

Biologia de estágios imaturos de *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) em cana de açúcar e vinhoto*

Otávia Reis e Silva¹, Paula Azevedo Andriotti¹, Luís Carlos de Souza Rodrigues Leal² e Avelino José Bittencourt³⁺

ABSTRACT. Silva O.R., Andriotti P.A., Leal L.C.S.R. & Bittencourt A.J. [**Biology of immature stages of *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) in sugarcane and vinasse.**] Biologia de estágios imaturos de *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) em cana de açúcar e vinhoto. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 37(Supl.1):45-50, 2015. 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

To evaluate the effect of vinasse associated with sugarcane in the preoviposition, oviposition and immature stages of *S. calcitrans*, flies were collected, divided into groups of 15 (six cages) and maintained in BOD (26.5±1°C/80% RH). The rearing media (77g of cane) was deposited into beaker and stored for three days of fermentation. The vinasse was added in proportions of 1Kg/2L, 1kg/1L and 1Kg/0.5L; Groups I, II and III, and a Control (water) for each group with vinasse. The adults were exposed to vinasse in cages, containing blood, water and 10g of the diet. The eggs were deposited in Petri dishes with moistened filter paper (0.5mL distilled water) and a drop of blood. The hatched larvae (24h) were counted and transferred to beakers containing diet. On the tenth day, the L3 were counted, weighed and returned to the diet. The pupae were removed on the 15th day post-oviposition and deposited in Petri dishes into the cage for emergence of adults. The preoviposition lasted four days and oviposition in Groups I (16 days) and II (20 days) was longer when compared to Group III (11 days). Larval viability showed how critical this stage is, as at the highest concentration of vinasse, viability was lower than in its control (Group I-2.4%/Control I-29%). Fungal contamination occurred in Group II, affecting larval viability (0.51%) and the following stages, being lower than its control (8.75%). In Group III (19.35%) there was almost no difference from the control (19.3%), showing that in diets with less vinasse, the influence would be small or null. Pupal viability rose as the vinasse level in the diet decreased (Group I-66.6%; Group III-83.3%), except in Group II (50%). The pupal period was longer in the groups with vinasse, which may be related to toxic substances that would retard the emergence of adults.

KEY WORDS. Biology of *Stomoxys calcitrans*, biology of immature stages, sugarcane, vinasse.

RESUMO. Para avaliar o efeito do vinhoto associado à cana na pré-postura, postura e estágios imaturos de *S. calcitrans*, foram coletadas moscas,

divididas em grupos de 15 (seis gaiolas) e mantidas em B.O.D. (27±1°C/80% UR). A dieta (77g de cana) foi depositada em becker e armazenada

*Recebido em 27 de outubro de 2015.

Aceito para publicação em 1 de dezembro de 2015.

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.

² Médico-veterinário, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Anexo 1 do IV, UFRRJ, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970. E-mail: mark.eraj@gmail.com - bolsista CNPq.

³ Médico-veterinário, PhD, Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária (DMCV), IV, UFRRJ, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ 23897-970.

+ Autor para correspondência, E-mail: bittenc@ufrj.br

durante três dias para fermentação. O vinhoto foi adicionado nas proporções de 1Kg/2L, 1Kg/1L e 1Kg/0,5L; Grupos I, II e III, e um controle (água) para cada com vinhoto. Os adultos foram expostos ao vinhoto nas gaiolas, contendo sangue, água e 10g da dieta. Os ovos foram depositados em placa de Petri com papel filtro umedecido (0,5mL água destilada) e uma gota de sangue. As larvas eclodidas (24h) foram contadas e transferidas para beckeres contendo as dietas. No décimo dia, as L3 foram contadas, pesadas e devolvidas à dieta. As pupas foram retiradas no 15º dia pós-postura e depositadas em placa de Petri na gaiola para emergência. A pré-postura durou quatro dias e a postura nos Grupos I (16 dias) e II (20 dias) foi mais longa quando comparada ao Grupo III (11 dias). A viabilidade larval evidenciou o quanto este estágio é crítico, pois nas concentrações mais elevadas de vinhoto a viabilidade foi mais baixa que no controle (Grupo I-2,4%/Controle I-29%). No Grupo II ocorreu contaminação fúngica, afetando a viabilidade larval (0,51%) e os estágios seguintes, sendo inferior ao seu controle (8,75%). No Grupo III (19,35%) quase não houve diferença com o controle (19,3%), mostrando que em dietas com menos vinhoto a influência seria pequena ou nula. A viabilidade pupal elevou-se à medida que o nível de vinhoto na dieta decrescia (Grupo I-66,6%; Grupo III-83,3%), a exceção do Grupo II (50%). O período pupal foi mais elevado nos grupos com vinhoto, podendo estar relacionado a substâncias tóxicas que retardariam a emergência dos adultos.

