

INTERAÇÕES DE *LOXOSCELES INTERMEDIA* (ARANEAE, SICARIIDAE), *PARASTEATODA* *TEPIDARIORUM* E *NESTICODES RUFIPES* (ARANEAE, THERIDIIDAE)

Marta Luciane Fischer, Leticia Ducci

Departamento de Ciências Biológicas
Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR; Curitiba, PR
e-mail: marta.fischer@pucpr.br

Resumo

Dentre as aranhas sinantrópicas presentes nas residências de Curitiba, destacam-se espécies de Theridiidae como *Parasteatoda tepidariorum* e *Nesticodes rufipes*. Logo, é possível que essas espécies possam ter estabelecido adaptações de interação interespecífica e de relação trófica com *Loxosceles intermedia* caso: a) possuam hábitos predatórios generalistas associados a sequencias estereotipadas e rápidas; b) ocupem o mesmo nicho; c) em unidades experimentais, além de desalojar a aranha-marrom, não permitam a sua instalação. Assim, o presente estudo teve o objetivo de verificar e caracterizar as interações tróficas interespecíficas entre *L. intermedia*, *P. tepidariorum* e *N. rufipes*, através: da quantificação dos padrões motores utilizados nas interações de captura e frequência de captura do coleóptero *Gnathocerus cornutus* e de recém-eclodidos de *L. intermedia*; da avaliação da colonização de unidades experimentais através da combinação duas-a-duas de *P. tepidariorum*, *N. rufipes* e *L. intermedia* testados como residentes e como invasores; e da caracterização dos ambientes intra e peridomiciliares ocupados por *P. tepidariorum*,

N. rufipes e *L. intermedia* em construções antrópicas presentes em Curitiba. O comportamento de captura foi mais estereotipado e rápido para *S. rufipes*, o que parece estar relacionado com um hábito alimentar mais generalista. Tanto *P. tepidariorum* quanto *N. rufipes* predaram significativamente as aranhas invasoras e não permitiram sua instalação. No entanto, nas residências de Curitiba, *L. intermedia* predomina sobre as aranhas da família Theridiidae, sugerindo tanto relação com fatores bióticos e abióticos, quanto com o fato de suas teias evidentes serem constantemente removidas pelos moradores. Mesmo não havendo evidências de exclusão competitiva, o fato de os teridiídeos dificultarem a instalação de *L. intermedia* sugere que a manutenção dessas aranhas em locais como forros e porões pode ser um auxílio nas ações integradas de manejo. Isso acontece por que, além de predarem inúmeras espécies de insetos, diminuindo o recurso alimentar, podem capturar a aranha-marrom durante o seu deslocamento, desfavorecendo a sua instalação nesses microambientes.

Palavras-chave: aranha-marrom, controle biológico, fauna sintrópica, loxoscelismo, manejo.

Summary

Among the synanthropic spiders found in buildings of Curitiba, stand out species of the family Theridiidae as *Parasteatoda tepidariorum* and *Nesticodes rufipes*. It is possible that these species may have established adaptations of interspecific interaction and trophic relationship with *Loxosceles intermedia* in case that: a) if they have generalist predatory habits associated with fast and stereotyped sequences; b) they occupy the same niche as *L. intermedia*; c) they dislodge the brown spider and not allow its installation in experimental units. Thus, this study aimed to evaluate and characterize interspecific trophic interactions between *L. intermedia* and spiders of the family Theridiidae through: the quantification of motor patterns used in the capture interactions and capture frequencies of *Gnathocerus cornuto* and spiderlings of *L. intermedia*; by assessing the colonization of experimental units by combining two-by-two *P. tepidariorum*, *N. rufipes* and *L. intermedia* as residents and as intruders; and the characterization of indoor and outdoor

environments occupied by these species in anthropogenic buildings in Curitiba. The behavior of capture was more stereotyped and faster in *S. rufipes*, which seems to be related to a more generalist habits. Both, *P. tepidariorum* and *N. rufipes* ate significantly invasive spiders and did not allow its installation. However, *L. intermedia* predominates in the buildings of Curitiba, suggesting that beyond the family Theridiidae spiders occur in lower density in response to biotic and abiotic factors, and for being more evident their webs may also be constantly removed by people. Even without evidence of competitive exclusion, the fact of the teridiids hamper the installation of *L. intermedia*. suggests that once these spiders build webs in the corners of buildings, the maintenance of these spiders in places such as ceilings and basements can be an aid in the integrated actions of management, as well as favoring the capture of insects, can catch brown spider during their displacement and discourage their installation in these microenvironments.

Keywords: brown spider , biological control, sinanthropic fauna, loxoscelism, management.

Introdução

A competição interespecífica é considerada um dos fatores determinantes dos padrões de distribuição espacial, abundância e evolução de muitas populações naturais de aranhas, resultando na adaptação para ocupação de diferentes nichos espaciais e tróficos (POLIS *et al.*, 1989). No entanto, esse mecanismo não é simples de ser demonstrado, uma vez que fatores abióticos, parasitas e inimigos naturais podem ter impactos substanciais em muitas populações de aranhas (WISE, 1993). Embora a predação de uma aranha por outra resulte em dois benefícios imediatos: ganho pelo recurso alimentar e pela eliminação de um potencial competidor interespecífico (POLIS *et al.*, 1989; HUETS & BRUNT, 2004), Sandidge (2004) acredita que as aranhas não causem um impacto significativo nas populações de outras aranhas, principalmente em locais em que a disponibilidade de demais presas é alta.

