REB Volume 4 (2): 25-41 2011

ISSN 1983-7682

Revista Eletrônica de Biologia

Etologia de Louva-a-Deus (Insecta: Mantodea).

Ethology of Praying Mantis (Insecta: Mantodea).

Rafael Delcourt de Seixas Ferreira[1]

1.Graduação em Ciências.Biológicas. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, Campus Sorocaba, SP.

e-mail contato: rafael@kremakao.com

Resumo

Os louva-a-deus (Insecta: Mantodea) são insetos cosmopolitas. No Brasil são conhecidas 259 espécies. Seus representantes apresentam tamanhos entre 30 e 70 mm; possuem grande mobilidade, o corpo é comprimido e robusto e a coloração da maioria das espécies é em tons de verde e/ou castanho; apresentam comportamentos intrigantes, principalmente em relação à ocorrência do canibalismo, onde a fêmea pode predar o macho para eliminar os menos desejados, ou após a cópula. Além deste comportamento, apresentam um padrão defensivo, como fixação visual sobre a ameaça, abertura das mandíbulas, erguimento do tórax, elevação ou flexão das pernas protoráxicas, flexão dorsal, elevação parcial das asas e produção de sons. Essa pesquisa estudou a etologia de Mantodea. Os animais coletados foram observados aos pares e analisados quanto ao comportamento. Observou-se padrões comportamentais em relação à fuga de uma ameaça e o ataque a um outro louva-a-deus. Os principais movimentos de mantódeos são: a contração das pernas protoráxicas, balanço em pêndulo lateral e em pêndulo no eixo antero-posterior. Os resultados fora diagramados em dois etogramas específicos para fuga e combate.

Palavras Chave: Mantodea; comportamento; protoráxicas; fuga; combate; etograma.

Abstract

The praying mantis (Insecta: Mantodea) are cosmopolitan insects. In Brazil there are 259 known species. His representatives have sizes between 30 and 70 mm; have great mobility, the body is compressed and robust and the color of most species is in shades of green and brown; behavior following intriguing, especially in relation to the occurrence of cannibalism, where the female can prey on the male to eliminate the less desirable, or after copulation. Besides this behavior, follow a standard defensive as visual fixation on the threat, opening the jaw, lift up the chest, lifting or bending the prothoracic legs, dorsal flexion, partial lifting of the wings and sounds production. This

research studied the ethology of Mantodea. The animals collected were observed in pairs and analyzed their behavior. Was observed behavioral patterns in relation to the escape of a threat and attack on another praying mantis. The main movements of Mantodea are: the contraction of the prothoracic legs, pendulum swing in the lateral and in front to back. The results were diagrammed in two specific ethogram for flight and combat.

Key-Words: Mantodea; behavior; prothoracic; flight; combat; ethogram.

1. Introdução

Os representantes da Ordem Mantodea (Classe Insecta) são conhecidos comumente como louva-a-deus. Este grupo de animais é cosmopolita e engloba 2.300 espécies descritas, sendo 425 para a região Neotropical e 259 para o Brasil (DANTAS *et al.*, 2008). Apesar de Mantodea ser considerado Ordem, estudos morfológicos e análises moleculares levam a um novo agrupamento taxonômico junto aos insetos das Ordens Isoptera (cupins) e Blattaria (baratas), todos agrupados na Superordem Dictyoptera que parece ser monofilética; entretanto essa discussão ainda não chegou a um consenso entre os taxonomistas (WINNICK *et al.*, 2009).

Alguns estudos filogenéticos confirmam essa classificação (GRIMALDI, 2003; ROTH, 2009), entretanto BÉTHOUX *et al.* (2009), baseado em nervuras de asas fósseis, afirmam que Mantodea se diferenciou de Blattaria no período Carbonífero, portanto, 175 M.a. antes do estimado por Zherikhin, Lo, Grimaldi entre outros, que propõem a origem no Alto Jurássico ou Neocretáceo.

Seus representantes apresentam tamanhos variados entre 5 e 160 mm, estando a maioria das espécies entre 30 e 70 mm. São animais cuja cabeça apresenta grande mobilidade, e o corpo é comprimido e robusto, de forma alongada ou bacilar. A coloração pode variar sendo a maioria em tons de verde e/ou castanho, mas algumas espécies podem ser de cor cinza e até vermelha, constituindo uma adequação a um mimetismo homocrômico (DORNELES *et al*., 2005).

No que diz respeito ao canibalismo, sabe-se que está associado à reprodução (WINNICK *et al.*, 2009). Parceiros cujas características fenotípicas não representam o melhor da espécie são desprezados para a reprodução e predados pela fêmea. Para que a fêmea tenha um grande ganho nutricional e,

consequentemente, um maior aumento de fecundidade, após a cópula pode ocorrer o canibalismo.