PALAVRAS-CHAVE. Biologia de *Stomoxys calcitrans*, biologia de estágios imaturos, cana de açúcar, vinhoto.

INTRODUÇÃO

A mosca *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758) ou mosca dos estábulos é um díptero hematófago que ataca várias espécies de animais domésticos (Bishopp 1913) e mesmo o homem (King & Lenert 1936, Hansens 1951). No Brasil as perdas 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 alimentarem adequadamente (Campbell et al. 1987), às perdas sanguíneas (Stork 1979) e também pela transmissão de protozoários, fungos, bactérias, riquetsias e vírus (Greenberg 1971, Prullage et al. 1993, Weiblen 1998, Schofield & Torr 2002, Castro et al. 2008). Recentemente, as estimativas de prejuízos foram revistas por Grisi et al. (2014) para 335,5 milhões de dólares, os quais atribuíram este aumento à expansão da indústria sucroalcooleira.

Ainda assim, este valor pode estar subestimado em função do tamanho do rebanho brasileiro e do incremento das perdas durante os surtos, visto que, nos Estados Unidos as perdas em gado leiteiro e de corte atingiram 2,211 bilhões de dólares de acordo com Taylor et al. (2012).

Em casos de parasitismo moderado podem ser observados animais com movimentos intensos de cauda, tremores cutâneos e batendo as patas de encontro ao solo para espantar as moscas que se alimentam principalmente nas canelas (Steelman 1987, Bittencourt & Moya-Borja 2002). 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 1984, 1986). Estas reações podem causar perdas que variam de 28,5% a 71,5% no ganho de peso dos bovinos, conforme Wieman et al. (1992).

No tocante a produção mundial de etanol, o Brasil é responsável por 45% da produção deste combustível, que é obtido a partir da cana de açúcar cultivada em praticamente todas as regiões do país, sendo processado através de uma rede de mais de 400 usinas e destilarias (Andrade & Diniz 2007). A cana de açúcar cultivada no país, de acordo com levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) em 2008, atingiu a marca de 571,4 milhões de toneladas, em mais de 8,5 milhões de hectares, resultando na produção de 32,1 milhões de toneladas de açúcar e 26,6 bilhões de litros de álcool. Deste montante, foram gerados cerca de 320 bilhões de litros de vinhoto, que é produzido em uma proporção aproximada de 13 litros para cada litro de etanol. O vinhoto passou a ser utilizado para a fertirrigação dos canaviais para aproveitar os diversos minerais presentes em sua composição como potássio, nitrogênio, fósforo, sulfatos e cloretos (Andrade & Diniz 2007), e também para não ser mais lançado nos mananciais de água, visto que possui um poder poluente cerca de cem vezes maior do que o do esgoto doméstico (Gonçalves 2008).

O vinhoto foi citado por autores (Guimarães 1983, Buralli et al. 1987) como tendo efeito atrativo e estimularia a postura de *S. calcitrans*, devido a liberação de amônia decorrente de sua fermentação. Surtos têm sido relatados no Brasil e no Mato Grosso do Sul. Barros et al. (2010) associaram a grande quantidade de moscas à irrigação dos canaviais com vinhoto. Como esta mosca possui grande capacidade de vôo (sete a 225 quilômetros), pode se

dispersar a longas distâncias para alimentar-se de sangue nos animais (Bailey et al. 1973, Hogsette & Ruff 1985).

A colheita mecanizada da cana de açúcar surgiu como alternativa ecológica às queimadas. Com isso, após a colheita ficam no solo de oito a 15t/ha de palha de cana, que propicia melhoria na fertilidade de solo, pois além da incorporação da matéria orgânica, atua mantendo o solo coberto e na retenção de água, prevenindo a erosão e lixiviação (Paes 2007). Entretanto, este manejo mais ecológico traz outras implicações ambientais, como a imobilização de nitrogênio ocasionada pela elevada relação C:N da palhada, e 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 (Gonçalves 2008).

