

ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
UNEMAT – *CAMPUS* DE NOVA XAVANTINA
Programa de Pós - graduação em Ecologia e Conservação

**ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE VESPAS PARASITÓIDES
(MUTILLIDAE), E RELAÇÃO ALOMÉTRICA COM VARIÁVEIS
AMBIENTAIS EM TRÊS FITOFISIONOMIAS DO CERRADO, NOVA
XAVANTINA, MT**

LENIZE BATISTA CALVÃO

Relatório apresentado ao Programa de pós-graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso – *Campus* de Nova Xavantina, a disciplina de Ecologia de Campo, sob orientação dos professores: Dr. Eddie Lenza e Dr. Guarino Rinaldi Colli.

Nova Xavantina – MT

Setembro, 2011

Sumário

Lista de Tabelas	3
Lista de Figuras.....	4
Resumo.....	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Hipóteses.....	9
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão	14
Considerações Finais	25
Bibliografia	26

Lista de Tabelas

Tabela 1. Descrição das siglas das variáveis ambientais e possíveis hospedeiros registrados em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Tabela 2. Resultado da Regressão Múltipla entre riqueza das morfoespécies e as variáveis ambientais de cada armadilha, observada em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. Blataria= baratas, Coleoptera= besouros pertencentes a esta ordem, Hymenoptera= abelhas e pompilídeos, Mtotal= biomassa de serapilheira I, Bur= número de buraco, Cup= números de cupinzeiros, Csolo= 50x50, Espser=espessura da serapilheira, Ar_bas= área basal das árvores, Alt_me= altura média das árvores, cobdossel= cobertura do dossel, lentot= lenhosa total, resp= taxa de respiração do solo, umisol= umidade do solo.

Tabela 3. Variáveis selecionadas pelo AIC (p 5.109e-07), evidenciando que apenas altura média (alt_med) e cobertura do dossel (cobdossel), foram as variáveis que influenciaram a riqueza das morfoespécies de mutilídeos observada em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. Mtotal= biomassa de serapilheira, Csolo= 50x50 Alt_me= altura média das árvores cobdossel= cobertura do dossel, Ar_bas= área basal das árvores.

Tabela 4. Valores da análise de RDA para as variáveis ambientais coletadas em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. Blataria= baratas, Coleoptera= besouros pertencentes a esta ordem, Hymenoptera= abelhas e pompilídeos, Mtotal= biomassa de serapilheira I, Bur= número de buraco, Cup= números de cupinzeiros, Csolo= 50x50, Espser=espessura da serapilheira, Ar_bas= área basal das árvores, Alt_me= altura média das árvores, cobdossel= cobertura do dossel, lentot= lenhosa total, resp= taxa de respiração do solo, umisol= umidade do solo.

Tabela 5. Apresentando o valor das variáveis ambientais que mais explicaram a abundância dos indivíduos da família Mutillidae. lentot= lenhosa total, umisol= umidade do solo e Mtotal= biomassa de serapilheira.

Tabela 6. Resultado da Regressão Múltipla entre tamanho corporal das morfoespécies dos mutilídeos e as variáveis ambientais de cada armadilha, de três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Lista de Figuras

Figura 1. Área de estudo, evidenciando as três fitofisionomias (Vermelho - mata ciliar, amarelo - campo limpo úmido e azul - cerrado sentido restrito) Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Figura 2. Disposição das armadilhas de queda. As linhas representam as cercas guias e os círculos os recipientes enterrados.

Figura 3. Abundância das 27 morfoespécies de mutillídeos, na área de amostragem durante o período da seca, registrados em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Figura 4. Imagem das morfoespécies de mutillídeos (A – morfoespécie 5, B – morfoespécie 2 e C – morfoespécie 11) encontradas na área de estudo, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Figura 5. Curva de rarefação evidenciando a estimativa real das morfoespécies dos mutillídeos amostrados em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Figura 6. Análise de Co-ocorrência de espécies família Mutillidae, registrados em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. A seta representa o valor do índice de C-score observado, enquanto as barras representa a frequência do índice simulado.

Figura 7. Regressão entre riqueza e as variáveis (alt_med = Altura média e $cobdossel$ = Cobertura do Dossel) que mais explicaram a riqueza das morfoespécies das três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Figura 8. Variáveis (Lenhosa total, massa total e umidade do solo) que mais explicaram a abundância das morfoespécies (Eixo 1= 6.7164 e Eixo 2 = 0.3167). Em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

RESUMO

Avaliou-se a estrutura da comunidade de vespas parasitóides (Família Mutillidae - Hymenoptera), e verificamos a influência das variáveis ambientais no tamanho corporal das espécies. Testamos as seguintes hipóteses: (1) A comunidade de Mutillidae possui co-ocorrência de forma ordenada, apresentando-se competitivamente estruturada. (2) O tamanho corporal é influenciado por variáveis ambientais. (3) A presença dos mutillídeos é determinada pela disponibilidade e abundância dos seus hospedeiros. O estudo foi desenvolvido na Fazenda Remanso – Rancho Ponte Pedra, próxima ao rio Noidore antes da confluência com o rio das Mortes, no município de Nova Xavantina – MT. Usamos o método de interceptação e queda (*Pitfalls*) dispostas em 57 armadilhas estabelecidas em três fitofisionomias (Mata ciliar, Campo limpo úmido e cerrado típico). Amostramos 27 morfoespécies e a comunidade não se mostrou estruturada competitivamente ($p= 1.00000$). Assim a distribuição das espécies na comunidade se deve ao acaso, não corroborando nossa hipótese. A riqueza dos Mutillídeos nas armadilhas foram explicadas, apenas pela altura média das árvores e a cobertura do dossel ($p= 0.02534$ e $p= 0.001232$). Já a Abundância dos mutillídeos na área de estudo foi explicada por lenhosas, massa total e umidade do solo (RDA - $p=0.001$, $p=0.002$, $p=0.001$) possivelmente o tempo despendido nesta atividade não foi suficiente, não corroborando nossa hipótese. As variáveis ambientais explicaram o tamanho corporal apenas das morfoespécies 2 e 11 ($p = 0.03578$ e $p = 0.02634$, respectivamente). Como foi possível observar algumas condições do ambiente influenciara a abundância e a riqueza dos indivíduos desta família, o que sugere a importância da conservação de áreas naturais, uma vez que estas espécies se estabelecem nestes ambientes.

