
Ciências Biológicas

JÚLIA AYUMI ANDO TEIXEIRA

**Estudo do comportamento de corte e cópula de
Dolichothele exilis – (Mygalomorphae, Theraphosidae)
em um contexto comparativo com espécies
congenéricas**



Rio Claro
2017

JÚLIA AYUMI ANDO TEIXEIRA

Estudo do comportamento de corte e cópula de *Dolichothele exilis* -
(Mygalomorphae, Theraphosidae) em um contexto comparativo com
espécies congêneras.

Orientador: Prof. Dr. José Paulo Leite Guadanucci

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção dos
graus de Bacharela e Licenciada em Ciências
Biológicas.

Rio Claro
2017

595.44 Teixeira, Júlia Ayumi Ando
T266e Estudo do comportamento de corte e cópula de
Dolichothele exilis (Mygalomorphae, Theraphosidae) em um
contexto comparativo com espécies congêneras / Júlia
Ayumi Ando Teixeira. - Rio Claro, 2017
35 f. : il., figs., gráfs.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Biociências de Rio Claro

Orientador: José Paulo Leite Guadanucci

1. Aracnídeo. 2. Comportamento de corte. 3. Taxonomia.
4. Mygalomorphae. 5. Dolichothele. 6. Cópula. I. Título.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente meus pais por todo o apoio que tive durante todos estes anos e por serem inspirações nas quais eu sempre me guiei, sem eles nada teria sido possível. Muito obrigada por sempre não me permitir apegar aos meus limites, me fazendo crer que não há algo impossível de ser feito. Devo muito de minha persistência e resiliência a eles. Obrigada por possibilitarem que eu seguisse meus sonhos e minha vocação. Agradeço ao meu orientador, José Paulo, por sua paciência, compreensão e principalmente orientação durante a realização deste trabalho. Muito obrigada à todos no Laboratório de Aracnologia de Rio Claro, principalmente ao Hugo e ao João Arthur, por estarem ao meu lado durante os experimentos e as análises dos dados. Agradeço aos meus amigos, Juliano, Lila, Gabriela, Xoco, Sheeva, Luiza e Sarah, por terem me proporcionado bons momentos durante estes últimos 5 anos. Obrigada ao meu namorado, Ronny, pela paciência e o apoio constante. Agradeço a UNESP pela estrutura que me possibilitou realizar este trabalho e por todos os docentes que colaboraram de alguma forma na minha formação.

“Cada pessoa deve trabalhar para seu aperfeiçoamento e, ao mesmo tempo, participar da responsabilidade coletiva por toda a humanidade”

-Marie Currie

Resumo

Compondo a ordem das Aranae, as Mygalomorphae representam 6% das espécies descritas, abrigando as aranhas caranguejeiras, aranhas de alçapão e as aranhas de teia de funil. Theraphosidae é a maior família presente em Mygalomorphae e possui um comportamento sexual muito distinto. As aranhas, sendo animais dióicos, apresentam dimorfismo sexual. A corte é um processo de grande importância, uma vez que previne a predação do macho pela fêmea e cruzamentos interespecíficos. A corte pode ser definida como um padrão de movimentos ritualizados realizados prévios à cópula. Acredita-se que a etologia destes animais possa colaborar com a classificação taxonômica. A espécie utilizada neste estudo, *Dolichothele exilis*, faz parte do gênero monofilético *Dolichothele* e é tida como a espécie mais próxima do ancestral comum de seu gênero. O objetivo deste trabalho é descrever um padrão de comportamento de corte e cópula para esta espécie e compará-la ao restante de seu gênero, levando em consideração a classificação taxonômica utilizando caracteres morfológicos realizada anteriormente. Ensaio comportamentais foram realizados e analisados. Foram obtidas cinco categorias de comportamento típicas para *D.exilis*, sendo todas plesiomorfias, quando observadas as variações de intensidade dentre as demais espécies. As categorias e as sequências de sucessão de movimentos foram utilizadas como caracteres na construção de duas árvores filogenéticas. As árvores filogenéticas construídas evidenciaram a especiação rápida de *D.exilis* e seu posicionamento como táxon mais basal do grupo. A abordagem comportamental da taxonomia do gênero corrobora com a abordagem morfológica já existente.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
2.1. Experimentos.....	10
2.2. Análise dos vídeos.....	10
2.3. Estudo comparativo.....	12
2.4. Análises filogenéticas.....	12
3. RESULTADOS.....	12
3.1. Classificação de categorias comportamentais.....	13
3.2. Ritual de Corte.....	15
3.3. Análise do EthoSeq.....	16
3.4. Análises filogenéticas.....	16
3.4.1. Árvore 1: Matriz de categorias de comportamento e morfologia..	17
3.4.2. Árvore 2: Matriz de sequencias de comportamento e morfologia..	17
4. DISCUSSÃO.....	20
5. CONCLUSÃO.....	21
6. REFERÊNCIAS.....	22
7. ANEXOS.....	26
7.1. Anexo 1.....	26
7.2. Anexo 2.....	26

1) INTRODUÇÃO

O subfilo dos Chelicerata possui a segunda maior diversidade de espécies do planeta, sendo menor apenas que o subfilo dos Hexapoda, compondo, juntamente com outros subfilos (Crustacea e Myriapoda), o megadiverso Filo Arthropoda. Os Chelicerata são descritos como animais com o corpo dividido em prosoma e opistossoma, portando um par de apêndices que dão nome ao grupo, as quelíceras, e outros cinco pares, os pedipalpos e os quatro pares de pernas. O subfilo é dividido em duas classes; Pycnogonida, grupo irmão de Euchelicerata, este último incluindo Xiphosura e Arachnida (GIRIBET & EDGECOMBE, 2011).

Dentre suas 11 ordens incluídas em Arachnida, a ordem das Araneae, com um total de 114 famílias, sendo a segunda mais diversa em Arachnida. A ordem Araneae é dividida nas subordens Mesothelae e Opisthothelae, de acordo com a hipótese filogenética de Platnick & Gertsch (1976). A subordem Mesothelae possui apenas uma infraordem, a Liphistiomorphae, que representa 1% da diversidade em Araneae. A subordem Opisthothelae está dividida nas infraordens Araneomorphae, as chamadas aranhas verdadeiras, abrigando 93% das espécies de Araneae, e Mygalomorphae, que reúne as caranguejeiras, as aranhas de alçapão e as aranhas de teia de funil, representando 6% das espécies da ordem (World Spider Catalog 2017).

Aranhas conquistaram uma enorme diversidade dos nichos ecológicos disponíveis em terra (TURNBULL, 1973), algumas famílias chegando em ambientes remotos de forma passiva (GILLESPIE, 2002, GILLESPIE & BALDWIN, 2012). Aranhas, sendo um grupo diverso, possuem uma grande variedade de dietas, podendo ser extremamente especializada a generalista. Geralmente, as aranhas se alimentam de insetos e outras aranhas (WISE, 2006). Em outros casos, o canibalismo consiste em grande parte da dieta de algumas espécies (FOX, 1975). Foram observados também casos de aranhas predarem pequenos vertebrados como pássaros, peixes, morcegos e lagartos (NYFFELER & KNORNSCHILD, 2013). Algumas espécies podem suportar invernos rigorosos, assumindo uma postura rígida, com as pernas próximas ao corpo ou então mantendo uma determinada taxa de atividade até certa temperatura (FOELIX, 2011).