Com essa mudança no manejo da colheita da cana, ficaram disponíveis no solo grandes quantidades de matéria orgânica, que ao ser fertirrigada com vinhoto pode se tornar um meio em que a mosca dos estábulos tende a se desenvolver com certa facilidade, devido à grande disponibilidade de terras cultivadas com cana de açúcar.

Os objetivos do presente estudo foram avaliar o efeito do vinhoto no período pré-postura e postura; na viabilidade de ovos, larvas e pupas; no peso e período de desenvolvimento de larvas e pupas de *S. calcitrans* mantidos em dietas com e sem a adição de vinhoto.

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. As moscas foram capturadas no Campus de Seropédica da UFRRJ, trazidas ao laboratório e identificadas de acordo com Furman & Catts (1982) e divididas em seis gaiolas plásticas (15x15x20cm), cada uma com 15 moscas adultas, mantidas em estufas para B.O.D. na temperatura de 26,5°C±1°C e 60-70% de umidade relativa e fotoperíodo de 14 horas (Mello 1989, Moraes 2007). Diariamente, água e sangue bovino citratado (0,38%) pré-aquecido em banho-maria (37°C) foram fornecidos em placa de Petri com almofada de gaze (Parr 1962).

A dieta larval consistia de cana de açúcar, ainda com folhagem, cortada em picadeira com tamanho das partículas oscilando entre três e quatro centímetros. Em seguida 77g da cana picada foram depositados em becker de 600mL e estes permaneceram durante três dias na bancada do laboratório para fermentação da cana. Nos 30 dias seguintes essas dietas foram umedecidas com água ou vinhoto, respeitando suas proporções

correspondentes. No Grupo I foi utilizado 1Kg cana de açúcar/2L vinhoto; Grupo II, 1Kg cana de açúcar/1L vinhoto; Grupo III, 1Kg cana de açúcar/0,5L vinhoto; e um grupo controle para cada grupo com vinhoto, em que foi adicionado água à cana de açúcar, nas mesmas proporções do vinhoto, semelhante ao descrito por Leite (2013).

A exposição dos adultos ao vinhoto foi realizada após sua captura, sendo colocados nas gaiolas, além do sangue e da água, 10g da dieta correspondente aos grupos tratados com vinhoto e com água na cana de açúcar picada nos grupos controle. Os ovos foram coletados e contados diariamente, depositados em placa de Petri (60x15mm) forrada com papel filtro umedecido com 0,5mL de água destilada e uma gota de sangue citratado. As placas foram cobertas com Parafilm®, onde foram feitos pequenos furos para garantir a aeração e mantidas em estufa para B.O.D. nas mesmas condições das gaiolas de criação (Moraes 2007).

Após 24 horas, as larvas eclodidas foram contadas e transferidas para beckeres (600mL) contendo 77g das dietas. No décimo dia, as larvas de terceiro estágio foram contadas, pesadas e devolvidas à respectiva dieta (Moraes 2007). As pupas formadas foram retiradas no 15º dia pós-postura, e em seguida, depositadas em placa de Petri com 5g da dieta de origem em gaiola plástica de transporte até a emergência de adultos.

Como o experimento foi realizado em becker, não ocorria infiltração do vinhoto ou da água como ocorre no solo; logo, o excesso de vinhoto ou água foi retirado, armazenado em geladeira e utilizado para manter a dieta umedecida, sempre repondo o líquido no seu grupo correspondente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A colocação de placa de Petri contendo vinhoto nas gaiolas de criação teve como objetivo avaliar a influência do vinhoto sobre a pré-postura e a postura. Foi observado que a pré-postura durou quatro dias em média em todos os grupos, apesar da diferença dos resultados descritos por Mello (1989), que obteve em seu estudo a duração de 12 a 14 dias. Pode ser percebido pelos resultados do presente estudo (Tabela 1) que o vinhoto não influenciou este parâmetro, mesmo o período pré-postura sendo menor do que o citado por outros autores. Com relação ao início da postura, verifi-

Tabela 1. Duração da postura de *Stomoxys calcitrans* em dias, mantidas a 26,5°C±1°C e 60-70% de umidade relativa, em diferentes proporções de vinhoto ou água.

