

EFEITO DO VINHOTO E CANA DE AÇÚCAR NA VIABILIDADE DE ADULTOS DE *Stomoxys calcitrans* (DIPTERA: MUSCIDAE)*

Otávia Reis e Silva¹, Paula Azevedo Andriotti¹ e Avelino José Bittencourt²⁺

ABSTRACT. Silva O.R., Andriotti P.A. & Bittencourt A.J. [Vinasse and sugar cane effect in *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) adults emergence.] Efeito do vinhoto e cana de açúcar na viabilidade de adultos de *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 35(Supl.2):61-67, 2013. Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Campus Seropédica, BR 465, Km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brasil. E-mail: bittenc@ufrj.br

Eggs from *Stomoxys calcitrans* flies were maintained in diets prepared with sugarcane and 3 different levels of vinasse; the emergence of adults, their viability, and the development period from eggs to adults were evaluate in these different diets. Groups of 50 eggs each (with 4 repetitions) were incubated in climate chambers at 27°C and 80% RH. Groups of 25 eggs each (with 3 repetitions) were maintained at room temperature in the laboratory bench (27±1°C and RH 70-80%). Eggs were held in diets prepared with crushed sugarcane and vinasse, in different proportions as follows: group I) 1 Kg sugarcane plus 500 mL vinasse; group II) 1 Kg sugarcane plus 1 L vinasse; group III) 1 Kg sugarcane plus 2 L vinasse. Control groups (absence of vinasse) were prepared for each diet with distilled water and sugarcane. It was observed a better development of the eggs into adults in the diets with low amounts of vinasse; accordingly, in the diets with higher amounts of vinasse, the emergence of adult flies was reduced. The development period from egg to adult varied from 11 to 14 days. In the groups with more vinasse, flies emergence period was longer (14 days) without, however, producing more adults. In the groups with lower concentration of vinasse, the adult emergence period was shorter (12 to 13 days), and more adults were obtained from eggs. Fungal contamination was observed in the diets of the groups that were incubated in climate chambers; this contamination was not observed in the groups held at room temperature on the laboratory bench. Groups left on the bench yielded better results in comparison with groups incubated in climate chambers, once viability of bench groups were always more elevated (52% in group II). Associating the results of adult emergence with the amount of available substrate, it is possible to suggest that there is a potential for 1,000 to 13,000 adult emergencies of flies per ton of straw produced in the mechanical harvesting of sugarcane. These numbers can be increased 10 times since for each hectare of sugarcane harvested, 10 tons of straw are left on the ground. Vinasse associated with sugarcane might assist in the development of *S. calcitrans* adults, as it keeps the moisture of the material and facilitates fermentation of what remains on the soil after sugarcane harvesting, making it more attractive for the stable fly development. This condition may lead to the appearance of outbreaks in a few generations of flies due to the amount of substrate available and the large expanse of land occupied by sugarcane culture.

KEYWORDS. *Stomoxys calcitrans*, vinasse, biology.

* Recebido em 15 outubro de 2013.

Aceito para publicação em 13 de novembro de 2013.

¹ Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Instituto de Veterinária (IV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brasil. - bolsista PIBIC(CNPq/UFRRJ).

² Médico-veterinário, *PhD*, Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária, IV, UFRRJ, Campus Seropédica, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23890-000. *Autor para correspondência, E-mail: bittenc@ufrj.br