As aranhas sinantrópicas foram consideradas por Sandidge (2004) como uma alternativa de controle de *Loxosceles reclusa* (Gertsch e Mulaik, 1940). Segundo o autor, o primeiro relato de duas espécies de Theridiidae

- *Parasteatoda tepidariorum* (Koch, 1841) e *Steatoda triangulosa* (Walckenaer, 1802) - predando *L. reclusa* foi realizado por Guarisco em 1991. Posteriormente, Sandidge (2004) registrou uma relação negativa, porém não significativa, entre *A. tepidariorum* e *S. triangulosa* e as populações de *L. reclusa* no intradomicílio nos Estados Unidos.

Em Curitiba, há mais espécies de Araneae que co-existem com aranhas do gênero *Loxosceles* em bosques urbanos do que no intra e peridomicílio (FISCHER & VASCONCELLOS-NETO, 2005, FISCHER *et al.*, 2006), enquanto que em outros municípios paranaenses como Rio Branco do Sul (FISCHER & SCHWARTZ, 2010) e União da Vitória (FISCHER *et al.*, 2009) há mais aranhas sinantrópicas compartilhando o ambiente antrópico com indivíduos do gênero *Loxosceles*. Esses dados corroboram a hipótese levantada por Fischer e Vasconcelos-Neto (2005) que um dos fatores que favoreceu o sucesso de *Loxosceles* na ocupação das residências em Curitiba, juntamente com a disponibilidade de presas e microhabitats, foi a menor abundância e riqueza de aranhas co-existent, as quais poderiam representar tanto potenciais competidores quanto potenciais predadores daquelas, como verificado para *Pholcus phalangoides* (Fuesslin, 1775) por Fischer e Krechmer (2007).

Tendo em vista que no ambiente intra e peridomiciliar de algumas residências de Curitiba também ocorrem aranhas da família Theridiidae como *P. tepidariorum* e *Nesticodes rufipes* (LUCAS, 1846) (obs. pes.), é possível que essas espécies também possam ter estabelecido algumas adaptações de interação interespecífica e de relação trófica com *Loxosceles intermedia* (Mello-Leitão, 1934). A natureza dessas interações deve ser medida através da análise das estratégias comportamentais utilizadas na captura, a fim de verificar se a aranha-marrom é tratada como presa ou predador. A análise da sequência comportamental, utilizada comparativamente com presas habituais, serve também para caracterizar hábitos generalistas ou especialistas, sendo que uma maior estereotipia é esperada em aranhas mais generalistas (GARCIA & JAPYASSÚ, 2005, JAPYASSÚ & JOTTA, 2005).

Assim como no realizado para *P. phalangoides* (FISCHER & KRECHMER, 2007), associada com a análise de frequência de captura, é necessário verificar como se dá a colonização de um ambiente experimental, uma vez que o fato de a aranha preda outra aranha quando colocada em sua teia, não necessariamente quer dizer que irão se distri-

buir pelo mesmo espaço, que haverá exclusão competitiva ou compartilhamento do microhabitat.

Por fim, a caracterização dos microhabitats ocupados pelas aranhas sinantrópicas é fundamental para verificar se há sobreposição de nichos no intra e peridomicílio. O presente estudo tem como hipótese que a efetividade do uso das aranhas da família Theridiidae como auxiliares em ações de manejo pode ser evidenciado caso: a) *P. tepidariorum* e *N. rufipes* apresentem hábitos predatórios generalistas associados às sequências estereotipadas e rápidas; b) ocupem o mesmo nicho que *L. intermedia*; c) em unidades experimentais, desalojem as residentes e não permitam a instalação das invasoras. Assim, o presente estudo tem o objetivo de avaliar e caracterizar as interações tróficas interespecíficas entre *L. intermedia*, *P. tepidariorum* e *N. rufipes*.

Material e métodos

As aranhas utilizadas nos experimentos foram coletadas no intra e peridomicílio de construções antrópicas presentes no município de Curitiba (25°25'51.30"S e 49°17'3.47"W) e Piraquara (25°26'31"S e 49°03'46"W) e os estudos foram conduzidos entre agosto de 2006 e abril de 2007 no Laboratório Núcleo de Estudos do Comportamento Animal (NEC-PUCPR). Adultos e jovens foram individualizados em recipientes plásticos de 80 mL. A criação foi mantida em condições de temperatura e umidade relativa do ar controladas (25±3°C e 77±5%, respectivamente). As ootecas construídas em laboratório foram mantidas com a fêmea até a realização da 1^{ffi} ecclise pós-eclosão dos jovens, então, eles foram individualizados em recipientes de 80mL.

Semanalmente, foi realizada a manutenção das aranhas, ofertando *Gnathocerus cornutos* (Fabricius, 1785) (Coleoptera, Tenebrionidae) como presas e substituindo as aranhas mortas. Os animais foram identificados pelo Dr. Antonio Domingos Brescovit do Instituto Butantã. Exemplos testemunhos utilizados na pesquisa foram tombados no Museu de Zoologia da PUCPR sob números 11695 para *P. tepidariorum* e 11696 para *N. rufipes*.

Descrição dos padrões motores utilizados na captura de presas

Para caracterização dos padrões motores utilizados na captura de presas, foram utilizados 10 indivíduos adultos e jovens de *P. tepidariorum* e 10 indivíduos adultos e jovens de *N. rufipes*. As aranhas estavam ocupando o recipiente há pelo menos 15 dias, para que houvesse tempo para construção de teias.

Foram quantificados os padrões motores exibidos para *P. tepidariorum* e *N. rufipes* diante das presas *G. cornutos* e recém-eclodidos de *L. intermedia*. O registro dos padrões motores teve como base os trabalhos de Japyassú e Jotta (2005) e de Garcia e Japyassú (2005). Para ambas as espécies e com os dois tipos de presas, o comportamento de predação foi dividido em três fases: detecção: correspondente à percepção da presa em suas teias, com deslocamento da aranha em direção à presa, culminando com toque; imobilização: fase correspondente à captura da presa e alimentação: fase correspondente ao início do consumo da presa.