Acredita-se que o tipo de comunicação mais primitivo entre indivíduos de aranhas seja através da troca de sinais químicos (WEYGOLDT, 1977). Sinais mecânicos também são importantes meio de comunicação, especialmente vibrações transmitidas pela teia (BARTH, 1982). Os estímulos mecânicos durante a corte são específicos e auxiliam o reconhecimento entre machos e fêmeas coespecíficos (FOELIX, 2011). Alguns destes sinais mecânicos provocam vibrações transmitidas pelo ar, promovendo comunicação por sinais acústicos, resultantes de três métodos: —drumming”, que consiste em bater com os pedipalpos ou pernas no substrato ou teia, —stridulation”, que consiste produzir som a partir do atrito do corpo da aranha com alguma superfície e —vibration”, que consiste em vibrações corporais (ROVNER, 1980; ROVNER & BARTH, 1981). Acredita-se que os sinais de reconhecimento acustico foram fator determinante para a seleção natural em aranhas, uma vez que possuem visão pouco favorecida e há a possibilidade de canibalismo pela fêmea. A maior vantagem deste tipo de sinal é que independe das variações do meio, isto é, condições climáticas, visibilidade e temperatura não afetam a transmissão do sinal (FOELIX 1982; KRAFFT, 1982; REDONDO, 1994).

A corte das aranhas pode ser definida como um padrão de movimentos ritualizados que precedem a cópula, influenciando a escolha da fêmea (EBERHARD 1991, 1994; PERETTI & EBERHARD 2010; FOELIX 2011), resultado de um processo de isolamento reprodutivo. O reconhecimento coespecífico é fundamental para espécies de aranhas simpátricas cujo o período de acasalamento é sincronizado, de forma a evitar a hibridização (FISHER, 1930; KREBS & DAVIES, 1996). Tão importante quanto evitar a cópula interespecífica, para o macho também é importante não ser confundido como uma presa, apesar da maioria das fêmeas se demonstrar passividade em um primeiro momento (FOELIX, 1996). A corte é necessária para induzir a fêmea à cópula, uma vez que são necessários diversos tipos de estímulos do macho para se obter a receptividade da parceira. Platnick, em 1971, estipulou que existem 3 níveis de cópula, sendo o nível 1, caracterizado apenas pelo contato físico entre macho e fêmea, no nível 2, somado ao contato físico, caracteriza-se pela participação de ferômonios de reconhecimento, no nível 3, somado ao estímulo mecânico e químico, ocorre ainda o estímulo visual como parte da corte. Os sinais enviados pelo macho indicam, além da coespecificidade, sua

condição física que pode refletir a qualidade de seu material genético (ZAHAVI, 1975, ANDERSSON, 1994).

As aranhas são animais dióicos, havendo dimorfismo sexual na maioria das espécies. Machos são reconhecidos a partir da presença de um par de órgão copulatórios localizados no ápice dos pedipalpos, chamados bulbos copuladores. As fêmeas normalmente são maiores que os machos e possuem a abertura genital entre os pulmões anteriores. Após a cópula, a fêmea pode armazenar o espema do macho em um órgão chamado espermateca e então, quando lhe for conveniente, realizar a fecundação dos ovos. Em Araneae, a espermateca pode possuir morfologias diferentes dependendo da espécie. A morfologia da espermateca influencia na prioridade dada ao esperma, principalmente quando a fêmea pode acasalar com múltiplos machos (AUSTAD, 1984). Em Theraphosidae, o tipo de espermateca encontrado é o *cul-de-sac*, que privilegia o esperma da última cópula, por ficar mais próximo ao ducto de fertilização. Portanto, machos tendem a preferir fêmeas mais velhas, maiores e provavelmente mais fecundas (EBERHARD, et al, 1993). De forma a assegurar a fecundação por seu esperma, aranhas que apresentam a espermateca do tipo *cul-de-sac* também demonstram um comportamento de guarda por parte dos machos em relação às fêmeas (AUSTAD, 1984). Entretanto, as fêmeas de Theraphosidae possuem uma maior longevidade que os machos, resultando então na ausência deste comportamento (AUSTAD, 1984; FERNANDEZ-MONTRAVETA & ORTEGA, 1990).

A cópula ocorre após a corte bem sucedida. Durante a cópula, o macho introduz o bulbo copulador na abertura genital da fêmea. O esperma é então depositado nos receptáculos seminais. Após o ritual de acasalamento, pode ocorrer o canibalismo pós-nupcial, sendo um comportamento comum, porém não obrigatório (SEGOLI et al, 2008). O acasalamento das aranhas envolve rituais muito diversos e estudos foram realizados de forma extensiva, desde Gerhardt em 1911 até Ferreti em 2013. Nos últimos anos houve um aumento significativo no número de estudos em comportamento reprodutivo de Mygalomorphae, mais especificamente para a família Theraphosidae (FERRETI et al, 2013).

O acasalamento das Mygalomorphae, em grande parte dos casos, ocorre na primavera e no verão. Os machos, logo após atingirem a idade adulta, transferem

o conteúdo espermático para seus pedipalpos e se tornam andarilhos (COYLE & ICENOGLE 1994; COSTA & PÉREZ-MILES 2002; PÉREZ-MILES *et al.* 2005). Em muitas espécies, um comportamento de corte pode ser observado para assegurar o reconhecimento por parte da fêmea e é específico para cada espécie. Sinais químicos aparentam fazer parte importante do processo de corte destes animais (COSTA & PÉREZ-MILES 2002; PÉREZ-MILES *et al.* 2007; COPPERI *et al.* 2012). A cópula ocorre quando o macho introduz o pedipalpo na abertura genital da fêmea, estando frente a frente com ela, ambos com os corpos inclinados para trás.

A família Theraphosidae, estabelecida 1869 por Thorell, abriga as aranhas conhecidas popularmente como caranguejeiras. As Theraphosidae são as maiores aranhas do mundo, com maior longevidade entre as aranhas. A família atualmente conta com 143 gêneros e 959 espécies (World Spider Catalog 2017). A subfamília Theraphosinae é endêmica das Região Neotropical e conta com a maior diversidade de espécies da família. Quanto o processo de corte destes animais, podem ser notados padrões de comportamentos seguidos por períodos de inatividade (QUIRICI & COSTA, 2005). O comportamento mais comum entre os Theraphosidae é o chamado —pal drumming” (PÉREZ-MILES *et al.* 2007; FERRETTI & FERRERO, 2008) que consiste no movimento alternado de cima para baixo dos pedipalpos, e o —body vibration” que consiste na vibração do corpo do animal. Ambos os comportamentos são tidos como comunicação a curta distância, uma vez que provocam pequenas vibrações às quais as aranhas são sensíveis. O comportamento sexual do macho é desencadado por feromônios associados aos fios de teia deixados pela fêmea nos arredores de seu abrigo (COSTA & PÉREZ-MILES, 1992; PÉREZ-MILES & COSTA 1992; COSTA & PÉREZ-MILES 2002; POSTIGLIONI & COSTA, 2006; PÉREZ-MILES *et al.* 2007; FERRETTI & FERRERO, 2008).

Muitos machos de Theraphosidae possuem uma apófise localizada na tíbia que pode ser utilizada para segurar ou apoiar a fêmea, tocando-a nas quelíceras ou pernas anteriores durante a cópula. A apófise tibial e os estímulos provenientes de seu encaixe são mais um método de reconhecimento espécie-específico (JACKSON & POLLARD, 1990). Durante a cópula, o corpo da fêmea é mantido elevado, formando um ângulo de 60°-80° entre o abdômen e a carapaça, possibilitando o alcance da abertura genital e mantendo-a imobilizada enquanto o macho realiza até cinco inserções palpais (FERRETTI *et al.*, 2013). A cópula tem seu início

própriamente dito a partir da primeira inserção do bulbo copulador na abertura genital da fêmea (FOELIX, 1996). Comparada a outras famílias, a cópula dos Theraphosidae é considerada de curta duração (COSTA & PÉREZ-MILES, 1992; PÉREZ-MILES & COSTA, 1992; PUNZO & HENDERSON, 1999; FERRETTI & FERRERO, 2008).

