

ESTUDOS SOBRE A RESISTÊNCIA AO JEJUM E ASPECTOS NUTRICIONAIS
DE *CAVERNICOLA LENTI* BARRETT & ARIAS, 1985
(HEMIPTERA, REDUVIIDAE, TRIATOMINAE)

JANE MARGARET COSTA & JOSÉ JURBERG

Instituto Oswaldo Cruz, Departamento de Entomologia, Laboratório Nacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, Caixa Postal 926, 20001 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Studies on the resistance to fasting and nutritional aspects of *Cavernicola lenti* Barrett & Arias, 1985 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) – In order to widen the present knowledge on the biology of this species, a study on the resistance to starvation was carried out among all nymphal stages and the adult stage (male and female). All evolutive stages were weighed on precision scale in three different nutritional situations: fed, non-fed and death registered after starvation. This procedure has allowed us to calculate the amount of blood taken in each stage and during the whole cycle, the average loss of weight during starvation and its relations with the initial weight.

The insects were fed on mice and after eclosion or ecdysis they were isolated for observation of the starving period. Throughout the whole experiment they were kept in a B. O. D./DOB incubator (28°C and 90% R. U.).

The resistance to starvation of the insects has grown from the first stage on (average of 15.5 days) to the fifth stage (average of 75.64 days); on the adult stage, the resistance period was equal to the third stage with an average of 41.76 for the males and 44.82 for the females. The amount of ingested blood was greater at the fifth stage worth 34.14 mg, corresponding to 2.04 times its initial weight. The average weight loss during the starvation was greater at the adult stage (23.95 mg), corresponding to 61.52% of the total weight.

Key words: *Cavernicola lenti* – resistance to fasting – nutritional aspects

Cavernicola lenti, tem sua ocorrência assinalada na área da construção da Hidrelétrica de Balbina, no Rio Uatumã, Amazonas, Brasil. Foi encontrada habitando fendas de troncos de árvores, associada com *Eratyrus mucronatus* Stal (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae), *Rhipidomys*, sp. (Rodentia) e *Phylosotomus elongatus* Geoffroy (Microchiróptera). Exemplos examinados estavam infectados por parasitas de morcegos, identificados provisoriamente como *Trypanosoma cruzi marinkellei* (Barrett & Arias, 1985).

Visando ampliar o conhecimento sobre a biologia desta espécie foram feitas observações

sobre o período de resistência ao jejum em todos os estádios ninfais, dos machos e das fêmeas, bem como o registro do peso em três situações nutricionais distintas: alimentados, não alimentados e no registro da morte após o período de jejum, o que permitiu a avaliação da quantidade média de sangue ingerido em cada estágio, e durante todo o ciclo, a perda média de peso durante o período de jejum e suas relações com o peso corporal inicial.

Esta mesma metodologia foi utilizada por Jurberg & Costa (1989) ao estudarem *Triatoma lecticularia* (Stal, 1859) e Costa (1989) na elaboração de Tese de Mestrado com *C. lenti*.

Este trabalho é parte da Tese de Mestrado do 1º autor e foi realizado com o auxílio do BIRD/SUCAM – Projeto “Controle dos Vetores da Doença de Chagas” (nº 25100. 2870/88 – 11) Com auxílio, parcial, do CNPq.

Apresentado na XVI Reunião Anual de Pesquisa Básica em Doença de Chagas – Caxambu – MG.

Vários trabalhos na literatura abordam este aspecto da biologia dos Triatomíneos. Entre outros autores citam-se Juarez & Silva, (1982) e Gonçalves et al. (1989) que apresentam tabelas comparativas dos resultados obtidos por diversos autores, para várias espécies de Triato-

míneos *Rhodnius neglectus* Lent, 1954; *T. brasiliensis* Neiva, 1911; *T. infestans* (Klug, 1834); *T. dimidiata* (Latreille, 1811); *T. sordida* (Stal, 1859); *T. vitticeps* (Stal, 1859) e *Dipetalogaster maximus* (Uhler, 1894).

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares utilizados neste estudo são provenientes de uma colônia aclimatada desde novembro de 1985 no insetário do Laboratório Nacional de Referência em Toxanomia de Triatomíneos do Instituto Oswaldo Cruz, em estufa B. O. D. com umidade e temperatura controladas (28°C e 90% U. R.) alimentada em sangue de camundongos normais.

Esta colônia iniciou-se com a doação de exemplares provenientes do Instituto de Pesquisas da Amazônia, coletados na localidade tipo, pelo autor da espécie.