A presa fornecida era do tamanho aproximado do corpo da aranha e era colocada na parte superior e central da teia. Então, o cronômetro era acionado e foram efetuados registros de duração e sequência dos padrões motores exibidos. As aranhas foram observadas até a captura da presa e o início do consumo.

Experimento I: Frequência de captura - o presente experimento foi realizado através dos mesmos métodos descritos para verificação dos padrões motores, no entanto, após a colocação da presa na teia, foi registrado se houve o consumo nos primeiros 10 min, após 1h e 24h do início do experimento. Foram utilizados 62 indivíduos de *N. rufipes*, tendo com presa *G. cornutos*; 27 de *N. rufipes*, tendo como presa *L. intermedia*; 30 de *P. tepidariorum*, tendo como presa *G. cornutos*, e 32 *P. tepidariorum*, tendo como presa *L. intermedia*.

Experimento II: Interações interespecíficas - foram utilizadas 60 caixas de madeira de 17cm de largura por 32cm de comprimento e 5cm de profundidade, sendo uma das partes de vidro transparente. O interior dessa caixa foi dividido em 10 células de 7x6x5cm. Em cada caixa, foi introduzida a combinação intraespecífica de dois jovens e três adultos de cada espécie estudada. As aranhas eram colocadas em células alternadas permanecendo por 15 dias para se instalarem.

Após esse período, era registrado: números de aranhas vivas, mor-

tas, realização de ecdise, presença de ootecas e a posição delas dentro da caixa. Posteriormente, foi introduzida uma das espécies heteroespecíficas, sendo que o número de indivíduos invasores foi o mesmo de residentes restantes vivos após o período de colonização. As aranhas heteroespecíficas eram colocadas em células cuja localização foi obtida através de sorteio. Elas eram observadas por dez minutos e registrada a localização e a mortalidade após 1h, 2h, 24h, 48h e uma semana.

Este experimento foi realizado nas seguintes combinações: *L. intermedia* residente x *P. tepidariorum* invasor; *L. intermedia* residente x *N. rufipes* invasor; *P. tepidariorum* residente x *L. intermedia* invasor; *P. tepidariorum* residente x *N. rufipes* invasor; *N. rufipes* residente x *L. intermedia* invasor e *N. rufipes* residente x *P. tepidariorum* invasor. Para cada teste, foram procedidas 10 réplicas.

Levantamento da família Theridiidae e aranhas co-existent no intra e peridomicílio

Nessa avaliação, foram quantificados 28 ambientes, sendo sete peridomiciliares e 21 intradomiciliares, destes, 17 foram casas e quatro apartamentos obtidos aleatoriamente no município de Curitiba, conforme a disponibilidade de locais para avaliação. Em cada local, o tempo de procura foi de 15 min. As vistorias foram realizadas atrás de quadros, em entulhos, cantos de parede, frestas de portas, pilhas de papéis e jornais e atrás de móveis.

Análise Estatística - Para as análises de frequência (frequência de predação, ocorrência dos gêneros de aranhas nas construções, frequência de residentes e invasores restantes na etapa pós-colonização), foi utilizado o teste do qui-quadrado. Para as análises de média (duração das etapas de predação), após o teste de homogeneidade de variâncias e normalidade, foi utilizado o teste paramétrico ANOVA com teste *a posteriori* de Tukey para um nível de 10% de probabilidade.

Procedimentos legais - O presente estudo foi realizado de acordo com a legislação nacional, tendo licença para captura, transporte e manutenção emitida pelo IBAMA-PR (Processo: 02017.003886/2003-41) e aval do comitê de ética no uso de animais CEUA da PUCPR (nffl 148).

Resultados

Descrição dos padrões motores - Dos espécimes de *P. tepidariorum*, 62% predaram *G. cornutos* e 52% predaram *L. intermedia*, enquanto que todos os espécimes de *N. rufipes* predaram *G. cornutos* e 62% predaram *L. intermedia*. No momento da introdução da presa na teia, todos os espécimes de *N. rufipes* permaneceram suspensos na teia com suas pernas afastadas do corpo, enquanto que *P. tepidariorum* se caracterizou por menor atividade, permanecendo suspensa na teia, mas em repouso, ou seja, com todas as pernas em contato com o corpo. A fase de detecção foi composta por quatro padrões motores: busca, locomoção na teia ou no recipiente e imobilidade. Para ambas as espécies, e com os dois tipos de presas, o padrão mais frequente logo após a introdução da presa foi a busca. As sequências dos outros comportamentos foram intermediadas com a busca, sendo mais frequente para *P. tepidariorum* (Figuras 1 e 2).

A fase de imobilização foi precedida da aproximação e culminou com o toque na presa com as pernas anteriores. A maioria das aranhas, após o toque, iniciou o enrolamento, no entanto, foi possível ocorrer o afastamento, a pausa e a fixação de fios de seda intermediados com o toque. Sendo o afastamento mais frequente para *P. tepidariorum* e a fixação exclusiva de *N. rufipes* predando *G. cornutos*. Intermediado com o enrolamento, foi possível ocorrer a exibição dos padrões motores de estiramento, de manutenção e de fixação de fios de seda, sendo os dois primeiros mais frequentes para *P. tepidariorum* e a fixação exclusiva de *N. rufipes* predando *G. cornutos*. Após o enrolamento, a aranha exibiu mordida curta ou longa, sendo a mordida longa mais frequente para *N. rufipes* e a mordida curta, intercalada com os demais padrões motores, mais frequentes para *P. tepidariorum*. As mordidas curtas em *N. rufipes* foram destinadas para *L. intermedia*. Geralmente, após a mordida longa, deu-se início à alimentação.