Sistematas, a fim de criar hipóteses que buscam explicar a evolução do grupo, podem utilizar características morfológicas, comportamentais e moleculares. Para o grupo das Mygalomorphae, ainda há uma grande dependência de caracteres morfológicos para análise filogenéticas (BERTANI, 2001; GUADANUCCI, 2011; BERTANI & GUADANUCCI, 2013). Como mencionado anteriormente, a análise comportamental também pode ser levada em consideração na construção de relações evolutivas, que é uma abordagem pouco utilizada para este grupo devido a dificuldade de obtenção de dados na própria literatura. A abordagem comportamental como caráter evolutivo se mostrou, ao contrário do acreditado anteriormente, tão homoplástico quanto caracteres morfológicos. Ou seja, os caracteres comportamentais são resultado de um processo evolutivo tanto quanto caracteres morfológicos, produzindo relações evolutivas igualmente coerentes. Caracteres comportamentais podem produzir árvores cujo o índice de consistência (IC) não diferem aos IC de árvores baseadas em caracteres morfológicos (QUEIROZ & WIMBERGER, 1993). Homoplasias são caracteres comuns a dois táxons, mas que evoluíram independentemente dentro de um grupo. Plesiomorfia é a condição tida como primitiva a um grupo, e quando aparece em apenas um táxon pode ser denominada simplesiomorfia. Sinapomorfia é a condição tida como derivada compartilhada por um grupo, autopomorfia por sua vez é uma condição derivada presente em apenas um táxon.

A espécie *Dolichothele exilis* foi originalmente descrita em 1923, por Mello-Leitão, e pode ser identificada por apresentar uma coloração negra na região ventral e pela presença de cerdas claras na carapaça e nas pernas. Aranhas da espécie *D. exilis* podem ser encontradas no nordeste do Brasil, em áreas de caatinga, sendo parcialmente simpátrica a *D. rufoniger* (GUADANUCCI, 2011). O gênero *Dolichothele* constitui um grupo monofilético e a espécie *Dolichothele exilis* é grupo-irmão das demais, sendo assim, localizado mais próximo ao ancestral comum a todas as espécies do gênero (GUADANUCCI, 2011). Não há nenhum registro de

estudos comportamentais se referindo a corte e a cópula desta espécie, portanto o objetivo deste trabalho é descrever padrões de comportamento durante o processo de acasalamento destes animais e compará-los com comportamento de corte e cópula de outras espécies do gênero *Dolichothele*, que estão sendo estudadas simultaneamente no Laboratório de Aracnídeos, do Departamento de Zoologia.

2) Materiais e Métodos

Para a realização deste estudo, utilizamos machos e fêmeas da espécie *Dolichothele exilis*, provenientes de Jaguaratama – CE (licença SISBIO 41256-1). No Laboratório de Aracnídeos do Departamento de Zoologia da UNESP- Rio Claro, foram acomodados espécimes em recipientes plásticos (11,5cm de diâmetro X 7,3cm de altura) com perfurações para a circulação de ar. As aranhas foram alimentadas uma vez por semana com baratas. Os recipientes foram preenchidos com substrato de terra vegetal e guarnecidos com potes de água para manter a umidade e um ambiente ideal para a sobrevivência dos indivíduos.

2.1) Experimentos:

Os experimentos foram gravados por uma câmera digital (SONY HANDYCAM DCR-SR47) montada em tripé e todos os movimentos das duas aranhas, macho e fêmea, foram narrados pelo observador, facilitando deste modo a compreensão dos eventos. Os machos foram introduzidos cuidadosamente na arena reprodutiva para evitar ao máximo interferências nos experimentos. As filmagens tiveram início com a introdução do macho na arena e foram interrompidas ao final da cópula ou após algumas tentativas fracassadas (quando a fêmea não se mostrou receptiva).

As fêmeas foram colocadas em arenas de vidro de aproximadamente 40 cm de comprimento x 19 cm de altura x 20 cm de largura., preenchidos com substrato de terra vegetal, objetos que possam ser utilizados de abrigo, como pedras e pequenos troncos. As fêmeas foram mantidas nas arenas de vidro no mínimo durante uma semana para aclimação e construção de abrigos de teia no mínimo durante uma semana. Somente após a confecção do abrigo, as tentativas dos experimentos de cópula tiveram início, com a introdução de um indivíduo macho na arena.

2.1) Análise dos vídeos

Os vídeos foram assistidos repetidamente a fim de se reconhecer as categorias comportamentais que os indivíduos realizaram. A princípio foi realizada

uma análise dos vídeos, identificando e comparando os movimentos aos registros de Ferreti (et al. 2013) Os movimentos foram descritos a partir desta primeira análise qualitativa. Após essa primeira etapa foi realizada uma análise quantitativa a fim de cronometrar a duração das categorias comportamentais e número de repetições realizadas antes de ser sucedida por outra categoria. Os movimentos então foram dispostos em uma tabela relacionando uma ordem de sucessão entre os movimentos. A análise foi feita de maneira quantitativa (duração e quantidade de categorias) e qualitativa (estereotipação comportamental).

Para determinar sequências comportamentais, isto é a sucessão de comportamentos exibidos, é importante ressaltar a transição entre categorias comportamentais. A transição de primeira ordem demonstra dependência do comportamento posterior à ocorrência do comportamento anterior. Foi criada uma matriz de transição a partir das narrações dos eventos de corte e cópula registrados em vídeo. O comportamento inicial foi colocado em linhas e o comportamento que o sucede foi colocado em colunas. Cada célula indica a quantidade de vezes que uma categoria comportamental transitou pela outra. Caso não ocorra a transição entre duas categorias, a célula é zerada.

	Body Vibration	Clasping	Leg Tapping	Papal Boxing	Solavanco
Body Vibration	0	0	2	0	11
Clasping	0	0	1	4	0
Leg Tapping	6	0	0	13	3
Papal Boxing	1	9	7	0	0
Solavanco	3	0	13	0	0

Tabela 1: Exemplo de tabela de sucessão de comportamentos

Utilizando do programa EthoSeq (JAPYASSU et al., 2006), foi possível calcular a probabilidade condicional de um evento, ou seja a probabilidade de um comportamento ocorrer em função da ocorrência de outro comportamento. O EthoSeq utiliza o mesmo algoritmo de MRDITREE de Sato(1984), que se baseia na Teoria dos Grafos, ramo de estudo que investiga as relações entre objetos de um mesmo conjunto. O MRDITREE compõe sequências comportamentais que ocorrem acima do acaso, estabelecendo um padrão de funcionamento entre os comportamentos. Como resultado da análise, o EthoSeq trouxe uma listagem das

sequencias comportamentais mais prováveis. Caso o programa encontre pequenas sequencias que compõe sequências maiores, estas são interpretadas independentemente. A partir da probabilidade condicional e das sequencias geradas, um fluxograma foi criado, ilustrando o comportamento de corte e cópula.

2.2) Estudo comparativo.

Os dados de *D.exilis* foram comparados aos dados de outras três espécies congêneres, *D. rufoniger* (GUADANUCCI, 2007), *D.mineirum* (GUADANUCCI, 2011), e *D. diamantinensis*, (BERTANI, SANTOS & RIGHI, 2009) . A presença, ausência e a intensidade de categorias comportamentais foram estabelecidas para *D.exilis* e comparadas aos mesmos dados das outras espécies. Um caráter pode estar ausente (0) ou presente (1), ou apresentar desde ausência a diversos graus de intensidade, variando quanto à repetição do movimento antes da transição para outra categoria comportamental. As árvores criadas no EthoSeq foram combinadas de forma a determinar quais sequencias de comportamento são compartilhadas entre as espécies. Foi gerada uma listagem de sequencias de comportamento, podendo ser exclusivas de cada espécie, ou compartilhadas por duas ou mais espécies. As sequencias de comportamento exclusivas (autapomorfias) foram descartadas.