RESUMO. Para avaliar a emergência, a viabilidade e o período de emergência de adultos à partir de ovos de *Stomoxys calcitrans*, em dietas compostas por cana de açúcar e diferentes níveis de vinhoto. Foram utilizados grupos 50 ovos, que foram mantidos em estufa BOD (27°C e 80%UR) com quatro repetições; e 25 ovos mantidos na bancada do laboratório (27±1°C e 70-80%UR) com três repetições. Os ovos foram depositados em dieta composta por cana de açúcar picada e vinhoto em três proporções distintas: 1Kg de cana de açúcar/500mL de vinhoto (Grupo I), 1Kg de cana de açúcar/1L de vinhoto (Grupo II) e 1Kg de cana de açúcar/2L de vinhoto (Grupo III). Cada grupo com vinhoto possuía um grupo controle, onde se colocou água destilada na cana picada no lugar do vinhoto. Foi verificado que nas dietas com menores concentrações de vinhoto, ocorreu melhor desenvolvimento de ovo a adulto e nas dietas com maior quantidade de vinhoto foram obtidas menos moscas. O período de emergência das moscas variou de 11 e 14 dias, sendo que nos grupos com maior concentração de vinhoto o período de emergência foi superior aos demais (14 dias), sem, no entanto produzir mais adultos. E nos grupos com menor concentração de vinhoto na cana de açúcar, a emergência ocorreu em menos tempo (12-13 dias) se obtendo mais adultos. Foi verificado que na estufa ocorria maior contaminação das dietas por fungos, o que não foi observado quando o experimento foi realizado na bancada. Nas condições em que foi realizado o estudo, observaram-se melhores resultados nos grupos em que o experimento foi realizado na bancada do laboratório, quando comparado aos grupos mantidos em estufa tipo B.O.D., visto que a viabilidade dos grupos mantidos na bancada sempre foi mais elevada (52% no Grupo II). Ao extrapolar os resultados de emergência de adultos, associando à quantidade de substrato disponível após a colheita da cana de açúcar, verificou-se que existe potencial para emergência de 1.000 a 13.000 moscas por tonelada de palha produzida a partir da colheita mecanizada da cana de açúcar. E estes números podem ser aumentados 10 vezes, pois em cada hectare de cana colhida mecanicamente sobram 10 toneladas de palhada no solo. O vinhoto associado à cana de açúcar pode auxiliar no desenvolvimento de adultos de *S. calcitrans*, pois mantém a umidade deste material e facilita a fermentação dos restos de cana deixados no solo após a colheita, tornando o material mais atrativo para a mosca dos estábulos, podendo levar ao aparecimento de surtos em poucas gera-

ções devido a quantidade de substrato disponível e a grande extensão de terras ocupadas pela cultura da cana de açúcar.

PALAVRAS-CHAVE. *Stomoxys calcitrans*, vinhoto, Biologia.

INTRODUÇÃO

Stomoxys calcitrans (Linnaeus, 1758), comumente chamada de mosca dos estábulos, acomete várias espécies de animais, como bovinos, caprinos, equídeos, ovinos, suínos, cães, gatos, frangos (Bishopp 1913) e inclusive o homem (King & Lerner 1936, Hansens 1951). Apresenta ampla distribuição geográfica e sua população aumenta nos meses mais quentes do ano (Bittencourt & Moya-Borja 2000). Devido a estes fatores, os prejuízos econômicos para a pecuária são bastante elevados, tendo atingido nos EUA 398,7 milhões de dólares (Drummond et al. 1987) e no Brasil foram estimados em 100 milhões de dólares por Grisi et al. (2002). Os prejuízos econômicos são decorrentes do estresse gerado pelas picadas doloridas das moscas, que determinam mudança no comportamento dos animais levando-os a realizar movimentos com a cabeça, membros, cauda e pele continuamente para tentar espantar as moscas, com isso não se alimentam adequadamente e ainda aumentam a demanda energética (Campbell et al. 1987, Steelman 1987); às perdas sanguíneas (Stork 1979); e também como veiculadora de protozoários, fungos, bactérias, riquetsias e vírus (Greenberg 1971, Prullage et al. 1993, Weiblen 1998, Schofield & Torr 2002, Castro et al. 2008). Esta mosca também foi observada, tanto em laboratório como a campo, veiculando ovos de *Dermatobia hominis* (Moya Borja 1982).

O ciclo de vida de *S. calcitrans* varia de 12 a 60 dias, dependendo da umidade e temperatura. O período de postura, de acordo com Mello & Garcia (1988), varia entre três e 17 dias, produzindo 834 ovos por fêmea. O período de eclosão das larvas varia de um a quatro dias, podendo se prolongar em ambientes de baixa temperatura ou reduzir em locais de temperatura mais alta. As larvas se alimentam de matéria orgânica e amadurecem (L3) de seis a 30 dias a uma temperatura de 21° a 26° (Guimarães 1983, Urquhart et al. 1996). Após a eclosão, as larvas procuram locais para se proteger contra o excesso de luz, umidade, ressecamento do substrato, e ainda, dos inimigos naturais, se aprofundando no substrato (Guimarães 1983). Segundo este mesmo autor, o estágio larval é o mais crítico em termos

de sobrevivência. O período pupal é considerado de maior segurança para o inseto e varia de seis a 10 dias. As moscas adultas podem viver por até 38 dias e neste período, as fêmeas de *S. calcitrans* devem se alimentar de sangue para que ocorra o amadurecimento de seus ovários (Mello 1989), e por esta razão a postura é iniciada, após o nono dia de emergência (Soulsby 1987).