O dimorfismo sexual, representado principalmente pelo menor tamanho dos machos, associado à sua conduta (movimentos acelerados) concorrem para o ataque predatório da fêmea (WINNICK *et al.*, 2009). Alguns machos, entretanto, conseguem reduzir o risco de canibalismo quando montam na região posterior das fêmeas lentamente, ou quando se aproximam devagar pela região anterior (BARRY *et al*., 2008).

Comportamentos defensivos em relação às supostas ameaças foram observados desde Dufour em 1841 e também registrado na literatura nos anos subseqüentes. Segundo Hill (2007), os louva-a-deus apresentam o seguinte padrão comportamental defensivo: 1) fixação visual sobre a ameaça, 2) abertura das mandíbulas, 3) erguimento do tórax, 4) elevação ou flexão das pernas protoráxicas, 5) flexão dorsal, e eventualmente extensão lateral do abdome, 6) elevação parcial das asas e 7) produção de sons.

Colorações crípticas foram observadas em Mantodea, onde se assemelham a galhos, flores (*Pseudocreobotra wahlbergii*), folhas e mesmo Hymenoptera (*Loxomantis* sp.), desenvolvendo mimetismo batesiano neste caso, a fim de fugir de predadores ou de armar emboscadas para as presas (GRIMALDI, 2003; NELSON *et al.*, 2006).

Nguyen *et al.* (2008) observaram o comportamento predatório de Mantodea fora de cativeiro, onde este consegue visualizar a presa, um Lepidoptera, a mais de 2 metros de distância, e aparentemente consegue também distinguir padrões de cores em uma parede branca. Essa observação foi a primeira de comportamento predatório fora de cativeiro, cujos resultados apresentaram uma grande capacidade visual de Mantodea.

2. Objetivos

Comportamentos sexuais e sociais de Mantodea são considerados objetos de grande interesse científico desde Darwin (BARRY *et al.*, 2008) e ainda hoje geram materiais de estudos e pesquisas. Comportamentos canibalísticos em Mantodea são os mais estudados, tendo-se pouco conhecimento sobre os demais (BATTISTON, 2008). Hill (2007) observou padrões defensivos nessa ordem, excluindo o comportamento agonístico.

Portanto a presente pesquisa teve como objetivo o estudo deste comportamento em mantódea, considerando que são animais canibais e predadores eficientes.

3. Material e Métodos

Uma vez que mantódeos são animais crepusculares ou noturnos (DANTAS *et al.*, 2008; SURESHAN *et al.*, 2007), foram feitas 3 coletas de diferentes espécies em uma propriedade particular localizada no bairro Brigadeiro Tobias, Sorocaba, SP, 23º 31’ 13” S e 47º 22’ 59” O, entre os meses de março e julho, a partir das 19:00 horas. Os animais das duas primeiras coletas foram levados ao Laboratório de Herpetologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), no campus de Sorocaba, Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde (FCMS). Os animais foram individualizados em recipientes de criação de formato cilíndrico de 120 milímetros de diâmetro por 80 de altura, enriquecidos com fragmentos vegetais do local da coleta e algodão úmido. Para a alimentação utilizaram-se dípteros e lepidópteros.

Os exemplares da terceira coleta foram observados *in situ* e em seguida foram re-inseridos em seu habitat.

Para observação, os animais foram colocados em uma bandeja branca medindo 350 X 240 X 130 milímetros aos pares e observados durante 10 minutos. Esse procedimento foi aplicado no laboratório e no campo, a presente pesquisa não se preocupou com a especificação de táxons.

Posto que a morfologia da ordem segue um desenho padrão (DORNELES *et al.*, 2005), e esta apresenta comportamentos generalizados para famílias e gêneros (WINNICK *et al.*, 2009), Para um melhor entendimento do comportamento utilizou-se o diagrama (Figura 1) denominado os apêndices mais utilizados pelos louva-a-deus durante as observações de acordo BRUSCA & BRUSCA, 2003; DKIMAGES, 2009.