Foram selecionados 40 ovos e 40 ninfas de cada estágio não alimentados, sendo que no 5º estágio para que se obtivesse o número de quinze machos e quinze fêmeas selecionou-se um número maior (50 exemplares) sendo os demais desprezados. Os insetos foram agrupados por estágio e deixados em jejum por período de 10 dias com a finalidade de padronizar a quantidade de alimento a ser ingerido. No momento em que se oferecia a alimentação, (sangue de camundongos) estes alimentavam-se fartamente.

Após o registro dos dias da muda, imediatamente isolavam-se 30 exemplares de cada estágio para jejum. Estes foram mantidos em estufa B. O. D. em frascos transparentes de 5 cm de diâmetro e 10 cm de altura, em grupos que variavam de 7 a 12 indivíduos por frasco, agrupados conforme a ocasião da muda. Os insetos foram observados diariamente até a morte.

Realizaram-se pesagens em todos os estágios em balança analítica de precisão, após a alimentação, imediatamente após a muda (no caso do primeiro estágio, após a eclosão) e no registro de morte, após o período de jejum. Este procedimento de pesagem, permitiu a análise de quatro aspectos: peso corporal do inseto em diferentes situações nutricionais, a quantidade de sangue ingerida durante todo o ciclo de desenvolvimento; quantidade média de sangue ingerida em cada estágio e a média de perda de peso durante o período de jejum relacionados com o peso corporal do inseto.

