

Dez anos de pesquisas sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Amapá: avanços obtidos e desafios futuros.

Ezequiel da Glória de Deus^{1*}, Ricardo Adaime²

1. Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Rodovia JK, Km 4, 68902-280 Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: egd_bio@hotmail.com

2. Embrapa Amapá, Rodovia JK, km 5, n.2600, 68903-419 Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: ricardo.adaime@embrapa.br

*Autor para correspondência: Ezequiel da Glória de Deus

E-mail: egd_bio@hotmail.com

RESUMO: As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) estão entre as principais pragas da agricultura mundial, sendo motivo de preocupação especialmente para países tropicais em desenvolvimento, os quais têm na fruticultura um importante componente de sua balança comercial. Esta revisão tem por objetivo compilar informações geradas nos últimos 10 anos sobre moscas-das-frutas no estado do Amapá, com ênfase em distribuição, hospedeiros e parasitoides. Além disso, visa indicar as prioridades de pesquisa para os próximos anos. No estado do Amapá, os estudos com moscas-das-frutas e seus inimigos naturais apresentaram, nos últimos anos, significativo crescimento. Atualmente, além *Bactrocera carambolae*, estão assinaladas para o Estado 34 espécies de *Anastrepha*. *Anastrepha distincta*, *Anastrepha coronilli*, *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha striata* são as espécies mais amplamente distribuídas. Estão assinaladas para o estado 37 espécies vegetais hospedeiras (pertencentes a 19 famílias botânicas) de moscas-das-frutas. *Anastrepha striata* é espécie mais polífaga, estando associada a 25 hospedeiros. Nove espécies de parasitoides específicos de moscas-das-frutas estão registrados, sendo *Doryctobracon areolatus* mais abundante. Apesar do significativo avanço, novos estudos sobre biologia, genética, ecologia, distribuição e dispersão populacional, bem como fatores reguladores dos níveis populacionais são necessários, com vista a desenvolver estratégias de controle menos onerosas com efeitos não nocivos ao ambiente.

Palavras-chave: *Anastrepha*, *Bactrocera carambolae*, parasitoides, Amazônia.

ABSTRACT: Ten years of research on fruit-flies (Diptera: Tephritidae) in the state of Amapá: progress made and future challenges. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) are among the major pests of agriculture worldwide and a concern especially for tropical developing countries, which have fruit in an important component of its trade balance. This review aims to compile information generated on fruit flies in the last 10 years in the state of Amapá, with emphasis on distribution, hosts and parasitoids. It also seeks to indicate priorities for research for years to come. In the state of Amapá, studies fruit flies and their natural enemies had significant growth in recent years. Currently, besides the *Bactrocera carambolae*, are indicated for the State 34 *Anastrepha* species. *Anastrepha distincta*, *Anastrepha coronilli*, *Anastrepha fraterculus* and *Anastrepha striata* are the most widely distributed species. Are referred to the state 37 species (belonging to 19 botanical families) of host fruit flies. *Anastrepha striata* is the most polyphagous species, being associated with 25 hosts. Nine species of fruit flies parasitoids specific are registered, *Doryctobracon areolatus* is the most abundant. Despite significant progress, further studies on biology, genetics, ecology, distribution and population dispersion, as well as factors regulating population levels are needed in order to develop control strategies less costly with no harmful effects to the environment.

Keywords: *Anastrepha*, *Bactrocera carambolae*, parasitoids, Amazon.

1. Introdução

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são consideradas um dos maiores grupos de insetos fitófagos com importância econômica mundial (ALUJA, 1994). Sua presença causa, não somente danos diretos aos produtos, como também limitações comerciais, já que restrições quarentenárias são impostas por países importadores quando não apresentam uma determinada praga em

seu território (MALAVASI, 2000). Ocorrem desde a região temperada até a tropical, com exceção das áreas árticas e desérticas, onde a vida vegetal é escassa (ZUCCHI, 2001).

A família Tephritidae é composta por aproximadamente 4.448 espécies agrupadas em 484 gêneros (NORRISON, 2004), dos quais cinco são considerados de expressão econômica: *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart, *Ceratitis* MacLeay, *Rhagoletis*

Loew, *Dacus* Hendele *Toxotrypana* Gerstaecker (NORRBOM, 1998).

O gênero *Anastrepha*, restrito à região Neotropical, é considerado o de maior importância econômica para as Américas, possuindo até o momento 235 espécies descritas (NORRBOM et al., 1999; UCHÔA; NICÁCIO, 2010). Deste total, 115 espécies já foram assinaladas para o Brasil (ZUCCHI, 2008), sendo nove recentemente descritas (URAMOTO; ZUCCHI, 2010; NORRBOM; UCHÔA, 2011; CANAL et al., 2013). Do ponto de vista econômico, seis espécies são particularmente importantes para o país: *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha grandis* (Macquart), *Anastrepha pseudoparallela* (Loew) e *Anastrepha zenildae* Zucchi (ZUCCHI, 2007).

Em relação à Amazônia brasileira, o conhecimento sobre ocorrência de moscas-das-frutas até o início da década de 1990 era baseado em informações esparsas, restritas à área de taxonomia (SILVA; RONCHI-TELES, 2000). A primeira citação para Amazônia referenciando moscas-das-frutas como insetos de importância agrícola foi feita por Safer (1961). Somente após um levantamento realizado por Silva (1993), baseado em coletas de frutos, foi possível aglutinar e sistematizar as informações referentes às moscas-das-frutas nessa região (RONCHI TELES, 2000).