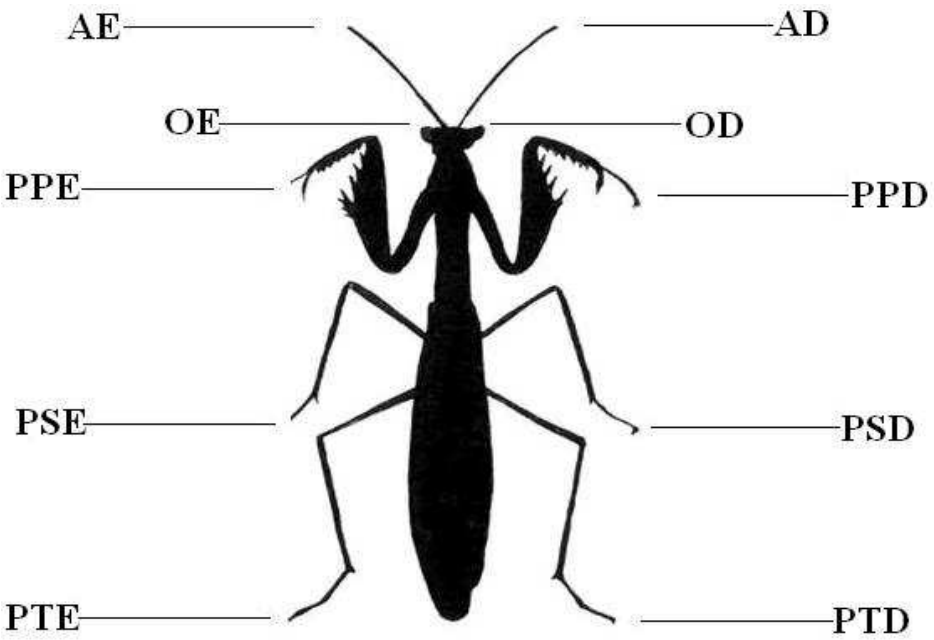

Figura 1: Diagrama morfológico. *AE*: antena esquerda; *AD*: antena direita; *OE*: olho esquerdo; *OD*: olho direito; *PPE*: perna protoráxica esquerda; *PPD*: perna protoráxica direita; *PSE*: perna mesotoráxica esquerda; *PSD*: perna mesotoráxica direita; *PTE*: perna metatoráxica esquerda; *PTD*: perna metatoráxica direita

Para uma melhor visualização dos comportamentos agonísticos em mantódea, elaborou-se dois etogramas em forma de fluxograma. Pesquisas realizadas com aves (PORTO *et al*, 2005), Hymenoptera (SOUSA-SOUTO *et al.*, 2006) e répteis (LIU *et al.*, 2009) já proporcionaram a elaboração de etogramas detalhados a respeito do comportamento desses grupos. Os etogramas também são usados na elaboração de estudos médicos com uso de dopaminas em ratos (CLIFFORD *et al.*, 2000), abrangendo as pesquisas de cunho comportamental.

Nascimento *et al.*(2008) sugerem que etogramas sejam utilizados a partir de uma coleta e observações de comportamentos peculiares de uma determinada espécie, ou grupos de animais a fim de se obter um quadro comportamental de informações inéditas.

4.Resultados e Discussão

Foram coletados 20 animais na primeira coleta, que por não se adaptarem às condições *ex situ*, tiveram uma taxa de mortalidade de 100%.

Contudo, os animais da segunda coleta, 10, tiveram seus recipientes de criação cobertos com um pano de estopa durante o dia, e apresentaram uma

taxa de mortalidade de 60%. Portanto, sobreviveram 4 animais para as observações.

Conforme descrito acima, os indivíduos da terceira coleta, 16, foram observados no campo onde foram realizadas as coletas. Após as observações foram reinseridos em seus habitats.

Para as observações contabilizou-se 4 louva-a-deus da segunda coleta e 16 da terceira, totalizando 20 indivíduos.

Os movimentos dos animais observados na FCMS e no campo foram registrados, contabilizados e inseridos na seguinte tabela:

Tabela 1: Comportamentos observados.

Comportamento	Observações Registradas	Porcentagem
Contração de PPE e PPD	13	30.23
Fuga	7	16.28
Balanço em pêndulo lateral	5	11.63
Extensão de PPE e PPD	4	9.30
Balanço em pêndulo no eixo antero-posterior	4	9.30
Imobilidade	3	6.98
Ataque utilizando PPE e PPD	3	6.98
Toque de PPE ou PPD no outro inseto	2	4.65
Defecação	1	2.33
Movimento por cima do outro inseto	1	2.33
Total	**43**	**100.00**

4.1 Defecação

Apenas um único animal manteve o abdome curvado para baixo e defecou ao manter contato visual com outro mantódeo. Considerando que o animal havia sido coletado recentemente antes da observação, provavelmente não é um comportamento relacionado à defesa ou ataque, apenas fisiológico.

4.2 Movimentos de PPE e PPD

A contração de PPE e PPD foi o comportamento mais observado em Mantodea. Ocorreu sempre antes do animal iniciar uma ação, de modo especial a observação do ambiente ao redor de si. Esse comportamento foi observado também antes dos ataques a outro louva-a-deus. (Figura 2)

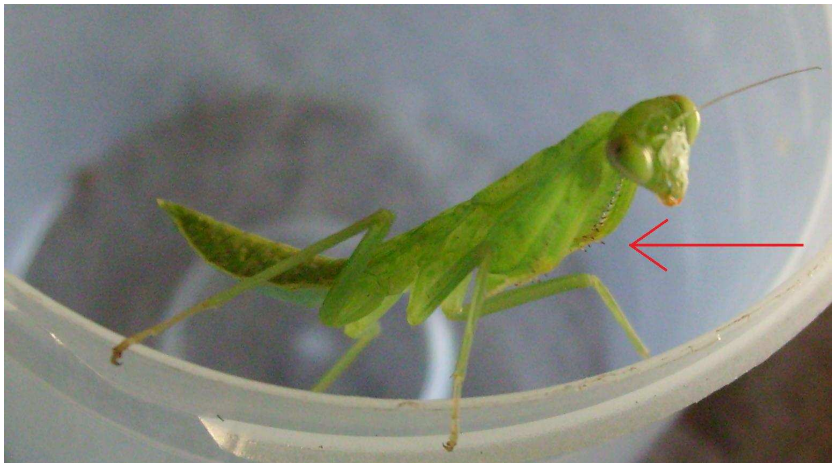

Figura 2: Movimentos de PPE e PPD. Detalhe das pernas protoráxicas contraídas junto ao tórax.