Diversos materiais podem ser utilizados pelos 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, silagem ou palha de arroz (Skoda et al. 1991). Além destes substratos, existem relatos da mosca dos estábulos utilizar algas marinhas (Simmons 1944), restos culturais de abacaxi e mamão (Herrero et al. 1989), casca e palha de café para seu desenvolvimento. Outro substrato que vem sendo utilizado pela mosca dos estábulos para o desenvolvimento de suas formas imaturas é a cana de açúcar, isoladamente ou em associação com seus subprodutos (Bittencourt 2012).

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2008), a cana de açúcar era cultivada em cerca de 8,5 milhões de hectares, produzindo 571,4 milhões de toneladas, sendo gerados 32,1 milhões de toneladas de açúcar e 26,6 bilhões de litros de álcool. Desse montante resultaram aproximadamente 300 bilhões de litros de vinhoto, e 100 milhões de toneladas de cinzas, que são subprodutos da produção de açúcar e álcool. Até a década de 1970, as principais destinações do vinhoto eram os mananciais de superfície e “áreas de sacrifício”. Com o extraordinário aumento da produção do resíduo, com a implementação do PROALCÓOL, e ainda com a proibição do lançamento do vinhoto nos cursos d’água no final dos anos 70, esforços passaram a ser direcionados no sentido de se desenvolver possibilidades tecnológicas para sua destinação. Ao longo de duas décadas, muitas alternativas foram objeto de pesquisa e desenvolvimento. A despeito disso, em meados dos anos 80 a fertirrigação dos canaviais com o vinhoto se apresentava como a alternativa mais amplamente difundida e viável ao lançamento em cursos d’água. O vinhoto, também chamado de vinhaça ou restilo, é produzindo numa proporção aproximada de 13 litros para cada litro de álcool, constituído principalmente de água, alto teor de potássio e a quantidade crescente de nitrogênio, fósforo, sulfatos e cloretos (Andrade & Diniz

2007), apresenta pH entre 4,0 e 4,5, tendo um poder poluente cerca de cem vezes maior do que o do esgoto doméstico (Gonçalves 2008).

Guimarães (1983) e Buralli et al. (1987) já destacavam a importância do vinhoto para o desenvolvimento de *S. calcitrans*, pois segundo estes autores, a amônia liberada na fermentação do vinhoto teria efeito atrativo e estimularia a postura destes dípteros. Mais recentemente, Barros et al. (2010) relataram surto da mosca dos estábulos no estado do Mato Grosso do Sul, onde os autores associaram a grande quantidade de moscas à irrigação dos canaviais com vinhoto. A elevada proliferação da mosca dos estábulos assume importante papel, pois como possui grande capacidade de vôo, que pode variar de sete a 225 quilômetros dependendo da topografia e da força dos ventos (Bailey et al. 1973, Hogsette & Ruff 1985), esta mosca pode se dispersar facilmente a procura de animais para se alimentar de sangue. Associando a capacidade de vôo da mosca a dispersão dos odores atrativos do vinhoto (Simões et al. 2004), são criadas condições ideais para o aumento da população destes dípteros, pois a matéria orgânica necessária ao seu desenvolvimento estará disponível em grande quantidade, bem como os animais onde as moscas adultas irão se alimentar (principalmente bovinos e equinos) são criados nas proximidades dos canaviais (Bittencourt 2012).

Para atenuar os danos ao meio ambiente, a colheita mecanizada da cana de açúcar vem substituindo a colheita manual, que necessita da queima dos canaviais para ser viabilizada, e espera-se que até o ano de 2014 seja a única maneira de se fazer a colheita nas áreas agricultáveis (Paes 2007). Atualmente, sem a queima são gerados de 8 a 15 t/ha de palhada, que deixada sobre o solo representa melhoria na sua fertilidade, por meio do retorno dos nutrientes via processo de mineralização, controle de processos erosivos e maior retenção de água, além de propiciar melhoria na qualidade da microbiota do solo. No entanto, este novo cenário de produção traz outras implicações ambientais, como a imobilização de nitrogênio ocasionada pela elevada relação C:N da palhada, a exigência de doses maiores e até mesmo novas formulações de herbicidas para o controle de plantas invasoras, bem como o controle químico de pragas como as cigarrinhas, entre outros (Gonçalves 2008).