Palavras-Chaves: Estrutura de comunidade, Mutillidae, variáveis ambientais e tamanho corporal.

ABSTRACT

We assessed the community structure of parasitoid wasp (Family Mutillidae - Hymenoptera), and verified the influence of environmental variables on body size of species. The study was carried out at Remanso- Stone Bridge Ranch, near the river Noidore before the confluence with the river Mortes, in the municipality Nova Xavantina-MT. We tested the following hypotheses: (1) the community has Mutillídeos have co-occurrence in a orderly fashion, presenting competitively structured. (2) The body size is influenced by environmental variables. (3) The presence of mutillídeos is determined by availability and abundance of their hosts. We Use the intercept method and fall (Pitfalls) arranged in 57 traps set in three vegetation types (riparian forest, moist grassland and savannah typical). We Sampled 27 morphoespecies and the community was not competitively structured ($p= 1.00000$). Thus the distribution of species in the community due the chance does not corroborate our hypothesis. Species richness of mutillídeos traps were explained only by the medium height and canopy cover ($p= 0.02534$ e $p= 0.001232$). The abundance of mutillídeos already in the study area was explained by wood plants, the total mass and soil moisture (RDA - $p=0.001$, $p=0.002$, $p=0.001$) possibly that time spent on this activity was not enough does not corroborate our hypothesis. The environmental variables explained only the body size of morphospecies 2 and 11 ($p = 0.03578$ e $p = 0.02634$, respectively). How was it possible to observe some environmental conditions influenced the abundance and richness of individuals in this family, suggesting the importance of conservation of natural areas, since species are established in these environments.

Key-Words: Community structure, Mutillidae, Environmental variables and body size.

INTRODUÇÃO

Mutillidae é uma família de vespas parasitóides que pertencem a Ordem Hymenoptera, contendo cerca de 9000 espécies (Tormos et. al. 2010). Juntamente com Tiphiidae e Sapygidae formam um táxon monofilético (Amiet 2008).

Os indivíduos desta família são coletados geralmente em áreas abertas e arenosas e apresentam dimorfismo sexual acentuado, os machos são alados e gastam a maior parte do tempo voando em busca de fêmeas, alguns patrulham sítios de eclosão, a espera de uma fêmea receptiva, a atividade de vôo dos machos está relacionada ao fluxo gênico do grupo. As fêmeas são ápteras e percorrem longas distâncias, em busca de ninho de seus hospedeiros. Em geral esses hospedeiros são imaturos de outros insetos nos estágios finais de desenvolvimento, como: Hymenoptera, Coleoptera, Blattodea e Lepdoptera (Bergamaschi 2009; Pitts et. al. 2004; Aranda & Catian 2008; Morato et. al. 2008). Esses insetos são capazes de correr rapidamente quando detectam o perigo, apresentando coloração aposemática além de produzirem estridulações quando percebem o predador (Polidori et al. 2010).

Segundo (Begon 2006) A comunidade é composta por um conjunto de populações que ocorrem juntas no espaço e no tempo. Durante o processo de formação das comunidades diversos eventos podem ocorrer, que afetam diretamente a biodiversidade alterando os padrões de co-ocorrência das espécies presentes (Lessard et. al. 2009), bem como mudanças no ambiente, que conseqüentemente altera suas condições, seja pela presença do organismo no ambiente (Begon 2006). Na falta de interações competitivas entre as espécies é encontrado um padrão que determina a sua co-ocorrência (Gotelli 2001). Lessard et. al. (2009) sugere a competição como um aspecto determinante da estruturação da comunidade em seu estudo sobre formigas, pois é capaz de determinar a coexistência das espécies em um habitat. Desse modo, as condições ambientais podem interferir diretamente no resultado da competição, e espécies que possuem determinado grau de parentesco apresentam competição mais acentuada, devido a similaridade na exigência de recursos (Ricklefs 1996), fator este capaz de reduzir a fecundidade de outro organismo (Begon et. al. 2006). Segundo Ricklefs (1996) Outro aspecto funcional da estrutura de comunidade é a predação, pois essa influencia as interações competitivas nas espécies de presas. Além disso, as relações ecológicas como abundância e distribuição estão associadas, com aspectos da morfologia, fisiologia e comportamento dos organismos (Brown 1995). Assim o tamanho corporal é uma característica fundamental, pois está associado a padrões de distribuição, bem como os riscos de extinção de uma espécie, estando intrinsecamente ligada a aptidão de alguns insetos

(Sokolovska 2000). As variações morfológicas no tamanho dos indivíduos de uma mesma espécie são ocasionadas pelo suprimento alimentar ofertada a larva do mutillídeo, e variações entre as espécies são facilmente observada, além disso, alguns autores encontraram correlação entre fecundidade e tamanho corporal (Aranda & Catian 2008; Honek 1993).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a estrutura da comunidade dos mutillídeos e a possibilidade de que tamanho corporal seja um preditor da área de distribuição, verificando a influência das variáveis ambientais na abundância e riqueza dos mutillídeos.

HIPÓTESES

- **H1** - A comunidade de Mutillidae possui co-ocorrência de forma ordenada, apresentando-se competitivamente estruturada.
- **H2** - Diferenças nas variáveis ambientais refletem diferenças em tamanho corporal.
- **H3** - A presença dos mutillídeos é explicada pela presença de possíveis hospedeiros, assim a ocorrência destes organismos em determinadas áreas estariam associadas a abundância destes hospedeiros.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas na Fazenda Remanso – Rancho Ponte Pedra, próxima ao rio Noidore antes da confluência com o rio das Mortes localizado no município de Nova Xavantina – MT, que apresentam características hídricas semelhantes durante o verão, estação esta com temperatura mais elevada. A área apresenta três tipos de fitofisionomias: um ambiente de mata ciliar, um ambiente de campo limpo úmido e um ambiente de cerrado sentido restrito (Figura 1).