Aparentemente trata-se de um comportamento de defesa, uma vez que a posição das pernas contraídas junto ao corpo protege o tórax, podendo ser estendidas rapidamente quando atacam. A posição de “boxe”, que é caracterizada pela contração das pernas protoráxicas (BATTISTON, 2008), precede a outros movimentos, e inclui a aproximação entre macho e fêmea durante a corte, segundo o mesmo autor.

O ataque utilizando-se das pernas protoráxicas ocorreu após a contração das mesmas. Consiste em um movimento rápido de extensão e contração destas, direcionadas ao alvo. Em alguns casos houve ferimento da vítima, considerando que as pernas possuem espinhos que servem para segurar a presa. (Figura 3)

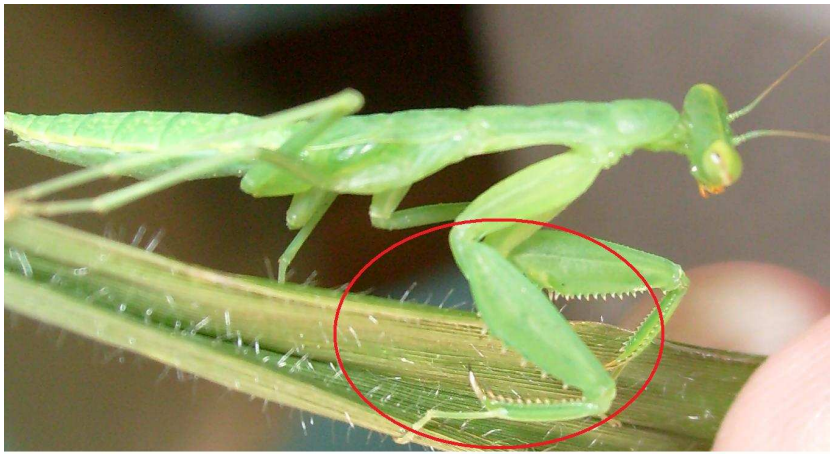

Figura 3: Pernas protoráxicas: detalhe dos espinhos.

A extensão de PPE e PPD aconteceu quando os animais tentaram subir em uma superfície mais alta. O tórax ergueu-se e as pernas ficaram na posição vertical. Um outro movimento de extensão ocorreu quando as pernas foram utilizadas para locomoção, a qual o animal exercia de modo mais acelerado quando comparado ao de PPE e PPD contraídas. As pernas protoráxicas são utilizadas como apoio em um movimento de locomoção mais rápido. (Figura 4)

Figura 4: Movimentos de PPE e PPD: extensão para o louva-a-deus alcançar um lugar mais alto.

O toque em outro animal utilizando-se de PPE ou PPD mostrou-se ser um movimento de averiguação. O toque com umas das pernas era realizado e em seguida o animal ficava com a perna estendida e imóvel, quando após qualquer movimento do outro,as pernas do primeiro se contraíam.

4.3 Movimentos de balanços

Movimentos de balanços em mantodea são observados de duas formas: balanços em pêndulo lateral, os quais os animais realizaram enquanto observaram o ambiente ao redor; e balanços em pêndulo no eixo antero-posterior, enquanto os animais se locomoviam anteriormente.

Balanço em pêndulo lateral acorreu em momentos de observação ao ambiente ou a outro louva-a-deus. O animal mantinha PSE, PSD, PTE e PTD estendidas, de modo a permanecer mais estável na superfície da bandeja e balançava o corpo lateralmente, assemelhando-se a um pêndulo. (Figura 5)

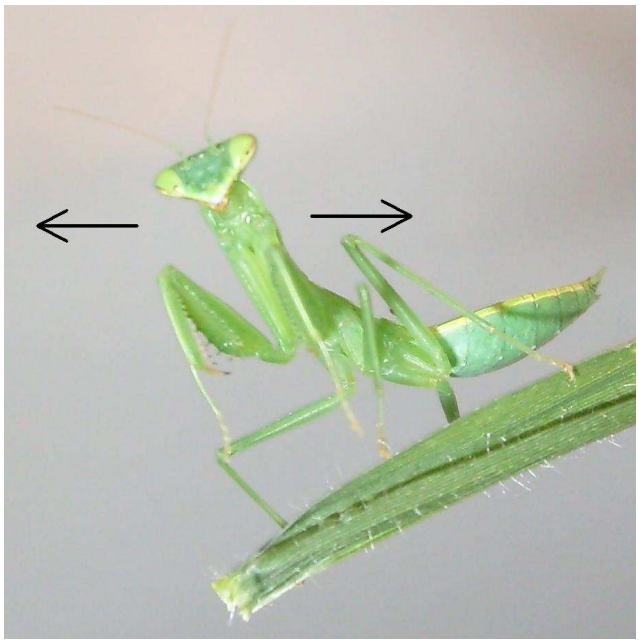

Figura 5: Movimento de balanço: pêndulo lateral. As setas indicam o sentido do movimento corporal.

