

***Desenvolvimento pós-embrionário de  
Loxosceles intermedia Mello-Leitão,  
1934, L. laeta (Nicolet, 1849) e L.  
gaucho Gertsch, 1967 (Araneae;  
Sicariidae) criadas sob condições de  
alimentação monoespecífica***

**Cesar Augusto Marchioro<sup>1</sup>  
Marta Luciane Fischer<sup>1</sup>  
Emanuel Marques da Silva<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Núcleo de Estudos do  
Comportamento Animal

<sup>2</sup> Seção de Artrópodos Peçonhentos do Centro de Produção e  
Pesquisas em Imunobiológicos  
Rua Targino da Silva, s/n., CEP 83.302-160 – Piraquara-PR

\* Autor para correspondência

Submetido em 04/05/2004

Aceito para publicação em 24/08/2004

**Resumo**

No presente estudo, avaliou-se a influência da alimentação monoespecífica no desenvolvimento pós-embrionário de *Loxosceles intermedia*, *L. laeta* e *L. gaucho*. Duzentos e dez filhotes foram individualizados em recipientes de 120ml, sendo 105 alimentados com larvas de *Tenebrio molitor* e 105 com ninfas de *Pycnoscelus surinamensis*. Nas três espécies, o número de mudas variou conforme a alimentação. A sobrevivência até a maturidade foi menor em *L. gaucho*. Em *L. intermedia* a duração

do período pós-embrionário foi maior no grupo alimentado com as larvas. A mortalidade foi maior no segundo instar nas três espécies, sendo a maior frequência registrada para *L. gaucho*. Os dados obtidos evidenciam que a alimentação monoespecífica influencia no desenvolvimento pós-embrionário das espécies estudadas. Essa influência pode ser intensificada devido a características específicas, tais como origem, hábitos e habitat.

**Unitermos:** Loxoscelismo, aranha de interesse médico, biologia, crescimento.

### **Abstract**

***Postembryonic development of *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão, 1934, *L. laeta* (Nicolet, 1849) and *L. gaucho* Gertsch, 1967 (Araneae; Sicariidae) breeding under conditions of monospecific diet.*** The influence of monospecific feeding on the post-embryonic development of *L. intermedia*, *L. laeta* and *L. gaucho* was evaluated. Two hundred and ten spiderlings were individualized in containers (120 ml), 105 being fed with *Tenebrio molitor* larvae and 105 with *Pycnoscelus surinamensis* nymphs. In the three species, the number of molts varied according to the diet. The number of spiders that reached maturity was lower in *L. gaucho*. In *L. intermedia*, the duration of the post-embryonic period was greater when larvae are fed. Mortality was higher in the second instar in the three species, the highest frequency being registered for *L. gaucho*. The data provided evidence that monospecific feeding influenced the post-embryonic development of the studied species. This influence might intensified by specific characteristics such as origin, habits and habitats.

**Key words:** Loxoscelism, spider of medical interest, biology, growth

## **Introdução**

As aranhas do gênero *Loxosceles* Heinecken e Lowe, 1832 possuem coloração em diferentes tons de marrom, pernas longas e finas e olhos homogêneos dispostos em três díadas. O gênero é cosmopolita e amplamente distribuído nas regiões temperadas e tropicais (Gertsch, 1967). No Brasil, são registradas oito espécies: *L. adelaida* Gertsch, 1967, *L. amazonica* Gertsch, 1967, *L. similis* Moenkhaus, 1898, *L. portuoi* Martins, Knysak e Bertani, 2002, *L. hirsuta* Mello-Leitão, 1931, *L. laeta* (Nicolet, 1849), *L. gaucho* Gertsch, 1967 e *L. intermedia* Mello-Leitão, 1934, sendo que as quatro últimas ocorrem no Estado do Paraná (Marques-da-Silva e Fischer, 2000).

Apesar de *Loxosceles* construir uma teia de fios irregulares e pegajosos (Levi e Spielman, 1961; Galiano, 1967; Gertsch, 1967), também caça na ausência de teias (Delgado, 1966; Fischer, 2002), sendo que suas presas são constituídas por uma grande variedade de artrópodos (Levi e Spielman, 1961; Delgado, 1966; Hite et al., 1966; Fischer, 1996). Fischer (1996) verificou que grupos alimentares presentes em teias na natureza diferem dos ambientes antrópicos, no entanto, a diversidade é grande em ambos os ambientes.

A alimentação de *Loxosceles* foi abordada indiretamente através do estudo da biologia de *L. rufipes* (Lucas, 1834) (Delgado, 1966), *L. laeta* (Levi e Spielman, 1961), *L. reclusa* Gertsch & Mulaik, 1940 (Hite et al., 1966), *L. intermedia* (Fischer, 1996; 2002) e *L. gaucho* (Rinaldi et al., 1997). Apesar do conhecimento da influência da alimentação no desenvolvimento pós-embrionário ser extremamente importante para o estabelecimento de medidas de controle e criação de espécies de interesse médico, apenas Lowrie (1987) avaliou a influência da dieta variada (várias espécies de presas) e limitada (apenas uma espécie de presa) sobre o desenvolvimento de *L. laeta*. As aranhas criadas com alimentação variada apresentaram maior tamanho

e longevidade e menor tempo para atingir a maturação. A influência da alimentação também pode estar relacionada às características específicas, sendo esperado que nas espécies com hábitos alimentares mais generalistas haja menor interferência do tipo de presa no seu desenvolvimento.