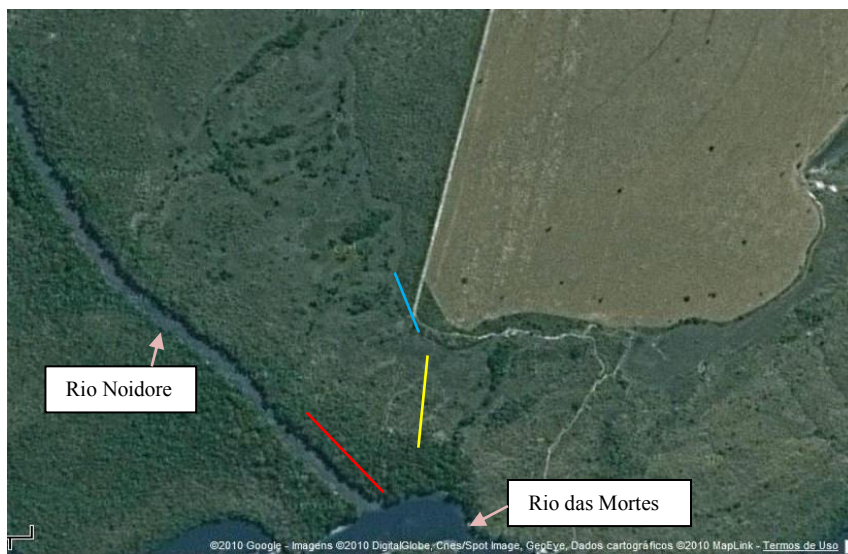


Figura 1. Área de estudo, evidenciando as três fitofisionomias (Vermelho - mata ciliar, amarelo - campo limpo úmido e azul - cerrado sentido restrito) Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Foram estabelecidos 18 pontos de amostragem na mata, 18 no campo e 21 no cerrado sentido restrito. Para coleta dos organismos da família Mutillidae, empregou-se o método de armadilha de interceptação e queda (*pitfalls traps*). Em cada ponto, foram instalados quatro baldes com capacidade para 30 (trinta) litros enterrados com abertura no nível do solo, sendo um no centro e três nas extremidades, formando ângulos de 120°, conectados por cercas de lonas plásticas (*drift-fences*) com 6m de comprimento e 0,5m de altura (Figura 2). A utilização de armadilhas do tipo *pitfall* é adequada para a captura das fêmeas de Mutillidae, uma vez que estas percorrem grandes áreas para localização dos ninhos de outros Hymenoptera e possíveis hospedeiros (Arandra & Catian 2008).

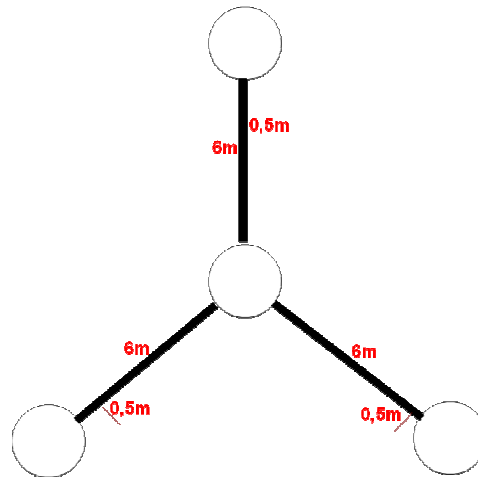


Figura 2. Disposição das armadilhas de queda. As linhas representam as cercas guias e os círculos os recipientes enterrados.

Os indivíduos coletados foram morfoespeciados utilizando o critério CTO (Critério Taxonômico Operacional), este método consiste em separar as espécies baseadas nas suas características morfológicas específicas, tais como: padrão de coloração, mancha (cor e formato) e estruturas físicas (protuberância, carenas etc.). As coletas destes insetos foram realizadas manualmente, todos foram encaminhados ao laboratório de campo e fixados, para a posteriormente serem encaminhados ao laboratório da Universidade de Brasília. Para aquelas morfoespécies que apresentaram maior abundância foram tomadas medidas morfométricas do comprimento dos indivíduos.

Hospedeiros

Foram montados coletores de possíveis hospedeiros de mutilídeos (ex: Abelhas, borboletas etc.), usando-se garrafas (PET), com capacidade de 2 litros. Com 5 orifícios dispostos no meio da garrafa. Foram amarrados um coletor a cada três armadilhas totalizando 5 pontos na mata, 6 no cerrado e 5 no campo, em árvores adjacentes as armadilhas, coberto por uma camada de 4cm de um líquido composto por água e essência de Baunilha.

Adicionalmente durante as coletas manuais dos Mutillidae nos *pitfalls*, outros insetos capturados como: baratas, besouros, abelhas foram também considerados possíveis hospedeiros de Mutillidae.

Variáveis Ambientais

A coleta de amostras e medição da espessura da camada de serapilheira foi feita por meio da ferramenta coletor-medidor Marimon-Hay. Após a extração da amostra e verificação da espessura, o material foi refilado no próprio coletor com a ajuda de uma tesoura para a padronização da área da amostra. Cada amostra foi colocada em saco plástico e pesada com o auxílio de uma pesola descontando o peso do saco plástico, a fim de averiguar apenas a biomassa de serapilheira. O local de coleta foi padronizado a 3 metros do balde central entre os baldes laterais, dentro do raio de seis metros da armadilha amostrada, para cada ponto foram coletadas três amostras de serapilheira e umidade do solo, para estimar a cobertura arbórea foi utilizado o Densiómetro esférico (Model-A). A umidade do solo foi medida com o auxílio do aparelho (sistema TDR) ET 2042A. A respiração do solo foi medida com o aparelho PP systems CIRAS-1. O número de buracos, cupinzeiros e lenhosas foram realizados através da contagem visual em cada armadilha. A altura média das árvores foram medidas com a régua Telescópica, e a área basal das mesmas foram medidas com Fita métrica. A cobertura do solo foi medida pelo quadrado de 50x50. As variáveis utilizadas neste trabalho, e suas siglas estão listadas abaixo (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição das siglas das variáveis ambientais e possíveis hospedeiros registrados em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Sigla	Legenda
mtotal	Biomassa de serapilheira
cobdossel	Cobertura dossel
resp	Taxa de respiração do solo
umisolo	Umidade do solo
cup	Número de cupinzeiros
bur	Número de buracos
csolo	50x50
lentot	Número de Lenhosas
espser	Espessura de serapilheira
Alt_me	Altura médias da árvores
Ar_Bas	Área basal das árvores
Blataria	Baratas
Coleopera	Besouros desta Ordem
Hymenoptera	Abelhas e pompilideos

Análise Estatística

Para análise estatística dos dados foi realizado uma análise co-ocorrência no programa (ECOSIM - Index = C-score / Iterations = 5000). A curva de rarefação foi realizada auxílio do programa Estimates (Colwel & Coddington, 1994). A regressão múltipla para avaliar o efeito das variáveis ambientais em relação à riqueza e ao comprimento do corpo foi realizada através do programa R. Para avaliar o efeito das variáveis ambientais nas espécies, foi realizada uma RDA (Permutations =1000) no programa R (R Development Core Team 2009) method= Exact com 1000 permutações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de 29 dias de amostragem foram coletados 775 mutillídeos nas 57 armadilhas, distribuídas em 27 morfoespécies da família Mutillidae. Os indivíduos que apresentaram maior abundância (5, 2, 11 (Figura 4), 12, 6, 8 e 15) tiveram suas medidas corporais tomadas para realização de análise alométricas (Figura 3).