No Estado do Amapá, os estudos com moscas-das-frutas e seus inimigos naturais são recentes. Na obra de Malavasi e Zucchi (2000), que compilou informações sobre moscas-das-frutas no Brasil, há um capítulo dedicado à Região Norte do país. Até aquele momento, apenas três espécies eram registradas no Amapá (*Anastrepha coronilli* Carrejo & González, *A. striata* e *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock) e não havia informações sobre distribuição, hospedeiros e inimigos naturais.

Especificamente nos últimos anos os estudos com moscas-das-frutas aumentaram significativamente, baseados, especialmente,

em amostragem de frutos potencialmente hospedeiros, motivados sobretudo pela detecção da espécie exótica *B. carambolae*, única espécie do gênero introduzida no continente americano. Trata-se de uma praga de extrema relevância para o país, visto que sua simples presença em áreas de produção pode levar a perda de importantes mercados importadores (MALAVASI, 2001), ocasionando prejuízos potenciais da ordem de US\$ 30,7 milhões no primeiro ano de introdução e de cerca de US\$ 92,4 milhões a partir do terceiro ano de infestação (SILVA et al., 1997). Atualmente há um Programa de Erradicação da Mosca-da-Carambola, coordenado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), que tem como objetivo monitoramento e controle da referida espécie.

Nos últimos 10 anos, 32 novos registros de *Anastrepha* foram feitos, aumentando de três para 35a lista de espécies de moscas-das-frutas no Amapá (ZUCCHI, 2008; NORRBOM; UCHÔA, 2011; SILVA et al., 2011a). Esta revisão tem por objetivo compilar informações geradas nos últimos 10 anos sobre moscas-das-frutas no estado do Amapá, com ênfase em distribuição, hospedeiros e parasitoides. Além disso, com base na experiência acumulada pelos pesquisadores do Amapá, visa indicar as prioridades de pesquisa para os próximos anos.

2. Riqueza de espécies e distribuição

A partir do início deste século, intensificaram-se os levantamentos de moscas-das-frutas e seus hospedeiros no estado do Amapá. Além da mosca-da-carambola, 34 espécies de *Anastrepha* estão assinaladas para o Estado (ZUCCHI, 2008). *Anastrepha distincta* Greene, *A. coronilli*, *A. fraterculus* e *A. striata* são as espécies mais amplamente distribuídas. O município de Oiapoque apresenta maior riqueza de espécies (19 espécies). Apenas duas espécies estão assinaladas para o município de Amapá, sendo o município com menor riqueza (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição de espécie de moscas-das-frutas no estado do Amapá.

Espécies	Municípios															
	AM	CA	CT	FG	IT	LJ	MC	MZ	OI	PB	PG	PR	SN	ST	TA	VJ
<i>Anastrepha amita</i> Zucchi, 1979									x							
<i>Anastrepha anomala</i> Stone, 1942							x								x	
<i>Anastrepha antunesi</i> Lima, 1938			x	x	x	X	x			x		x	x			
<i>Anastrepha atrigona</i> Hendel, 1914						X				x			x			x
<i>Anastrepha bahiensis</i> Lima, 1937															x	
<i>Anastrepha binodosa</i> Stone, 1942									x							
<i>Anastrepha coronilli</i> Carrejo & González, 1993	x	x	x	x	x	X		x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Anastrepha dissimilis</i> Stone, 1942									x							
<i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934	x		x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Anastrepha duckei</i> Lima, 1934									x							
<i>Anastrepha flavipennis</i> Greene, 1934									x							
<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)		x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x		x	x	
<i>Anastrepha furcata</i> Lima, 1934									x							
<i>Anastrepha hastata</i> Stone, 1942				x												
<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel, 1914				x				x			x			x		
<i>Anastrepha limac</i> Stone, 1942				x												
<i>Anastrepha minensis</i> Lima, 1937									x							
<i>Anastrepha mixta</i> Zucchi, 1979									x							
<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart, 1835)				x	x	X	x		x	x	x	x	x	x	x	
<i>Anastrepha oiapoquensis</i> Norrbon & Uchôa, 2011									x							
<i>Anastrepha parishi</i> Stone, 1942		x										x			x	
<i>Anastrepha pickeli</i> Lima, 1934					x										x	
<i>Anastrepha pseudanomala</i> Norrbon, 2002				x												
<i>Anastrepha pseudoparallela</i> (Loew, 1873)									x							
<i>Anastrepha rafacli</i> Norrbon & Korytkowski, 2009									x							
<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann, 1830)						X				x	x	x	x			
<i>Anastrepha shannoni</i> Stone, 1942							x									
<i>Anastrepha siculigera</i> Norrbon & Uchôa, 2011									x							

sendo a maioria silvestre. As demais famílias são representadas por um ou dois hospedeiros. Anacardiaceae possui a segunda maior riqueza

em espécies de moscas-das-frutas, além de abrigar espécies de importância econômica (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies de moscas-das-frutas e hospedeiros no Estado do Amapá.