O besouro *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1858 (Insecta; Coleoptera) e a barata *Pycnoscelus surinamensis* (Linnaeus, 1767) (Insecta; Blattaria) são tradicionalmente e facilmente criados em laboratório e utilizados na alimentação de animais mantidos em cativeiro. Fischer (2002) verificou que ambas as presas apresentam diferenças morfológicas e comportamentais que resultam na exibição de comportamentos de captura diferenciais tanto por *L. intermedia* quanto por *L. laeta*. Partindo-se da premissa que o desenvolvimento pós-embrionário de artrópodos é influenciado qualitativamente e quantitativamente pelo tipo de presa (Lowrie, 1987) e que ambas as presas apresentem constituições bioquímicas distintas devido serem utilizados estágios de desenvolvimento diferentes (larva e ninfa, respectivamente), é esperado que a alimentação com somente um item alimentar influencie no desenvolvimento dessas espécies.

A alta frequência de acidentes envolvendo *Loxosceles* no Estado do Paraná (Marques-da-Silva, 2002), torna necessária a criação dessas aranhas em cativeiro, tanto para produção de soro quanto para pesquisa sobre a sua biologia e comportamento. Assim, faz-se necessário o conhecimento da influência da alimentação e do hábito alimentar generalista e especialista no desenvolvimento destas aranhas. Esses dados são essenciais, também, na elaboração de programas de controle e manejo. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da alimentação monoespecífica no desenvolvimento pós-embrionário até a maturação sexual de *L. intermedia*, *L. laeta* e *L. gaucho*.

## **Materiais e Métodos**

O desenvolvimento pós-embrionário de filhotes de *L. laeta*, *L. gaucho* e *L. intermedia* (N=70 de cada espécie) foi acompanhado de 2000 a 2002 na Seção de Artrópodos Peçonhentos (SAP) do Centro de Produção e Pesquisa de Imunobiológicos (CPPI). Todos os filhotes foram originados de ootecas incubadas em laboratório. Tanto as ootecas quanto os filhotes foram mantidos à uma temperatura de  $25^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$  e umidade relativa de  $70 \pm 7\%$ . As fêmeas foram capturadas no município de Curitiba e Região Metropolitana (*L. intermedia*), Jacarezinho – PR (*L. gaucho*) e Lauro Müeler – SC (*L. laeta*). Os 210 espécimes foram individualizados em recipientes plásticos de 120ml, forrados internamente com papel, o qual serviu como substrato para fixação de teia e refúgio.

As aranhas foram divididas em dois grupos, sendo 105 filhotes (35 de cada espécie) alimentados com larvas de *Tenebrio molitor* e 105 (35 de cada espécie) com ninfas de *Pycnoscelus surinamensis*. A mesma alimentação foi fornecida uma vez por semana, em todos os estágios de desenvolvimento. Caso a aranha não houvesse consumido a presa da semana anterior, a mesma era substituída. Foi realizada uma seleção dos alimentos proporcionalmente ao tamanho da aranha, sendo o tamanho da presa sempre menor. As presas não foram fornecidas *ad libitum* a fim de evitar que a manutenção de presas vivas dentro do recipiente causasse estresse na aranha e danificasse as mudas. Não foi fornecida água. As aranhas foram pesadas logo após a eclosão e a maturação em uma balança analítica de precisão (erro de 0,05mg). A maturidade dos machos foi caracterizada através do desenvolvimento completo dos bulbos copulatórios e, nas fêmeas, pela coloração mais evidente das regiões esclerotizadas do receptáculo seminal (Fischer, 1994). No entanto, a confirmação foi obtida através da realização da cópula. Devido ao pequeno número de indivíduos que atingiram a

maturidade e à impossibilidade de reconhecimento do sexo nas aranhas jovens, as análises foram realizadas sem considerar o sexo dos indivíduos.

As exúvias seqüenciais foram conservadas a seco, em envelopes individuais para cada aranha. Para mensuração, foi utilizado um microscópio óptico com ocular milimetrada. Uma lâmina foi colocada sobre a exúvia para que todas as suas estruturas fossem medidas em um mesmo plano (Fischer, 1996). A largura do cefalotórax e o comprimento da perna I foram utilizados na comparação do crescimento de aranhas alimentadas com *T. molitor* e *P. surinamensis*. Essas estruturas são comumente utilizadas para esse fim, uma vez que variam pouco conforme a frequência de alimentação (Huxley, 1924). Adicionalmente, foram medidos e comparados os artículos das quatro pernas (coxa, fêmur, patela, tíbia, metatarso e tarso) e do pedipalpo (coxa, fêmur, patela, tíbia e tarso), o comprimento do cefalotórax, esterno e quelíceras e o comprimento do lábio e das lâminas maxilares, a fim de verificar se estruturas que não são tradicionalmente usadas como parâmetros de crescimento poderiam evidenciar alguma relação. As mensurações foram conduzidas no Núcleo de Estudos do Comportamento Animal de junho de 2002 a outubro de 2003.