2.3) Análises filogenéticas

Foram realizadas duas análises. A primeira análise foi referente às categorias comportamentais e a segunda análise foi referente às sequencias de comportamentos. Para a primeira análise, as categorias comportamentais foram tomadas como caracteres, podendo variar entre presente, ausente ou em até quatro graus de intensidade. Na segunda análise, as sequencias comportamentais geradas pelo EthoSeq foram tomadas como caracteres, podendo variar entre ausente e presente. Ambas foram combinadas com caracteres morfológicos estabelecidos por Guadanucci (2011).

A análise cladística foi implementada através da análise de parcimônia com o programa de computação TNT versão 1.1 (GOLOBOFF et al. 2003). A distribuição dos caracteres foi observada no programa de computador Winclada 0.9.9 (NIXON, 1999), no qual foram utilizadas as otimizações Acctram e Deltram que buscam explicar pontos não concordantes a hipótese na qual a árvore foi construída. A

otimização Acctram sugere um surgimento anterior ao caráter e possivelmente a perda secundária deste caráter. A otimização Deltram sugere um surgimento tardio e independente em diferentes ramos da árvore para um mesmo caráter.

3) Resultados.

Dentre os experimentos gravados, foram conseguidos cinco vídeos bem sucedidos, ou seja apresentam no mínimo o comportamento de corte, podendo ou não ocorrer o comportamento de cópula propriamente dito. A cópula ocorre em quatro dos cinco vídeos. Os vídeos tem em média 15 minutos de duração

3.1) Classificação de categorias comportamentais.

Podemos observar abaixo a descrição detalhada das categorias comportamentais realizados pelo macho.

3.1.1) *Leg tapping* consiste na batida dos pares de pernas I e II no corpo da fêmea ou no substrato, portanto foi separado em tipos I, II, III, IV:

I) Pernas I e II batem contra as pernas da fêmea em um movimento rápido e repetitivo, inclinando os corpos de ambos, é denominado de *leg tapping* tipo I.

II) Durante o *clasping*, pode ser observado o movimento de *leg tapping* realizado pelo par de pernas II batendo de encontro com as pernas da fêmea enquanto ocorrem as inserções palpais. Este movimento é denominado *leg tapping* II.

III) Durante a corte, o macho pode realizar o movimento de *leg tapping* tipo III, que consiste em bater as pernas I e II contra o dorso do abdomen da fêmea. O movimento foi pouco registrado durante a realização deste trabalho, mas pode se constatar que é simultâneo a locomoção. O *leg tapping* tipo III aparenta ser performado após uma rejeição inicial por parte da fêmea.

IV) O movimento *leg tapping* tipo IV, que se caracteriza pelo movimento de batida das pernas I e II no substrato ou na teia da fêmea, provocando ondas mecânicas nas teias e chamando atenção da fêmea, se bem sucedido.

3.1.2) Solavanco, caracterizado pela flexão rápida das pernas que resulta no movimento vertical do corpo no eixo dorsal-ventral. O solavanco apresenta três intensidades, determinadas pelas repetições do movimento: Uma a três repetições caracterizam baixa intensidade, de quatro a cinco repetições caracterizam média intensidade e de acima de cinco repetições caracterizam alta intensidade. Em *Dolichothele exilis*, em contraste com a outras espécies do gênero *Dolichothele* estudadas, este movimento ocorre de forma simples, ou seja, o movimento não é peromado repetidamente e sim uma unica vez, se assemelhando a uma espécie de pulo rápido, dando sequencia então a outro movimento, sendo assim de baixa intensidade.

3.1.3) *Body vibration* caracterizado por uma continua vibração das pernas e do corpo, que pode durar varios segundos. O movimento ocorre no eixo dorsal-ventral do corpo do animal. Em *D. exilis*, todas as pernas permanecem em contato com o substrato enquanto a vibração ocorre.

3.1.4) Os palpos podem se movimentar de três maneiras: *palpal drumming*, *palpal boxing* ou inserções palpais:

3.1.4.1) O *palpal drumming* é um movimento de corte que consiste em bater os palpos de encontro ao substrato ou teia da fêmea. Este movimento é mais lento em relação ao *palpal boxing*.

3.1.4.2) O *palpal boxing* é um movimento que consiste em bater os palpos de encontro ao tórax da fêmea. Este movimento acontece rapidamente, em um tempo médio de 6,35 segundos, com aproximadamente 4 repetições por segundo. Este movimento pode ser simultâneo ao *clasping* ou ao *leg tapping* tipo I.

3.1.4.3) As inserções palpais são a cópula propriamente dita. Os bulbos copuladores são introduzidos na abertura genital da fêmea, repetidamente e alternadamente, fertilizando-a. Este movimento é obrigatoriamente simultâneo ao *clasping*.

3.1.5) *Clasping* ocorre quando o macho encaixa a apófise tibial nas quelíceras da fêmea. O clasping pode ser simultâneo ao *palpal boxing*, às inserções palpais e ao *leg tapping* II. O casal pode entrar em *clasping* mais de uma vez até que a fêmea deixe de ser receptiva. A duração do clasping tem em média 1 minuto e 14 segundos.

3.1.6) Pernas I em “V”: consiste no movimento de recolhimento das pernas em formato de “V”, com as patelas se tocando e acima do corpo. O comportamento apresenta duas intensidades, sendo a baixa intensidade um movimento menos demarcado se comparado ao comportamento de alta intensidade. Existe na cópula de *Dolichothele*, mas não foi observada em *D. exilis*.

3.1.7) Flexão de perna: consiste na flexão rápida das pernas resultando em um movimento horizontal do corpo no eixo anterior-posterior. Esta categoria não foi observada em *D. exilis*.

3.2) Ritual de corte.

O macho inicia a corte a uma certa distância e sem contato direto com a fêmea. Pode-se constatar que os ciclos de comportamento se repetem caso a fêmea não demonstre resposta à corte do macho em um primeiro momento.

Após a análise detalhada dos vídeos viáveis dos experimentos de cópula, o display de movimentação de corte e cópula para *Dolichothele exilis* pode ser resumido essencialmente em quatro movimentos principais: a *body vibration*, o solavanco, o *leg tapping* (dos tipos I, II e III) e o *palpal boxing*. Em quatro de cinco experimentos analisados, o macho iniciou a corte com o movimento de vibração do corpo que dura em média 5,18 segundos. Após o momento de vibração do corpo, em todos os vídeos analisados, o macho realizou um único movimento de solavanco, retornando então ao movimento de vibração do corpo ou se dedicando ao movimento de *leg tapping* tipo I. Ao iniciar o movimento de *leg tapping* tipo I, em pouco mais da metade dos casos, constatou-se o início do movimento de *palpal boxing*, existindo uma simultaneidade de movimentos. Em casos em que o *palpal boxing* não foi iniciado, o macho retornou ao movimento de vibração do corpo e, reiniciando o ciclo e progressivamente se aproximando da fêmea. Foi observado que ao finalizar os movimentos de *leg tapping*, o movimento de *clasping* começa a ser realizado,

simultâneo ao *palpal boxing*. Houve porém, situações nas quais o movimento de *palpal boxing* foi sucedido por uma regressão no ciclo de corte, sendo sucedido por um movimento de *leg tapping*. Durante o *clasping*, foi observada a cópula propriamente dita, sendo realizadas as inserções palpais na abertura genital da fêmea. Após o fim da cópula, um comportamento de distanciamento gradual foi notado. Foi observado que após a ocorrência do *clasping*, o macho realiza movimentos de *palpal boxing* seguidos por movimentos de *leg tapping*. O ritual de corte pode ser observado no figura 1.