O presente estudo teve como objetivos avaliar a emergência, a viabilidade e o período de emergência de adultos à partir de ovos de *S. calcitrans*, em

dietas compostas por cana de açúcar e diferentes níveis de vinhoto, em estufa para BOD e em bancada com temperatura ambiente e umidade controlada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Pesquisa de Dípteros Hematófagos, situado na Estação Experimental para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz, DPA/IV/UFRRJ, onde foram mantidas a colônia de moscas e os materiais necessários para o desenvolvimento da pesquisa. As moscas foram capturadas no campus da UFRRJ, utilizando-se rede entomológica, armazenadas em gaiolas plásticas para transporte (15x15x20cm), trazidas ao laboratório e identificadas segundo Furman & Catts (1982), mantidas em gaiolas plásticas teladas (60 cm x 40 cm x 50 cm) e alimentadas com sangue bovino citratado (0,38%) em placa de Petri com gaze no interior da gaiola (Mello 1989).

Após a postura, os ovos foram coletados diretamente da gaze utilizada para o fornecimento de sangue aos adultos no interior da gaiola (Mello 1989) ou no fundo da mesma que é telado e forrado com papel pardo (Moraes 2007), sendo em seguida, contados e transferidos para a mistura de desenvolvimento larval a base de cana-de-açúcar e vinhoto, para a obtenção de adultos. O desenvolvimento da colônia foi realizado em estufas do tipo B.O.D para entomologia, à temperatura média de 27°C, umidade relativa de 80% e foto período de 24 horas (Leite 2012) e também na bancada do laboratório à temperatura média de 27°C, umidade relativa de 70 – 80% e utilização de lâmpada incandescente por 24 horas (Moraes 2007).

Utilizou-se grupos 50 ovos quando o experimento foi realizado em estufa e 25 ovos quando realizado em bancada. Os ovos foram depositados em dieta composta por cana de açúcar picada e vinhoto em três proporções distintas: 1Kg de cana de açúcar associado com 500mL de vinhoto (Grupo I), 1Kg de cana de açúcar para 1L de vinhoto (Grupo II) e 1Kg de cana de açúcar para 2L de vinhoto (Grupo III). No grupo controle estas mesmas proporções foram respeitadas, porém, ao invés de vinhoto colocou-se água destilada na cana picada. Foram realizadas quatro repetições para os grupos mantidos em estufa para B.O.D. e três repetições para os grupos mantidos na bancada do laboratório. Foi verificado o tempo para a emergência de adultos, bem como seu percentual (Moraes 2007). Em todos os grupos adicionou-se 2% de antifúngico (Nistatina), além de 200g de areia lavada e esterilizada, que foi depositada no fundo de todos os recipientes, para diminuir o excesso de água e de vinhoto. Os ovos foram observados por um período de 30 dias para que se pudesse verificar o final da emergência de moscas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento foi realizado em estufa do tipo BOD e na bancada do laboratório, para estabelecer o melhor local do desenvolvimento dos estágios imaturos de *S. calcitrans* e como pode ser verificado nas Tabelas 1 e 2, a emergência de adultos foi melhor em todos os grupos mantidos na bancada do laboratório do que em estufa tipo B.O.D. Conforme

pode ser verificado na Tabela 1, ocorreu melhor desenvolvimento de ovos até adultos de *S. calcitrans* nos grupos I e II, isto é, nas dietas com concentrações menores de vinhoto, mas nota-se que no grupo II ocorreu uma diminuição expressiva na emergência de adultos. Na dieta com maior concentração de vinhoto e em seu controle, o número de moscas emergidas foi o menor de todos os grupos, dando a entender que a umidade excessiva foi o maior causador do efeito negativo na emergência de moscas.

Tabela 1. Emergência média de adultos, viabilidade e período de emergência de *Stomoxys calcitrans* referentes aos grupos tratados com vinhoto e seus respectivos controles.

Grupos ^a	Número de ovos	Percentual de		Período de emergência (dias)
		Emergência	Viabilidade	
Controle I	50	10	20	12
Vinhoto - grupo I	50	8	16	12
Controle II	50	17	34	11
Vinhoto - grupo II	50	5	10	13
Controle III	50	3	6	13
Vinhoto - grupo III	50	1	2	14

^a Mantidos em estufa do tipo B.O.D (27±1°C e 70-80% UR).