Os testes para determinação de carboidratos, proteínas e lipídios das presas foram realizados no Laboratório de Bioquímica da PUCPR. Para dosagem de carboidratos totais, o homogenado foi preparado com a maceração das presas em água e a determinação foi realizada pelo método Fenol sulfúrico (Dubois et al., 1956). O extrato foi centrifugado a fim de separar o exoesqueleto. Para determinação de proteínas e lipídios, o material foi macerado com cloreto de potássio (KCl) a 0,1 M, (Folch et al., 1957), centrifugado e transferido para um funil de

separação, sendo utilizado clorofórmio ( $\text{CHCl}_3$ ), metanol (MeOH) e cloreto de potássio (KCl) como líquido de lavagem. A camada superior (aquosa) foi utilizada para determinação de proteínas e a inferior (orgânica) na dosagem de lipídios. A determinação de proteínas foi realizada segundo Lowry et al. (1951) e a dosagem de lipídios totais através da avaliação do peso seco do extrato.

O teste qui-quadrado foi utilizado para comparação do número de indivíduos que atingiram a maturidade e frequência de mortalidade. Os testes paramétricos ANOVA (F) e Teste Student (t) foram utilizados na análise interespecífica do período de cada instar e ganho de peso, em amostras com distribuição normal (Shapiro-Wik's teste W). Os testes não paramétricos Kruskal-Wallis (H) e Mann-Whitney (U) foram utilizados na comparação do tempo despendido até a maturidade, tamanho corporal e período entre ecdises, em amostras que não apresentaram distribuição normal (Shapiro-Wik's teste W).

## **Resultados**

O número de mudas necessárias para maturidade foi influenciado pelo tipo de presa apenas em *L. intermedia* (Figura 1). O número de indivíduos de *L. gaucho* que atingiram a maturidade foi significativamente menor do que as demais espécies, tanto para barata ( $\chi^2_{(2)} = 12,1$ ;  $P < 0,01$ ) quanto para o besouro ( $\chi^2_{(2)} = 12,4$ ;  $P < 0,01$ ).

A duração média dos instares ninfais não foi igual em nenhuma das três espécies. Também não foi registrado padrão de acréscimo nem decréscimo ao longo do desenvolvimento (Tabela 1).

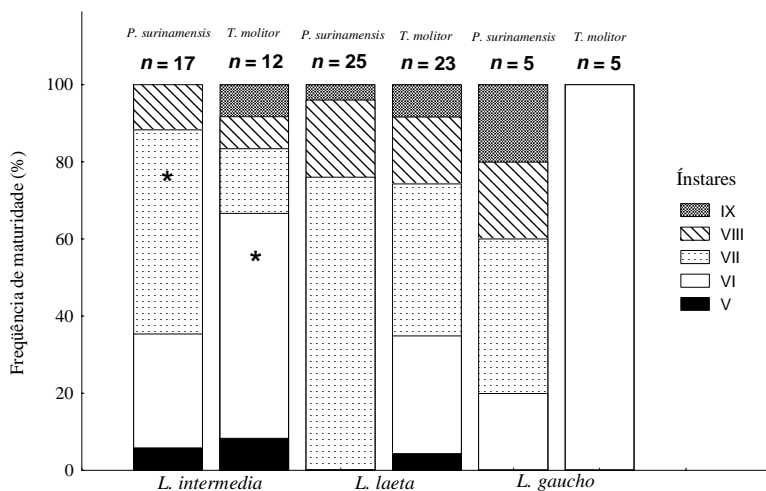


FIGURA 1: Frequência de *L. intermedia*, *L. laeta* e *L. gauchoi* alimentadas com barata e besouro que atingiram a maturidade nos diferentes instares. (Asteriscos indicam valores significativamente diferentes testados pelo teste qui-quadrado em comparações dos valores apresentados em cada instar).

O tempo despendido até a maturidade foi maior nas aranhas alimentadas com besouro. No entanto somente em *L. intermedia* registrou-se diferenças significativas ( $U = 61$ ,  $P < 0,05$ ) (Figura 2). A maturidade de *L. intermedia* alimentada com barata ocorreu após  $495 \pm 83$  dias ( $n = 17$ , i.v. = 392-629) e com besouro após  $579 \pm 104$  dias ( $n = 12$ , i.v. = 399-755) (Figura 2). A espécie *L. laeta* atingiu a maturidade após  $544 \pm 67$  dias ( $n = 25$ , i.v. = 453-666) quando alimentada com barata e após  $575 \pm 104$  dias ( $n = 23$ , i.v. = 484-756) (Figura 2) com besouro (Figura 2). Para *L. gauchoi*, o tempo médio necessário à maturidade foi de  $574 \pm 77$  dias ( $n = 5$ , i.v. = 490-630) nas aranhas tratadas com barata e  $616 \pm 73$  dias ( $n = 5$ , i.v. = 487-666) com besouro (Figura 2). O tempo despendido até a maturidade em *L. laeta* e *L. gauchoi* alimentadas com barata foi maior do que o registrado em *L. intermedia* ( $U = 8$ ,  $P < 0,05$ ;  $U = 82$ ,  $P < 0,01$ ).



TABELA 1 – Duração média (em dias) e desvio padrão dos instares de *L. intermedia*, *L. laeta* e *L. gaucho* alimentadas com *T. molitor* e *P.surinamensis*.