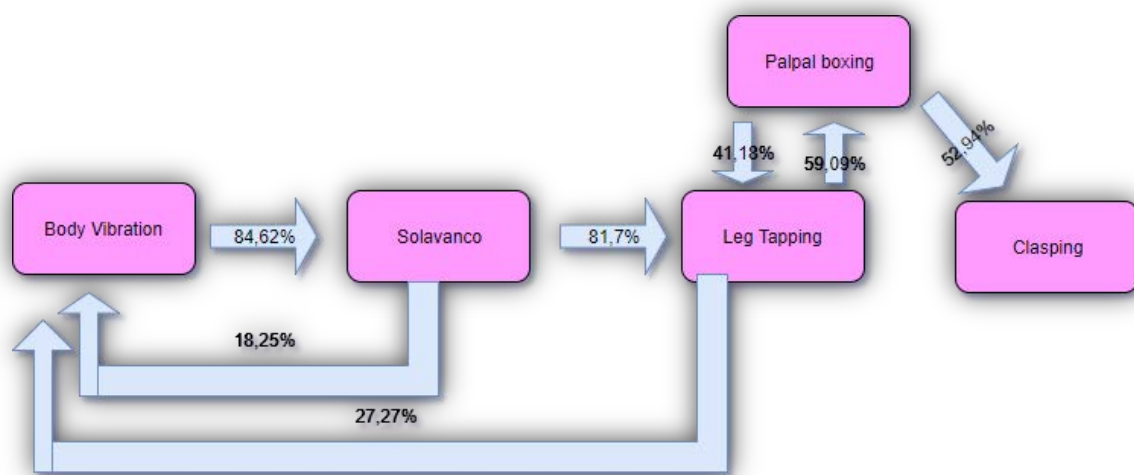


Figura 1: Fluxograma de corte de *D. exilis*. As setas indicam transição de um comportamento para o outro, as porcentagens indicam a probabilidade desta transição.

A predictabilidade dos movimentos foi calculada a partir de uma árvore criada no EthoSeq, baseando se em uma matriz na qual continha frequência da sucessão dos movimentos. Pudemos observar a partir desta árvore a predominância na sucessão do comportamento de vibração corporal por comportamento de solavanco, a uma taxa de 84,6%. O movimento de solavanco foi sucedido pelo moviemnto de *leg tapping* 81,25% das vezes. O movimento de *leg tapping*, por sua vez, foi constatado ser um ponto de retorno comum ao início do ciclo, sendo sucedido pelo movimento de vibração do corpo 27,27% das vezes, e sucedido pelo movimento de *palpal boxing* em 59,09% das vezes. Por fim, o próprio movimento de *palpal boxing* foi observado ser um ponto de retorno, podendo ser sucedido por *leg*

tapping em 41,18% das vezes ou então ser sucedido por *clasping* em 52,94% das vezes.

3.3) Análise do EthoSeq

Quando combinadas, as árvores das quatro espécies do gênero *Dolichothele* estudadas geraram 59 sequências comportamentais compartilhadas, excluindo autapomorfias (Anexo 2).

3.4) Análises filogenéticas

A partir de duas matrizes criadas a partir da presença ou ausência de certos displays de comportamento até intensidade de comportamento, obtivemos uma árvore para cada matriz, combinando dados comportamentais e morfológicos. Os dados morfológicos foram retirados de Guadanucci 2011. Estão presentes em ambas matrizes cinco táxons, sendo um grupo externo hipotético, e os restantes as espécies: *Dolichothele exilis*, *Dolichothele rufoniger*, *Dolichothele mineirum* e *Dolichothele diamantinensis*.

3.4.1) Árvore 1: Matriz de Categorias de Comportamento e Morfologia.

Caracteres: A descrição completa dos caracteres utilizados para a construção desta árvore pode ser encontrada em Anexos.

A primeira matriz, chamada de —Matriz de Categorias de Comportamento e Morfologia” descreve a morfologia anteriormente descrita (GUADANUCCI, 2011), a ausência ou presença de determinados tipos de comportamentos e intensidades. São ao total 21 caracteres, sendo 14 destes morfológicos e sete comportamentais

Resultante da análise realizada pelo programa TNT 1.1, a árvore contém 22 passos e apenas uma homoplasia. A homoplasia é encontrada no caráter 7 que se encontra no estado 0 em *D. exilis* e *D. rufoniger* e em estado 1 em *D. mineirum* e *D. diamantinensis*, indo contrário à hipótese base da árvore. O caráter 7 é um caráter morfológico, ao utilizar a otimização ACCTRAM para este caráter, observamos uma regressão de seu estado no táxon *D. rufoniger*, indo de 1 para 0, estando em homoplasia com *D. exilis*. Utilizando a otimização DELTRAN podemos observar um

A segunda matriz, chamada de “Matriz de Sequencias de Comportamento e Morfologia”, descreve a morfologia anteriormente descrita (GUADANUCCI, 2011) e a presença ou ausência de ciclos de movimentos, obtido após a análise no EthoSeq. São ao total 73 caracteres, sendo 14 morfológicos e 58 comportamentais.

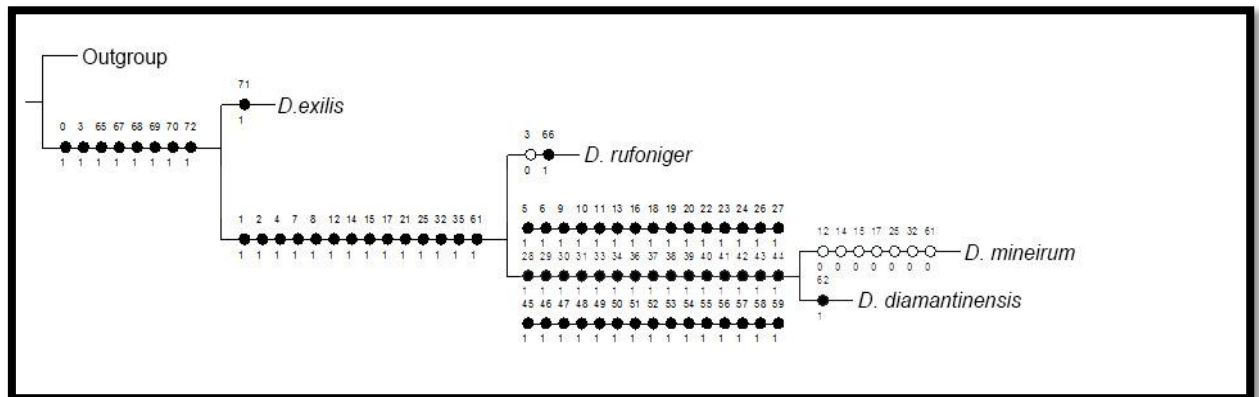


Figura 3: Árvore 2, construída a partir de Matriz de Sequencias de Comportamento. Para detalhes de caráters, ir para anexos.

A análise realizada pelo programa TNT 1.1 resultou em uma árvore de 78 passos e 7 homoplasias. As homoplasias estão presentes nos caracteres: 3, 12,14,15,17,25, 32 e 61. No caráter 3, se utilizada a otimização ACCTRAN, podemos observar a regressão do estado 1 para o 0 no táxon *D. rufoniger*, estando em homoplasia com o grupo externo. No entanto se utilizarmos a otimização DELTRAN, podemos ver o surgimento do estado 1 no caráter 3 surgir independentemente no táxon *D. exilis* e no ancestral comum de *D. mineirum* e *D. diamantinensis*. Se aplicarmos a otimização ACCTRAN para os caracteres 12,14,15,17,25, 32 e 61, o táxon *D. mineirum* aparenta ter sofrido uma regressão do estado 1 para o estado 0 dos caracteres, estando em homoplasia com *D. exilis* e o grupo externo hipotético. Ao aplicarmos a otimização DELTRAN, os estados 1 nos mesmos caracteres aparentam surgir independentemente nos táxons *D. rufoniger* e *D. diamantinensis*.