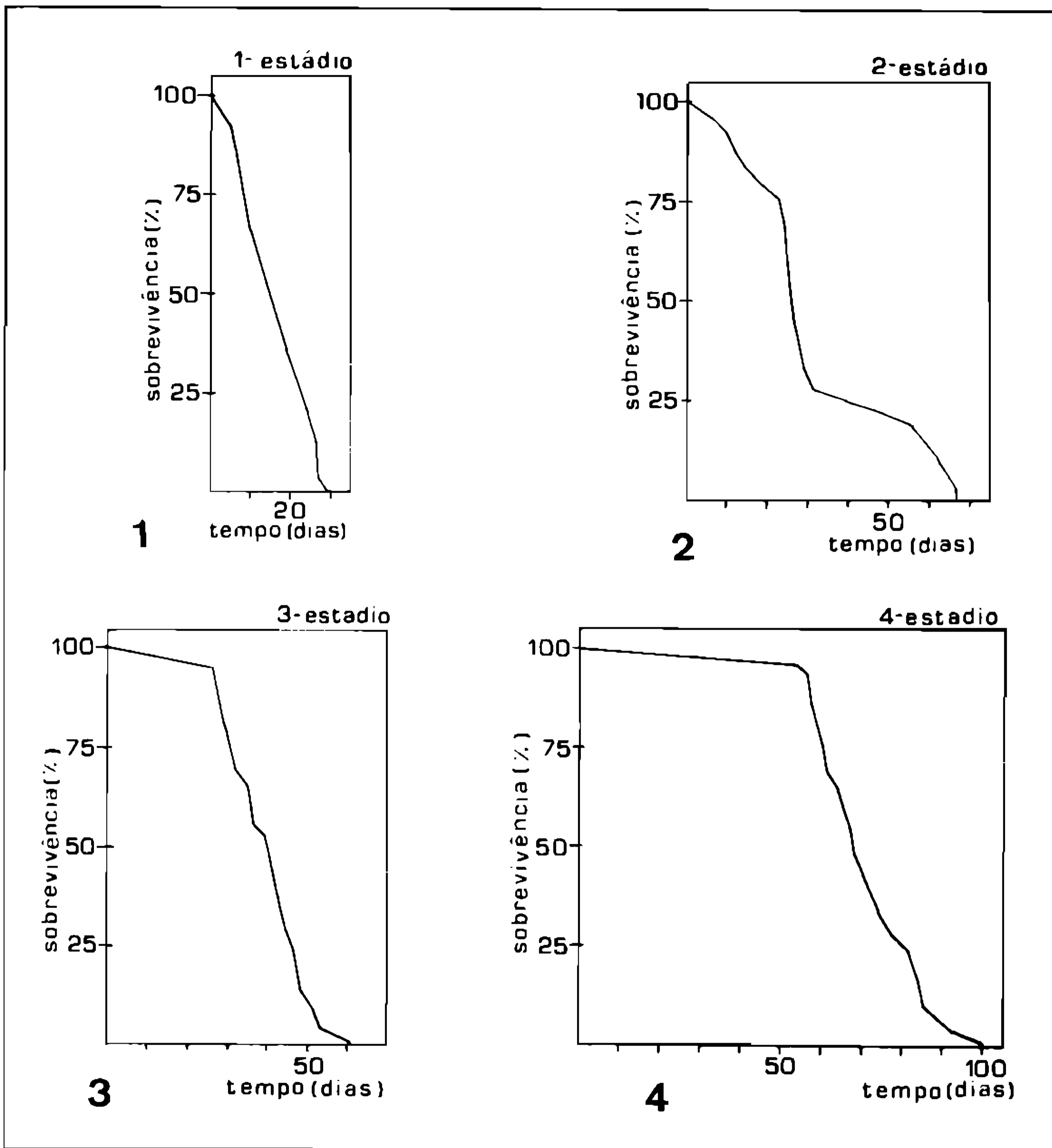
RESULTADOS

Período de resistência ao jejum – Primeiro estágio – Observou-se um período médio de sobrevivência de $X = 15,5$ dias sendo o mínimo de 11 e o máximo de 29 dias. A curva de sobrevivência apresentou decaimento praticamente linear para todo o período. (Tabela I, Graf. 1). *Segundo estágio* – A média de sobrevivência foi o dobro da obtida no 1º ($X = 33,5$). A curva de sobrevivência apresentou-se irregular com decaimento suave até o 23º dia com 76% de sobreviventes. Neste ponto sofre uma queda abrupta até o 30º dia com 26% de sobreviventes. Até o 58º dia praticamente permanece estável e novamente decai até o 67º. Esta curva apresentou-se com padrão bastante diferenciado das demais. (Tabela I, Graf. 2). *Terceiro estágio* – A média do período apresentou-se crescente (40,26 dias). O período mínimo observado foi superior ao da fase anterior (26 dias), porém o período máximo com 61 dias foi um pouco inferior. A curva de sobrevivência apresentou um período inicial com decaimento suave e posteriormente até o final um decaimento acentuado praticamente linear. (Tabela I, Graf. 3). *Quarto e quinto estágios* – Apresentaram médias de sobrevivência muito próximas (71,55 e 75,64 dias, respectivamente) o período mínimo foi maior no 4º estágio, 54 dias enquanto o período mínimo registrado para o 5º estágio foi de 11 dias. Os períodos máximos foram praticamente os mesmos, de 100 dias para o 4º estágio e 102 dias para o 5º. As curvas de sobrevivência também apresentaram perfil semelhante. (Tabela I, Graf. 4 e 5). *Fase adulta* – Os valores médios são equivalentes aos do 3º estágio com 41,76 dias para os machos e 44,82 dias para as fêmeas, os valores mínimos também foram muito próximos 32 e 34 dias para machos e fêmeas respectivamente. Os períodos máximos foram mais diferenciados com 51 dias para os machos e 61 dias para as fêmeas.

TABELA I

Período de resistência ao jejum (dias) de *Cavernicola lenti*

Fases de desenvolvimento	Mínimo	Máximo	\bar{X}
1º	11	29	15,5
2º	7	67	33,5
3º	26	61	40,26
4º	54	100	71,55
5º	11	102	75,64
♂	32	51	41,76
♀	34	61	44,82



Grafs. 1, 2, 3 e 4: período de resistência ao jejum de ninfas de *Cavernicola lenti*.