Instar	<i>L. intermedia</i>		<i>L. laeta</i>		<i>L. gaucho</i>	
	<i>P.surinamensis</i>	<i>T. molitor</i>	<i>P.surinamensis</i>	<i>T. molitor</i>	<i>P.surinamensis</i>	<i>T. molitor</i>
II	64 ± 31	62 ± 22	65 ± 33	60 ± 19	54 ± 20	62 ± 21
III	56 ± 62	75 ± 35	43 ± 15	43 ± 15	41 ± 15	54 ± 35
IV	83 ± 94	106 ± 42	73 ± 37	102 ± 75	79 ± 59	68 ± 43
V	129 ± 39	115 ± 35	110 ± 54	142 ± 89	92 ± 39	34 ± 80
VI	130 ± 83	134 ± 60	107 ± 44	126 ± 65	127 ± 63	245 ± 171
VII	95 ± 82	182 ± 49	111 ± 54	110 ± 43	75 ± 57	----
VIII	64 ± 37	91 ± 37	107 ± 98	123 ± 54	94 ± 65	----
IX	----	157	89	133 ± 11	89 ± 45	----
Duração média	86 ± 27	115 ± 41	88 ± 25	105 ± 35	78 ± 25	113 ± 81

O tempo despendido até a maturidade foi maior nas aranhas alimentadas com besouro. No entanto somente em *L. intermedia* registrou-se diferenças significativas ( $U=61$ ,  $P<0,05$ ) (Figura 2). A maturidade de *L. intermedia* alimentada com barata ocorreu após  $495 \pm 83$  dias ( $n=17$ , i.v.= 392-629) e com besouro após  $579 \pm 104$  dias ( $n=12$ , i.v.= 399-755) (Figura 2). A espécie *L. laeta* atingiu a maturidade após  $544 \pm 67$  dias ( $n=25$ , i.v.= 453-666) quando alimentada com barata e após  $575 \pm 104$  dias ( $n=23$ , i.v.= 484-756) com besouro (Figura 2). Para *L. gaucho*, o tempo médio necessário à maturidade foi de  $574 \pm 77$  dias ( $n=5$ , i.v.= 490-630) nas aranhas tratadas com barata e  $616 \pm 73$  dias ( $n=5$ , i.v.= 487-666) com besouro (Figura 2). O tempo despendido até a maturidade em *L. laeta* e *L. gaucho* alimentadas com barata foi maior do que o registrado em *L. intermedia* ( $U=8$ ,  $P<0,05$ ;  $U=82$ ,  $P<0,01$ ).

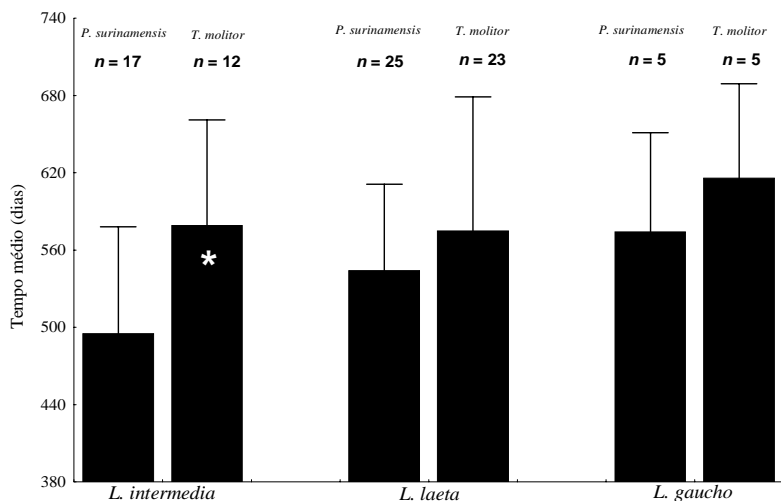


FIGURA 2: Tempo médio despendido até a maturidade em *L. intermedia*, *L. laeta* e *L. gaucho* alimentadas com *P. surinamensis* e *T. molitor*. (Asterisco indica valores significativamente diferentes testados pelo teste Mann-Whitney na comparação entre as duas dietas).

Nenhuma das estruturas corporais mensuradas apresentou crescimento diferencial ao longo do desenvolvimento nos respectivos instares com relação à dieta. As aranhas da espécie *L. intermedia* alimentadas com baratas apresentaram maior tamanho do cefalotórax do que as alimentadas com besouro (largura:  $U=58$ ,  $P<0,05$ ; comprimento:  $U=50$ ,  $P<0,05$ ) e pernas (perna I:  $U=52$ ,  $P<0,05$ ; perna II:  $U=59$ ,  $P<0,05$  e perna III:  $U=41,5$ ,  $P<0,01$ ) no 4º instar, e apenas da perna IV ( $U=20$ ,  $P<0,01$ ) no 5º instar. O peso das aranhas alimentadas com barata ( $131 \pm 37$  mg;  $n=17$ , i.v.=62-186) não diferiu daquelas alimentadas com besouro ( $129 \pm 40$  mg;  $n=12$ , i.v.=68-163) (Figura 3). Para *L. laeta*, nos instares iniciais, o comprimento do esterno foi maior nas aranhas alimentadas com barata (2º:  $U=244$ ,  $P<0,01$ ; 3º:  $U=221$ ,  $P<0,05$ ; 4º:  $U=101$ ,  $P<0,01$  e 5º:  $U=95$ ,  $P<0,05$ ). O ganho de peso foi de  $138 \pm 69$  mg ( $n=25$ ,

i.v.= 65-248) nas aranhas tratadas com barata e  $211 \pm 53$  mg ( $n=23$ , i.v.= 109-262) com besouro (Figura 3). Essa diferença foi significativa ( $t=-3,5$ ,  $P<0,01$ ). Em *L. gaucho*, no 2º, 3º, 4º e 7º instares, o lábio foi maior nas aranhas alimentadas com barata (2º  $U=42,5$ ,  $P<0,01$ ; 3º  $U=19,5$ ,  $P<0,05$ ; 4º  $U=21,5$ ,  $P<0,01$  e 6º  $U=0$ ,  $P<0,01$ ). As aranhas obtiveram um ganho de peso de  $160 \pm 28$  mg ( $n=5$ , i.v.= 121-194), quando tratadas com barata, e  $175 \pm 19$  mg ( $n=5$ , i.v.= 156-195) com larva. Essa diferença não foi significativa. Nas três espécies, apesar do crescimento da perna I e da largura do cefalotórax não terem diferido em instares consecutivos, foram obtidos padrões distintos entre aranhas alimentadas com larva e barata e entre as espécies (Figura 4).