PPE e PPD mantinham-se contraídas durante esse movimento, exceto quando o animal ameaçava outro deliberadamente com ambas as pernas estendidas para o alto, aparentando ser um indivíduo maior (Figura 6). Comportamento semelhante é observado em *Phoneutria nigriventer* Keyserling, 1891 o qual a aranha ergue as pernas protoráxicas e os pedipalpos, assumindo uma postura defensiva, sendo denominada aranha armadeira (SOERENSEN, 2000). Algumas espécies de Lepidoptera da tribo Junoniini apresentam asas com desenhos e coloração em forma de olhos. Kodandaramaiah (2009) explica que esse padrão tem função mimética e aposemática, de modo que o animal evita a predação por meio deste mecanismo evolutivo.

Figura 6: Posição de ataque. As pernas mesotoráxicas e metatoráxicas permanecem estendidas para dar estabilidade ao animal.

Balanço de pêndulo no eixo antero-posterior foi observado enquanto o animal se locomovia anteriormente. Esse movimento caracteriza-se pelo avanço seguido de breve recuo. As pernas protoráxicas apóiam à superfície durante a realização desse movimento. Aparentemente trata-se de um movimento cauteloso e de investigação, podendo ser seguido de uma fuga ou recuo rápida. (Figura 7)

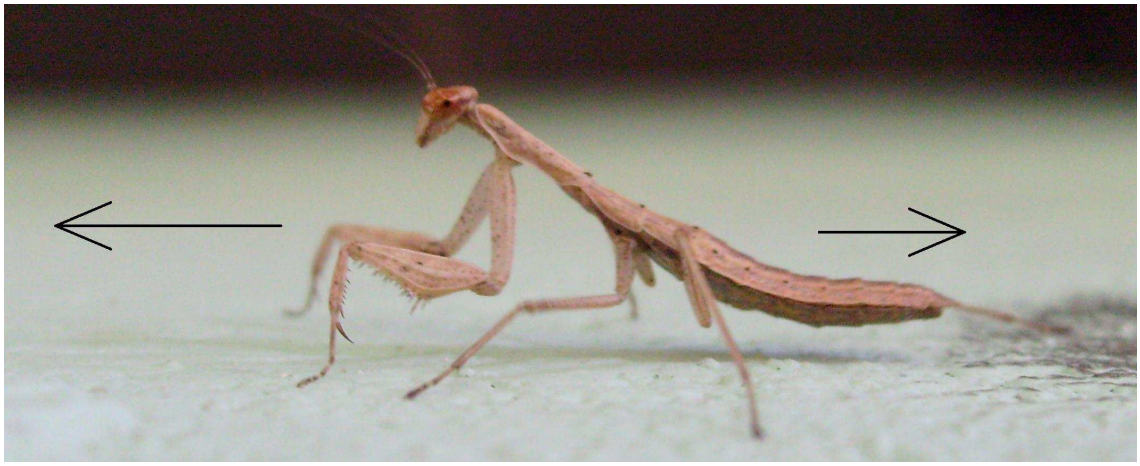

Figura 7: Movimento de balanço: pêndulo no eixo antero-posterior. O tamanho das setas é proporcional ao avanço e recuo do louva-a-deus.

4.4 Imobilidade

Os animais que apresentaram esse comportamento fizeram ao visualizarem outro louva-a-deus. Permaneceram imóveis e depois se locomoveram vagarosamente, ou fugiam.

4.5 Fuga

A fuga ocorreu de duas maneiras: saltando ou se locomovendo rapidamente em sentido oposto à ameaça.

Movimento de salto ocorreu quando ambos os animais estavam sobre a borda da bandeja, e um indivíduo saltou fora.

A locomoção em sentido oposto ocorreu após uma visualização e movimento qualquer do outro animal. As pernas protoráxicas estavam envolvidas nesse tipo de locomoção, conforme já descrito em 4.2.

4.6 Etograma

As seqüências de comportamentos baseiam-se nas descrições dos movimentos descritos acima (tabela 1) que serviram para a elaboração dos etogramas.

Ao serem colocados próximos, os mantódeos perceberam a presença de outro, provavelmente pela acuidade visual apresentada pelos representantes dessa ordem. A emissão de feromônios nessas ocasiões, também pode ter contribuído para detecção da presença de outro organismo; de forma geral esses feromônios são específicos e são mais utilizados com fins reprodutivos (HOLWELL, *et al.*, 2007).