Após o consumo, a aranha realizou a limpeza da teia, sendo mais frequente em *P. tepidariorum* (Figs. 1 e 2). Em qualquer momento e após a exibição de qualquer um dos padrões motores descritos, as aranhas, podiam parar por períodos variáveis e retomar suas atividades do ponto em que haviam parado. Esse padrão motor foi denominado recuperação.

Ao entrar em contato com a teia dos teridídeos, *L. intermedia* pode ficar imóvel e passar despercebida; movimentar-se lentamente com as pernas estiradas, tocando a teia com as pernas anteriores ou movimen-

tar rapidamente os pedipalpos e pernas, livrando-se da teia e caindo no fundo do recipiente. Durante o empacotamento, *L. intermedia* exibiu o padrão motor de defesa, o qual consistiu na tentativa de livrar-se dos fios já envoltos, movimentando rapidamente as pernas e os pedipalpos. Observaram-se ainda inúmeras tentativas de fuga ao ser tocada, caminhando na teia no sentido oposto da predadora ou movimentando-se pelo recipiente. Ao contrário, os espécimes de *G. cornutus* permaneciam imóveis e os poucos movimentos realizados consistiam de leves contorções do corpo, sendo raras as situações em que caíam no fundo do recipiente.

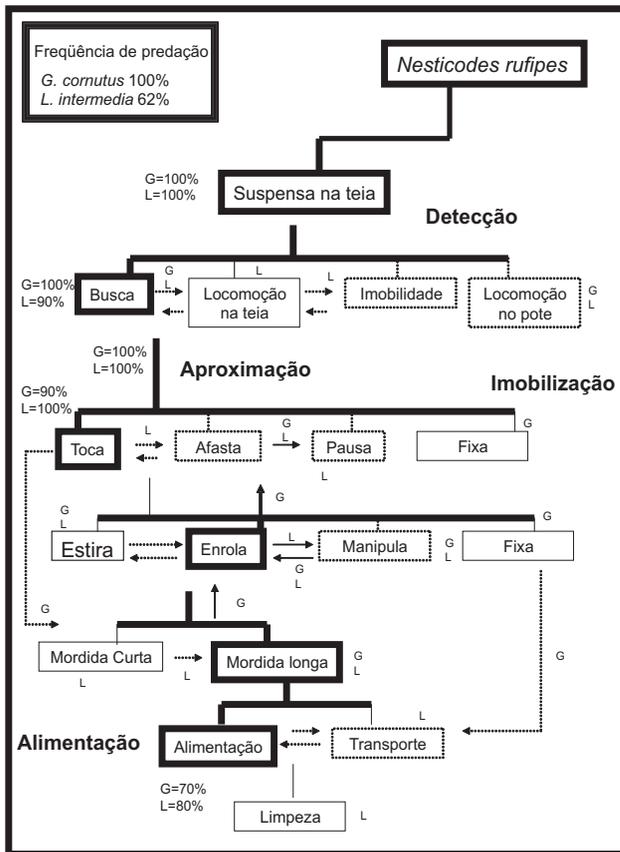


Figura 1. Fluxograma do comportamento de captura de *N. rufipes* frente à *L. intermedia* (L) e *G. cornutus* (G). Linhas pontilhadas: transições ocorridas com frequência de 0 a 25%; linhas contínuas: transições ocorridas com frequência de 26 a 50%; linhas em negrito: transições ocorridas com frequência de 51 a 75%; linhas com o quadro em negrito: transições ocorridas com frequência de 75 a 100%.

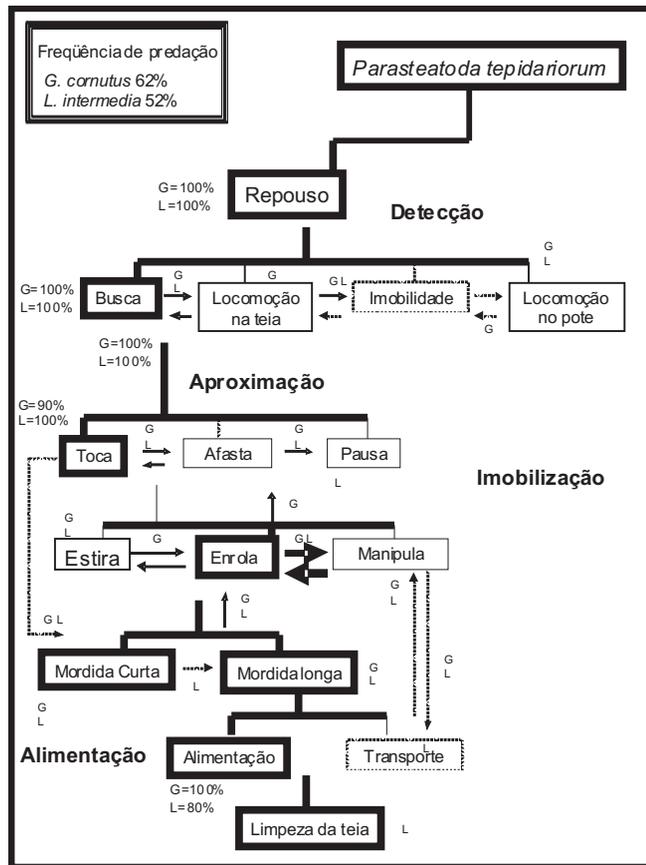


Figura 2. Fluxograma do comportamento de captura de *P. tepidariorum* frente à *L. intermedia* (L) e *G. cornutus* (G). Linhas pontilhadas: transições ocorridas com frequência de 0 a 25%; linhas contínuas: transições ocorridas com frequência de 26 a 50%; linhas em negrito: transições ocorridas com frequência de 51 a 75%; linhas com o quadro em negrito: transições ocorridas com frequência de 75 a 100%.