Moscas-das-frutas	Hospedeiros		Referências
	Famílias	Espécies	
<i>Anastrepha anomala</i>	Apocynaceae	<i>Parahancornia amapa</i> (Huber) Ducke (amapá)	Jesus et al. (2008b), Silva et al. (2011a)
<i>Anastrepha antunesi</i>	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L. (taperebá)	Silva e Silva (2007), Silva et al. (2007a), Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a,c), Jesus-Barros et al. (2012)
	Melastomataceae	<i>Bellucia imperialis</i> Saldanha & Cogn. (goiaba-de-anta)	Jesus-Barros et al. (2012)
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L. (goiaba)	Creão (2003), Silva et al. (2011a)
<i>Anastrepha atrigona</i>	Apocynaceae	<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson (quina)	Deus et al. (2009), Silva et al. (2011c)
<i>Anastrepha bahiensis</i>	Moraceae	<i>Brosimum potabile</i> Ducke (ata silvestre)	Silva et al. (2011a)
<i>Anastrepha coronilli</i>	Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana (goiaba-de-anta)	Silva e Ronchi-Teles (2000), Deus et al. (2009), Silva et al. (2011c), Jesus-Barros et al. (2012)
		<i>Bellucia imperialis</i> (goiaba-de-anta)	Silva et al. (2011a)
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Anastrepha distincta</i>	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart. (ingá-cipó)	Silva et al. (2007a), Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a,c), Jesus-Barros et al. (2012)
		<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd. ex Benth	Jesus-Barros et al. (2012)
		<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Deus et al. (no prelo)
		<i>Inga velutina</i> Willd. (ingá-peludo)	Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a)
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	Creão (2003), Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L. (carambola)	Jesus-Barros et al. (2012)
	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L. (caju)	Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Anastrepha fraterculus</i>		<i>Spondias mombin</i> (taperebá)	Silva et al. (2011a)
	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L. (ajuru)	Deus et al. (no prelo)
	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> (ingá-cipó)	Deus et al. (2009)
	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth (muruci)	Silva et al. (2011a)
	Melastomataceae	<i>Mouriri acutiflora</i> Naudin (camutim)	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	Silva e Silva (2007), Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
	Simaroubaceae	<i>Simaba guianensis</i> Aubl.	Deus et al. (no prelo)
	Hippocrateaceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm. (bacupari-da-mata)	Jesus et al. (2008b)
<i>Anastrepha leptozona</i>	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	Creão (2003)
	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> Radlk. (abiu)	Silva et al. (2007b), Silva et al. (2011a)
<i>Anastrepha obliqua</i>	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> (taperebá)	Deus et al. (2009), Silva et al. (2007a), Silva e Silva (2007), Silva et al. (2007b), Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
		<i>Spondias purpurea</i> L.	Jesus-Barros et al. (2012)
	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (muruci)	Silva et al. (2011a)
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	Silva e Silva (2007), Silva et al. (2011a)
	Arecaceae	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart. (bacaba)	Jesus et al. (2008a), Silva et al. (2011a)
<i>Anastrepha parishii</i>	Melastomataceae	<i>Bellucia imperialis</i> (goiaba-de-anta)	Jesus-Barros et al. (2012)
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Anastrepha pickeli</i>	Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp.	Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Anastrepha pseudanomala</i>	Apocynaceae	<i>Couma utilis</i> (Mart.) Muell. Arg. (sorva)	Jesus et al. (2010)
		<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier (maçaranduba)	Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a)
<i>Anastrepha serpentina</i>	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (abiu)	Creão (2003), Silva et al. (2007b), Silva et al. (2011a)

<i>Anastrepha sororcula</i>	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> (taperebá)	Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a)	
	Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (goiaba-de-anta)	Jesus-Barros et al. (2012)	
		<i>Mouriri acutiflora</i> (camutim)	Jesus-Barros et al. (2012)	
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	Silva et al. (2011a)	
<i>Anastrepha striata</i>	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> (caju)	Silva et al. (2011a)	
		<i>Spondias mombin</i> L. (taperebá)	Creão (2003), Deus et al. (2009), Silva et al. (2007a), Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)	
	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.(biribá)	Silva et al. (2011a)	
	Apocynaceae	<i>Couma utilis</i> (sorva)	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)	
		<i>Parahancornia amapa</i> (amapá)	Silva et al. (2011a)	
	Arecaceae	<i>Attalea excelsa</i> Mart. ex. Spreng(urucuri)	Silva et al. (2011a)	
		<i>Oenocarpus bacaba</i> (bacaba)	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)	
	Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i> (Aublet) Pers. (piquiarana)	Silva et al. (2011a)	
	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> (ajuru)	Silva et al. (2011a)	
	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> (ingá-cipó)	Creão (2003), Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)	
			<i>Ingavelutina</i> (ingá-peludo)	Deus et al. (2009)
		Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill (abacate)	Silva et al. (2011a)
	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (muruci)	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)	
	Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (goiaba-de-anta)	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)	
		<i>Bellucia imperialis</i> (goiaba-de-anta)	Jesus-Barros et al. (2012)	
	Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.(jaca)	Silva et al. (2011a)	
	Myrtaceae	<i>Eugenia luschnathiana</i> Klotzsch ex O. Berg. (pitomba)	Jesus-Barros et al. (2012)	
		<i>Eugenia stipitata</i> Mc Vaugh (araçá-boi)	Silva et al. (2011a)	
		<i>Psidium acutangulum</i> D.C (araçá-pêra)	Creão (2003)	
		<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	Creão (2003), Silva et al. (2007a,b), Silva e Silva (2007), Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)	
		<i>Psidium guineense</i> Sw.(goiba-aracá)	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)	
	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> (carambola)	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)	
	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims (maracujá)	Silva et al. (2011a)	
	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck.(laranja)	Silva et al. (2011a)	
	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (abiu)	Silva et al. (2011a)	
<i>Anastrepha turpiniae</i>	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> (taperebá)	Creão (2003), Silva e Silva (2007), Silva et al. (2011a)	
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	Creão (2003), Silva e Silva. (2007), Deus et al. (2009)	
<i>Anastrepha zenildae</i>	Melastomataceae	<i>Mouriri acutiflora</i> (camutim)	Silva et al. (2011a)	
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)	
<i>Bactrocera carambolae</i>	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> (taperebá)	Silva et al. (2011a)	
	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (biribá)	Silva et al. (2004)	
	Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc. ex DC. (acerola)	Silva et al. (2011a)	
		Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (goiaba)	Silva et al. (2004)
	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> (carambola)	Creão (2003), Silva et al. (2004)	
	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (abiu)	Silva et al. (2011a)	

A espécie de Tephritidae mais polífaga é *A. striata*, por estar associada a 25 hospedeiros, de 16 famílias botânicas. Contudo, possui acentuada preferência por espécies da família Myrtaceae, sendo a goiaba (*Psidium guajava*) seu principal hospedeiro (SILVA et al. 2011a; JESUS-BARROS et al. 2012).