Pode ser verificado que a adição de vinhoto incrementou o efeito negativo da umidade na eclosão de ovos e no desenvolvimento de larvas e pupas, visto que apenas um adulto foi obtido no grupo III. Como a dieta de desenvolvimento larval utilizada no estudo de Leite et al. (2013) foi diferente da dieta utilizada no presente estudo, que consistia apenas de cana de açúcar e vinhoto ou água, a presença de mais nutrientes na dieta descrita por Bailey (1973) pode ter favorecido o desenvolvimento das larvas, o que não ocorreu neste estudo, pois conforme se aumentava a concentração de vinhoto na dieta o número de adultos diminuía. Além desta diferença, as concentrações de vinhoto no estudo de Leite et al. (2013) foram menores do que as utilizadas neste estudo, neste caso, o maior nível de umidade nos grupos controle pode ter apresentado efeito negativo sobre ovos e larvas, que somados ao vinhoto podem explicar a diminuição do número de adultos a medida que sua concentração aumentava, diferentemente do que foi observado por Leite et al. (2013), onde nas dietas com concentrações mais elevadas de vinhoto foram obtidos mais adultos.

Como no presente estudo, foi avaliada a emergência de adultos a partir de ovos, eventuais efeitos negativos causados pelo manuseio de ovos, larvas e pupas não ocorreram. O número de moscas dos grupos controle foi sempre maior do que nos grupos onde se acrescentou vinhoto à dieta, dando a

entender, que nas condições em que o experimento foi realizado, níveis crescentes de vinhoto podem ter efeito negativo sobre ovos, larvas e pupas de *S. calcitrans*, visto que o vinhoto pode apresentar efeito tóxico devido a elevada presença de sais minerais e também pela maior demanda química de oxigênio (Rabelo 2010). Verificou-se que o período de emergência de moscas no presente estudo variou entre 11 e 14 dias, sendo que no Grupo III o vinhoto pode ter afetado negativamente, uma vez que o período de emergência foi superior aos demais grupos. Enquanto que, o grupo com menor concentração de vinhoto (Grupo I), a emergência ocorreu em menos tempo, estando mais próximo dos resultados obtidos por Aguiar-Valgode & Milward-de-Azevedo (1992) em dieta composta por cana de açúcar e farelo de trigo.

A segunda etapa do estudo foi desenvolvida na bancada do laboratório, porque na estufa ocorria maior contaminação das dietas por fungos. Neste caso os fungos foram coletados, enviados ao Laboratório de Micologia do Instituto de Veterinária e identificados como *Penicillium* spp. e *Fusarium* spp., que tem potencial de atuar no controle biológico de insetos (Sarquis & Oliveira 1996). No estudo em bancada, cada grupo recebeu 25 ovos em três repetições, devido à dificuldade de se obter ovos viáveis, visto que, a maioria dos ovos se encontrava ressecados após a postura.

Na Tabela 2, se pode observar que a emergência de adultos foi mais elevada nos Grupos I e II, quando comparado aos seus controles e Grupo III. Enquanto que, o menor resultado obtido no Grupo III, pode estar relacionado com a maior concentração de vinhoto utilizado, que a exemplo do que foi verificado por Rabelo (2010), pode ter havido efeito tóxico para os estágios imaturos de *S. calcitrans*. Outro resultado que merece destaque, é que a emergência de adultos foi menor, a exceção do Grupo III, em todos os grupos controle, diferentemente do que

foi observado na Tabela 1. Indicando, portanto, que a utilização de vinhoto proporciona uma influência positiva na emergência de moscas adultas quando não está em excesso.

Observou-se que o período de emergência, nos grupos mantidos sobre bancada do laboratório variou entre 12 e 15 dias, sendo que no Grupo III, o vinhoto pode ter afetado negativamente, ampliando o período de emergência e com menos moscas, concordando com os resultados obtidos no experimento realizado em estufa tipo BOD, onde a elevada concentração de vinhoto pode aumentar o período de emergência dos adultos, podendo elevar o período total do ciclo, como descrito por Leite et.al (2013), não necessariamente disponibilizando mais moscas, mas mantendo populações por mais tempo no ambiente e consequentemente parasitando os animais por mais tempo.

