a palhada, o que pode favorecer o seu desenvolvimento (Christmas 1970).

Manejo da matéria orgânica nas propriedades pecuárias

No município de Planalto foram visitadas seis propriedades e verificou-se que o manejo da matéria orgânica era deficiente na maioria dos casos, sendo observada a presença de esterco bovino e equino acumulado junto às instalações dos animais (currais e estábulos). Em três propriedades visitadas observou-se a presença de montes de esterco a céu aberto, no estábulo e próximo a baias de cavalos; em uma delas utilizava-se casca de arroz no piso de baias, que era armazenada sem proteção. Na quarta propriedade foi verificado que o curral de ordenha, apesar de rústico, estava limpo, não se observando moscas no seu interior e nos currais de espera, apesar do piso ser de chão batido. Também não foi verificado acúmulo nem camadas espessas de esterco no chão do curral. A disposição do esterco associado a restos de alimentação animal em camadas finas favorece o ressecamento destes materiais, não permitindo que as larvas de moscas se desenvolvam devido a baixa umidade (Campbell 2006). Na quinta propriedade foi verificado que o manejo da matéria orgânica era inadequado, sendo observado acú-

mulo de esterco no curral, o que favorece inclusive a disseminação de outras enfermidades. Na sexta propriedade visitada não foi observado a presença de montes de esterco, apenas montes de “torta de filtro” na pastagem, da qual os bovinos se alimentavam. Nestes montes observou-se que a temperatura apresentava-se elevada devido à fermentação, tanto nos montes depositados no solo recentemente, como naqueles que ali se encontravam há mais tempo.

No Município de Borá, foram visitadas seis propriedades, em apenas uma propriedade (confinamento) verificou-se que o manejo da matéria orgânica era deficiente, sendo observados a presença de esterco bovino e restos de alimento (silagem) sob os cochos de alimentação. Nesta mesma propriedade, foram verificados montes de silagem desprezados sem qualquer cobertura. Mesmo assim não foram encontrados ovos, larvas ou pupas nestes locais, apenas adultos parasitando alguns animais. Nas demais propriedades, o manejo da matéria orgânica não era deficiente, pois os bovinos eram criados de maneira extensiva, não havendo acúmulo de esterco ou restos alimentares.

Foram visitadas duas propriedades no município de Frutal e quatro no município de Ouroeste. De uma maneira geral, o manejo da matéria orgânica também era deficiente, o esterco era mantido em montes, bem como restos de alimentação foram verificados debaixo dos cochos, sem a presença de estágios imaturos, apenas adultos parasitando bovinos, equinos e mesmo cães.

Devido à liberação de amônia, que estimula a postura das moscas (Nakano et al. 1973, Guimarães 1984), o esterco dos animais juntamente com urina e acrescido de materiais como a casca de arroz, restos de silagem e de capim picado fermentam e atraem a mosca *S. calcitrans*, bem como outras moscas.

Avaliação das infestações

Nas observações de campo realizadas nos municípios da usina em Planalto foram verificadas moscas parasitando animais e nas instalações de manejo, que foram coletadas e identificadas como *S. calcitrans*. Ao avaliar as infestações da mosca dos estábulos nos bovinos das propriedades visitadas verificou-se que uma propriedade apresentava infestação média e as demais propriedades apresentavam infestação baixa. Em algumas propriedades rurais foram observados bovinos realizando movimentos com a cauda para espantar as moscas, batendo os

cascos no solo e com tremores de pele para espantar as moscas do corpo. Em nenhuma propriedade foram observados animais agrupados na pastagem, que normalmente é um sinal de elevada infestação.

Em Borá foi verificado que as infestações nos bovinos de maneira geral era baixa, apenas em uma propriedade foram verificadas cerca de 30 moscas por animal. Por ocasião da visita foram observados poucos bovinos realizando movimentos com a cauda para espantar as moscas, batendo com os cascos de encontro ao solo e os tremores de pele para espantar as moscas do corpo não foram muito intensos. Em nenhuma propriedade foram observados animais agrupados na pastagem. Num confinamento próximo a usina, os bovinos não apresentavam alteração significativa em seu comportamento denotando baixa infestação, entretanto, foi observado num equino maior quantidade de moscas se alimentando na região ventral do animal. Nos equinos, mesmo em infestações baixas, as reações à picada da mosca dos estábulos são mais intensas do que em outros animais devido a maior sensibilidade destes (Bittencourt & Moya Borja 2000).