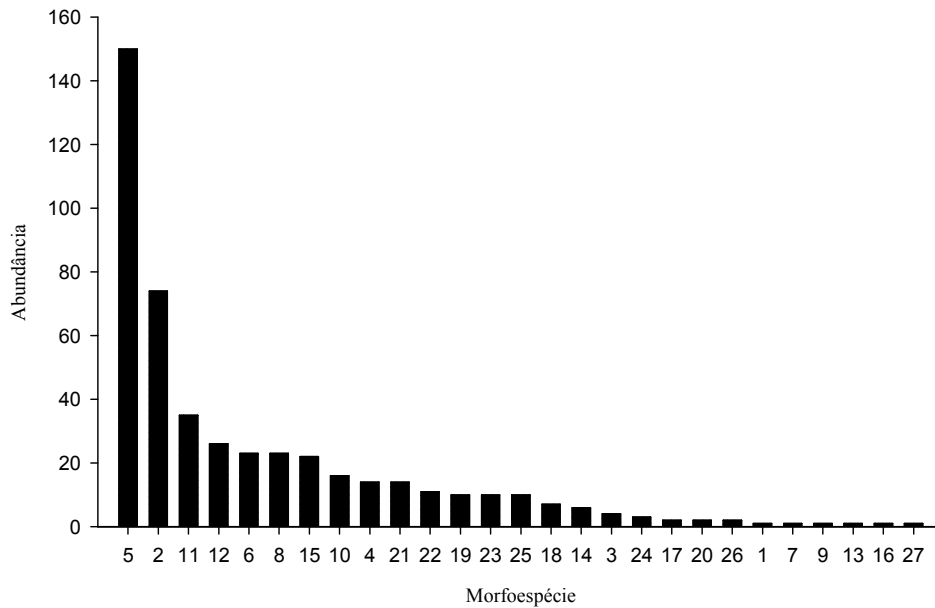


Figura 3. Abundância das 27 morfoespécies de mutillídeos, na área de amostragem durante o período da seca, registrados em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

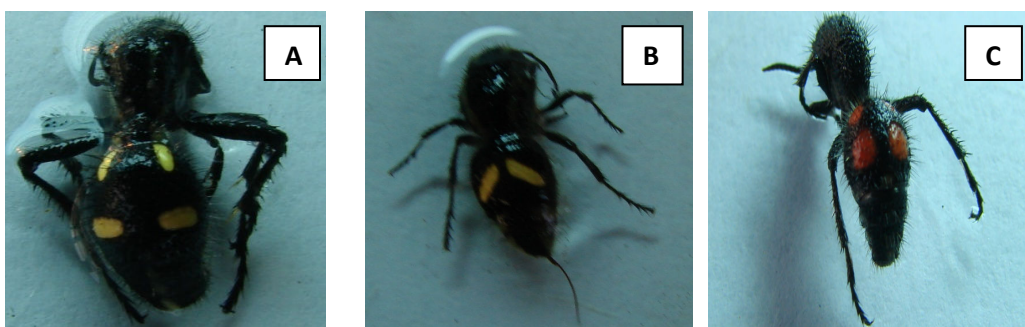


Figura 4. Imagem das morfoespécies de mutillídeos (A – morfoespécie 5, B – morfoespécie 2 e C – morfoespécie 11) encontradas na área de estudo, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Das sete morfoespécies mais abundantes apenas a 5 e a 11 foram registradas nas três fitofisionomias. A espécie 5 possui tamanho corporal médio (42.00242 ± 39.83912 média \pm desvio padrão) com quatro manchas amarelas no abdome, enquanto a morfoespécie 11 possui um tamanho corporal médio de (73.96528 ± 41.84311), com quatro manchas vermelhas no abdome. Possivelmente essas duas morfoespécies podem ser consideradas habitat generalistas. As outras cinco morfoespécies foram restritas no cerrado e no campo, em habitats mais abertos, que provavelmente são ambientes ocupados pelos seus hospedeiros. Além disso, possivelmente isso se deve ao fato da facilidade de capturar fêmeas nesses locais, que por serem ápteras, as tornam difíceis de detectar com a vegetação muito densa. Esses resultados foram encontrados também por (Bergamaschi 2009).

A curva de rarefação evidenciou que a riqueza amostrada encontra-se aproximou se da assíntota total (Figura 5) sendo possível observar que o esforço amostral foi próximo do eficiente para registrar a riqueza da área. Além do mais o número de morfoespécies amostradas ($n=27$) foi semelhante aquele estimado (Jack 1 - $n=29$) e a equidade de 0.85 (Hubert PIE) apresentou-se alta, na qual reflete o padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies.