A duração total da interação, o tempo despendido até o início da imobilização e o tempo despendido do início da imobilização até o início da alimentação diferiu entre as duas espécies e com os dois tipos de presas, sendo que em todas as etapas, as interações entre *P. tepidariorum* e *L. intermedia* foram as mais longas (Figura 3).

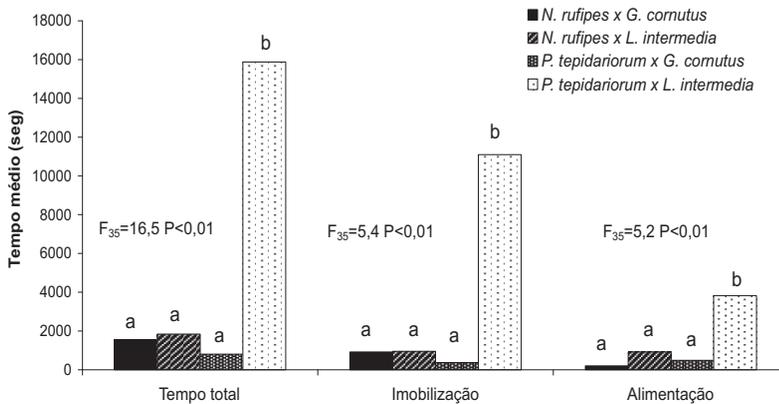


Figura 3. Duração média (seg) da interação, do tempo despendido até a imobilização e desta até o início da alimentação durante a captura de *L. intermedia* e *G. cornutus* por *P. tepidariorum* e *N. rufipes*. As médias de tempo despendida para cada presa foram comparadas através de teste Anova e test post hoc Tukey, sendo as médias significativamente diferentes ($P < 0,05$) representadas por letras diferentes.

Frequência de predação - A maioria dos espécimes de *P. tepidariorum* e *N. rufipes* predou os itens oferecidos (*G. cornutus* e *L. intermedia*), sendo as maiores frequências de rejeição da presa registradas em *P. tepidariorum* com *L. intermedia* (Figura 4).

Para *P. tepidariorum* predando *G. cornutus* e *N. rufipes* predando *L. intermedia*, não houve diferença no período em que ocorreu a captura. Porém, para *N. rufipes* predando *G. cornutus*, a maioria significativa das aranhas predou na primeira hora e *P. tepidariorum* predou *L. intermedia* apenas após 24 h (Figura 5).

Interações interespecíficas - A mortalidade no período de colonização foi maior em *P. tepidariorum* do que em *N. rufipes* e *L. intermedia* (Figura 6). Nas situações em que *A. tepidariorum* era residente, predominou sobre os invasores apenas em interações com *L. intermedia*, enquanto que com *N. rufipes* não houve diferenças nos números de residentes e invasores restantes (Figura 6). Nas situações em que *N. rufipes* foi residente, houve uma predominância em relação de *P. tepidariorum* e *L. intermedia* (Figura 6). Quando *L. intermedia* foi a espécie residente, ocorreu um predomínio perante as outras duas espécies invasoras (Figura 6).

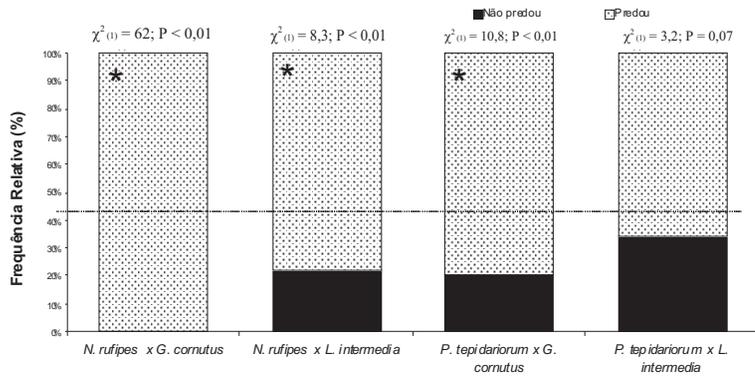


Figura 4. Frequência das aranhas *P. tepidariorum* e *N. rufipes* que predaram e que não predaram *G. cornutus* e *L. intermedia*, os valores absolutos de indivíduos que predaram e que não predaram foram comparados através do teste do qui-quadrado, sendo as diferenças significativas ($P < 0,05$) acompanhadas por asterisco.

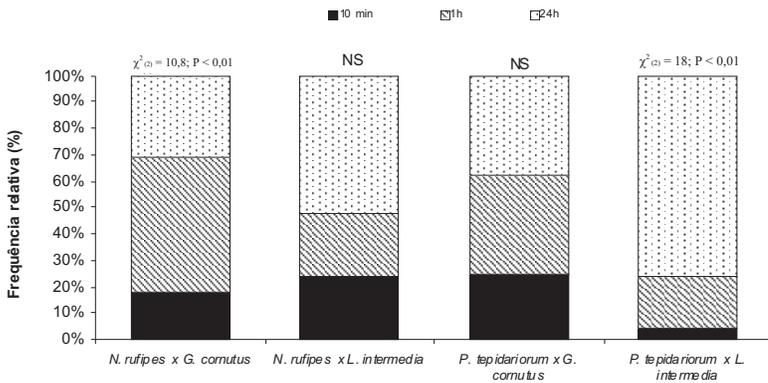


Figura 5. Frequência relativa de *P. tepidariorum* e *N. rufipes* que predaram *L. intermedia* e *G. cornutus* após 10 min, 1h e 24h em que a presa foi oferecida. Os valores absolutos de animais que capturaram em cada período foram comparados pelo teste do qui-quadrado sendo as diferenças significativas ($P < 0,05$) acompanhadas com o valor do teste e as não significativas por "NS".