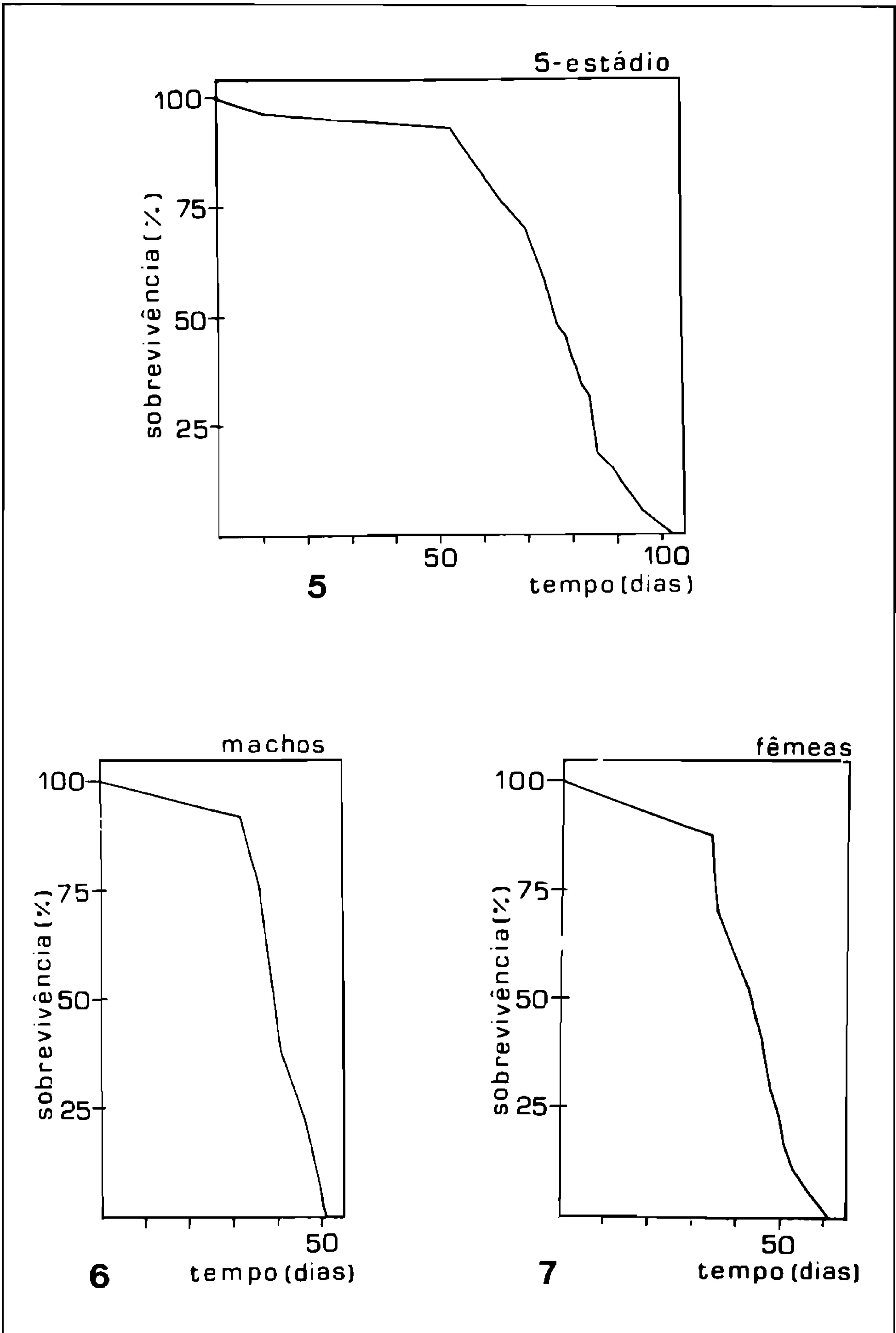
As curvas de sobrevivência foram semelhantes as mencionadas para os 3º, 4º e 5º estádios. (Tabela I, Grafs. 6 e 7).

Quantidade total de sangue ingerida – A quantidade total de sangue ingerida por um inseto durante o ciclo de desenvolvimento foi em média de 68,05 mg.

Quantidade média de sangue ingerido em cada fase de desenvolvimento e a razão entre o sangue ingerido e o peso corporal (R) – A ingestão média de sangue registrada foi crescente do 1º para o 5º estádio com valores de 1,07 mg e 34,14 mg respectivamente. Na fase adulta

o macho ingere uma quantidade média de 6,91 mg que é um valor intermediário entre o 2º e o 3º estádios. A fêmea ingere em média 13,04 mg sendo um valor intermediário entre o 4º e o 5º estádios.

A razão (R) apresentou um crescimento máximo no 3º estádio, que ingeriu 3,26 vezes o peso do seu corpo. A partir deste ponto decresce e atinge valores mínimos na fase adulta com 0,22 para os machos e 0,34 para as fêmeas, indicando uma relativa diminuição de consumo sanguíneo nesta fase. (Tabelas II e III, Grafs. 8 e 9).