Anastrepha fraterculus é a segunda espécie mais polífaga, com oito hospedeiros

conhecidos, porém é pouco abundante. A maior densidade populacional foi observada em frutos de camutim (*Mouriri acutiflora*). *Anastrepha distincta* e *A. obliqua* causam severos danos em frutos de espécies de Fabaceae e Anacardiaceae, como preferência por ingá-cipó (*Inga edulis*) e taperebá (*Spondias mombin*), respectivamente. Juntamente com *A. striata*, elas são consideradas as três espécies de

maior expressão econômica para o Estado. *Bactrocera carambolae*, espécie de importância econômica e quarentenária para o Brasil, possui até o presente momento seis hospedeiros conhecidos (SILVA et al. 2011a). Os demais tefritídeos estão associados a espécies vegetais peculiares da flora amazônica e, aparentemente, apresentam especificidade de hospedeiro ou ocorrem conjuntamente com outros tefritídeos em uma mesma espécie vegetal, mas em baixa densidade (Tabela 2).

O conhecimento da diversidade de plantas silvestres hospedeiras de tefritídeos em uma região é de fundamental importância do ponto de vista prático para a implementação do manejo integrado das espécies-praga, pois as populações de moscas-das-frutas aumentam nas espécies silvestres antes de invadirem os pomares comerciais (ALUJA, 1999). Portanto, os estudos das populações dessas moscas em áreas nativas ou adjacentes aos pomares comerciais devem ser incentivados. Os registros de distribuição geográfica e plantas hospedeiras em uma área precisam ser catalogados, tornando-se, assim, uma referência básica para os técnicos envolvidos com atividades quarentenárias (ZUCCHI, 2000b).

Embora os tefritídeos sejam estudados extensivamente nos trópicos, tais estudos estão focados nas espécies consideradas pragas em áreas agrícolas, mas em áreas florestais com vegetação nativa foram pouco pesquisados. Recentemente, estudos relativos às suas plantas hospedeiras em reservas florestais tem sido intensificados e muitas informações importantes para se compreender melhor os padrões do uso de plantas hospedeiras e os processos ecológicos e evolutivos deste grupo de insetos, têm sido obtidas (URAMOTO, 2007; NOVOTNY et al., 2005).

Nos últimos anos foram realizados diversos levantamentos baseados em amostragem de fruto no estado do Amapá. Foram coletados 2.098,65kg de frutos, contemplando apenas os trabalhos publicados (Tabela 3). Entretanto, novos levantamentos devem ser realizados, visto que, uma única espécie vegetal representa 50% da massa total dos frutos. Tais levantamentos devem priorizar ambientes com vegetação nativa, pois poucas espécies vegetais foram amostradas nestes locais.

Tabela 3. Esforço de coleta por espécie vegetal no Estado do Amapá.

Espécie vegetal	Massa (kg)	Espécies de tefritídeos associadas	Referência
<i>Anacardium occidentale</i>	33,25	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. striata</i>	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	22,86	<i>A. striata</i>	Silva et al. (2011a)
<i>Attalea excelsa</i>	8,5	<i>A. striata</i>	Jesus et al. (2008c)
<i>Averrhoa carambola</i>	250,96	<i>A. striata</i> ; <i>B. carambolae</i>	Aguilar e Santos (2007), Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Bellucia grossularioides</i>	41,86	<i>A. coronilli</i> ; <i>A. sororcula</i> ; <i>A. striata</i>	Silva e Ronchi-Teles (2000), Deus et al. (2009), Silva et al. (2011c), Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Bellucia imperialis</i>	35,92	<i>A. antunesi</i> ; <i>A. coronilli</i> ; <i>A. parishii</i> ; <i>A. striata</i>	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Brosimum potabile</i>	0,305	<i>A. bahiensis</i>	Silva et al. (2011a)
<i>Byrsonima crassifolia</i>	22,19	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>A. striata</i>	Pereira et al. (2008), Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1,51	<i>A. hastata</i>	Jesus et al. (2008b)
<i>Chrysobalanus icaco</i>	1,79	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. striata</i>	Silva et al. (2011a), Deus et al. (no prelo)
<i>Citrus sinensis</i>	8,74	<i>A. striata</i>	Silva et al. (2011a)
<i>Couma utilis</i>	5,88	<i>A. pseudanomala</i> ; <i>A. striata</i>	Jesus et al. (2010), Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Eugenia luschnathiana</i>	0,44	<i>A. striata</i>	Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Eugenia stipitata</i>	1,50	<i>A. striata</i>	Silva et al. (2011a)
<i>Geissospermum argenteum</i>	9,68	<i>A. atrigona</i>	Deus et al. (2009), Silva et al. (2011b)
<i>Inga edulis</i>	151,09	<i>A. distincta</i> ; <i>A. striata</i>	Creão (2003), Silva et al. (2007a), Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a,c), Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Inga fagifolia</i>	6,02	<i>A. distincta</i>	Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Inga laurina</i>	0,16	<i>A. distincta</i>	Deus et al. (no prelo)
<i>Inga velutina</i>	3,77	<i>A. distincta</i> ; <i>A. striata</i>	Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a)
<i>Malpighia emarginata</i>	18,86	<i>B. carambolae</i>	Silva et al. (2011a)