A árvore 2 mostra *D. exilis* como o táxon mais basal, portanto grupo irmão ao ancestral comum das outras espécies, assim como na árvore 1. A espécie *D. rufoniger* aparenta ter especiado antes do que na árvore 1, aparecendo como

como grupo irmão ao ancestral comum de *D. mineirum* e *D. diamantinensis*, portanto em uma posição mais basal em relação à árvore anterior.

Utilizando da otimização ACCTRAN podemos constatar que: para o táxon *D. exilis* o caráter 71 em estado 1 é exclusivo (considerando as espécies incluídas neste estudo), é um carácter morfológico e sua exclusividade foi notada em trabalhos anteriores (GUADANUCCI, 2011). Para o táxon *D. rufoniger*, o caráter 66 em estado 1 e 3 em estado 0 são exclusivos, se tratando de caracteres morfológicos e comportamentais respectivamente. A exclusividade do caráter 66 já foi constatada em trabalhos anteriores. Para o táxon *D. mineirum*, não há caracteres exclusivos. Por fim, para o táxon *D. diamantinensis*, o caráter 62 em estado 1 é exclusivo, sendo esta exclusividade morfológica, já foi constatada em trabalhos anteriores (GUADANUCCI, 2011).

4) Discussão

As árvores das diferentes análises concordam no posicionamento de *D. exilis* e na monofilia do grupo *D. rufoniger* + *D. mineirum* + *D. diamantinensis*, e apresentam diferentes intrarelacionamentos nesse último grupo.

Na árvore 1, isto é, a árvore criada a partir da Matriz de Comportamento e Morfologia, a homoplasia no caráter 7 é morfológica e já havia sido constatada em trabalhos anteriores (GUADANUCCI, 2011). Para argumentar que a árvore se sustenta tanto em caracteres comportamentais quanto morfológicos, apesar de o último compor dois terços do total de caracteres, podemos tomar o fato de a árvore possuir 22 passos, sendo observadas homoplasias apenas em caracteres morfológicos. Isto nos leva a concluir que os caracteres comportamentais são congruentes com os caracteres morfológicos.

Na árvore 2, isto é, a árvore criada a partir da Matriz de Sequências e Morfologia, a homoplasia no caráter 2 é morfológica, porém não está presente em Guadanucci, 2011, nos levando a concluir que os dados comportamentais não estão completamente de acordo com os dados morfológicos.

As árvores se complementam. A árvore 1 demonstra que os comportamentos de corte e cópula são em grande parcela iguais dentro das espécies.

Principalmente se tomarmos as espécies *Dolichothele rufoniger* e *Dolichothele diamantinensis* como exemplo, que possuem apenas três caracteres comportamentais que as diferenciam, tendo assim a relação mais estreita da árvore. Podemos concluir então que o desenvolvimento do estado de caráter partilhado por elas é prévio à derivação das espécies de um ancestral comum. A árvore 2, em resumo, nos mostra quais sequências de comportamento são compartilhadas pelas espécies, e não o comportamento em si. A árvore 2 coloca as espécies *Dolichothele mineirum* e *Dolichothele diamantinensis* como mais próximas filogeneticamente, contradizendo a análise morfológica e a árvore 1. Devido ao fato de que todos os caracteres tem o mesmo peso e os caracteres comportamentais são muito mais abundantes que os caracteres morfológicos, podemos admitir que a árvore 2 está muito mais embasada em caracteres comportamentais.

Entretanto, as similaridades na árvore 2 não necessariamente são sinais de proximidade evolutiva. Levando em consideração que *D. diamantinensis* e *D. rufoniger* são espécies simpátricas e muito próximas na árvore filogenética e somando-se ao fato de que muitos comportamentos de corte e cópula serem muito similares, as chances da falha do reconhecimento intraespecífico são grandes. Portanto, é provável que tenha havido uma pressão seletiva na diferenciação dos rituais de corte alterando a sequência de movimentos. Se construída uma árvore filogenética embasada em grande parte em ciclos de movimentos, caracteres evoluídos anteriormente são preteridos, formando uma falsa proximidade entre espécies menos aparentadas. Ou seja, o distanciamento entre *D. diamantinensis* e *D. rufoniger* na árvore 2 corrobora com sua proximidade.

As categorias *body vibration* (caráter 0, fig. 2), *leg tapping* (caráter 6, fig. 2), *clasping* (caráter 1, fig. 2) e *palpal boxing* (caráter 5, fig. 2) são simplesiomorfias para todo o gênero, ocorrendo da mesma forma e intensidade em todos os táxons. Os caracteres ausência de elevação de perna 1 em V (caráter 2, fig. 2) e ausência de flexão de perna 2 (caráter 3, fig. 2) são considerados plesiomorfias para o grupo, sendo uma simplesiomorfia para o táxon *D. exilis*. A presença destas categorias comportamentais são sinapomorfias para o restante das espécies estudadas. O solavanco (caráter 4, fig. 2) de baixa intensidade é também uma plesiomorfia, sendo uma simplesiomorfia para os táxons *D. exilis* e *D. rufoniger*. O solavanco de média intensidade é uma autapomorfia para *D. mineirum* enquanto o solavanco de alta

intensidade é uma autapomorfia para *D. diamantinensis*. A perna 1 em V de alta intensidade é uma sinapomorfia de *D. diamantinensis* e *D. mineirum*.

5) Conclusão

A espécie *Dolichothele exilis* possui cinco comportamentos característicos de corte e cópula, sendo estes: *body vibration*, *claspings*, *leg tapping*, *palpal boxing* e solavanco. O ritual de corte passa por cinco etapas. Se a fêmea não demonstrar resposta em qualquer uma das etapas o ritual é reiniciado, retornando para a primeira etapa (*body vibration*). A corte de *D. exilis*, se comparada às outras espécies presentes neste estudo, é muito simples e de curta duração, possuindo pelo menos dois displays a menos. As análises filogenéticas do comportamento confirmam os resultados dos estudos taxonômicos baseados na morfologia do grupo, localizando *D. exilis* como espécie mais basal do gênero. Este trabalho é mais um indício da qualidade dos caracteres comportamentais para análise filogenéticas. As categorias comportamentais presentes na corte e cópula de *D. exilis* são, em sua totalidade, sinapomorfias para o gênero. A espécie não possui autapomorfias comportamentais.

6) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSSON, Malte B. **Sexual selection**. Princeton University Press, 1994.

AUSTAD, S. N. Evolution of sperm priority patterns in spiders. **Sperm competition and the evolution of animal mating systems**, p. 223-249, 1984.

BARTH, F. G. —Spider vibration receptors: threshold curves of individual slits in the metatarsal lyriform organ". **Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology**, v. 148, n. 2, p. 175-185, 1982.

BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G.J. 2007. Invertebrados. 2a.ed., Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 968p.

BERTANI, R. "Revision, cladistic analysis, and zoogeography of *Vitalius*, *Nhandu*, and *Proshapalopus*; with notes on other theraphosine genera (Araneae, Theraphosidae)." **Arquivos de Zoologia** ed.36.3 (2001):p. 265-356.

BERTANI, R. SANTOS T , RIGHI AF (2009) –A new species of *Oligoxystre* Vellard 1924 (Araneae, Theraphosi-dae) from Brazil.” **ZooKeys**, v. 5, p. 41-51, 2009.

BERTANI, R.; GUADANUCCI, J. P. L. —Evolution and usage of urticating setae by tarantulas (Araneae: Theraphosidae)”. **Zoologia (curitiba)**, [s.l.], v. 30, n. 4, p.403-418, 2013

BRISTOWE, W . S . 1941 . The Comity of Spiders. Ray Society, London . 2 vols.

COPPERI, S., FERRETTI, N., POMPOZZI, G. & PÉREZ-MILES, F. 2012: —~~On~~’t you find me? Female sexual response in an Argentinean tarantula (Araneae, Theraphosidae).” **Revista Colombiana de Entomología** ed.38: p.164–166.