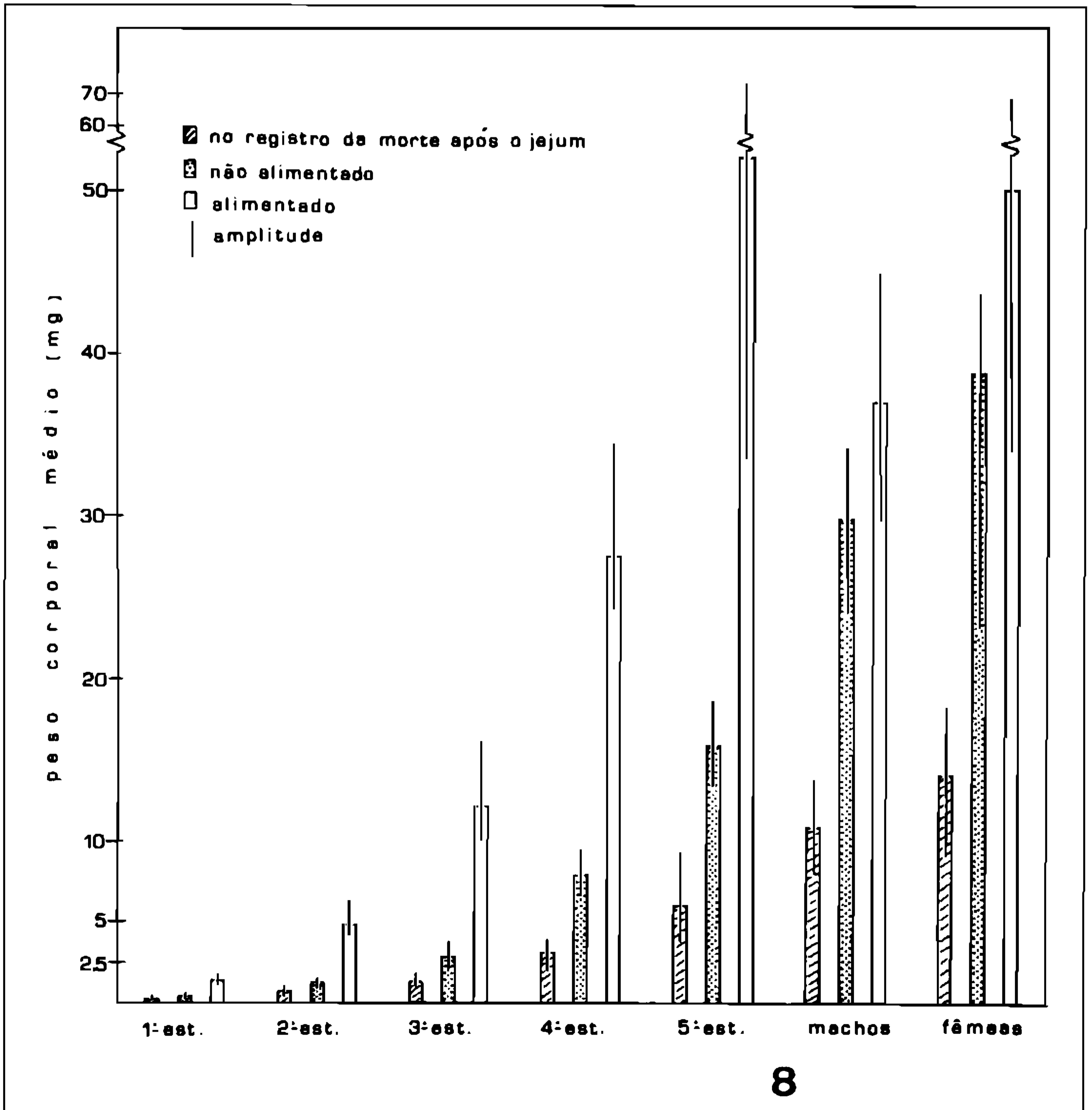
Grafs. 5, 6 e 7: período de resistência ao jejum de ninfas e adultos de *Cavernicola lenti*.

TABELA II

Peso corporal do *Cavernicola lenti* em diferentes situações nutricionais (mg)

Fases de desenvolvimento	Alimentado			Não alimentado			No registro da morte após o jejum		
	Mín.	Máx.	\bar{X}	Mín.	Máx.	\bar{X}	Mín.	Máx.	\bar{X}
1º	0,9	1,9	1,51	0,4	0,5	0,44	0,2	0,5	0,3
2º	4,1	6,2	4,88	0,9	1,5	1,25	0,4	1	0,69
3º	10	16,1	12,37	2	3,8	2,9	1	1,8	1,38
4º	24,4	34,5	27,7	6,6	9,5	7,96	2	3,9	3,10
5º	33,6	72,6	50,84	13,4	18,6	16,7	3,8	9,3	6,55
♂	29,7	44,9	37,59	24,1	34,2	30,68	7,9	13,8	11,31
♀	34	67,8	51,97	22,8	43,6	38,93	9,1	18,3	14,98

ovo - mín. 0,5; máx. 0,7; \bar{X} = 0,58.