Nos municípios de Ouroeste e Frutal as infestações nos bovinos oscilavam de baixa a média, sendo observado cerca de 30 moscas em média por animal no município de Frutal e no município de Ouroeste, ao redor de 80 moscas por animal. Foi observado que a maioria dos bovinos realizava movimentos com a cauda para espantar as moscas, batendo com os cascos de encontro ao solo, e os tremores de pele para espantar as moscas do corpo não foram muito intensos. Em nenhuma propriedade foram observados animais agrupados na pastagem. Numa propriedade em Frutal e outra em Ouroeste foram observadas moscas se alimentando na orelha de cães, sendo que um cão de uma propriedade em Planalto apresentava lesões hemorrágicas nas pontas das orelhas (Figura 4).

Na avaliação do nível das infestações nos animais deve-se observar o comportamento dos animais no campo, isto é, como os animais reagem ao ataque das moscas. Este comportamento irá variar de animal para animal, onde os animais de temperamento sanguíneo reagirão mais intensamente do que aqueles com temperamento linfático, bem como de acordo com o nível da infestação. As alterações comportamentais decorrentes do parasitismo da mosca dos estábulos têm sido citadas por diversos autores (Guimarães 1984, Wieman et al. 1992, Dogherty et al. 1993, Dogherty et al. 1994, Lysyk 1995). De acordo



Figura 4. Orelha de cão parasitada por *Stomoxys calcitrans* apresentando hemorragia e crostas em propriedade rural do município de Planalto - SP.

com o nível de infestação, os bovinos podem ser observados realizando movimentos de cauda, batendo o membro torácico no solo e apresentando tremores cutâneos para espantar as moscas nas infestações leves. Nas infestações moderadas, além das reações citadas anteriormente, os bovinos podem utilizar a cabeça e a língua para tentar espantar as moscas dos membros torácicos. Enquanto que nas infestações elevadas, além dos sintomas já citados, os animais podem ser observados agrupados, se esfregando uns aos outros, bem como podem buscar coleções de água, lama, locais com mata para tentar fugir das picadas da mosca dos estábulos. No caso dos equídeos, que são animais com menor limiar para a dor, mesmo em infestações consideradas baixas para os bovinos, as reações podem ser mais intensas. Nas infestações mais elevadas, podem ser vistos galopando a esmo na pastagem, como também, podem ser vistos com as patas imersas em rios, coleções de água em geral e em lamaçais (Guimarães 1984, Wieman et al. 1992).

Identificação de estágios imaturos e adultos coletados

Em todos municípios visitados foram coletados um total de 308 adultos e de 72 larvas e pupas. Foram coletados um total de 191 adultos de *M. domestica* (62%) e 101 adultos de *S. calcitrans* (32,8%), também foram coletados sarcófagídeos (4,5%) e *Fannia* sp. (0,7%). Quanto as larvas e pupas ocorreu resultado similar aos dos adultos, onde a maioria das larvas identificadas revelaram ser de *M. domestica* (55,5%), seguido pelas de *S. calcitrans* (27,8%). Os califorídeos responderam por uma pequena parcela (16,7) das larvas coletadas (Tabela 1). Estes resul-

tados revelam que a população da mosca doméstica está mais elevada do que da mosca dos estábulos, entretanto, como as picadas de *S. calcitrans* causam estresse aos animais parasitados (Bittencourt & Moya Borja 2002) ela sobressai mesmo estando em menor número a exemplo do verificado por Barros et al. (2010).

Controle ambiental de estágios imaturos de *S. calcitrans*

A cultura da cana de açúcar no Brasil tem evoluído bastante, principalmente porque existe grande incentivo a produção de combustíveis renováveis e no caso específico do álcool o país se encontra numa posição de vanguarda. A colheita da cana há algum tempo atrás dependia de queimadas que causava muita poluição, além da condição degradante e insalubre da colheita manual. Atualmente a colheita mecanizada tem evoluído sobremaneira, e mesmo com os custos do maquinário, os ganhos em produtividade são bastante evidentes. O ganho ambiental é patente, pois toneladas de carbono deixam de ir para a atmosfera e a palhada que sobra da colheita fica no solo, protegendo-o contra a erosão, mantendo a umidade e melhorando a fertilidade do solo pela incorporação de matéria orgânica. Soma-se a este panorama a utilização do vinhoto na fertirrigação dos canaviais, que antes poluía os mananciais de água, e agora devolve nutrientes importantes para cultura da cana como o potássio, além da própria irrigação.