Grupos	Início (dias)	Pico (dias)	Fim (dias)
I	4	4	20
Controle I	4	4	14
II	4	6	24
Controle II	4	6	8
III	5	5	16
Controle III	4	4	18

cou-se que apenas no Grupo III a postura se iniciou no quinto dia após a colocação das moscas na gaiola de criação; os demais grupos iniciaram a postura no quarto dia. Já o pico de postura, variou entre o quarto e sexto dia após a colocação das moscas na gaiola. A duração da ovipostura foi maior no Grupo II, seguida dos Grupos I e III, porém, nos grupos controle a ovipostura que durou mais tempo foi a referente ao Controle III, seguida pelos Controles I e II (Tabela 1), estando os resultados obtidos no presente estudo de acordo com resultados obtidos por Mello e Garcia (1988).

Quando se compara os grupos contendo vinhoto na dieta com aqueles sem vinhoto, pode ser observado que os Grupos I e II apresentaram maior tempo de postura, o que não ocorreu no Grupo III, visto que o período de postura deste grupo apresentou valor inferior ao de seu controle, sugerindo que a menor quantidade de vinhoto disponível na dieta pode ter influenciado negativamente este parâmetro, tanto que Guimarães (1983) e Buralli et al. (1987) já destacavam a importância do vinhoto no desenvolvimento de *S. calcitrans*. Na Tabela 2 pode ser observado que a viabilidade e número de ovos dos Grupos I e II foram superiores a seus controles. Neste caso, pode ser verificado que o valor intermediário de vinhoto na dieta (Grupo II) influenciou fortemente os parâmetros relacionados com ovos. Ao passo que no Grupo I, que apresentava maior quantidade de vinhoto na dieta, a média de ovos por mosca e número de ovos foi superior ao seu controle, mas não tanto quanto o observado no Grupo II. Já no Grupo III ocorreu uma inversão, onde os valores de tais parâmetros foram inferiores aos valores de seu controle, verificando-se que a menor quantidade de vinhoto apresentou efeito negativo, pois os resultados obtidos em seu controle foram superiores. Estes resultados diferem daqueles obtidos por Leite (2013), visto que os valores mais elevados de vinhoto na dieta utilizada no presente estudo não interferiram negativamente na viabilidade dos ovos.

A viabilidade larval obtida no presente estudo (Tabela 3) evidenciou o quanto este estágio é crítico para o desenvolvimento de *S. calcitrans* (Mello 1989), visto que nas concentrações mais elevadas de vinhoto na dieta (Grupo I), a viabilidade é bem mais baixa que em seu respectivo controle. No Grupo II, ocorreu contaminação fúngica na dieta, o que pode ter afetado a viabilidade larval, pois os valores foram bem inferiores aos de seu controle, acentuando a diferença com o Grupo I. Já no Grupo III quase não houve diferença entre o grupo com e

sem vinhoto na dieta, mostrando que em dietas com níveis menos elevados, a influência seria pequena ou mesmo nula. Os resultados deste parâmetro em estudos de biologia realizados por diversos autores sem adição de vinhoto, foram mais elevados do que os obtidos no presente estudo, o que pode estar relacionado com a metodologia de criação e uso de dietas distintas da utilizada neste trabalho (Kunz et al. 1977, Mello 1989, Aguiar-Valgode & Milward-de-Azevedo 1992, e Lysyk 1998). Além disso, o vinhoto poderia estar apresentando efeito tóxico às larvas como descrito por Rabelo (2010).

Em relação ao peso médio das larvas, o Grupo III obteve os maiores valores, mas que não diferiram muito de seu controle. Os menores valores obtidos foram referentes ao Grupo II e seu controle. Os resultados obtidos estão de acordo com o que Leite (2013) observou em seu estudo, visto que nos grupos com menos larvas o peso médio foi maior, possivelmente relacionado com a maior disponibi-

Tabela 2. Porcentagem de viabilidade de ovos, média de ovos por mosca e número total de ovos de *S. calcitrans* mantidas a 26,5°C±1°C e 60-70% de umidade relativa, em diferentes proporções de vinhoto ou água.

Grupos	Viabilidade de ovos (%)	Média ovos/mosca	Nº ovos total
I	35,90	22,8	342
Controle I	26,70	15,47	232
II	50,50	51,27	769
Controle II	45,40	11,74	176
III	29,20	7,07	106
Controle III	31,80	24,94	374

Tabela 3. Número de larvas, viabilidade larval, peso médio das larvas e período larval de *S. calcitrans* mantidas a 26,5±1°C e 60-70% de umidade relativa, em diferentes proporções de vinhoto ou água na dieta.