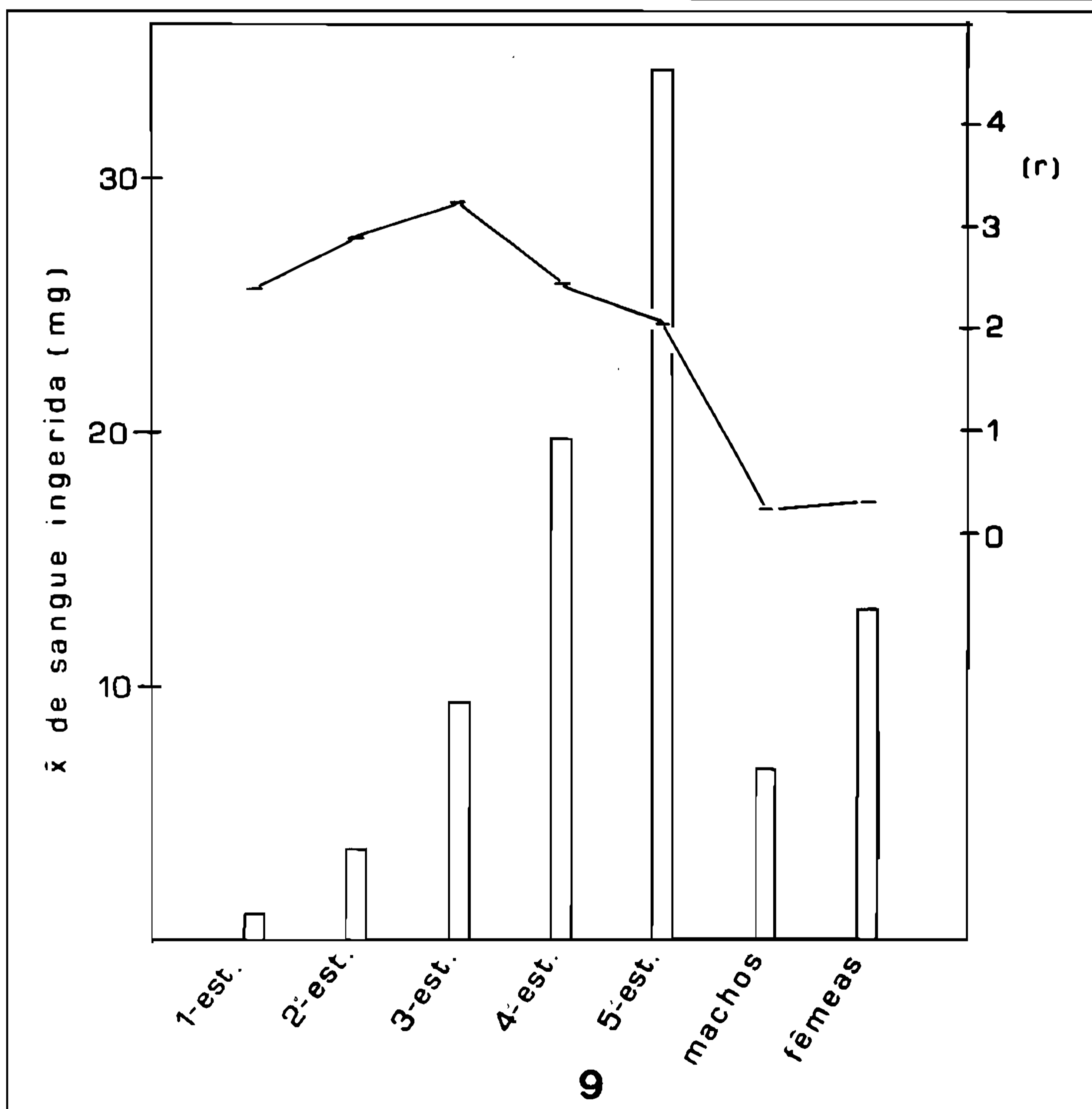


Graf. 8: peso corporal do *Cavernicola lenti* (mg) em diferentes situações nutricionais.

TABELA III

Quantidade média de sangue ingerida por *Cavernicola lenti* em cada fase de desenvolvimento (mg) e sua relação com o peso corporal

Fases de desenvolvimento	Quantidade \bar{X} de sangue ingerido (\bar{X} mg)	Razão = $\frac{\text{Quantidade de sangue ingerido } (\bar{X})}{\text{Peso corporal do inseto não alimentado } (\bar{X})}$
1º	1,07	2,43
2º	3,63	2,90
3º	9,47	3,26
4º	19,74	2,47
5º	34,14	2,04
Total de sangue ingerido até o 5º estágio 68,05 mg		
♂	6,91	0,22
♀	13,04	0,34



Graf. 9: quantidade média de sangue ingerido (mg) e sua relação com o peso corporal inicial (R), em cada fase de desenvolvimento.

TABELA IV

Média de perda de peso de *Cavernicola lenti* em cada fase evolutiva durante o período de jejum (mg) e o correspondente percentual em relação ao peso corporal inicial

Fases de desenvolvimento	mg	%
1º	0,14	31,18
2º	0,56	44,8
3º	1,52	52,4
4º	4,85	60,92
5º	10,15	60,77
♂	19,37	63,13
♀	23,95	61,52

Perda de peso durante o jejum — A perda média de peso em cada estágio bem como o percentual correspondente ao peso corporal inicial foram crescentes do 1º estágio até a fase adulta: no 1º estágio registrou-se uma perda média de 0,14 mg que corresponde a 31,18% de seu peso inicial. O maior valor absoluto de perda foi registrado para a fêmea com 23,95 mg, porém o maior percentual de perda foi registrado para o macho com 63,13%, valor próximo ao da fêmea (61,52%) (Tabelas II e IV, Gráficos 8 e 10).