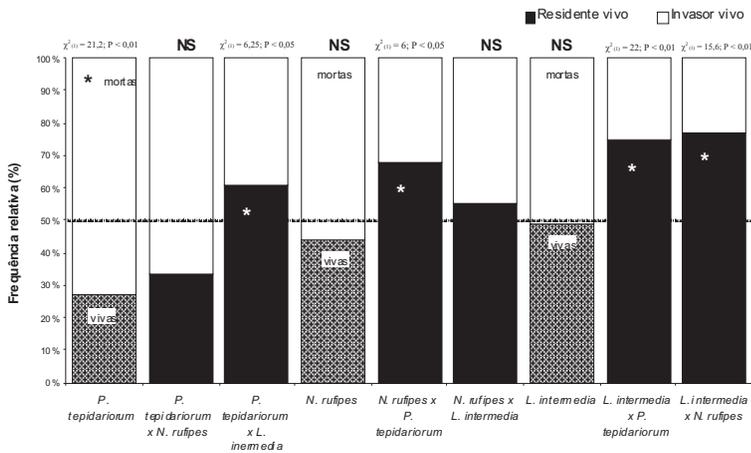


Figura 6. Frequência relativa de *P. tepidariorum*, *N. rufipes* e *L. intermedia*, sobreviventes após o período de colonização e frequência relativa de residentes e invasores vivos em interações interespecíficas após 10 min, 1h, 2h, 24h, 48h e uma semana de introduzidos. Os valores absolutos de aranhas, invasoras e residentes mortas e vivas foram comparados pelo teste qui-quadrado, sendo os valores significativos ($P < 0,05$) acompanhados pelo valor do teste e os não significativos acompanhados por "NS".

Levantamento de Theridiidae e aranhas co-existent no intra e peridomicílio - Nos ambientes em que foi realizado o levantamento da araneofauna, houve uma predominância de espécimes do gênero *Loxosceles*, representado principalmente por jovens. Dentro das construções antrópicas, estes foram encontrados principalmente nos cantos de parede, próximos a pilhas de papéis, madeiras e caixas de papelão. Já os indivíduos adultos, foram encontrados atrás de quadros, móveis, próximos às roupas, livros e entulhos de papel. Nos ambientes peridomiciliares, houve uma baixa frequência de indivíduos da espécie, sendo que os existentes estavam nos cantos de parede, caixas de papelão e telhas empilhadas (Tabela. 1).

Os indivíduos de *P. tepidariorum* foram registrados principalmente nos ambientes peridomiciliares, próximos a rios e em áreas abertas, com vegetação abundante. As teias de *P. tepidariorum* e *N. rufipes* são expostas e caracterizadas por apresentarem um lençol tridimensional difuso do qual saem fios âncora com estruturas adesivas em sua base, os quais se fixam ao solo ou em outro substrato. As aranhas utilizam folhas se-

cas dobradas para formar o refúgio e para ovopositarem, a maioria das aranhas registradas estava acompanhada de ootecas, sendo registrada uma fêmea com nove ootecas.

No intradomicílio, os indivíduos estavam principalmente em cantos de parede, sempre próximos a locais úmidos como banheiros, cozinhas e lavanderias. Na teia desses teridiídeos, foi observada uma grande quantidade de formigas. Foi registrado, também *P. tepidariorum* predando animais com mais que o dobro do seu tamanho, como besouros e *L. intermedia* adulta.

Nos ambientes vistoriados, foram registradas outras famílias de aranhas, sendo mais frequentes as associações entre *L. intermedia* com *P. tepidariorum*, *N. rufipes*, *P. phalangioides* e Salticidae (Tabela. 1).

Tabela 1. Número total de ambientes vistoriados com o registro de ocorrência de diferentes espécies de Araneae e suas frequências duas-a-duas. Os valores absolutos para cada espécie foram comparados através do teste do qui-quadrado, sendo as diferenças significativas ($P < 0,05$) acompanhadas com o valor de *P* e com asterisco e as não significativas por "NS".

	Total	<i>L. intermedia</i>	<i>P. tepidariorum</i>	<i>N. rufipes</i>	<i>P. phalangioides</i>	Salticidae	<i>Scytodes globula</i>
<i>L. intermedia</i>	27*	-	9	14*	20*	16*	3
<i>A. tepidariorum</i>	10	9	-	4	7	4	0
<i>Theridion</i> sp	15	14	4	-	14	10	2
<i>P. phalangioides</i>	21	20*	7	14*	-	13	2
Salticidae	16	16	4	10	13	-	3
<i>S. globula</i>	3*	3*	0	2*	2*	3*	-
Teste qui-quadrado	$P < 0,01$	$P < 0,01$	NS	$P < 0,01$	$P < 0,01$	$P < 0,01$	NS

Discussão

A análise dos padrões motores evidenciou um comportamento de captura diferenciado entre *P. tepidariorum* e *N. rufipes*, sugerindo que *N. rufipes* apresenta comportamento mais estereotipado. Esses dados vêm ao encontro dos estudos desenvolvidos para espécies de Theridiidae por Garcia e Japyassú (2005), para *T. vexum* e Japyassú e Jotta (2005), para *A. cinnabarina*. Segundo os primeiros autores, o forrageamento é um dos aspectos comportamentais das aranhas em que é esperada uma maior plasticidade, uma vez que a aranha vai se deparar com uma grande vari-

idade de presas em sua teia. Os autores acreditam que os teridiídeos possuem uma diversidade reduzida de táticas de caça, quando comparadas com outras aranhas construtoras de teias.