Após a visualização de outro mantódeo, o animal pode ter dois comportamentos, a imobilidade ou a contração de PPE e PPD. No primeiro o louva-a-deus permanece até o momento da fuga.

A partir da posição de “boxe” ocorre a observação ao seu redor, podendo movimentar-se em pêndulo lateral ou anteriormente. A locomoção anterior é seguida de movimento em pêndulo no eixo antero-posterior. Movimentos de pêndulo lateral e no eixo antero-posterior culminam na extensão de PPE e PPD.

A fuga, então, pode resultar diretamente da extensão de PPE e PPD e do movimento em pêndulo antero-posterior, além da imobilidade, como já citado acima.

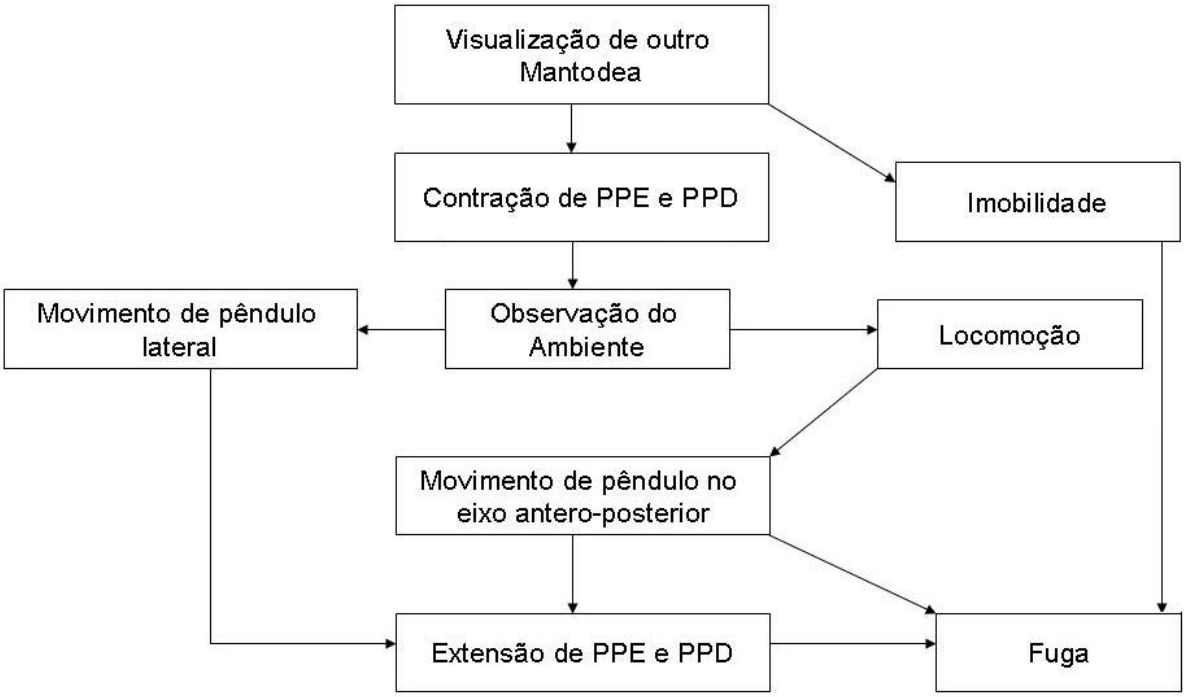

Figura 8: Etograma de fuga.

O movimento de pêndulo no eixo antero-posterior foi descrito por Battiston (2008) como movimentos “cautelosos” e “modestos” em observações de comportamentos reprodutivos

Esse comportamento vem do fato de Mantodea não se interessar por presas que apresentam poucos movimentos. O mesmo autor explica que aproximação “modesta” é o mecanismo utilizado pelos machos para evitarem a predação, considerando que as fêmeas não perceberiam sua presença em função da pouca movimentação durante o processo reprodutivo.

O ataque é um comportamento cujo agressor considerou a vítima como uma presa potencial ou uma ameaça. Ocorreu após a posição de “boxe”, observação do ambiente ao redor e de movimento de pêndulo no eixo antero-posterior, seguido de extensão de PPE e PPD ou do movimento de pêndulo lateral após a observação ao seu redor.

Os movimentos que precederam a agressão ao outro organismo evidenciaram a importância da averiguação antes do ataque, confirmando a

eficácia da acuidade visual em Mantódea, a qual Hyden *et al.* (2005) observa que alvos relativamente largos estimulam omatídeos e células fotoreceptoras de mantódeos.