Grupos	Nº Larvas	Viabilidade larval (%)	Peso médio (g)	Período larval (dias)
I	62	2,4	0,0105	12
Controle I	15	29	0,0144	15
II	63	0,51	0,0054	12
Controle II	49	8,75	0,0095	15
III	11	19,35	0,0195	14
Controle III	26	19,3	0,0175	15

Tabela 4. Número de pupas, viabilidade pupal, peso médio das pupas e período pupal de *S. calcitrans* mantidas a 26,5±1°C e 60-70% de umidade relativa, em diferentes proporções de vinhoto ou água na dieta.

Grupos	Nº de Pupas	Viabilidade pupal (%)	Peso médio (g)	Período pupal (dia)
I	3	66,6	0,007	5
Controle I	18	61,1	0,0075	2
II	2	50	0,005	5
Controle II	7	71,4	0,0053	3
III	6	83,3	0,006	6
Controle III	21	34,7	0,008	4

lidade de nutrientes para um grupo menor de larvas (Tabela 3).

O período larval está compreendido entre o dia da eclosão dos ovos e a formação das pupas. No presente estudo o período larval foi mais curto em todos os grupos em que foi adicionado vinhoto na dieta, quando comparados aos seus controles. Quando o período larval é mais curto, as larvas, que são o estágio mais sensível às condições adversas do ambiente (Mello 1989), ficam menos tempo vulneráveis e mais rapidamente passam ao estágio de pupa, que é o estágio de maior resistência no ciclo de *S. calcitrans*. Os resultados obtidos por Leite (2013), também estão de acordo com o presente estudo, uma vez que em proporções crescentes de vinhoto o período larval diminui (Tabela 3).

Em relação à viabilidade pupal (Tabela 4), pode ser percebido que os valores obtidos nos diferentes grupos foram se elevando, exceto no Grupo II, à medida que o nível de vinhoto na dieta decrescia, a exemplo do que foi observado por Leite (2013). A explicação para estes resultados pode estar relacionada ao fato das pupas serem o estágio mais resistente no desenvolvimento da mosca dos estábulos (Mello 1989). O baixo percentual de viabilidade pupal observado no Grupo II, pode ser justificado por causa da contaminação da dieta com fungos, proporcionando a morte de larvas; visível pela liquefação das mesmas (Moraes 2007).

Quando se avaliou o peso das pupas, verificou-se que os grupos controle apresentaram os maiores valores, quando comparados com os grupos em que foi adicionado vinhoto na dieta. Os resultados no presente estudo diferem dos obtidos por Leite (2013), que obteve maior peso pupal em dietas com adição de vinhoto.

O período pupal foi mais elevado em todos os grupos com adição de vinhoto na dieta e estes resultados poderiam estar relacionados a substâncias presentes no vinhoto (Andrade & Diniz 2007), que poderiam estar retardando a emergência dos adultos, até que as condições do meio em que foram criados sejam favoráveis, diferentemente do que foi verificado por Leite (2013), que obteve períodos pupais mais elevados em dietas com proporções intermediárias de vinhoto (substituição de 10 e 20% da água da dieta por vinhoto).

Nas condições em que foi realizado o estudo, para avaliar o desenvolvimento de estágios imaturos de *S. calcitrans* em dieta composta de cana de açúcar com diferentes proporções de vinhoto, pode-se concluir que os níveis elevados de vinhoto na dieta influenciaram positivamente a quan-

tidade de ovos, período de postura e viabilidade de ovos. A viabilidade larval e peso médio foram influenciados negativamente, o que pode proporcionar diminuição do período larval. A viabilidade pupal foi mais elevada no grupo com nível mais baixo de vinhoto e não houve diferença aparente no peso das pupas, mas ocorreu aumento do período pupal nos grupos com vinhoto na dieta. Uma questão importante é que com o encurtamento do período larval, associado à grande disponibilidade de terras cobertas com palhada de cana de açúcar e fertirrigadas com o vinhoto, o ciclo seria encurtado, e mais rapidamente adultos emergiriam dos pupários, proporcionando aumento do número de gerações de *S. calcitrans* e conseqüentemente o aparecimento de surtos nas localidades em que se faz a fertirrigação com vinhoto nos canaviais.