<i>Manihot sp.</i>	0,23	<i>A. pickeli</i>	Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Manilkara huberi</i>	9,44	<i>A. serpentina</i>	Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a)
<i>Mouriri acutiflora</i>	1,42	<i>A. fraterculus; A. sororcula; A. zenildae</i>	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Oenocarpus bacaba</i>	26,69	<i>A. parishii; A. striata</i>	Jesus et al. (2008a), Silva et al. (2011a)
<i>Parahancornia amapa</i>	0,82	<i>A. anomala; A. striata</i>	Jesus et al. (2008b), Silva et al. (2011a)
<i>Passiflora edulis</i>	10,68	<i>A. striata</i>	Silva et al. (2011a)
<i>Persea americana</i>	3,57	<i>A. striata</i>	Silva et al. (2011a)
<i>Pouteria caimito</i>	22,50	<i>A. leptozona; A. serpentina; A. striata; B. carambolae</i>	Creão (2003), Silva et al. (2007b), Silva et al. (2011a)
<i>Psidium guajava</i>	1.067,04	<i>A. antunesi; A. distincta; A. fraterculus; A. leptozona; A. obliqua; A. sororcula; A. striata; A. tupinae; A. zenildae; B. carambolae</i>	Creão (2003), Silva e Silva (2007), Silva et al. (2007a), Barros-Neto et al. (2008), Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a,c), Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Psidium guineense</i>	2,96	<i>A. striata</i>	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Rollinia mucosa</i>	11,44	<i>A. striata; B. carambolae</i>	Silva et al. (2004), Silva et al. (2011a)
<i>Simaba guianensis</i>	0,254	<i>A. fraterculus</i>	Deus et al. (no prelo)
<i>Spondias mombin</i>	315,01	<i>A. antunesi; A. fraterculus; A. obliqua; A. sororcula; A. striata; A. tupinae; B. carambolae</i>	Creão (2003), Aguiar e Santos (2007), Silva e Silva (2007), Silva et al. (2007a), Lemos et al. (2008), Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a,c), Jesus-Barros et al. (2012)
<i>Spondias purpurea</i>	1,31	<i>A. obliqua</i>	Jesus-Barros et al. (2012)
Total	2.098,65		

4. Inimigos naturais

Os primeiros estudos realizados no estado do Amapá para conhecer a diversidade de parasitoides nativos de moscas-das-frutas foram feitos por Carvalho (2003), no município de Oiapoque. Quatro espécies de Braconidae [*Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *Asobara anastrephae* (Muesebeck), *Utetes anastrephae* (Viereck) e *Opiusbellus* Gahan] e uma de Figitidae [*Aganaspis pelleranoi* (Brèthes)], foram registradas.

Posteriormente, vários estudos foram conduzidos em diversos municípios e novas espécies foram registradas. *Doryctobracon areolatus* e *Opius bellus* são as espécies com maior potencial para atuar na regulação populacional de moscas-das-frutas nas condições do Estado, devido sua relativa abundância. Contudo, *D. areolatus* é a espécie predominante, representado mais de 50% dos indivíduos em diferentes estudos conduzidos no Amapá (SILVA et al. 2007a,b). Além disso, está associado a seis espécies de moscas-das-

frutas em hospedeiros silvestres e cultivados (Tabela 4). As demais espécies de parasitoides, são consideradas frequentes, mas geralmente ocorrem poucos indivíduos.

Recentemente, *Doryctobracon crawfordi* (Viereck) foi registrado no Amapá, tratando-se do primeiro registro desta espécie no Brasil (ZUCCHI et al., 2011b). Além disso, foram coletados exemplares de duas espécies novas de *Doryctobracon*, que podem ser distinguidas pelo estigma amarelado (*Doryctobracon* sp. 1) ou escurecido (*Doryctobracon* sp. 2). Essas espécies diferem entre si e de *D. areolatus*, com base nos estudos morfométricos e moleculares, mas ainda não foram formalmente descritas (MARINHO et al., 2011). Atualmente nove espécies de parasitoides específicos de moscas-das-frutas estão assinaladas para o estado do Amapá. Foi registrado, também, o pteromalídeo *Spalangia simplex*, parasitoide não específico de moscas-das-frutas (Tabela 4).

Tabela 4. Espécies de parasitoides de moscas-das-frutas no Estado do Amapá.

Famílias	Parasitoides	Moscas-das-frutas	Referências
Braconidae	<i>Asobaraanastrephae</i> (Muesebeck, 1958)	<i>A. atrigona</i>	Deus et al. (2009), Silva et al. (2011c)
		<i>A. coronilli</i>	Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a)
		<i>A. obliqua</i>	Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
	<i>Doryctobracon areolatus</i> (Szépligeti, 1911)	<i>A. atrigona</i>	Deus et al. (2009)
		<i>A. coronilli</i>	Deus et al. (2009), Silva et al. (2011a), Jesus-Barros et al. (2012)
		<i>A. distincta</i>	Silva et al. (2011a)
		<i>A. obliqua</i>	Silva et al. (2011a), Silva et al. (2011a)
		<i>A. striata</i>	Creão (2003), Silva et al. (2011a), Silva et al. (2009a), Jesus-