Nas condições em que foi realizado o estudo, observaram-se melhores resultados nos grupos em que o experimento foi realizado na bancada do laboratório, quando comparado aos grupos mantidos em estufa tipo BOD, visto que a viabilidade dos grupos mantidos na bancada sempre foi mais elevada, mesmo naqueles com maior quantidade de vinhoto na cana de açúcar. Estes resultados podem ter ocorrido pela maior presença de fungos nos grupos mantidos em estufa, que podem ter afetado o desenvolvimento das larvas que são o estágio mais susceptível de *S. calcitrans* (Mello 1989). Apesar de ter ocorrido uma pequena variação do período de emergência de adultos nos dois grupos, percebeu-se que na bancada este período foi ligeiramente superior ao obtido em estufa BOD (Tabelas 1 e 2).

Mais estudos devem ser realizados para avaliar o potencial de produção de moscas nos canaviais. Entretanto, ao se fazer uma extrapolação dos piores resultados de emergência de adultos, que foi de 2% no Grupo III (Tabela 1) e associando à quantidade de substrato disponível após a colheita da cana de açúcar (palhada), existe potencial para manter e produzir cerca de 1.000 adultos em cada tonelada de palha produzida a partir da colheita mecanizada da cana de açúcar. Mas quando se considera os melhores resultados (Tabela 2 – Grupo II), onde a emergência foi de 52%, os valores sobem para 13.000 adultos por tonelada de palha de cana de açúcar. E estes valores podem ser aumentados 10 vezes, pois em um hectare de cana colhida mecanicamente sobram 10 toneladas de palhada no solo. Com isso pode ser verificado que o vinhoto associado a

Tabela 2. Emergência média de adultos, viabilidade e tempo de emergência de *Stomoxys calcitrans* referentes aos grupos tratados com vinhoto e seus respectivos controles.

Grupos ^a	Número de ovos	Período de		Percentual de emergência (dias)
		Emergência	Viabilidade	
Controle I	25	5	20	12
Vinhoto - grupo I	25	7	28	14
Controle II	25	10	40	12
Vinhoto - grupo II	25	13	52	14
Controle III	25	7	28	13
Vinhoto - grupo III	25	5	20	15

^a Mantidos em bancada a 26,5°C ± 1°C e 60-70% U.R.

cana de açúcar pode auxiliar no desenvolvimento de adultos de *S. calcitrans*, pois o vinhoto mantém a umidade deste material e facilita a fermentação dos restos de cana deixados no solo após a colheita, tornando o material mais atrativo para a mosca dos estábulos (Buralli et al. 1987) e levar ao aparecimento de surtos (Barros et al. 2010) em poucas gerações devido a quantidade de substrato disponível e a grande extensão de terras ocupadas pela cultura da cana de açúcar.