COSTA, F. G., & PÉREZ-MILES, F. (2002). —~~Re~~productive biology of uruguayan theraphosids (Araneae, Mygalomorphae).” **Journal of Arachnology**, ed.30 vol.(3),p. 571-587.

COSTA, F. G., & PÉREZ-MILES, F (1992). —~~Notes~~ on mating and reproductive success of *Ceropelma longisternalis* (Araneae, Theraphosidae) in captivity.” **Journal of Arachnology**, p.129-133.;

COYLE, F. A., & ICENOGLE, W. R. (1994). —~~Nat~~ural history of the Californian trapdoor spider genus *Aliatypus* (Araneae, Antrodiaetidae)”. **Journal of Arachnology**, p.225-255

EBERHARD, W. G. –Gopulatory courtship and cryptic female choice in insects.” **Biological Reviews**, v. 66, n. 1, p. 1-31, 1991.

EBERHARD, W. G. 1994. —~~Evidence~~ for Widespread Courtship During Copulation in 131 Species of Insects and Spiders, and Implications for Cryptic Female Choice.” **Evolution**, Vol. 48, No. 3 pp. 711-733.

EBERHARD, W. G.; GUZMÀN-GÓMEZ, S.; CATLEY, K. M. Correlation between spermathecal morphology and mating systems in spiders. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 50, n. 3, p. 197-209, 1993.

FERNÁNDEZ-MONTRAVETA, C.; ORTEGA, J. Some aspects of the reproductive behavior of *Lycosa tarentula fasciiventris* (Araneae, Lycosidae). **Journal of Arachnology**, p. 257-262, 1990.

FERRETI, N. E., & FERRERO, A. A. (2008). —Courtship and mating behavior of *Grammostola schulzei* (Schmidt 1994)(Araneae, Theraphosidae), a burrowing tarantula from Argentina". **Journal of Arachnology**, ed.36 vol.(2),p. 480-483

FERRETTI, N., POMPOZZI, G., COPPERI, S., GONZÁLEZ, A. and PÉREZ-MILES, F. 2013. —Sexual Behaviour of Mygalomorph Spiders: when Simplicity Becomes Complex; an Update of the Last 21 Years".

FISHER, I. —The theory of interest". **New York**, v. 43, 1930.

FOELIX, R. (2011). —Biology of spiders". OUP USA.

FOELIX, R. F.. —Biology of Spiders. 2". ed. New York: Oxford University Press, 1996. 330 f.

FOX, L. R. —Cannibalism in natural populations". **Annual review of ecology and systematics**, v. 6, n. 1, p. 87-106, 1975.

GERHARDT, U. (1911). —Studien über die Copulation einheimischer" **Epeiriden. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst**, ed. 31,p. 642

GILLESPIE, R. G. (2002). —Biogeography of spiders on remote oceanic islands of the Pacific: archipelagoes as stepping stones?". **Journal of Biogeography**,ed. 29 vol.(5-6), p.655-662.

GILLESPIE, R. G., BALDWIN, B. G., Waters, J. M., Fraser, C. I., Nikula, R., & Roderick, G. K. (2012). —Long-distance dispersal: a framework for hypothesis testing." **Trends in Ecology & Evolution**,ed. 27 vol.(1),p. 47-56.

GIRIBET, G.; EDGECOMBE, G. D. Reevaluating the arthropod tree of life. **Annual review of entomology**, v. 57, p. 167-186, 2012.

GOLOBOFF, P. A. 1993. —Aanalysis of mygalomorph spider families (Araneae)". **American Museum Novitates**, ed.3056:p. 1-32.

GOLOBOFF, P. A., J. S. FARRIS & K. C. NIXON. 2003. —N.T: Tree Analysis Using New Technology". Program and documentation, available from the authors, and at www.zmuc.dk/public/phylogeny.

GUADANUCCI, J. P. L.. –Revision of the Neotropical spider genus *Oligoxystre* Vellard, 1924 (Theraphosidae, Ischnocolinae).” **Zootaxa**, v. 1555, p. 1-20, 2007.

GUADANUCCI, J.P.L. 2011. —Cladistic analysis and biogeography of the genus *Oligoxystre* Vellard 1924 (Araneae: Mygalomorphae: Theraphosidae)”. **Journal of Arachnology** ed.39,p. 320–326.

JACKSON, R. R.; POLLARD, S. D. –Predatory behavior of jumping spiders.” **Annual review of entomology**, v. 41, n. 1, p. 287-308, 1996.

JAPYASÚ, H.F. et al. EthoSeq: a tool for phylogenetic analysis and data mining in behavioral sequences. **Behavior Research Methods**, v. 38, n. 4, p. 549-556, 2006.

KRAFFT, B. –The significance and complexity of communication in spiders.” **Spider communication: Mechanisms and Ecological Significance**.(PN Witt & JS Rovner, eds.) **Princeton University Press, Princeton**, p. 15-66, 1982.

Krebs, J. R., Davies, N. B., Ramalho, M., & Machado, C. P. (1996).” Introdução à ecologia comportamental”. Atheneu Editora.

McCORMICK, S. H. A. R. O. N., & POLIS, G. A. (1982). —Arthropods that prey on vertebrates”. **Biological Reviews**, ed.57vol.(1),p. 29-58.

DE MELLO LEITÃO, C. F. **Theraphosoideas do Brasil**. Diario Oficial, 1923.

NIXON, K. C. 1999. WinClada (BETA) ver. 1.00.08. Published by the authors. Ithaca, New York.

NYFFELER, M.; KNÖRNSCHILD, M. –Bat predation by spiders”. **PloS one**, v. 8, n. 3, p. e58120, 2013.

PERETTI, A. V., & EBERHARD, W. G. (2010). —Olfactory female choice via sperm dumping favours male copulatory courtship in a spider”. **Journal of evolutionary biology**,ed. 23 vol.(2),p. 271-281.

PÉREZ-MILES, F.; COSTA, F. G. –Interacciones intra e intersexuales en *Grammostola mollicoma* (Araneae, Theraphosidae) en condiciones experimentales.” **Bol. Soc. Zool. Uruguay**, v. 7, p. 71-72, 1992.

PÉREZ-MILES F., POSTIGLIONI, R., MONTES-DE-OCA, L., BARUFFALDI, L., & COSTA, F. G. (2007). —~~M~~ating system in the tarantula spider *Eupalaestrus weijenberghi* (Thorell, 1894): Evidences of monandry and polygyny". **Zoology**, ed.110 vol.(4),p. 253-260.

PÉREZ-MILES, F., OCA, L. M. D., POSTIGLIONI, R., & COSTA, F. G. (2005). —~~r~~he stridulatory setae of *Acanthoscurria suina* (Araneae, Theraphosidae) and their possible role in sexual communication: an experimental approach". **Iheringia. Série Zoologia**, ed.95 vol.(4),p. 365-371.

PLATNICK, N. I. and GERTSCH, W. J. 1976 "The suborders of spiders: a cladistic analysis (Arachnida, Araneae). **American Museum novitates**; no. 2607."

PLATNICK, N. I. (1971). —~~r~~he evolution of courtship behaviour in spiders".

POSTIGLIONI, R., & COSTA, F. G. (2006). —~~E~~productive isolation among three populations of the genus *Grammostola* from Uruguay (Araneae, Theraphosidae)". **Iheringia. Série Zoologia**, ed.96 vol.(1),p. 71-74

PUNZO, F.; HENDERSON, L.." Aspects of the natural history and behavioural ecology of the tarantula spider *Aphonopelma hentzi* (Girard, 1854)(Orthognatha, Theraphosidae)." **BULLETIN-BRITISH ARACHNOLOGICAL SOCIETY**, v. 11, p. 121-128, 1999.

QUEIROZ, A.; WIMBERGER, P. H. —The usefulness of behavior for phylogeny estimation: levels of homoplasy in behavioral and morphological characters." **Evolution**, v. 47, n. 1, p. 46-60, 1993.