Mas como as condições melhoraram para o desenvolvimento da cultura da cana, também melhoraram para a população de insetos que utilizam a matéria orgânica em decomposição para seu desenvolvimento. Neste cenário a mosca dos estábulos sobressaiu, principalmente devido a sua picada dolorida quando se alimenta de sangue nos animais. Estas moscas sempre existiram associadas aos animais e principalmente aos bovinos, devido a sua maior tolerância a dor das picadas, mas se mantêm em equilíbrio enzoótico, com as populações equilibradas em função da disponibilidade de alimento. Quando as condições ambientais favorecem o seu desenvolvimento as populações explodem em surtos, pois a disponibilidade de alimento e proteção se tornam ótimas. Os surtos da mosca dos estábulos já são conhecidos desde a década de 70, mas estavam restritos a determinadas áreas, numa realidade distinta da atual em que houve considerável expansão das usinas e canaviais para áreas próximas aos

rebanhos. Neste caso a fonte de alimento ficou mais próxima dos locais de criação (canaviais), apesar da capacidade de dispersão de *S. calcitrans*. Diversos relatos de pecuaristas informam que um mês após o início das atividades das usinas a população de moscas se eleva e um mês após o término diminui, isto é bastante consistente, pois se sabe que o ciclo de vida da mosca dos estábulos gira em torno de um mês. No período de dezembro a abril, que é o período de entressafra da cana de açúcar, as infestações retornam a níveis suportáveis pelos animais, apesar deste ser o período em que as moscas se mantêm mais próximas às propriedades pecuárias, pois não encontram condições para o seu desenvolvimento nos canaviais, visto que é o período das chuvas e com isso os estágios imaturos são afetados pelo excesso de umidade no solo.

Autores que desenvolveram estudos sobre o controle ambiental da mosca dos estábulos (Lazarus et al. 1989, Lysyk 1993, Campbell et al. 1996) são unânimes em afirmar que a higienização das instalações e da matéria orgânica reduz significativamente as populações desta mosca, quando comparado ao controle químico, pois estas moscas são resistentes a muitos inseticidas como citado por Cilek & Greene (1994).

Sugere-se que as propriedades pecuárias intensifiquem as atividades de higiene das instalações e do ambiente que cercam as instalações pecuárias, eliminando os montes de esterco próximos aos currais, os restos de alimento debaixo dos cochos de alimentação, tratando os dejetos dos animais devidamente, seja com esterqueiras, biodigestores ou mesmo cobrindo os montes de esterco com lonas plásticas negras para intensificar a temperatura. A implementação destas práticas diminui sensivelmente o odor destes materiais, diminuindo a atratividade a *S. calcitrans* e outras moscas como *M. domestica*, que a exemplo da mosca dos estábulos se desenvolve na palhada de cana e nos mesmos locais nas propriedades pecuárias, mas como não causa incômodo direto aos animais, visto que não é hematófaga, age de forma silenciosa, transmitindo diversos agentes patogênicos (Greenberg 1973, Castro et al. 2008).

No caso dos canaviais a grande dimensão das áreas plantadas influi na destinação de recursos para o controle das moscas no ambiente, pois são necessárias muitas horas de maquinário e de mão de obra para a implementação das medidas necessárias ao restabelecimento do equilíbrio das populações da mosca dos estábulos. Como a palhada gerada na

colheita que fornecem nutrientes e proteção para os ovos, larvas e pupas, torna-se necessário atenuar esta proteção, então uma medida objetiva seria a incorporação da matéria orgânica (palhada de cana) no solo, mediante a utilização de cultivador entre as linhas da cana, enterrando a palhada há pelo menos 10 cm da superfície do solo, pois Neves & Faria (1988) afirmam a maioria das pupas de *S. calcitrans* situam-se a cinco centímetros de profundidade. Esta medida não serve apenas para o controle das moscas, mas também pode melhorar a fertilidade do solo, pois incorpora a matéria orgânica mais ativamente no solo e pode melhorar a produtividade da cana de açúcar.