A estrutura de suas teias e apreensão de animais cursoriais pode ter levado à adoção da estereotipa como uma estratégia para capturar qualquer presa como se fosse nociva. Ainda, segundo os autores, deve-se considerar que a sequência predatória pode ser influenciada pelas características da presa, experiência prévia da aranha e estágio de desenvolvimento, assim, as aranhas tendem a exibir maiores variedades comportamentais diante de presas raras. Fato semelhante foi observado no presente estudo com *N. rufipes*, as quais apresentaram maiores sequências alternativas diante de *L. intermedia*, uma vez que a manutenção dos animais, na fase de criação, era feita com *G. cornutos*.

Japyassú e Jotta (2005) observaram para *A. cinnabarina* que, à medida que a presa deixa de reagir, ao ser imobilizada, há um aumento de estereotipia, elucidando que a variabilidade das respostas da presa é um dos fatores que entra na sequência de captura, ou seja, à medida que a presa diminui seus movimentos, maior a previsibilidade do comportamento da aranha. O que corrobora os dados do presente estudo, em que foi observada grande movimentação e tentativa de fuga por parte de *L. intermedia*, quando comparada com a larva de besouro.

Provavelmente *N. rufipes* apresenta um maior grau de estereotipia devido a um hábito alimentar mais generalista, em que despende padrões motores similares em sequências rápidas independentes da presa. Enquanto que *P. tepidariorum* diante da presa desconhecida apresentou mais padrões motores alternativos, o que demandou um período maior para captura. O comportamento de *N. rufipes* diante de *G. cornutos* e *L. intermedia* caracterizou-se pela rapidez na detecção, não acontecendo o mesmo com *P. tepidariorum*. Essa agilidade diante das presas sugere que não ocorra distinção por presas, logo, aparentemente, predam *L. intermedia* para alimentação e não para defesa, assim como o observado por Fischer e Krechmer (2007) para *P. phalangioides*.

As diferenças nas sequências de captura de *G. cornutos* e *L. intermedia* por *P. tepidariorum* e *N. rufipes* foram semelhantes nas fases de detecção e alimentação, apresentando maiores diferenças na fase de imobilização. Durante a detecção, a semelhança dos padrões motores pode ser justificada pelo fato de que, nessa fase, a aranha utiliza um pequeno

número de categorias comportamentais, com o objetivo de localizar o fio âncora em que a presa está. Esse fato corrobora o estudo de Garcia e Japyassú (2005), em que também houve similaridade na sequência predatória de *T. evexum*, tendo como presas formigas e tenébrio.

Na fase de imobilização, a sequência predatória que ocorreu apenas com *N. rufipes* frente à *G. cornutos* foi a fixação, seguida do transporte, já que provavelmente esta presa não oferece risco à aranha, como constatou em experiências prévias de predação.

Ao ser enrolada, *L. intermedia* apresentava várias tentativas de escapar da teia, movimentando rapidamente pedipalpos e pernas, o que resultava por parte das espécies de Theridiidae em um número maior de enrolamentos alternados com mordidas curtas. Na fase de alimentação, realizada por *N. rufipes* e *P. tepidariorum*, foi feita a limpeza de teia, porém sempre com *L. intermedia* como presa. Padrão similar foi evidenciado por Fischer e Krechmer (2007), com *P. phalangioides*, a qual frequentemente limpava sua teia logo após o término do consumo da presa. As autoras ressaltaram que esse aspecto pode passar despercebido, pois trata-se de um processo rápido e uma observação da teia logo após a alimentação que pode indicar erroneamente que a aranha não capturou e consumiu a presa.

Os dados do presente estudo evidenciaram que as aranhas da família Theridiidae consomem *L. intermedia* quando esta é oferecida como presa, o que poderia ser um mecanismo de predação eventual de aranhas do gênero *Loxosceles*, caso essas aranhas se deparassem com suas teias ao se deslocar pelo ambiente. Isso corrobora os dados de Sandidge (2004), que verificou em intradomicílios nos Estados Unidos teias de teridiídeos contendo restos de inúmeras presas, incluindo indivíduos da espécie *L. reclusa*, bem como os resultados de Fischer e Krechmer, (2007) para *P. phalangioides*. No entanto, a predação intraguilda e a competição interespecífica não são tão fáceis de serem evidenciadas. Hodge e Marshall (1996) estudaram três aranhas de teias aéreas, incluindo o gênero *Achaeranea* e, apesar de os autores notarem que o peso de uma das espécies reduziu com a retirada das outras aranhas da unidade experimental, não conseguiram caracterizar a existência do mecanismo. Os autores concluíram que as interações que resultam em predação podem ser raras para a maioria das espécies, ficando restrita à interceptação ao acaso em suas teias ou durante encontros agressivos

em disputas territoriais.

No experimento das interações intraespecíficas, verificou-se a alta mortalidade de *P. tepidariorum* durante a colonização, o que nos permite duas suposições: canibalismo ou morte sem causa determinada. Se as mortes foram causadas por canibalismo, demonstra uma grande intolerância com o coespecífico, corroborando, assim, a pequena densidade de aranhas encontradas nas residências (obs. pes). Porém, caso as mortes tenham ocorrido por outro motivo, esta pode ser um indicativo de que a espécie necessita de requerimentos ambientais mais específicos para sua instalação, o que também vem de encontro com a baixa frequência de indivíduos encontrados nos intra e peridomicílios (obs. pes.).