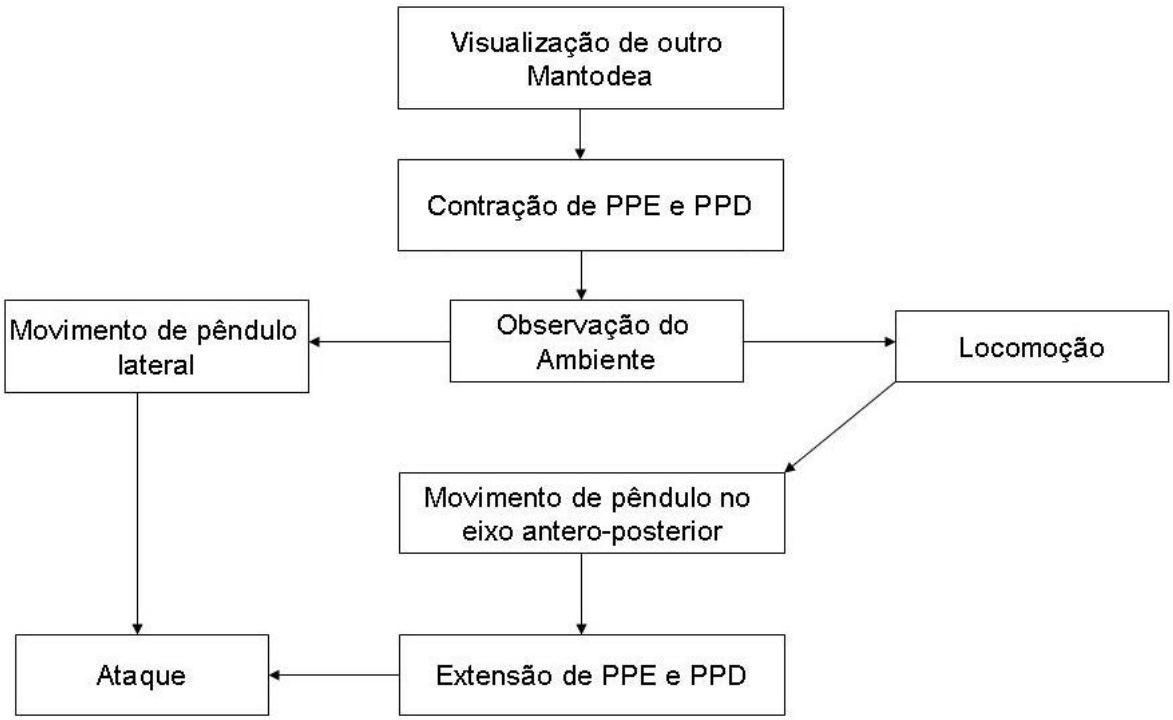

Figura 9: Etograma de combate.

Os louva-a-deus possuem grande agilidade, e isso pode ser notado em relação à extensão das pernas protoráxicas antes de ataques e fugas. Apesar da aparente sensibilidade tátil das pernas protoráxicas, os insetos possuem órgãos sensíveis nas antenas (MUJAGIC *et al.*, 2007), as quais também servem para exalação de feromônios. (HOLWELL, *et al.*, 2007)

5. Conclusões

Mantódeos apresentaram movimentos importantes de averiguação antes de executar alguma ação. Movimentos de pêndulos, seja lateral ou no eixo antero-posterior, permitem que o animal tenha uma compreensão maior do ambiente. A posição de “boxe” é defensiva; e independente da extensão ou contração das pernas protoráxicas, louva-a-deus possuem agilidade para atacar ou fugir de um oponente. Comportamentos como esses e uma grande

facilidade de permanecer imóvel e mimetizar o ambiente ao seu redor, representam adaptações dos mantódeos para que sejam eficazes predadores.

6. Agradecimentos

Ao Professor Dr. Heitor Zochio Fischer pela orientação, amizade, apoio e entusiasmo ao longo da graduação em Ciências Biológicas. Ao Nilson Cornélio Dorta dos Reis, por ter cedido generosamente seu sítio em Brigadeiro Tobias, Sorocaba, SP como local de coleta e análise e por ter auxiliado nas coletas. Ao Jefferson Santana Araújo pelo auxílio incansável nas coletas. À minha amada esposa Vanessa Kesse Dorta Ferreira, pelo auxílio nas coletas e nas incontáveis horas de estudos e pesquisas. Aos meus pais, Maurílio Callipo de Seixas Ferreira e Constança Maria Delcourt de Seixas Ferreira, pois patrocinaram a minha graduação e acreditaram em mim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRY, K. L., HOLWELL, G. I.; HERBERSTEIN, M. E. Male mating behaviour reduces the risk of sexual cannibalism in an Australian praying mantid. **Journal of Ethology,** 2008.

BATTISTON, R. Mating behavior of the mantid *Ameles decolor* (Insecta, Mantodea): courtship and cannibalism. **Journal of Orthoptera Research**, v. 17, n. 1, p. 29-33,2008.

BÉTHOUX, O.; WIELAND, F. Evidencie for Carboniferous origin of the order Mantodea (Insecta: Dictyoptera) gained from forewing morphology. **Zoological Journal of Linnean Society**, v. 156, p.79-113, 2009.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrates**. 2ª ed. USA: Sinauer. p.602, 2003.