Agradecimentos. Ao CNPq pela concessão de bolsas de iniciação científica aos discentes de graduação.

REFERÊNCIAS

- Aguiar-Valgode M. & Milward-de-Azevedo E.M.V. Determinação de exigências térmicas de *Stomoxys calcitrans* (L.) (Diptera: Muscidae), em condições de laboratório. *Memórias do Instituto 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. *Journal of Economic Entomology*, 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. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30:945-952, 2010.
- Bishopp F.C. The stable fly (*Stomoxys calcitrans*: L.) an important livestock pest. *Journal of Economic Entomology*, 6:112-116, 1913.
- Bittencourt A.J. & Moya-Borja G.E. *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Muscidae): preferência por locais do corpo de bovinos para alimentação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 4:75-83, 2002.
- 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 Science Technology*, 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. *Journal of Economic Entomology*, 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. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 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.
- 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 Veterinária*, 21:8-10, 2002.
- Grisi L., Leite R.C., Martins J.R.S., Barros A.T.M., Andreotti R., Caçado P.H.D., León A.A.P., Pereira J.B. & Villela H.S. Reavaliação do potencial impacto econômico de parasitos de bovinos no Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, 23:150-156, 2014.
- Guimarães J.H. Moscas: biologia, ecologia e controle. *Agroquímica Ciba-Geigy*, 21:20-26, 1983.
- Guimarães J.H. Mosca dos estábulos - Uma importante praga do gado. *Agroquímica Ciba-Geigy*, 21:10-14, 1984.
- Guimarães J.H. Moscas sinantrópicas - Perspectivas de manejo integrado em aviários no Estado de São Paulo. *Agroquímica Ciba-Geigy*, 28:10-15, 1986.
- Hansens E.J. The stable fly and its effect on seashore recreational areas in New Jersey. *Journal of Economic Entomology*, 44:482-487, 1951.
- Hogsette J.A. & Ruff J.P. Stable fly (Diptera: Muscidae) migration in Northwest Florida. *Environmental Entomology*, 14:170-175, 1985.
- King W.V. & Lenert L.G. Outbreaks of *Stomoxys calcitrans* L. ('dog flies') along Florida's northwest coast. *Florida Entomologist*, 19:33-39, 1936.
- Kunz S.E., Berry I.L. & Foerster K.W. The development of the immature forms of *Stomoxys calcitrans*. *Annals of the Entomological Society of America*, 70:169-172, 1977.
- Leite I.H.F., Carvalho E.B. & Bittencourt A.J. Influencia do vinhoto no desenvolvimento de *Stomoxys calcitrans*. *Ciência Rural*, 43:326-330, 2013.
- Lysyk T.J. Relationships between temperature and life-history parameters of *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). *Journal of Medical Entomology*, 35:107-119, 1998.
- 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/wp-content/themes/PPGCV/pdf/R100.pdf>>)
- Mello R.P. & Garcia M.L.M. Comportamento reprodutivo de fêmeas de *Stomoxys calcitrans* (L.) (Diptera: Muscidae) criadas isoladamente em laboratório. *Memórias do Instituto 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>)
- Parr H.C.M. Studies on *Stomoxys calcitrans* (L.) in Uganda, East Africa. II. Notes on life-history and behavior. *Bulletin De La Societe Entomologique D'Egite*, 53:437-443, 1962.
- 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*. 2ª 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*. *Veterinary Parasitology*, 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.
- Schofield S. & Torr S.J. A comparison of the feeding behavior of tsetse and stable flies. *Med. Vet. Entomol.*, 16:177-185, 2002.
- Steelman C.D. Effects of external and internal arthropod parasites on domestic livestock production. *Annual Review of Entomology*, 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.
- Taylor D.B., Moon R.D. & Mark D.R. Economic impact of stable flies (Diptera: Muscidae) on dairy and beef cattle production. *Journal of Medical Entomology*, 49:198-209, 2012.
- 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.
- Wieman G.A., Campbell J.A., Deshazer J.A. & Berry I.L. Effects of stable flies (Diptera: Muscidae) and heat stress on weight gain and feed efficiency of feeder cattle. *Journal of Economic Entomology*, 85:1835-1842, 1992.