DISCUSSÃO

Observa-se na literatura que as diversas espécies estudadas enfocando a resistência ao jejum tiveram diferentes técnicas de criação onde variaram temperatura, umidade e fontes de alimentação. Sabe-se que a biologia destes insetos altera-se de acordo com a técnica utilizada, como foi discutido por Jurberg & Costa (1989) que chamaram atenção para os diferentes períodos de resistência ao jejum para a mesma espécie, estudada por vários autores.

Na metodologia utilizada nesta etapa do estudo, os insetos foram submetidos a um pequeno período de jejum, para posteriormente serem alimentados. A partir da muda então foram isolados exemplares para avaliação do jejum. Este fato propiciou aos insetos que sugassem avidamente induzindo maior homogeneidade na quantidade de sangue ingerida nos diferentes estádios, bem como o registro de períodos de resistência provavelmente próximos do máximo suportável. Costa & Perondini (1973) observaram em *T. brasiliensis* que o peso inicial no jejum é diretamente proporcional ao período de sobrevivência.

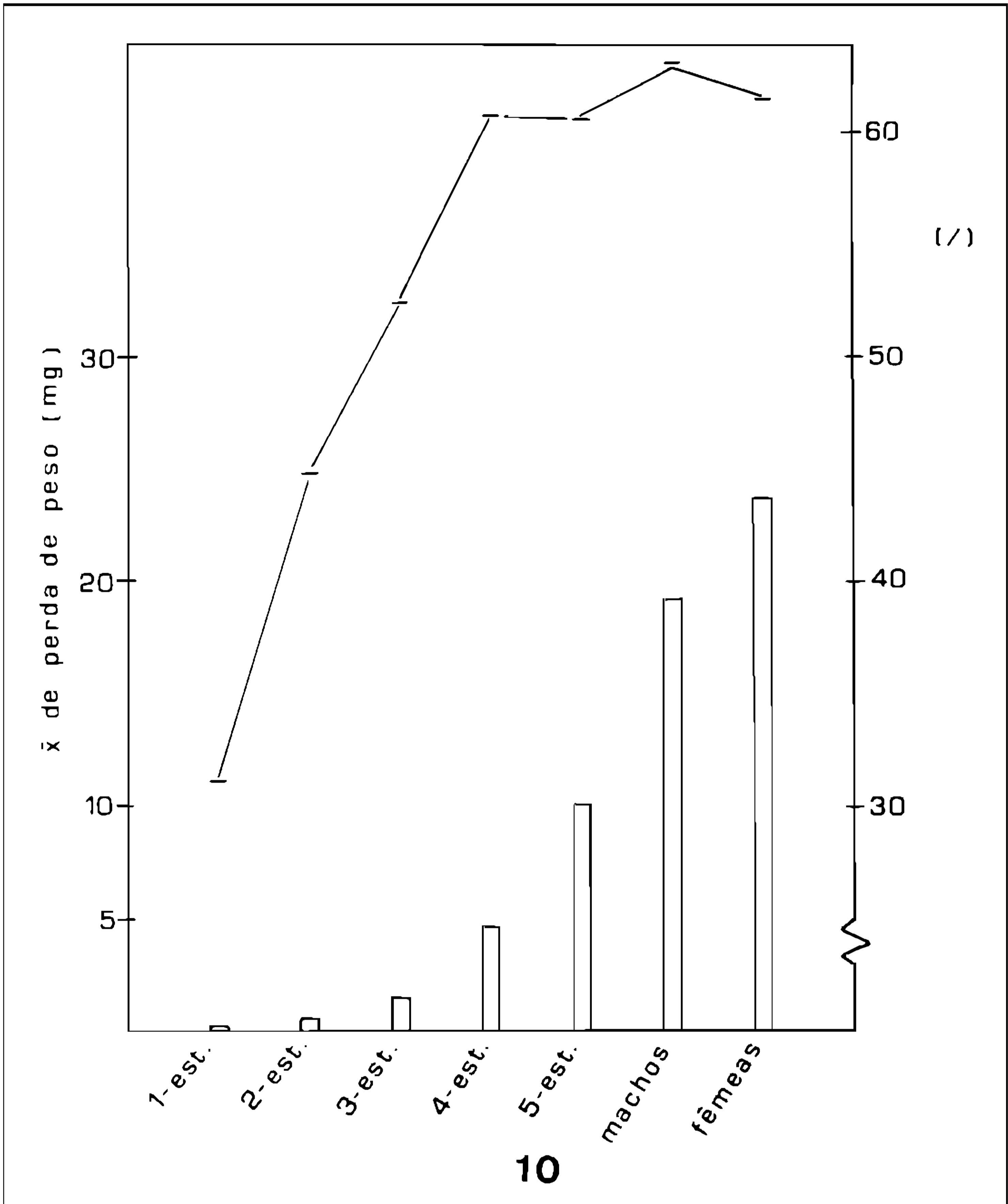
Jurberg & Costa (1989) estudando o peso de *T. lecticularia* em diferentes situações nutricionais obtiveram para esta espécie, o mesmo padrão gráfico registrado para *C. lenti* onde evidencia-se grande variação de peso registrada nos diferentes estádios, em diferentes condições nutricionais. Este fato, demonstra o alto grau adaptativo deste grupo a inconstância alimentar que pode ocorrer em ambiente natural, discutida por Balashov (1984). Perlowagora-Szumlewiec (1969), demonstra que uma ninfa de 4º estágio de *T. infestans* pode multiplicar até oito vezes o seu peso. Igualmente Friend et al. (1965) registraram um aumento de peso de cerca de nove vezes para as ninfas de *R. prolixus* e de três vezes para os adultos.