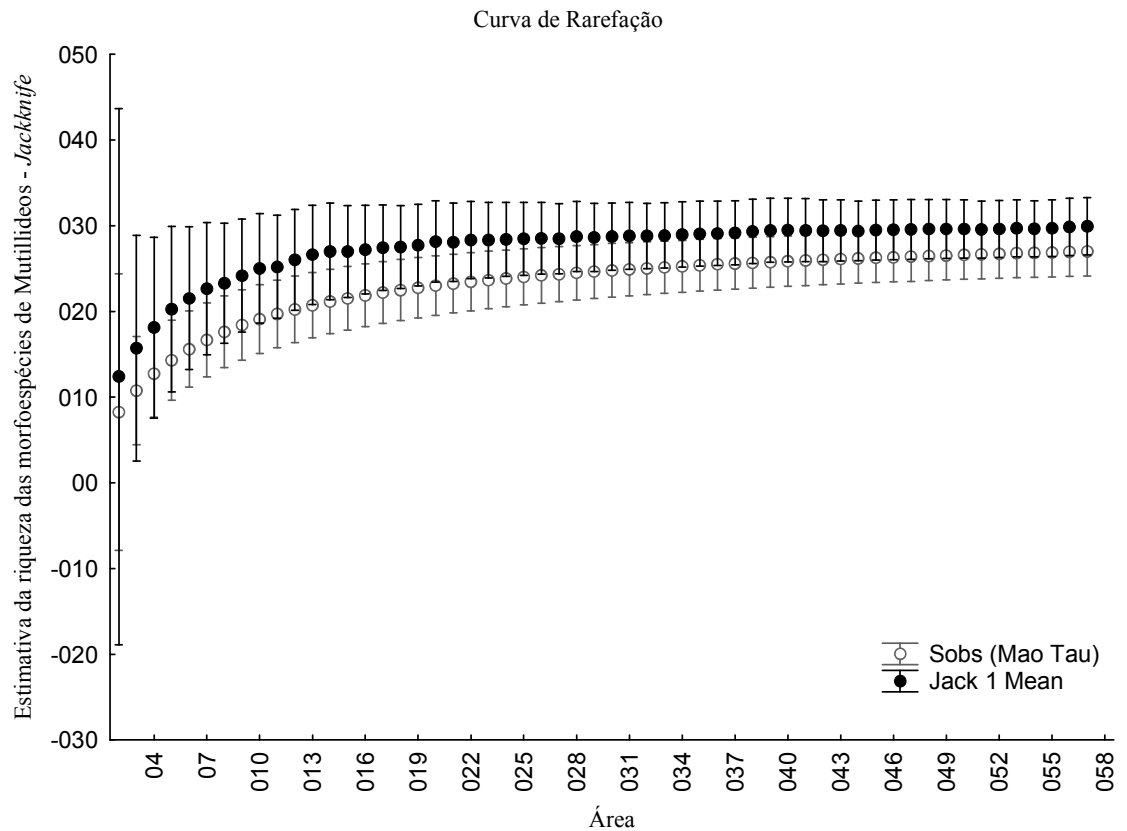


Figura 5. Curva de rarefação evidenciando a estimativa real das morfoespécies dos mutillídeos amostrados em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. (Mao Tau – curva esperada de acumulação de espécies).

Avaliando a co-ocorrência baseada em aspectos ecológicos das morfoespécies foi possível observar que a comunidade não apresenta estruturação (Índice observado = 19.01140), assim nossos resultados sugerem que não há interações competitivas interpretando os padrões de co-ocorrência destas espécies ($p= 1.00000$)-(Figura 6). Não corroborando a nossa hipótese de que a comunidade de Mutillidae possui co-ocorrência de forma ordenada, apresentando-se competitivamente estruturada.

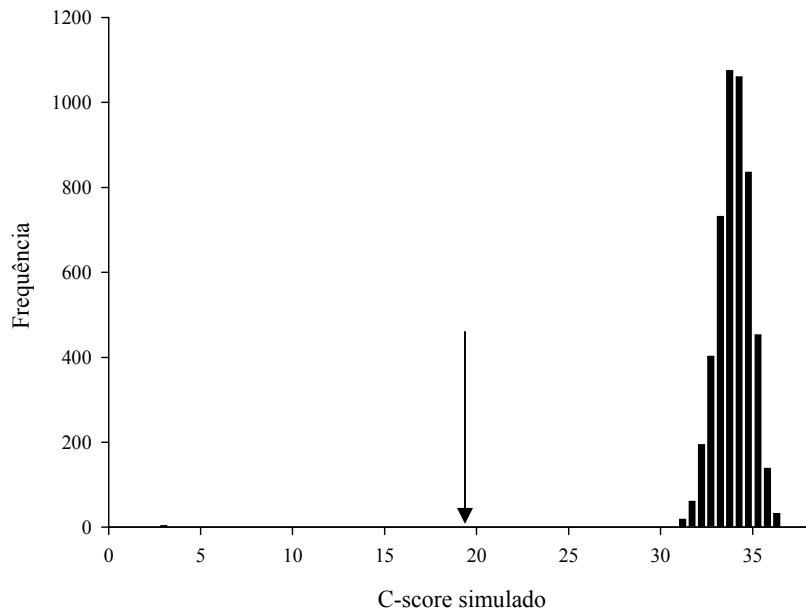


Figura 6. Análise de Co-ocorrência de espécies família Mutillidae, registrados em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. A seta representa o valor do índice de C-score observado, enquanto as barras representa a frequência do índice simulado.

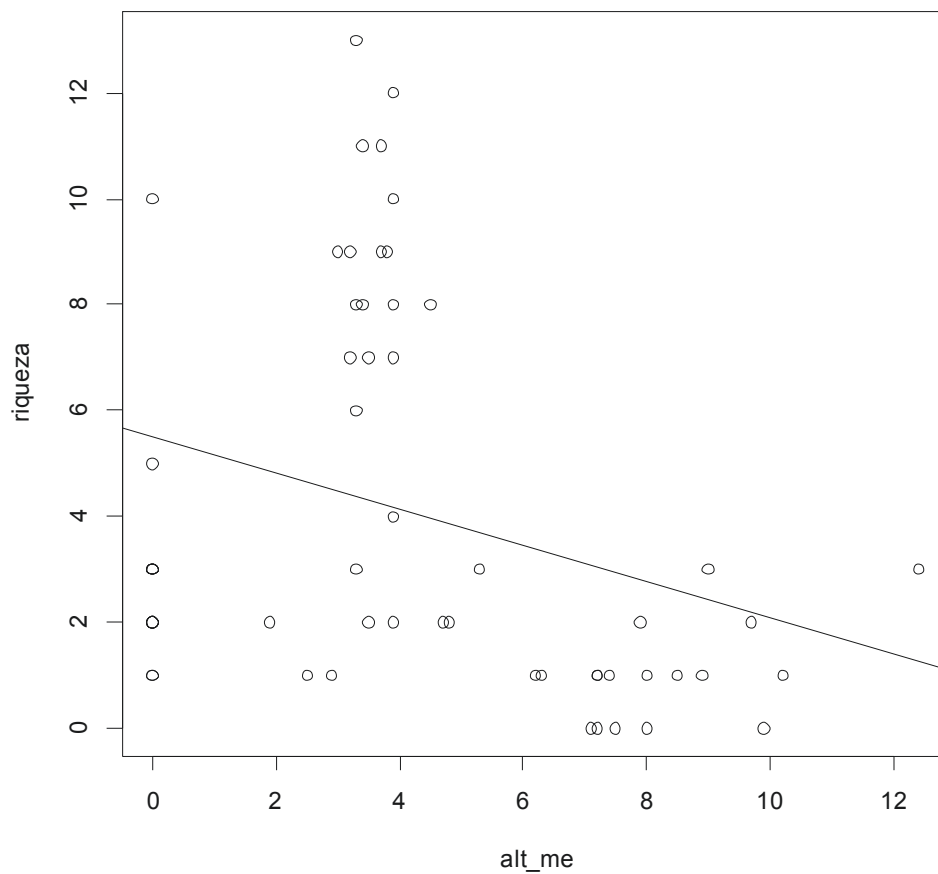
Ao avaliar a riqueza dos mutillídeos com todas as variáveis ambientais, apenas altura média das árvores e a cobertura do dossel Tabela (2 e 3) e (Figura 7) explicaram a riqueza das morfoespécies nas armadilhas dispostas na área de estudo.