Nas interações interespecíficas, as aranhas residentes foram favorecidas, o que evidencia que a defesa de território é um fator limitante para a invasão por novos indivíduos. Aparentemente, o fato de nenhuma espécie invasora desalojar a residente no presente estudo sugere que a colonização prévia com as teias estabelecidas seja fator limitante para instalação de outra espécie, como no observado entre *L. intermedia* e *L. laeta* por Fischer (2002). Segundo Polis *et al.* (1989), a compreensão evolutiva dessas interações exige um melhor domínio do contexto ecológico e da estrutura espacial e será decorrência de um efeito combinado da competição e da predação que produz diferentes dinâmicas, crescimento, sobrevivência e uso do recurso com as classes etárias das populações que estão interagindo. Sandidge (2004) considera os ambientes urbanos mais simples do que os ecossistemas naturais, o que aumentaria as chances da ocorrência da competição interespecífica caso haja limitação de alimento e espaço. Deve-se considerar que a ocupação de microhabitats distintos também pode minimizar a frequência de interações, uma vez que o autor observou que o local mais frequente para ocorrência das teias de *L. reclusa* foi o chão, enquanto que a maioria das teias de *P. tepidariorum* foi encontrada a mais de meio metro do chão. Em Curitiba, as teias dos teridiídeos ocorrem em cantos em diferentes alturas, porém não é raro encontrar aranha-marrom presas a essa teia.

A localização e exposição das teias dos teridiídeos nas residências são incômodas para os moradores, por serem associadas à sujeira e desleixo, fazendo com que as retirem constantemente, contribuindo, assim, com o aumento de potenciais substratos para instalação da aranha-marrom e diminuição da chance de ser capturada nessas teias. Mesmo

que este seja um mecanismo eventual, as aranhas capturadas são aquelas que estão se deslocando pelo ambiente, e justamente as que se constituem de potenciais causadores de acidentes.

Com o presente estudo, pôde-se concluir que, apesar de *P. tepidariorum* e *N. rufipes* capturarem *L. intermedia* em suas teias, *N. rufipes* apresenta maiores frequências de predação em menor tempo e são mais frequentes no intradomicílio, o que pode estar relacionado com hábitos mais generalistas. Mesmo não havendo evidências de exclusão competitiva, o fato dos teridiídeos evitarem a instalação de *L. intermedia* invasora e destas também construírem teias em cantos, a manutenção dessas aranhas em locais como forros e porões pode se constituir de um auxílio nas ações integradas de manejo, pois, além de favorecerem a captura de insetos, podem capturar aranha-marrom em deslocamento pelo ambiente e desfavorecer a sua instalação nesses microambientes.

Agradecimentos

Aos moradores que gentilmente cederam suas casas para que as pesquisas fossem realizadas, ao Sargento Mateus do Quartel do Boqueirão, ao Centro de Pesquisas e Produção de Imunobiológicos SESA-PR e ao Laboratório de Artrópodes do Instituto Butantan, SESA-SP.

Referências

- FISCHER, M. L. *Utilização do habitat por Loxosceles intermedia Mello Leitão, 1934 e L. laeta Nicolet, (1849) no município de Curitiba, PR: Uma Abordagem Experimental Sobre Aspectos Ecológicos e Comportamentais*. Tese (Doutorado do curso de pós-graduação em zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2002.
- FISCHER, M. L., BAZILIO, S., SANTOS, T. V. B.; GROSSKOPF, C. B. Diagnóstico da ocorrência de aranhas do gênero *Loxosceles* Heineken e Lowe, 1832 (Araneae, Sicariidae) no município de União da Vitória, Paraná. *Revista Biotemas*, v. 22:155-159, 2009.

- FISCHER, M. L.; KRECHEMER, F. S. Interações predatórias entre *Pholcus phalangioides* (Fuesslin) (Araneae, Pholcidae) e *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão (Araneae, Sicariidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, p. 474-481, 2007.
- FISCHER, M. L.; SCHWARTZ, R. E. Avaliação das populações de aranhas do gênero *Loxosceles* (Araneae; Sicariidae), no município de Rio Branco do Sul, Paraná, Brasil. *Ciência e Natura*, v. 32: p. 7-23, 2010.
- FISCHER, M. L.; VASCONCELLOS-NETO, J. Microhabitats Occupied by *Loxosceles intermedia* and *Loxosceles laeta* (Araneae: Sicariidae) in Curitiba, Paraná, Brazil. *Journal of Medicinal Entomology* v. 42, p. 756-765, 2005.
- FISCHER, M. L.; VASCONCELLOS-NETO, J.; SANTOS-NETO, L. G. The prey and predators of *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão, 1934 (Araneae; Sicariidae). *Journal of Arachnology*, v. 34, p. 485-488, 2006
- GARCIA, C. R.; JAPYASSÚ, H. F. Estereotipia e plasticidade na seqüência predatória de *Theridion evexum* Keyserling 1884 (Araneae: Theridiidae). *Biota Neotropica*, v. 5, p.27-43, 2005.
- HODGE, M. A., MARSHALL, S. D. An experimental analysis of intraguild predation among three genera of web-builder spiders: *Hipochilus*, *Coras* and *Achaeearanea*. *Journal of Arachnology*, v. 24, p. 101-110, 1996
- HUETS, B. A.; BRUNT, T. M. Transitive predatory relationships of spider species (Arachnida, Araneae) in laboratory test. *Behavioral Processes*, v. 53, p. 5-64, 2004.
- JAPYASSÚ, H. F.; JOTTA, E. G. Forrageamento em *Achaeearanea cinnabarina* (Araneae, Theridiidae) e evolução da caça em aranhas de teia irregular. *Biota Neotropica*, v. 5, p. 53-67, 2005.
- SANDIDGE, J. Predation by cosmopolitan spiders upon the medically significant pest species *Loxosceles reclusa* (Araneae: Sicariidae): limited possibilities for biological control. *Journal of Economic Entomology*, v. 97, p. 230-234, 2004.
- WISE, D. H. *Spiders in ecological webs*. Cambridge, Cambridge University Press. 1993.

Submetido em: 1º/02/2011

Aceito em: 23/05/2011