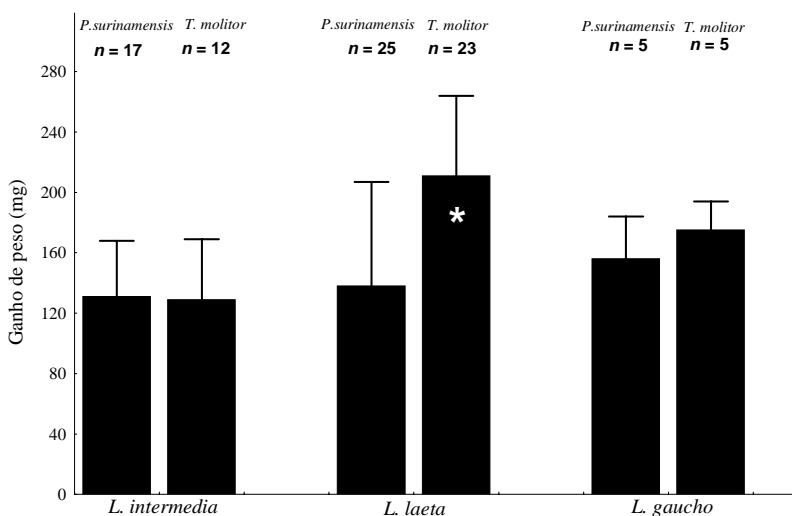


FIGURA 3: Ganho de peso em *L. intermedia*, *L. laeta* e *L. gaucho* alimentadas com *P. surinamensis* e *T. molitor* (Asterisco indica valores significativamente diferentes testados pelo Teste de Student).

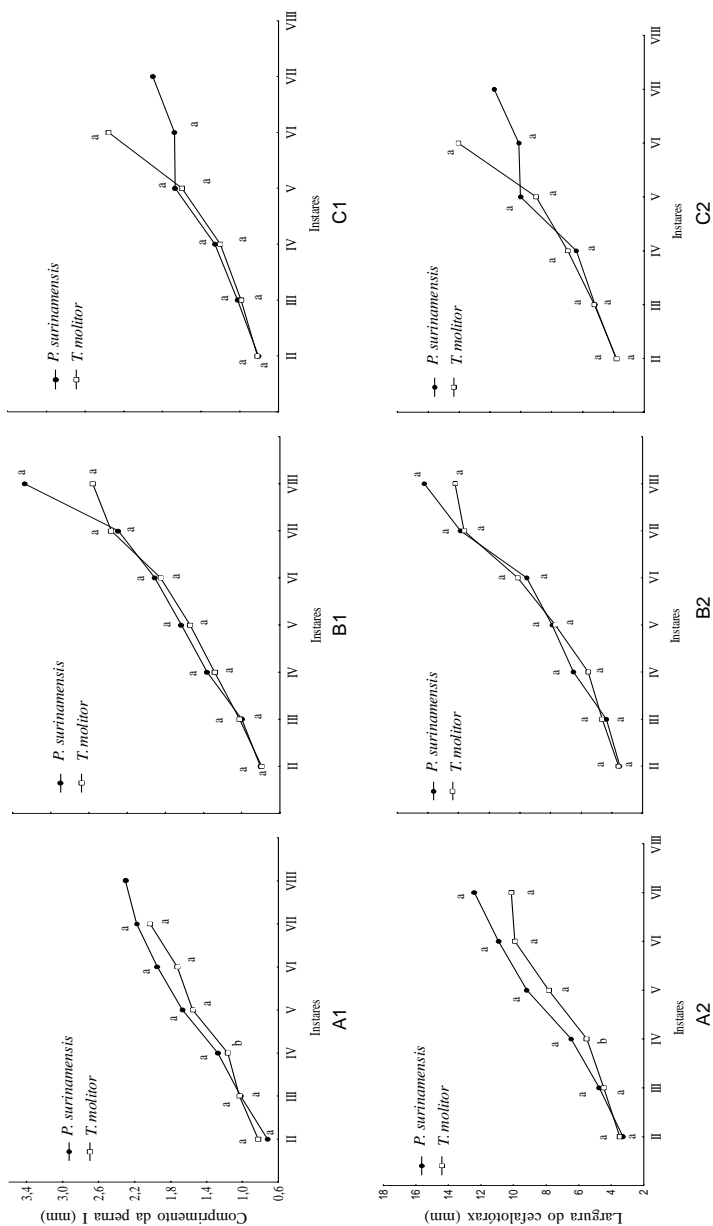


FIGURA 4: Largura média do cefalotórax (1) e comprimento da perna I (2) de *L. intermedia* (A), *L. laeta* (B) e *L. gaucho* (C) alimentadas com *P. surinamensis* e *T. molitor*. (As médias foram comparadas pelo teste Mann-Whitney, sendo que as letras distintas indicam valores significativamente diferentes entre as aranhas tratadas com *P. surinamensis* e *T. molitor*).