QUIRICI, V., & COSTA, F. G. (2005). —~~S~~ismic communication during courtship in two burrowing tarantula spiders: an experimental study on *Eupalaestrus weijenberghi* and *Acanthoscurria suina*". **Journal of Arachnology**,ed. 33 vol.(1),p 159-166..

REDONDO, T. 1994. —Comunicación: teoría y evolución de las señales." Pp. 255–297.*In Etología: Introducción a la Ciencia del Comportamiento.*(J. Carranza, ed.).Universidad de Extremadura,Cáceres, Españã.

ROVNER, J. S. (1980). —~~M~~rphological and ethological adaptations for prey capture in wolf spiders (Araneae, Lycosidae)". **Journal of Arachnology**,p. 201-215.

ROVNER, J. S., & BARTH, F. G. (1981). —Vibratry communication through living plants by a tropical wandering spider". **Science**, ed. 214 vol.(4519),p. 464-466.

SEGOLI, M., ARIELI, R., SIERWALD, P., HARARI, A. R. and LUBIN, Y. 2008. Sexual cannibalism in the brown widow spider (*Latrodectus geometricus*). **Ethology** ed.114:p.279–286.

TURNBULL, A. L. (1973). —Ecology of the true spiders (Araneomorphae)". **Annual review of entomology**,ed. 18 vol.(1), p.305-348.

WEYGOLDT, P. (1977). —Communication in crustaceans and arachnids. How animals communicate". **Indiana University Press**, Bloomington, p.303-333.

WISE, David H. Cannibalism, food limitation, intraspecific competition, and the regulation of spider populations. **Annu. Rev. Entomol.**, v. 51, p. 441-465, 2006.

WORLD SPIDER CATALOG(2017). World Spider Catalog. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, version 18.0, accessed on {28 de março de 2017}

ZAHAVI, A.." Mate selection—a selection for a handicap." **Journal of theoretical Biology**, v. 53, n. 1, p. 205-214, 1975.

7) Anexos:

Anexo 1: Descrição de caracteres da Matriz de Categorias Comportamentais e Morfologia.

Caracteres: 0. *Body vibration* ausente:0; *body vibration* presente: 1; 1. *Clasping* ausente:0, *clasping* presente:1; 2. Elevação de perna 1 em V ausente: 0, elevação de perna 1 em V parcial: 1, elevação de perna 1 em V completa: 2; 3. Flexão de perna ausente: 0, flexão de perna presente: 1; 4. Solavanco ausente: 0, solavanco ocorrendo de uma a três repetições: 1, solavanco ocorrendo de três as cinco repetições: 2, solavanco ocorrendo de cinco ou mais repetições: 3; 5. *Palpal boxing* ausente:0, *palpal boxing* presente:1; 6. *Leg tapping* ausente:0, *leg tapping* presente: 1. Os caráters 7 a 20 são referentes à morfologia, suas especificações podem ser encontradas em Guadanucci (2011).

Anexo 2: Descrição de caracteres da Matriz de Sequencia de Comportamento e Morfologia

Caracteres: Para todos os caráters comportamentais, 0 está para ausência, 1 está para presença. 0. Solavanco e *leg tapping*; 1. Perna 1 em V, solavanco e *leg tapping*; 2. *Clasping* e *palpal boxing*; 3. *Leg tapping* e *body vibration*; 4. Solavanco, *leg tapping* e *body vibration*; 5. *Body vibration* e flexão de perna; 6. *Leg tapping*, *body vibration* e perna 1 em V; 7. Perna 1 em V e solavanco; 8. *Leg tapping* e *clasping*; 9. *Body vibration*, flexão de perna e *body vibration*; 10. Flexão de perna e *body vibration*; 11. *Body vibration* e perna 1 em V; 12. *Leg tapping*, *clasping* e *palpal boxing*; 13. Flexão de perna, *body vibration* e perna 1 em V; 14. *Clasping*, *palpal boxing* e *body vibration*; 15. Solavanco, *leg tapping* e *clasping*; 16. *Body vibration*, flexão de perna, *body vibration* e perna 1 em V; 17. *Leg tapping*, *clasping* e *palpal boxing*; 18. *Body vibration*, perna 1 em V, solavanco e *leg tapping*; 19. *Leg tapping*, *body vibration* e flexão de perna; 20. *Leg tapping*, *body vibration*, flexão e *body vibration*; 21. Perna 1 em V, solavanco, *leg tapping* e *body vibration*; 22. *Body vibration*, perna 1 em V e solavanco; 23. Flexão de perna, *body vibration*, perna 1 em V, solavanco e *leg tapping*; 24. *Leg tapping*, *body vibration*, flexão de perna, *body vibration* e perna 1 em V; 25. Perna 1 em V, solavanco, *leg tapping*, *clasping* e *palpal boxing*; 26. Perna 1 em V, solavanco, *leg tapping* e *clasping*; 27. Flexão de perna, *body vibration*, perna 1 em V e solavanco; 28. Solavanco, *leg tapping*, *body vibration* e perna 1 em V; 29. Solavanco, *leg tapping*, *body vibration*, flexão de perna e *body vibration*; 30. Solavanco, *leg tapping*, *body vibration* e flexão de perna; 31. *Leg tapping*, *body vibration*, perna 1 em V e solavanco; 32. *Leg tapping*, *body vibration*, perna 1 em V, solavanco e *leg tapping*; 33. Solavanco, *leg tapping*, *clasping* e *palpal boxing*; 34. Perna 1 em V, solavanco, *leg tapping*, *body vibration* e flexão de perna; 35. Perna 1 em V, solavanco, *leg tapping*, *body vibration* e perna 1 em V; 36. Solavanco, *leg tapping*, *body vibration*, flexão de perna e *body vibration*; 37. Flexão, *body vibration*, perna 1 em V, solavanco, *leg tapping* e *body vibration*; 38. *Leg tapping*, *body vibration*, perna 1 em V, solavanco e *leg tapping*; 39. *Leg tapping*, *body vibration*, perna 1 em V, solavanco, *leg tapping* e *body vibration*; 40. Flexão de perna, *body vibration*, perna 1 em V, solavanco e *leg tapping*; 41. Solavanco, *leg tapping*, *body vibration*, flexão de perna, *body vibration* e perna 1 em V; 42. *Leg*

tapping, body vibration, flexão de perna, body vibration e perna 1 em V; 43. *Body vibration, flexão de perna, body vibration, perna 1 em V e solavanco*; 44. *Flexão de perna, body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping, body vibration* e perna 1 em V; 45. *Leg tapping, body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping, body vibration* e perna 1 em V; 46. *Flexão de perna, body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping, body vibration* e perna 1 em V; 47. *Flexão de perna, body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping* e *body vibration*; 48. *Body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping, body vibration* e perna 1 em V; 49. *Leg tapping, body vibration, flexão de perna, body vibration, perna 1 em V e solavanco*; 50. *Body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping, body vibration* e *flexão de perna*; 51. *Leg tapping, body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping, body vibration* e perna 1 em V; 52. *Leg tapping, body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping, body vibration* e *flexão de perna*; 53. *Flexão de perna, body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping, body vibration* e *flexão de perna*; 54. *Solavanco, leg tapping, body vibration, flexão de perna, body vibration, perna 1 em V e solavanco*; 55. *Body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping, clasping e palpal boxing*; 56. *Leg tapping, body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping* e *clasping*; 57. *Flexão de pernas, body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping e clasping*; 58. *Leg tapping, body vibration, perna 1 em V, solavanco, leg tapping, clasping e palpal boxing*. Os caráters 59 a 73 são caráters morfológicos e suas especificações podem ser encontradas em Guadanucci (2011).

Prof. Dr. José Paulo Leite Guadanucci

Júlia Ayumi Ando Teixeira