Tabela 2. Resultado da Regressão Múltipla entre riqueza das morfoespécies e as variáveis ambientais de cada armadilha, observada em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. Blataria= baratas, Coleoptera= besouros pertencentes a esta ordem, Hymenoptera= abelhas e pompilídeos, Mtotal= biomassa de serapilheira I, Bur= número de buraco, Cup= números de cupinzeiros, Csolo= 50x50, Espser=espessura da serapilheira, Ar_bas= área basal das árvores, Alt_me= altura média das árvores, cobdossel= cobertura do dossel, lentot= lenhosa total, resp= taxa de respiração do solo, umisolo= umidade do solo.

Variáveis	Valor de p
Blataria	0.68500
Coleoptera	0.53428
Hymenoptera	0.83290
Mtotal	0.00291
Bur	0.52047
Cup	0.52024
Csolo	0.12701
Espser	0.15834
Ar_bas	0.06292.
Alt_me	0.18160
Cobdossel	0.14029
Lentot	0.53011
resp	0.36347
umisolo	0.83228

Tabela 3. Variáveis selecionadas pelo AIC (p 5.109e-07), evidenciando que apenas altura média (alt_med) e cobertura do dossel (cobdossel), foram as variáveis que influenciaram a riqueza das morfoespécies de mutillídeos observada em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. Mtotal= biomassa de serapilheira, Csolo= 50x50 Alt_me= altura média das árvores cobdossel= cobertura do dossel, Ar_bas= área basal das árvores.

Variáveis	AIC	R	F	p
mtotal	117.94	0.03627	2.07	0.1559
csol	117.94	0.0004136	0.02276	0.8806
ar_bas	117.94	0.03342	1.902	0.1735
alt_me	117.94	0.08765	5.284	0.02534
cobdossel	117.94	0.1743	11.61	0.001232



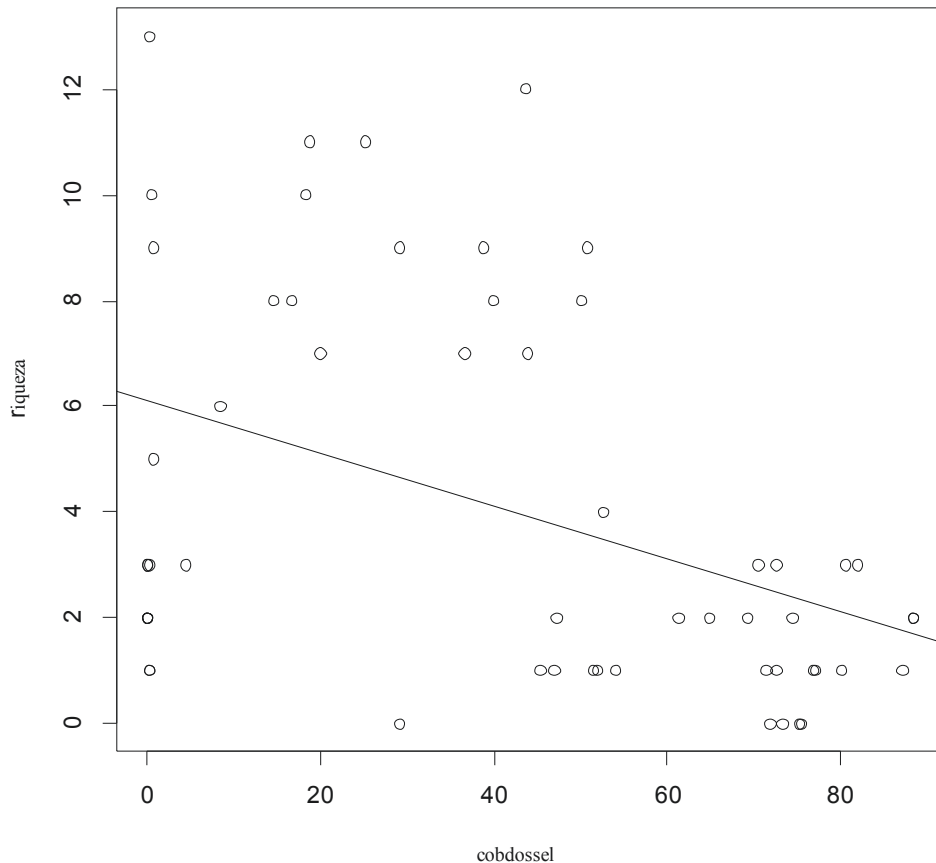


Figura 7. Regressão entre riqueza e as variáveis (alt_med= Altura média e cobdossel= Cobertura do Dossel) que mais explicaram a riqueza das morfoespécies das três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Já as variáveis que mais influenciaram a abundância das espécies estão listadas na tabela (4 e 5 e Figura 8).

Tabela 4. Valores da análise de RDA para as variáveis ambientais coletadas em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. Blataria= baratas, Coleoptera= besouros pertencentes a esta ordem, Hymenoptera= abelhas e pompilídeos, Mtotal= biomassa de serapilheira 1, Bur= número de buraco, Cup= números de cupinzeiros, Csolo= 50x50, Espser=espessura da serapilheira, Ar_bas= área basal das árvores, Alt_me= altura média das árvores, cobdossel= cobertura do dossel, lentot= lenhosa total, resp= taxa de respiração do solo, umisol= umidade do solo.