A sobrevivência ao longo dos instares diferiu nas três espécies (Figura 5). A mortalidade em *L. intermedia* e *L. gaucho* alimentadas com barata foi maior no 2º instar ( $\chi^2_{(6)} = 12,2$ ,  $P < 0,01$  e  $\chi^2_{(6)} = 3,2$ ,  $P < 0,05$ ). Com besouro, a maior frequência de mortalidade foi registrada no 4º instar para *L. intermedia* ( $\chi^2_{(6)} = 5,5$ ,  $P < 0,01$ ) e 5º instar para *L. gaucho* ( $\chi^2_{(6)} = 88,8$ ,  $P < 0,01$ ). Em *L. laeta* a mortalidade não foi influenciada pelo tipo de alimentação. A mortalidade foi maior em *L. gaucho* do que nas demais espécies (barata:  $\chi^2_{(2)} = 15,2$ ,  $P < 0,01$ ; e besouro:  $\chi^2_{(2)} = 15$ ,  $P < 0,01$ ).

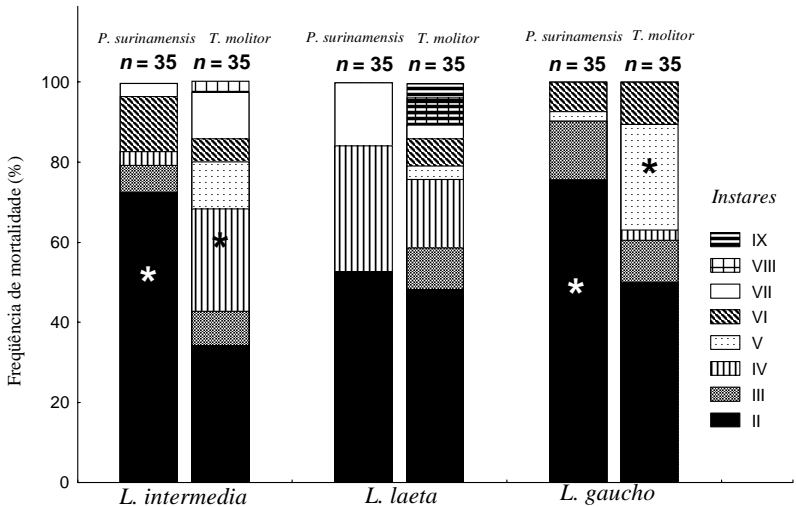


FIGURA 5: Frequência de mortalidade em *L. intermedia*, *L. laeta* e *L. gaucho* alimentadas com *P. surinamensis* e *T. molitor*. (Asterisco indica valores significativamente diferentes testados pelo teste qui-quadrado na comparação entre os instares das aranhas tratadas com *P. surinamensis* e *T. molitor*).

Foram registradas diferenças na constituição bioquímica de *P. surinamensis* e *T. molitor*. Essas diferenças são representadas na quantidade de lipídios e proteínas presentes no tecido das presas (Tabela 2).

TABELA 2 – Quantidade de carboidratos, lipídios e proteínas de *P. surinamensis* e *T. molitor*.

	<i>P. surinamensis</i>		<i>T. molitor</i>	
	Mg/g	%	Mg/g	%
<b>Carboidratos</b>	4,6	6,6	3,4	1,7
<b>Lipídios</b>	26,5	37,7	159,5	80,3
<b>Proteínas</b>	39,1	55,7	35,7	18,0
<b>Total</b>	70,2	100	198,6	100

## Discussão

A alimentação monoespecífica influencia no desenvolvimento pós-embrionário de aranhas do gênero *Loxosceles*, alterando a sobrevivência em cada instar, a duração dos instares e o crescimento corporal.

A ocorrência da maturidade em diferentes instares, apesar das aranhas terem sido mantidas sob as mesmas condições laboratoriais, sugere que a dieta pode ser um dos fatores responsáveis. Essa suposição é reforçada quando os resultados são comparados com os dados de Galiano (1967) e Lowrie (1987) para *L. laeta*, Fischer (1996) para *L. intermedia* e Rinaldi et al. (1997) para *L. gaucho*, todos tendo ministrado dieta variada. A diferença de até quatro mudas registradas para *L. intermedia* já havia sido notificada por Fischer (1996). No entanto, no presente estudo a alimentação com barata propiciou maturidade com maior número mudas. Os dados obtidos com besouro são equivalentes aos notificados por Fischer (1996), com maior frequência de maturação após a 6ª muda. Em *L. laeta*, o número de ecdises até a maturidade diferiu do registrado por Galiano (1967) (10 mudas, a autora considera a muda realizada dentro da ooteca) e foi semelhante ao registrado por Lowrie (1987) (7 a

8 mudas). A diferença de até quatro mudas apresentada por *L. gaucho* alimentada com barata é similar a registrada por Rinaldi et al. (1997). No entanto, quando alimentadas com besouro, o número de mudas e o instar com maior frequência de maturidade diferiram do registrado pelos autores. Lowrie (1987) comparou o desenvolvimento de *L. laeta* sob dieta monoespecífica e variada, e observou menor número de instares nas aranhas mantidas com dieta variada. O menor tempo despendido até a maturidade registrado pelo autor para a mesma espécie foi interpretado como sendo reflexo de populações distintas adaptadas a climas específicos. Portanto, além da utilização de diferentes dietas, deve-se considerar as condições ambientais em que as aranhas foram mantidas, uma vez que Galiano (1967), Lowrie (1987) e Fischer (1996) não criaram os indivíduos sob condição de temperatura e umidade relativa do ar constantes. A temperatura é um fator importante para animais ectotérmicos e reflete-se na taxa de crescimento (Foelix, 1996). A espécie *L. intermedia* é mais resistente às altas temperaturas e *L. laeta* às baixas (Fischer e Vasconcellos-Neto, 2003).