Agradecimentos. Ao CNPq pelo auxílio a realização deste estudo. Ao Laboratório de Micologia do Instituto de Veterinária da UFRRJ, pelo isolamento dos fungos contaminantes das dietas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar-Valgode M. & Milward-de-Azevedo E.M.V. Determinação de exigências térmicas de *Stomoxys calcitrans* (L.) (Diptera: Muscidae), em condições de laboratório. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 87:11-20, 1992.
- Andrade J.M.F. & Diniz K.M. Impactos ambientais da agroindústria da cana-de-açúcar: subsídios para a gestão. Monografia (Environmental Management), ESALQ-USP, Piracicaba, 2007. (Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/etanol/impactosAmbientaisAgroindustria.pdf>>)
- Bailey D.L., Whitfield T.L. & Smittle B.J. Flight dispersal of stable fly. *J. Econ. Ent.*, 66:410 - 411, 1973.
- 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.
- Bittencourt A.J. & Moya Borja G.E. Flutuação sazonal de *Stomoxys calcitrans* em bovinos e equinos no Município de Espírito Santo do Pinhal. *Rev. Univ. Rur.: Cienc. Vida*, 22(supl. 1):101-106, 2000.
- Bittencourt A.J. Avaliação de surtos e medidas de controle ambiental de *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) na Região Sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Med. Vet.*, 34(Supl. 1):73-82, 2012.
- 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., 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. Technol.*, 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.
- 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. Zootec.*, 60:1029-1031, 2008.
- CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira Cana de Açúcar - Safra 2008: terceiro levantamento, dezembro/2008. Companhia Nacional de Abastecimento. Conab, Brasília, 2008.
- Drummond R.O., Bram R.A. & Konnerup N. Animal pests and world food production, p.9-24. In: Leaning H.D. & Guerrero J. (Eds), *The economic impact of parasitism in cattle*. Proc. MSD AGVET Symp., 1987.
- 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 sucroalcooleiro*. Edufscar, São Carlos, 2008.
- Greenberg B. Flies and diseases. Vol II: *Biology and diseases transmission*. Princeton University Press, Princeton, 1973. 447p.
- Grisi L., Massard C.L., Moya Borja G.E. & Pereira J.B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *Hora Vet.*, 21:8-10, 2002.
- Guimarães J.H. Moscas biologia, ecologia e controle. *Agroq. Ciba-Geigy*, 21:20-26, 1983.
- 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 pacifico sur de Costa Rica. *Cienc. Vet.*, 11:11-14, 1989.
- Hogsette J.A. & Ruff J.P. Stable fly (Diptera: Muscidae) migration in Northwest Florida. *Environ. Entomol.*, 14:170-175, 1985.
- King W.V. & Lener L.G. Outbreaks of *Stomoxys calcitrans* L. ('dog flies') along Florida's northwest coast. *Florida Ent.*, 19:33-39, 1936.
- Leite I.H.F., Carvalho E.B. & Bittencourt A.J. Influencia do vinhoto no desenvolvimento de *Stomoxys calcitrans*. *Cienc. Rur.*, 43:326-330, 2013.
- Mello R.P. *Estudo de alguns aspectos do desenvolvimento biológico e do comportamento em laboratório de Stomoxys calcitrans (Linnaeus, 1758) (Diptera: Muscidae)*. Tese (Medicina Veterinária-Parasitologia Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 1989. 141p. (Disponível em: <http://r1.ufrj.br/wp/ppgcv/category/teses_menu/>)
- Mello R.P. & Garcia M.L.M. Comportamento reprodutivo de fêmeas de *Stomoxys calcitrans* (L.) (Diptera: Muscidae) criadas isoladamente em laboratório. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 83:385-390, 1988.
- Moraes A.P.R. *Stomoxys calcitrans: estabelecimento de colônia e efeito de Metarhizium anisopliae sobre seus estágios imaturos*. Dissertação (Ciências Veterinárias), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007. 52p. (Disponível em: <http://bdtd.ufrj.br/tde_arquivos/3/TDE-2007-12-03T090639Z-210/Publico/2007-Ana%20Paula%20Rodrigues%20Moraes.pdf>)
- Moya Borja G.E. O berne: biologia, comportamento e controle. *Agroq. Ciba Geigy*, 17:19-26, 1982.
- Paes L.A.D. Emissões nas queimadas de cana, controle, p.85-89. In: Macedo I.C. (Ed.), *A energia da cana-de-açúcar: doze estudos sobre a agroindústria cana-de-açúcar no Brasil e sua sustentabilidade*. 2^a ed. Berlendis & Vertecchia, UNICA, São Paulo, 2007.

- Prullage J.B., Williams R.E. & Gaafar S.M. On the transmissibility of *Eperythrozoon suis* by *S. calcitrans* and *Aedes aegypti*. *Vet. Parasitol.*, 50:125-135, 1993.
- Rabelo S.C. Aproveitamento de resíduos industriais, p.465-486. In: Santos F., Borém A. & Caldas C. (Eds), *Cana-de-Açúcar: bioenergia, açúcar e álcool - tecnologia e perspectivas*. Celso Caldas, Viçosa, 2010.
- Sarquis M.I.M. & Oliveira P.C. Diversity of microfungi in the sandy soil of Ipanema Beach, Rio de Janeiro, Brazil. *J. Basic Microbiol.*, 36:51-58, 1996.
- 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.
- Simões C.L.N., Sena M.E.R. & Campos R. Estudo da viabilidade econômica da concentração de vinhoto através de osmose inversa. *Anais Enc. Nac. Eng. Prod.*, 24:5286-5293, 2004.
- 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.
- Soulsby E.J.L. *Parasitologia y enfermedades parasitarias em los animales domesticos*. 7th. Ed., Interamericana, México, 1987. 823 p.
- Steelman C.D. Effects of external and internal arthropod parasites on domestic livestock production. *Ann. Rev. Ent.*, 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.
- Weiblen R. Doenças víricas, p.41-44. In: Riet-Correa F., Schild A.L. & Méndez M.D.C. (Eds), *Doenças de Ruminantes e Equinos*, UFPel, 1998.