Variáveis	Valor de P
Blataria	0.17
Coleoptera	0.37
Hymenoptera	0.65
Mtotal	0.01
Bur	0.73
Cup	0.63

Csolo	0.57
Espser	0.01
Ar_bas	0.22
Alt_me	0.02
Cobdossel	0.25
Lentot	0.01
resp	0.39
umisolo	0.01

Tabela 5. Apresentando o valor das variáveis ambientais que mais explicaram a abundância dos indivíduos da família Mutillidae. lentot= lenhosa total, umisolo= umidade do solo e Mtotal= biomassa de serapilheira.

Variáveis	P
Lenhosas	0,001
massa total	0.002
Umidade solo	0.001

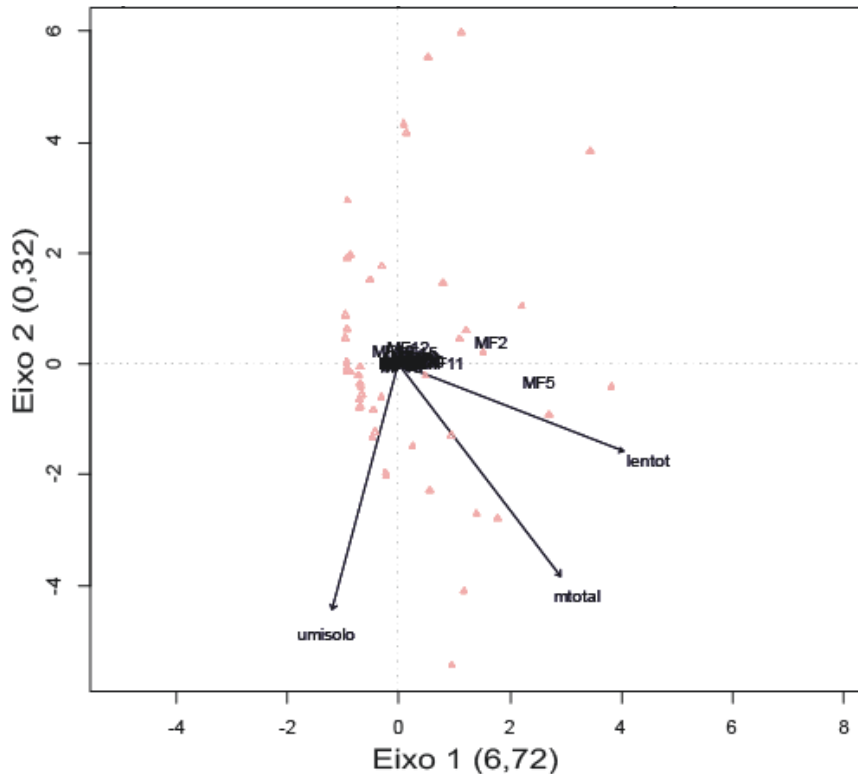


Figura 8. Variáveis (Lenhosa total, massa total e umidade do solo) que mais explicaram a abundância das morfoespécies (RDA: Eixo 1= 6.7164 e Eixo 2 = 0.3167 - Explicado = 7.15; não explicado = 15.10). Em três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

A competição é um dos aspectos fundamentais na determinação das espécies que podem coexistir em um hábitat, entretanto não encontramos a comunidade estruturada por este mecanismo, sugerindo que as morfoespécies de mutillídeos possuem distribuição ao acaso. Apesar disso as populações possivelmente apresentam estruturação espacial, onde os indivíduos vivem dentro de partes adequadas, sendo sua abundância determinada por recursos e condições dentro do hábitat (Ricklefs 1996). A riqueza de todos os indivíduos amostrados e abundância das morfoespécies (5, 2 e 11 (Figura 4)) possivelmente esta relacionada com toda a complexidade do ambiente, visto que o número de espécies pode variar entre hábitats de acordo com a produtividade, grau de heterogeneidade ambiental e adequabilidade as condições físicas (Ricklefs 1996). Em que principalmente a altura das árvores, presença e quantidade de lenhosas, biomassa, umidade do solo e conseqüentemente a cobertura do dossel estejam influenciando na disposição da incidência luminosa direta no solo bem como sua temperatura e umidade. Assim, devido ao fato das fêmeas de mutillidae serem ápteras, é de se esperar que a temperatura do solo seja um fator determinante na composição e abundância das espécies, visto que cada espécie possui suas restrições ecofisiológicas. Esse fenômeno se

aplica também as outras espécies que apresentam variação ao longo do dia para forragear com extensiva atividade no período da manhã ou no final da tarde em resposta a temperatura do solo (Polidori et. al. 2010). Como menciona (Carvalho et. al. 2005 - *apude* Campbell et. al 1974) a temperatura proporciona uma medida precisa no desenvolvimento dos insetos, não raro é de se esperar que a umidade do solo também seja um parâmetro capaz de determinar a presença destas espécies, por impedir a dessecação dos organismos.

Segundo (Bergamaschi 2009) os indivíduos desta família são encontrados em ambientes secos como savanas e áreas semidesérticas associadas a ambientes ocupados pelos seus hospedeiros. Além da facilidade de capturar fêmeas nesses locais, que por serem ápteras, torna-se difíceis de detectar com a vegetação muito densa. Como estas espécies são encontradas em áreas abertas e arenosas, e procuram por ninhos de seus hospedeiros, em relação a aspectos quantitativos (matéria orgânica, por exemplo) é possível inferir que níveis intermediários no solo de biomassa seja suficientemente uma condição a estes organismos, pois em quantidade intermediária pode favorecer abrigo na fuga de predadores, inclusive alguns autores sugerem que a similaridade desses mutillídeos com formigas se deve ao um mimetismo devido o hábito diurno dos predadores (Yanega 1994). Já em quantidade alta de folhiço no solo, por exemplo, é provável que dificulte a visualização dos machos que estão em busca de fêmeas.

As interações que as espécies desempenham dentro de um determinado ecossistema determinam a presença das mesmas, assim como estas vespas apresentam comportamento parasitóide a presença de seus hospedeiros no ambiente influência diretamente sua abundância, pois aumenta a possibilidade de encontrar hospedeiro adequado (Polidori et. al. (2010). Porém não encontramos resultados significativos neste trabalho para os hospedeiros coletados, possivelmente pelo baixo número de indivíduos capturados em função do tempo despendido nesta atividade, o que não corrobora nossa hipótese de que a presença dos mutillídeos é explicada pela presença dos hospedeiros, assim a ocorrência destes organismos em determinadas áreas estariam associadas a abundância destes hospedeiros.