A utilização de tubulação para a distribuição de vinhoto para os locais de fertirrigação dos canaviais pode contribuir para o controle da mosca dos estábulos, pois elimina um local de produção e desenvolvimento de estágios imaturos, que são os canais de vinhoto. Estes, mesmo sendo pavimentados, possuem potencial para atração das moscas a realizarem postura em suas margens, onde se concentra uma parcela da matéria orgânica que vem junto com o vinhoto. Mesmo quando os canais de vinhoto estão sem uso podem ser utilizados pelas moscas para postura e posterior desenvolvimento de seus estágios imaturos, o que pode ser agravado nos canais sem pavimentação (Buralli & Guimarães 1985), visto que em seu interior a umidade é mais elevada do que fora dele. Portanto, é necessário realizar a limpeza, retirando o material das margens e do fundo dos canais de vinhoto, mantendo um ambiente menos úmido e menos favorável aos estágios imaturos das moscas.

O bagaço de cana também pode ser utilizado para o desenvolvimento de formas imaturas de *S. calcitrans* (Christmas 1970). Este produto é destinado a produção de vapor para as caldeiras e geração de energia elétrica nas usinas, mesmo assim sobra uma parcela significativa deste sub produto, que poderia ser utilizado sob a forma de “pellets” ou briquetes que podem ser utilizados em fornalhas no lugar de carvão vegetal, contribuindo para a diminuição do desmatamento em muitas regiões e ainda gerar renda para usina (Couto et al. 2004).

A torta de filtro é que é produzida em volumes bem menores que o bagaço, pode ser incorporado ao solo através da gradagem ou de cultivador na reforma ou em novas áreas de canavial, melhorando também a fertilidade do solo e diminuindo a utilização de fertilizantes. Alternativa seria revolver cons-

tantemente este material, pois os ovos, larvas e pupas seriam também expostos a dessecação pelo sol, adaptando-se as metodologias descritas por Buralli & Guimarães (1985), Skoda et al. (1991) e Thomas et al. (1996).

O vinhoto parece ter um papel de catalisador da matéria orgânica, umedecendo e favorecendo a sua fermentação, pois nos canaviais no município de Borá não foram encontrados estágios imaturos associados a palhada da cana que estava visivelmente seca, o que não foi verificado nos demais municípios, onde foram encontrados uma certa quantidade de ovos e larvas de dípteros, pois a palhada estava visivelmente úmida. Deve ser evitado o acúmulo nas curvas de nível e terraços dos canaviais, pois nestes locais a umidade será mantida por mais tempo, como também a fermentação da palhada da cana. Ainda não se estabeleceu uma metodologia que consiga conciliar a elevada produção do vinhoto com o uso moderado nos canaviais. Autores indicam o seu fracionamento (Kassab et al. 2012) na fertirrigação dos canaviais, mas ainda não existe uma base científica para tais recomendações.

Até mesmo o papel isolado do vinhoto no desenvolvimento de surtos ainda não está bem esclarecido, pois poucos estudos estão em andamento no Brasil.

A recomendação da cal virgem para auxiliar no controle das formas imaturas em canais de vinhaça (Kassab et al. 2012), através da elevação do pH carece de mais estudos, pois Buralli et al. (1985) em estudo para o controle de *M. domestica* utilizando cal constatou que no campo o pH não passou de 8,7 e a faixa de pH dos sítios de desenvolvimento das formas imaturas da mosca doméstica, que são os mesmos de *S. calcitrans*, situa-se entre 6,5 - 8,5.