O tipo de presa teve pouca influência no tempo despendido até a maturidade, uma vez que apenas *L. intermedia* apresentou diferenças conforme a alimentação, despendendo mais tempo quando alimentada com besouro. Portanto, sugere-se a utilização de barata na dieta desta espécie em um protocolo de criação em cativeiro que tenha como objetivo a obtenção de adultos em um menor período. No entanto, deve-se considerar a utilização de uma dieta variada em detrimento da monoespecífica, uma vez que a duração dos estágios ninfais foi maior do que o registrado para *L. intermedia* (monoespecífica: 495 e 579 dias e variada: 352 dias) (Fischer, 1996), *L. laeta* (monoespecífica: 644 e 575 dias e variada: 391 dias) (Galiano e Hall, 1973) e *L. gaucho* (monoespecífica: 574 e 616 dias e variada: 487,3 dias para machos e 486,9 para fêmeas) (Rinaldi et al., 1997).

As 16 estruturas mensuradas não apresentaram um padrão de crescimento diferencial entre as aranhas alimentadas com barata e besouro. Apesar da largura do cefalotórax e do comprimento da perna I não terem apresentado diferenças significativas de tamanho ao longo do desenvolvimento, registrou-se linhas de crescimento que mostram curvas distintas. Em todas as estruturas que apresentaram diferenças significativas os maiores valores foram relativos à alimentação com barata. Portanto, se o objetivo da criação em cativeiro for a obtenção de indivíduos maiores, sugere-se a utilização de baratas como alimento para as espécies *L. laeta* e *L. intermedia*. Deve-se considerar, porém, que a dieta variada pode apresentar uma influência no tamanho das aranhas, uma vez que a comparação do tamanho médio da largura do cefalotórax de *L. intermedia*, observado por Fischer (1996), e *L. laeta*, observado por Lowrie (1987), demonstrou que esta estrutura foi maior nas aranhas alimentadas com dieta variada.

O tempo, o número de mudas despendidas até a maturidade e o tamanho das aranhas são aspectos importantes na elaboração de um protocolo de criação. No entanto, a frequência de mortalidade é um ponto fundamental. Na fase inicial do desenvolvimento, o comportamento da presa foi mais importante do que a composição nutricional. Após a eclosão, os filhotes permanecem um curto período de tempo com a mãe, utilizando-se do recurso alimentar capturado pela mesma (Galiano, 1967; Fischer, 2002). Nesta fase constroem poucos fios de seda, os quais são insuficientes para captura de presas ágeis (Fischer, 2002). A rapidez da barata e a dificuldade de captura pelos filhotes recém eclodidos, podem ter resultado na alta mortalidade por inanição, principalmente de *L. gaucho*. O besouro também não apresenta bons requisitos para a captura nesta fase, mesmo se tratando de larvas no 1° instar, uma vez que, além do espesso exoesqueleto, possui movimentos rápidos de contorção. No entanto, a partir do momento que aranha foi capaz de capturar a barata, diminuiu a



frequência de mortalidade (Fischer, 2002). A utilização de adultos e larvas de *Drosophila* na alimentação dos filhotes de *L. intermedia* e *L. laeta* resultaram em pequenas taxas de mortalidade (Fischer, 1996; Galiano e Hall, 1973). Fischer (2002) utilizou em seus experimentos larvas de *Gnathocerus cornutos* Fabricius 1785 (Insecta; Coleoptera) em substituição ao *T. molitor*. A utilização dessas presas nos primeiros instares é sugerida para o protocolo de criação. Porém, deve-se considerar que diferenças interespecíficas no hábito e no comportamento da aranha podem amenizar esses problemas, uma vez que *L. laeta* apresentou menor mortalidade. A origem desta espécie cosmopolita em regiões com invernos rigorosos (Gertsch, 1967), em que a disponibilidade de presas pode ser reduzida ao longo do ano, provavelmente faz com que *L. laeta* maximize a captura, apresentando as maiores taxas de sobrevivência graças ao acúmulo de nutrientes. Lowrie (1980) avaliou a sobrevivência de adultos de *L. laeta* na ausência de alimentos e concluiu que esta espécie é capaz de sobreviver por longos períodos (em média 453 dias) sem se alimentar. Fischer (2002) verificou que os filhotes recém eclodidos desta espécie podem sobreviver por meses em inanição. Essa resistência pode ter favorecido sua maior sobrevivência nos primeiros instares, quando não produziam fios de seda suficientes para captura da barata. O hábito mais generalista de *L. intermedia* observado por Fischer (2002) e a ocorrência preferencial de *L. gaucho* na natureza (Marques-da-Silva e Fischer, 2000) resultaram no aproveitamento semelhante dos nutrientes da presa no desenvolvimento pós-embrionário. Seus hábitos favorecem a captura de uma grande variedade de presas. Portanto, a dieta monoespecífica pode ter exercido uma maior influência negativa no desenvolvimento pós-embrionário destas espécies. Pois, além das características morfológicas e fisiológicas das presas, deve-se considerar também a composição bioquímica. O estágio de desenvolvimento das presas utilizadas no presente estudo pode ter sido um dos fatores que resultou na maior quantidade de

lipídios na larva, enquanto que a barata apresentou maior proporção de proteína.