		Barros et al.(2012)
	<i>A. turpiniae</i>	Creão (2003)
	<i>A. zenildae</i>	Deus et al. (2009)
<i>Doryctobracon crawfordi</i> (Viereck, 1911)	<i>A. atrigona</i>	Silva et al. (2011c), Zucchi et al. (2011b)
<i>Doryctobracon</i> sp.1	<i>A. atrigona</i>	Marinho et al. (2011)
<i>Doryctobracon</i> sp.2	<i>A. atrigona</i>	Marinho et al. (2011)
	<i>A. atrigona</i>	Deus et al. (2009)
<i>Opiusbellus</i> Gahan, 1930	<i>A. hastata</i>	Jesus et al. (2008b)
	<i>A. obliqua</i>	Silva et al. (2011c)
	<i>A. turpiniae</i>	Creão (2003)
<i>Utetesanastrephae</i> (Viereck, 1913)	<i>A. turpiniae</i>	Creão (2003)
Figitidae <i>Aganaspispelleranoi</i> (Brêthes, 1924)	<i>A. bahiensis</i>	Silva et al. (2011c)
<i>Odontosema anastrephae</i> Borgmeier, 1935	-	Silva et al. (2011c)
Pteromalidae <i>Spalangiasimplex</i> Perkins, 1910	-	Silva et al. (2011c)

5. Necessidade de pesquisas futuras

No estado do Amapá, os estudos com moscas-das-frutas, seus hospedeiros e inimigos naturais são recentes. Entretanto, nos últimos anos experimentou significativo crescimento baseado especialmente em amostragem de frutos potencialmente hospedeiros. Inclusive com a constatação de novos registros para o estado e também para o Brasil, além de espécies novas de moscas-das-frutas não conhecidas da ciência.

No entanto, ainda são necessários esforços em diferentes linhas de pesquisa. Primeiramente deve-se concentrar esforços para gerar informações sobre a espécie exótica *B. carambolae*, visto que não existe literatura disponível sobre ecologia, biologia, genética de populações, uso e distribuição de plantas hospedeiras, que muito auxiliaria o Programa de Nacional de Erradicação da Mosca-da-carambola a evitar sua dispersão para outros estados.

Outra linha prioritária de pesquisa envolve estudos ecológicos de longa duração, logicamente, evitando a abordagem reducionista utilizada nos estudos desses insetos que consideram apenas as espécies-praga. O real entendimento deste grupo somente pode ser alcançado através da combinação de extensivos estudos taxonômicos, biológicos e comportamentais nos locais de origem dos tefritídeos. Para o gênero *Anastrepha*, esses habitats são regiões de florestas tropicais e subtropicais. Estudos indicam que a sobrevivência das populações de moscas-das-frutas depende de seu hospedeiro, não somente para oviposição e subsequente desenvolvimento larval mas para a maioria das atividades de seu ciclo de vida

(detalhes em ALUJA, 1999; DREW; ROMIG, 2000). Assim, a planta hospedeira tem influência significativa na sobrevivência das espécies e provavelmente exerce importante função no processo de especiação. Sendo assim, ações que visem o conhecimento dessas espécies em ambientes conservados devem ser incentivadas.

Em relação aos inimigos naturais (parasitoides), poucos estudos, foram conduzidos no Estado. Estudos aplicados visando compreender a biologia, ecologia e o potencial desses insetos como agentes de controle biológico ainda não foram realizados. Avaliar os parâmetros demográficos, estabelecer metodologia para criação em laboratório e avaliar a eficiência de espécies de parasitoides em larvas de espécies de moscas-das-frutas ainda não foram conduzidos. Tais estudos poderão subsidiar a implantação de programas de controle biológico no estado do Amapá. Adicionalmente, estudos que visem avaliar o potencial de espécies vegetais silvestres, que hospedam moscas-das-frutas, como reservatório natural de parasitoides são desejáveis. Algumas espécies vegetais já estão sendo pesquisadas e, embora pouco conhecidas, podem cumprir um papel importante na manutenção de parasitoides.

No que diz respeito à geração de produtos e métodos alternativos para monitoramento e controle populacional de moscas-das-frutas, ainda não há pesquisadores atuando nessa linha de pesquisa no Estado. Podem ser enquadrados nessa área, estudos que visem produzir inseticidas naturais a partir de extratos de plantas, testes de diferentes tipos de armadilhas e atrativos alimentares, prospecção de substâncias repelentes para

adultos e a prospecção de agentes de controle biológico.

Finalmente, há necessidade de formar recursos humanos qualificados para atuar no Estado, sendo esta, etapa fundamental para a formação e consolidação de grupos de pesquisas. Adicionalmente, deve-se estabelecer parcerias com instituições nacionais e internacionais envolvidas com a temática, a fim de criar e fortalecer redes de pesquisas, o que facilita a geração e divulgação do conhecimento.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem aos pesquisadores Roberto Antonio Zucchi, Keiko Uramoto, Miguel Francisco de Souza Filho, Pedro Carlos Strikis, Janisete Gomes da Silva, Cristiane Ramos de Jesus Barros, Jorge Anderson Guimarães e Adilson Lopes Lima, pelo apoio às pesquisas com moscas-das-frutas no estado do Amapá. Ao senhor Carlos Alberto Moraes, pelo inestimável apoio aos trabalhos de campo. A Agência de Desenvolvimento da Amazônia, Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, pelo apoio financeiro.

7. Referências bibliográficas

AGUILAR, J. A. D.; SANTOS, P. R. Levantamento de frutos hospedeiros de *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae) em Oiapoque, Amapá. **Revista de Agricultura**, v. 82, p. 209-214, 2007.

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, p.155-178, 1994.

ALUJA, M. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) research in Latin America: myths, realities and dreams. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 4, p.565-594, 1999.