Como a mudança de manejo da colheita da cana de açúcar é relativamente nova, são necessários estudos sobre a bioecologia de *S. calcitrans* que possam embasar futuras medidas de prevenção e controle, para que sejam evitados surtos como os que têm ocorrido nos locais de produção da cana de açúcar no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barros A.T.M., Koller W.W., Catto J.B. & Soares C.O. Surtos por *Stomoxys calcitrans* em gado de corte no Mato Grosso do Sul. *Pesq. Vet. Bras.*, 30:945-952, 2010.
- Bishop F.C. The stable fly (*Stomoxys calcitrans*: L.) an important livestock pest. *J. Econ. Entomol.*, 6:112-116, 1913.
- Bittencourt A.J. & Moya Borja G.E. Flutuação sazonal de *Stomoxys calcitrans* em bovinos e eqüinos no Município de Espírito Santo do Pinhal. *Rev. Univ. Rur.: Cienc. Vida*, 22:101-106, 2000.
- Bittencourt A.J. *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758): importância econômica e estágio atual das pesquisas. *Hora Vet.*, 21:36-40, 2002.
- Bittencourt A.J. & Moya Borja G.E. *Stomoxys calcitrans* (L.): Preferências por regiões do corpo de equinos para alimentação. *Parasitol. Dia*, 24:119-122, 2000.
- Bittencourt A.J. & Moya Borja G.E. *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Muscidae): preferência por locais do corpo de bovinos para alimentação. *Rev. Bras. Zool.*, 4:75-83, 2002.
- Bruno T.V., Guimarães J.H., Santos A.M. & Tucci E.C. Moscas sinantrópicas (Diptera) e seus predadores que se criam em esterco de aves poedeiras confinadas, no estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Entomol.*, 37:577-590, 1993.
- Buralli G.M. & Guimarães J.H. Controle de *Musca domestica* Linnaeus (Diptera, Muscidae) em área de manejo de vinhaça (Macatuba, São Paulo, Brasil). *Rev. Bras. Zool.*, 3:1-6, 1985.
- Buralli G.M., Born R.H., Gerola O. & Pimont M.P. Soil disposal of residues and the proliferation of flies in the state of São Paulo. *Water Sci. Tech.*, 19:121-125, 1987.
- Campbell J.B., Berry I.L., Boxler D.J., Davis R.L., Clanton D.C. & Deutscher G.H. Effects of stable flies (Diptera: Muscidae) on weight gain and feed efficiency of feedlot cattle. *J. Econ. Entomol.*, 80:117-119, 1987.
- Campbell J.B., Skoda S.R., Berkebile D.R., Boxler D.J., Thomas G.D., Adams D.C. & Davis R. Effects of stable flies (Diptera: Muscidae) on weight gains of grazing yearling cattle. *J. Econ. Entomol.*, 94:780-783, 2001.
- Campbell J.B. Sanitation for fly and disease management at confined livestock facilities, p.1-4, 2006. Neb guide - University of Nebraska Lincoln. Disponível em: <<http://www.ianrpubs.unl.edu/edu/epublic/pages/publicationD.jsp?publicationId=602>>. Acesso em: 30 de agosto de 2006.
- Castro B.G., Souza M.M.S. & Bittencourt A.J. Microbiota bacteriana em segmentos de mosca do estábulo *S. calcitrans* no Brasil: primeiro relato de espécies. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, 60:1029-1031, 2008.
- Cilek J.E. & Greene G.L. Stable fly (Diptera: Muscidae) Insecticide resistance in Kansas cattle feedlots. *J. Econ. Entomol.*, 87:275-279, 1994.
- Couto L.C., Couto L., Watzlawick L.F. & Câmara D. Vias de valorização energética da biomassa. *Biom. Energ.*, 1:71-92, 2004.
- Christmas P.E. Laboratory rearing of the biting fly *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). *New Zealand Entomol.*, 44:45-49, 1970.
- Dougherty C.T., Knapp F.W., Burrus P.B., Willis D.C., Burg J. G., Cornelius P.L. & Bradley N.W. Stable flies (*S. calcitrans* L.) and the behavior of grazing beef cattle. *Appl. An. Behav. Sci.*, 35:215-233, 1993.
- Dougherty C.T., Knapp F.W., Burrus P.B., Willis D.C. & Cornelius P.L. Moderation of grazing behavior of beef cattle by stable flies (*S. calcitrans*, L.). *Appl. An. Behav. Sci.*, 40:113-127, 1994.
- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf>>. Acesso em: jan 2011.