Os dados do presente estudo revelam que a escolha do tipo de alimentação é extremamente importante no estabelecimento de um plano de criação de espécies utilizadas tanto para pesquisa quanto para extração de veneno. A escolha da alimentação a ser utilizada não deve levar em consideração apenas a facilidade de criação em cativeiro, mas também a composição nutricional da presa, bem como a morfologia e o comportamento das presas e das aranhas diante das presas.

### ***Agradecimentos***

Os autores agradecem ao Centro de Produção e Pesquisas em Imunobiológicos, em especial aos funcionários e estagiários da Seção de Artrópodos Peçonhentos (Milton, Joel, Eliseu, Luis Eduardo e Andressa), ao Núcleo de Estudos do Comportamento Animal, em especial à Dra. Leny C. Miléo Costa e ao Dr. Júlio de Moura Leite, à Dra. Patrícia M. S. Campelo e aos funcionários do Laboratório de Bioquímica da PUCPR, ao Laboratório de Limnologia da PUCPR e à Msc. Madalena Tomi Shirata.

### ***Referências***

- Delgado, A. 1966. Investigación ecológica sobre *Loxosceles rufipes* (Lucas, 1834) en la región costera del Perú. ***Memórias do Instituto Butantan*, 33** (3): 683-688.
- Dubois, M.; Gilles, K. A.; Hamilton, J. K.; Rebers, P. A.; Smiths, F. 1956. Colorimetric method for the determination of sugars and related substances. ***Analytical Chemistry*, 28**: 350-356.
- Fischer, M. L. 1994. Levantamento das espécies do gênero *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832 no município de Curitiba, Paraná, Brasil. ***Estudos de Biologia*, 38**: 65-86.

Fischer, M. L. 1996. ***Biologia e ecologia de Loxosceles intermedia, Mello & Leitão, 1934 (Araneae: Sicariidae) no Município de Curitiba, PR.*** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Brasil, 137 pp.

Fischer, M. L. 2002. ***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 de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil, 197 pp.

Fischer, M. L.; Vasconcellos-Neto, J. 2003. Determination of the maximum and minimum lethal temperatures ( $LT_{50}$ ) for *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão, 1934 and *L. laeta* (Nicolet, 1849) (Araneae, Sicariidae). ***Journal of Thermal Biology*, 28:** 563-570.

Foelix, R. F. 1996. ***Biology of spiders.*** 2<sup>th</sup> ed. Oxford University Press, New York, USA, 330 pp.

Folch, J.; Lee M.; Stanley, G. H. S. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. ***Journal of Biological Chemistry*, 266:** 497-509.

Galiano, M. E. 1967. Ciclo biológico e desarrollo de *Loxosceles laeta* (Nicolet, 1849). ***Acta Zoologica Lilloana*, 23:** 431- 464.

Galiano, M. E.; Hall, M. 1973. Datos adicionales sobre el ciclo vital de *Loxosceles laeta* (Nicolet) (Araneae). ***Physis*, 32 (85):** 277-288.

Gertsch, W. J. 1967. The spider genus *Loxosceles* in South America (Araneae, Scytodidae). ***Bulletin of the American Museum of Natural History*, 136:** 117-174.

Hite, J. M.; Gladney, W. J.; Lancaster JR, J. L.; Whitcomb, W. H. 1966. Biology of the brown recluse spider. ***Arkansas Agricultural Experiment Station Bulletin*, 711:** 2-26.

- Huxley, J. S. 1924. Constant differential growth-ratios and their significance. ***Nature*, 114**: 895-896.
- Levi, H. W.; Spielman A. 1961. The biology and control of the South American brown spider, *Loxosceles laeta* (Nicolet), in a North American focus. ***American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 13**: 132-136.
- Lowrie, D. C. 1980. Starvation longevity of *Loxosceles laeta* (Nicolet) (Araneae). ***Entomological News*, 91** (4): 130-132.
- Lowrie, D. C. 1987. Effects of diet on the development of *Loxosceles laeta* (Nicolet) (Araneae, Loxoscelidae). ***Journal of Arachnology*, 15**: 303-308.
- Lowry, O. H.; Resen B. N. J.; Farr, A. C.; Randall, R. J. 1951. Protein measurement with the folin phenol reagent. ***Journal of Biological Chemistry*, 193**: 265-275.
- Marques-da-Silva, E. 2002. ***Loxoscelismo no Estado do Paraná: análise epidemiológica dos acidentes causados por Loxosceles Heinecken & Lowe, 1832, no período de 1993 a 2000***. Dissertação de Mestrado, Fundação Oswaldo Cruz, Brasil, 69 pp.
- Marques-da-Silva, E.; Fischer, M. L. 2000. Occurrence of species of the genus *Loxosceles* Heinecken & Lowe, 1832 (Araneae; Sicariidae) in the Paraná State. ***Anais da Reunião Científica Anual do Instituto Butantan***, São Paulo, Brasil, p. 51.
- Rinaldi, I. M. P.; Forti, L. C.; Stropha, A. A. 1997. On the development of the brown spider *Loxosceles gaucho* Gertsch (Araneae, Sicariidae): the nympho-imaginal period. ***Revista Brasileira de Zoologia*, 14** (3): 685-696.