Das sete espécies das quais forma tomadas medidas do tamanho corporal dos indivíduos, apenas a morfoespécie 2 e 11 tiveram o tamanho corporal explicado pelas variáveis ambientais. O tamanho corporal da espécie morfo 2, foi explicado pela massa total de matéria orgânica do solo, cupinzeiros, respiração do solo, altura média das árvores (Step: AIC= -7.99) R= 0.5475, F= 3.932, p= 0.02634. Já o tamanho corporal da espécie morfo 11,

foi explicado pela presença dos besouros (Coleoptera), massa total, número de buracos, área basal das árvores, altura média das árvores, cobertura de dossel, lenhosa total, umidade do solo (Step: AIC= -3.16) R= 0.7959, F= 3.898, p= 0.03578. O tamanho corporal destas espécies foi explicado pelas variáveis citadas acima, esta característica associada pode estar associada à fecundidade que é influenciada por fatores genéticos, que por sua vez são dependentes das condições ambientais (Honek 1993).

A presença das árvores, bem como tamanho, espessura e conseqüentemente a cobertura do dossel que afeta a umidade do solo e a quantidade de biomassa depositada no solo, explicaram o tamanho corporal. Possivelmente estas características do ambiente sejam fundamentais para a presença destes organismos em um ambiente, evitando dessecação, pois estas morfoespécies podem se apresentar tolerantes a determinadas faixas de variações na temperatura, ou a possibilidade do macho não encontrar uma fêmea, ou a própria fêmea não encontrar o ninho de seus hospedeiros. A morfo 11 apresentou o tamanho corporal explicado pela presença de Coleoptera, isto provavelmente esteja relacionado a um tipo específico de hospedeiro por esta espécie, visto que a distribuição dos mutillídeos estão associadas a presença de seus hospedeiros (Bergamaschi 2009). Embora o tamanho corporal dessas duas espécies fosse explicado pelos fatores ambiente, nossos resultados não sugerem que esta característica seja um preditor da área de distribuição desta espécie, visto que o tamanho corporal das outras espécies não foram explicados pelas variáveis ambientais coletadas neste trabalho (Tabela 6).

Tabela 6. Resultado da Regressão Múltipla entre tamanho corporal das morfoespécies dos mutillídeos e as variáveis ambientais de cada armadilha, de três fitofisionomias do Cerrado, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Morfoespécies	Step: AIC	R	F	p
Morfo 5	19.08	0.2671	2.332	0.06495
Morfo 6	-27.6	0.985	5.986	0.3094
Morfo 8	-5.33	0.7593	1.972	0.2356
Morfo 12	-6.56	0.7592	2.365	0.2527
Morfo 15	25.32	0.594	1.219	0.4231

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As morfoespécies da família Mutillidae não se apresentaram estruturadas no ambiente em função da competição, apresentando sua distribuição ao acaso. Porém foi possível observar que as características do ambiente são responsáveis pela abundância e riqueza destes mutillídeos nas fitofisionomias. O estudo não mostrou que o tamanho corporal é um preditor da área de distribuição.

No entanto como foi possível observar as condições do ambiente influenciara a abundância e riqueza dos indivíduos desta família, o que sugere a importância da conservação das áreas naturais, onde estas espécies se estabeleceram.

BIBLIOGRAFIA

- Alencar, I. D. C. C., F. B. Fraga, M. T. Tavares, and C.O. Azevedo. 2007. perfil da fauna de vespas parasitóides (insecta, hymenoptera) em uma área de mata atlântica do Parque Estadual de Pedra Azul, Domingos Martins, Espírito Santo, Brasil. Arq. Inst. Biol. 74: 111-114.
- Amiet, F. 2008. Fauna Helvetica. J. Entomol 105:949-950
- Aranda, R. and G. Catian. 2008. Novos registros de Mutillidae (Hymenoptera - Aculeata) para o Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista Biociência 14: 62-68.
- Begon, M., C. R. Townsend, and J. L. Harper. 2006. Ecology: From Individuals to Ecosystems. 4 ed. 759.
- Brown, J.H. 1995. Macroecology. The University of Chicago.
- Carvalho, L. M., V. H. P. Bueno, and S. M. Mendes. 2005. Desenvolvimento, consumo ninfal e exigências térmicas de *Orius thyestes* Herring (Hemiptera: Anthocoridae) Neotrop. Entomol. 34.
- Colwell, R. K. and J. A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Phil. Trans. R. Soc. London.
- Cornell, H. V. 1999. Unsaturation and regional influences on species richness in ecological communities: A review of the evidence. Ecoscience 6:303-315.
- Honek, A. 1993. Intraspecific variation in body size and fecundity in insects: a general relationship. Oikos, Copenhagen 66:483-492.
- Lessard, J. P., J. A. Fordyce, N. J. Gotelli, and N. J. Sanders. 2009. Invasive ants alter the phylogenetic structure of ant communities. Ecology 90: 2664–2669.
- Morato E.F.; Amarante S.T.; Silveira, O. T. 2008. Avaliação ecológica rápida da fauna de vespas (Hymenoptera: Aculeata) do Parque Nacional Serra do Divisor Acre Brasil. Acta Amazonic 38:789 – 798.
- Polidori, C., P. Mendiola, J. D. Assis, J. Tormos and J. Selfa. 2010. Temporal asynchrony and spatial co-occurrence with the host: the foraging patterns of *Nemka viduata*, a parasitoid of digger wasps (Hymenoptera: Mutillidae and Crabronidae). Ethol 28: 353–361.
- Pitts, J. P., F. D. Parker, and T. L. Pitts-Singer. 2004. A Review of the *Sphaerophthalma* uro Species-group (Hymenoptera: Mutillidae), with Taxonomic Changes. Journal of the Kansas entomological society 77: 222–234.
- R Development Core Team (2009). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. URL: <http://www.R-project.org>.

Sokolovska, N. and F. Johansson. 2000. Fitness and body size in mature odonates. *Ecological Entomology* 25: 239-248.

Tormos, J., J. D. Asís, C. Polidori, A. Benítez and G. Storino. 2010. The Mating Behaviour of the Velvet Ant, *Nemka viduata* (Hymenoptera: Mutillidae). *Insect Behav* 23:117–127.

Yanega, D. 1994 Arboreal, Ant-mimicking Mutillidae Wasps, *Pappognatha*; Parasites of Neotropical *Euglossa* (Hymenoptera: Mutillidae and Apidae). *Biotropica* 26: 465-468.