BARROS-NETO, E. L.; JESUS, C. R.; SANTOS, I. C. P.; SILVA, R. A. Infestação de duas variedades de goiabeira (*Psidium guajava*) por *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em Santana, AP. In: ENCONTRO AMAPAENSE DE PESQUISA ENTOMOLÓGICA, 1., 2008, Macapá. **Palestras e resumos...** Macapá: Embrapa Amapá, 2008. (Embrapa Amapá. Documentos, 71).

CANAL, N. A.; URAMOTO, K.; ZUCCHI, R. A. Two new species of *Anastrepha* Schiner (Diptera, Tephritidae) closely related to *Anastrepha pickeli* Lima. **Neotropical Entomology**, v. 42, p. 52-57, 2013.

CARVALHO, R.S. Estudos de laboratório e de campo com o parasitóide exótico *Diachasmimorphalongicaudata* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae) no Brasil. Piracicaba, 2003. 182 f. Tese (Doutorado) Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo/USP, São Paulo, 2003.

CREÃO, M. I. P. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae): espécies, distribuição, medidas da fauna e seus parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) no Estado do Amapá. 2003. 90 f. Dissertação (Mestrado) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, 2003.

DEUS, E. G.; SILVA, R. A.; NASCIMENTO, D. B.; MARINHO, C. F.; ZUCCHI, R. A. Hospedeiros e parasitóides de espécies de *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) em dois municípios do Estado do Amapá. **Revista de Agricultura**, v. 84, n. 3, p.194-203, 2009.

DEUS, E. G.; PINHEIRO, L. S.; LIMA, C. R.; SOUSA, M. S. M.; GUIMARÃES, J. A.; STRIKIS, P. C.; ADAIME, R. Wild hosts of frugivorous dipteran (Tephritidae and Lonchaeidae) and associated parasitoids in the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, (no prelo).

DREW, R. A. I.; ROMIG, M. C. The biology and behavior of flies in the Tribe Dacini (Dacinae). In: ALUJA, M.; NORRIBON, A. L. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Washington: CRC Press, 2000. P. 535-546.

JESUS, C. R.; OLIVEIRA, M. N.; SOUZA FILHO, M. F.; SILVA, R. A.; ZUCCHI, R. A. First record of *Anastrepha parishi* Stone (Diptera, Tephritidae) and its host in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n.1, p.135-136, 2008a.

JESUS, C. R.; PEREIRA, J. D. B.; OLIVEIRA, M. N.; SILVA, R. A.; SOUZA FILHO, M. F.; COSTA NETO, S. V.; MARINHO, C. F.; ZUCCHI, R. A. New records of fruit flies (Diptera: Tephritidae), wild hosts and parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in the Brazilian Amazon. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 6, p. 733-734, 2008b.

JESUS, C. R.; DEUS, E. G.; SILVA, R. A.; QUEIROZ, J. A. L.; STRIKIS, P. C. Dípteros frugívoros (Diptera: Tephritoidea) obtidos de oleaginosas no Estado do Amapá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Ciência, tecnologia e inovação: anais**. Viçosa, MG: UFV, 2008c. 1 CD-ROM.

JESUS, C. R.; SILVA, R. A.; SOUZA FILHO, M. F.; DEUS, E.G.; ZUCCHI, R. A. First record of *Anastrepha pseudanomala* Norrbom (Diptera: Tephritidae) and its host in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 6, p. 1059-1060, 2010.

JESUS-BARROS, C. R., ADAIME, R., OLIVEIRA, M. N., SILVA, W. R., COSTA-NETO, S. V., and SOUZA-FILHO M. F. *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) species, their hosts and parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in five municipalities of the State of Amapá, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 95, n.3, p. 694-705, 2012.