CLIFFORD, J. J.; WADDINGTON, J. L. Topographically based search for an “Ethogram” among a series of novel D4 dopamine receptor agonists and antagonists. **Neuropsichopharmacology,** v. 22, n. 5, p.538-344, 2000.

DANTAS, Y. K. L. A.; RAFAEL, J. A.; MOTTA, C. da S.; AGUDELO, A. A.; FILHO, F. F. X. Registro de Mantodea (Insecta) coletados à luz no dossel da floresta, na torre do km 14 do núcleo ZF-2, Manaus, Brasil. **Acta Amazônica,** v. 38, n. 2, p. 317-320, 2008.

DORNELES, A. L.; QUADROS, F. do C.; JANTSCH, L. J.; CORSEUIL, E. Mantódeos (Insecta, Mantodea) registrados no Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências,** v. 13. n. 2, p. 221-225, 2005.

DKIMAGES. Disponível em: http://www.dkimages.com/discover/DKIMAGES/Discover/Home/Animals/Invertebrates/Arthropods/Insects/Classification/Mantids/Mantids-1.html, 2009.

GRIMALDI, D. A revision of cretaceous mantises and their relationships, incluindig new taxa (Insecta: Dictyoptera : Mantodea). **American Museum Novitates,** n. 3412, 2003.

HILL, S. A. Sound generation in mantis religiosa (Mantodea: Mantidae): stridulatory structures and acoustic signal. **Journal Of Orthoptera Research**, v. 16, n. 1, p. 35-49, 2007.

HOLWELL, G. I.; BARRY, K. L.; HERBERSTEIN, M. E. Mate location, antennal morphology, and ecology in two praying mantids (Insecta: Mantodea). **Biological Journal of Linnean Society,** v. 91, p.307-313, 2007.

HYDEN, K.; KRAL, K. The role of edges in the selection of a jump target in *Mantis religiosa*. **Behavioural Processes,** v. 70, p. 122-131, 2005.

KODANDARAMAIAH, U. Eyespot evolution: phylogenetic insights from Junonia and related butterfly genera (Nymphalidae: Junoniini). **Evolution & Development**, v. 11, n. 5, p.489-497, 2009.

LIU, Y.; *et al*. Ethogram of *Sacalia quadriocellata* (Reptilia: Testudines: Geoemydidae) in Captivity. **Journal of Herpetology**, v. 43, n. 2, p.318-325, 2009.

MUJAGIC, S.; KRAUSE, F. A.; DÜRR, V. Slanted joint axes of the stick insect antenna: an adaptation to tactile acuity. **Naturwissenschaften,** v. 94, n. 313-318, 2007.

NASCIMENTO, Lídio França do; MEDEIROS, Priscila Izabel A. P.; YAMAMOTO, Maria Emilia. Descrição do comportamento de superfície do boto cinza, Sotalia guianensis, na Praia de Pipa - RN. **Psicol. Reflex. Crit.**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, 2008 .

NELSON, X. J.; JACKSON, R. R.; LI, D.; BARRION, A. T.; EDWARDS,G.B. Innate aversion to ants (Hymenoptera: Formicidae) and ant mimics: experimental findings from mantises (Mantodea).**Biological Journal of Linnean Society,** v. 88, p.23-32, 2006.

NGUYEN, D. T.; MAXWELL M.R. Stalking of stationary prey by a preying mantid (*Hierodula patellifera* Servile) (Mantodea: Matidae). **Entomological News,** v. 119, n. 4, p. 425-428, 2008.

PORTO, G. R.; PIRTELLI, A. Etograma de Maria-preta, *Molothrus bonariensis* (Gmelin) (Aves, Emberizidae, Icterinae). **Revista Brasileira de Zoologia,** v. 22, n. 2, p.302-312, 2005.

ROTH, F.; FROMM, B.; GADE, G.; PREDEL, R. A Proteomic approach for studying insect phylogeny: CAPA peptides of ancient insect taxa (Dictyoptera, Blattoptera) as a test case. **Evolutionary Biology**, v. 9, 2009.

SOERENSEN, B. **Acidentes por Animais Peçonhentos: Reconhecimento, Clínica e**
Tratamento. São Paulo: Atheneu, 2000.

SOUSA-SOUTO, L.; SOUZA, D. J.. Queen influence on workers behavior of the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Forel, 1908). **Braz. J. Biol.**, São Carlos, v. 66, n. 2a, maio 2006 .

SURESHAN, P. M.; SAMANTA, T.; RADHAKRISHNAN, C. Mantid (Insecta: Mantodea) Fauna of Orissa with some new records for the state. **Zoo's print journal,** v. 22, n. 1, p. 2539-2543, 2007.

WINNICK, C. G.; HOLWELL, G. I.; HERBERSTEIN, M. E. Internal reproductive anatomy of the praying mantid *Ciulfina klassi* (Mantodea: Liturgusidae). **Arthropod &**