- Furman D.P. & Catts E.P. *Manual of Medical Entomology*. 4th ed. University Press, Cambridge, 1982, 207p.
- Gonçalves D.B., Ferraz J.M.G. & Szmrecsányi T. Agroindústria e meio ambiente, p.36-49. In: Alves F., Ferraz J.M.G., Pinto L.F.G. & Szmrecsányi T. (Eds), *Certificação socioambiental para a agricultura: desafios para o setor sucoalooleiro*. Imaflora, Piracicaba; Edufscar, São Carlos, 2008.
- Greenberg B. *Flies and diseases. Vol II: Biology and diseases transmission*. Princeton: Princeton University Press, 1973. 447p.
- Grisi L., Massard C.L., Moya-Borja G.E. & Pereira J.B. Impacto econômico da principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *Hora Vet.*, 21:8-10, 2002.
- Guimarães J.H. Moscas biologia, ecologia e controle. *Agroq. Ciba-Geigi*, 21:20-26, 1983.
- Guimarães J.H. Mosca dos estábulos: uma importante praga do gado. *Agroq. Ciba-Geigi*, 23:10-14, 1984.
- Hansens E.J. The stable fly and its infests on seashore recreational areas in New Jersey. *J. Econ. Entomol.*, 44:482-487, 1951.
- Herrero M.V., Montes L., Sanabria C., Sánchez A. & Hernández R. Estudio inicial sobre la mosca de los establos *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae), en la region del pacífico sur de Costa Rica. *Cienc. Vet.*, 11:11-14, 1989.
- Kassab S.O., Gaona J.C., Loureiro E.S., Mota T.A., Fonseca P.R.B. & Rossoni C. Novos surtos populacionais de mosca dos estábulos no Mato Grosso do Sul: medidas de controle e prevenção. *Rev. Agrarian*, 5:84-88, 2012.
- King W.V. & Lenert L.G. Outbreaks of *Stomoxys calcitrans* L. ('dog flies') along Florida's northwest coast. *Florida Ent.*, 19:33-39, 1936.
- Kunz S.E., Berry I.L. & Foerster K.W. The development of the immature forms of *Stomoxys calcitrans*. *Ann. Ent. Soc. Am.*, 70:169-172, 1977.
- Lazarus W.F., Rutz D.A., Miller R.W. & Brown D.A. Costs of existing and recommended manure management practices for house fly and stable fly (Diptera: Muscidae) control on dairy farms. *J. Econ. Entomol.*, 82:1145-1151, 1989.
- Lysyk T.J. Adult resting and larval developmental sites of Stable flies and House flies (Diptera: Muscidae) on dairies in Alberta. *J. Econ. Entomol.*, 86:746-1753, 1993.
- Lysyk T.J. Temperature and population density effects on feeding activity of *S. calcitrans* (Diptera: Muscidae) on cattle. *J. Econ. Entomol.*, 32:508-514, 1995.
- Nakano O. & Paro Jr, L.A., Camargo A.H. Controle químico de adultos e larvas da mosca doméstica. *Biológico*, 39:5-8, 1973.
- Neves D.P. & Faria A.C. Profundidade de empupação de *Stomoxys calcitrans* (Diptera, Muscidae) e presença de microhimenópteros parasitóides nas pupas. *Rev. Bras. Biol.*, 48:911-913, 1988.
- Schofield S. & Torr S.J. A comparison of the feeding behavior of tsetse and stable flies. *Med. Vet. Entomol.*, 16:177-185, 2002.
- Simmons S.W. Observations on the biology of stable fly in Florida. *J. Econ. Entomol.*, 35:680-686, 1944.
- Skoda S.R., Thomas G.D. & Campbell J.B. Developmental sites and relative abundance of immature stages of the stable fly (Diptera: Muscidae) in beef cattle feedlot pens in Eastern Nebraska. *J. Econ. Entomol.*, 84:191-197, 1991.
- Steelman C.D. Effects of external and internal arthropod parasites on domestic livestock production. *Ann. Review Entomol.*, 80:811-815, 1987.
- Stork M.G. The epidemiological and economic importance of fly infestation of meat and milk producing animals in Europe. *Vet. Rec.*, 105:341-343, 1979.
- Thomas G.D., Skoda S.R., Berkebile D.L. & Campbell J.B. Scheduled sanitation to reduce stable fly (Diptera: Muscidae) populations in beef cattle feedlots. *J. Econ. Entomol.*, 89:411-414, 1996.
- Wang Y.E. & Gill G. Effect of temperature and relative humidity on mortality of adults stable flies. *J. Econ. Entomol.*, 63:1666-1668, 1970.
- Wieman G.A., Campbell J.B., Deshazer J.A. & Berry I.L. Effects of stable flies (Diptera: Muscidae) and heat stress on weight gain and feed efficiency of feeder cattle. *J. Econ. Entomol.*, 85:1835-1842, 1992.