- LEMOS, L. N.; SILVA, R. A.; JESUS, C. R.; SILVA, W. R. ; DEUS, E.G.; NASCIMENTO, D. B. ; SOUZA FILHO, M. F. Índice de infestação de taperebá (*Spondiasmombin*) por *Anastrepha* spp. (Dip., Tephritidae) em quatro municípios do Estado do Amapá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Ciência, tecnologia e inovação**: anais. Viçosa, MG: UFV, 2008. 1 CD-ROM.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. 327 p.
- MALAVASI, A. Áreas-livres ou de baixa prevalência. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 175-181.
- MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR F. (Ed.). Histórico e impacto de pragas introduzidas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.39-41.
- MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera: Tephritidae). II. Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 40, n.1, p.17-24, 1980.
- MARINHO, C. F.; SILVA, R. A.; ZUCCHI, R. A. Chave de identificação de Braconidae (Alysiinae e Opiinae) parasitoides de larvas frugívoras na região Amazônica. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 91-101.
- NORRBOM, A. L.; CARROLL, L. E.; THOMPSON, F. C.; WHITE, I. M.; FRIEDBERG, A. Systematic database of names. In: F. C. THOMPSON, F. C.(Ed.). **Fruiti Fly Expert Identification System and Biosystematic Information Database**. v.9, 524p., 1999.
- NORRBOM, A. L. A revision of the *Anastrephadaciformis* species group (Diptera: Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v.100, n.1, p.160-192, 1998.
- NORRBOM, A. L.; UCHÔA, M. A. New species and records of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) from Brazil. **Zootaxa**, v. 2835, p.61-67, 2011.
- NORRBOM, A. L. **Fruit fly (Diptera: Tephritidae)**: Classification e diversity. 2004. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/TephC las.htm>> (Acesso em 12/07/2013)
- NOVOTNY, V.; CLARKE, A. R.; DREW, R. A. I.; BALAGAWI, S.; CLIFFORD, B. Host specialization and species richness of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in a New Guinea rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, v.21, p. 67-77, 2005.
- PEREIRA, J. D. B.; LEMOS, L. N.; DEUS, E. G.; SOUZA FILHO, M. F.; SILVA, R. A. Novo hospedeiro de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) no Brasil. **O Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 2, p.160.
2008. Edição dos Resumos da 21ª Reunião Anual do Instituto Biológico- RAIB, 2008. Resumo 100.
- RONCHI-TELES, B. **Ocorrência e flutuação populacional de espécies de moscas-das-frutas e parasitoides com ênfase para o gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) na Amazônia Brasileira**. 2000. 156 f. Tese (Doutorado) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, 2000.
- SAFER, E. Catálogo dos insetos que atacam as plantas cultivadas da Amazônia. Belém, IAN- Boletim Técnico nº 43, p 25-53. 1961
- SANCHES, S. O. S. **Moscas-das-frutas (Diptera: tephritoidea) em um pomar experimental no estado de Mato Grosso do Sul: diversidade, dinâmica populacional, relações com hospedeiros e fatores ambientais**. 2008. 38 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2008.
- SILVA, N. M. **Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas**. 1993. 152 p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, 1993.
- SILVA, N. M.; RONCHI-TELES, B. Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.203-209.
- SILVA, W. R.; SILVA, R. A. Levantamento de moscas-das-frutas e de seus parasitoides no Município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n.1, p. 265-268, 2007.
- SILVA, R. A.; JORDÃO, A. L.; SÁ, L. A. N.; OLIVEIRA, M. R. V. **Mosca-da-carambola: uma ameaça à fruticultura brasileira**. Macapá: Embrapa Amapá, 2004. 15 p. (Embrapa Amapá. Circular técnica, 31).
- SILVA, R. A.; NASCIMENTO, D. B.; DEUS, E. G.; SOUZA, G. D.; OLIVEIRA, L. S. P. Hospedeiros e parasitoides de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em Itauba do Pírim, Estado do Amapá. **Ciência Rural**, v. 37, n. 2, p. 557-560, 2007a.
- SILVA, R. A.; XAVIER, S. L. O.; SOUZA FILHO, M.F.; SILVA, W. R.; NASCIMENTO, D. B.; DEUS, E. G.. Frutíferas hospedeiras e parasitoides (Hym., Braconidae) de *Anastrepha* spp. (Dip., Tephritidae) na Ilha de Santana, Estado do Amapá, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 2, p.153-156, 2007b.
- SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; PEREIRA, J. D. B.; JESUS, C. R.; SOUZA-FILHO, M. F.; ZUCCHI, R. A. Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Amapá. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá, p. 223-236, 2011a.
- SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; RAGA, A.; PEREIRA, J. D. B.; SOUZA FILHO, M. F.; COSTA NETO, S. V. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia:

- amostragem de frutos e uso de armadilhas. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá, p.33-50, 2011b.
- SILVA, R. A.; LIMA, A.L.; XAVIER, S.L.O.; SILVA, W.R.; MARINHO, C.F.; ZUCCHI, R.A. *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), their hosts and parasitoids in southern Amapá State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 431-436, 2011c.
- SILVA, O. L. R.; SUMAN, R.; SILVA, J. R. **Mosca da carambola (*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock)**. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento, Brasília, DF, 1997. 10 p. (Alerta Quarentenário, 1).
- TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. **Fundamentos em Ecologia**, 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 592p.
- TRINDADE, R.B. R.; UCHÔA M. A. Species of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in a transect of the Amazonian Rainforest in Oiapoque, Amapá, Brazil. **Zoologia**, v. 28, n.5, p. 653-657, 2011.
- UCHÔA, M. A.; NICÁCIO, J.N. 2010. New records of Neotropical fruit flies (Tephritidae), lance flies (Lonchaeidae) (Diptera: Tephritoidea), and their host plants in the South Pantanal and adjacent areas, Brazil. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 103, n. 5, p. 723-733, 2010.
- URAMOTO, K. **Diversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares comerciais de papaia e em áreas remanescentes da Mata Atlântica e suas plantas hospedeiras nativas, no município de Linhares, Espírito Santo**. 2007. 105 p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.
- URAMOTO, K.; ZUCCHI, R.A. 2010. New species of *Anastrepha* Schiner (Diptera, Tephritidae) from remnant area of the Atlantic Rain Forest and surroundings in the state of Espírito Santo, Brazil. **Zootaxa**, v. 2535, p.49-60, 2010.
- ZUCCHI, R. A.; MARINHO, C. F.; SILVA, R. A. First record of the fruit fly parasitoid *Doryctobracon crawfordi* (Viereck) (Hymenoptera: Braconidae) in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 40, p. 711-712, 2011b.
- ZUCCHI, R. A., DEUS, E, G.; SILVA, R. A. Espécies de *Anastrepha* e seus hospedeiros na Amazônia brasileira. In: SILVA, R. A., LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá, p. 51-70, 2011a.
- ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, sinônimas, plantas hospedeiras e parasitóides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000a. p.41-48.
- ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.15-22.
- ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000b. p. 13-24.
- ZUCCHI, R. A. Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* en Brasil. En: HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. (Ed.). **Moscas de la fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae)**: Diversidad, biología y manejo. S y G editores. Distrito Federal, México, 2007. p.77-100.
- ZUCCHI, R. A. **Fruit flies in Brazil: *Anastrepha* species their host plants and parasitoids**. 2008. Available in: www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/, updated on May 17, 2013. (Accessed on 12/07/2013).