Das espécies estudadas sob este enfoque, *R. neglectus* foi a que apresentou menor período de resistência ao jejum, seguido de *T. brasiliensis* e *C. lenti*. As espécies mais resistentes em ordem decrescente foram: *T. vitticeps*, *D. maximus* e *T. lecticularia*. Na tabela V reproduziram-se os valores obtidos para estas espécies por diferentes autores.

TABELA V

Quadro comparativo dos períodos de resistência ao jejum entre as espécies menos resistentes (a) e mais resistentes (b) retirados da literatura

Espécies	Ninfas					Adultos		Autores
	1º	2º	3º	4º	5º	♂ ♂	♀ ♀	
<i>R. neglectus</i> ^a	13	22	30,50	41	66,5	51,5	57,50	Costa et al., 1967
<i>T. brasiliensis</i> ^a	33,3	44,23	40,28	48	58,46	52,23	42,63	Costa et al., 1973
<i>C. lenti</i> ^a	15,50	33,50	40,26	71,55	75,64	41,76	44,82	Costa & Jurberg
<i>T. vitticeps</i> ^b	37	90	136	177	180	63	58	Gonçalves et al., 1989
<i>D. maximus</i> ^b	58	85	115	103	124	80	78	Costa et al., 1987
<i>T. lecticularia</i> ^b	45,84	61	88,74	123,47	62,30	88,94	83,66	Jurberg & Costa, 1989



Graf. 10: média de perda de peso (mg) e respectivos percentuais em cada fase de desenvolvimento durante o jejum.

O tratamento dispensado na avaliação dos parâmetros nutricionais de *C. lenti* foi o mesmo dado a *T. lecticularia* (Jurberg & Costa, 1989) e a *D. maximus*, neste, quanto aos aspectos de resistência ao jejum (Costa, Jurberg & Almeida, 1987), visando uniformizar a metodologia para enfatizar o conceito biológico.

A quantidade total de sangue ingerida durante o período de desenvolvimento por *T. lecticularia* foi de 280,73 mg enquanto *C. lenti* 68,05 mg.

Em *T. lecticularia* observou-se que R foi maior no 4.^o estágio que sugou 3,5 vezes seu

peso corporal, em *C. lenti* o 3º estágio sugou cerca de três vezes seu peso corporal.

A diminuição das necessidades nutricionais na fase adulta foi acentuada para ambas espécies, porém em *C. lenti* esta característica foi ainda mais marcante, pois machos e fêmeas sugaram 0,22 e 0,34 respectivamente de seus pesos corporais. Já *T. lecticularia* nesta fase, ambos os sexos, sugaram pouco mais da metade de seus pesos corporais.

Em relação a comparação sobre a perda média de peso durante o período de jejum, observou-se que em *T. lecticularia* foi o 1º estágio que suportou a maior perda de peso corporal (88,93%) enquanto as outras fases de desenvolvimento oscilaram entre 61,88% para o 2º estágio e 69,23% para o 5º estágio. Em *C. lenti* estes valores foram crescentes do 1º estágio (31,18%) para a fase adulta (63,18% os machos e 61,52% as fêmeas).

CONCLUSÕES

Em *C. lenti* observou-se que o 5º estágio foi o que apresentou o maior período de resistência ao jejum; na fase adulta registrou-se um período equivalente ao do 3º estágio.

A perda média de peso durante o período de jejum foi crescente do 1º estágio para a fase adulta que suportou uma perda de 60% de seu peso inicial.

A quantidade absoluta de sangue ingerida foi crescente do 1º para o 5º estágio. Porém quando se relacionou este item com o peso corporal do inseto não alimentado (R), observou-se que foi no 3º estágio que ocorreu maior ingestão de sangue. Na fase adulta, registrou-se uma drástica diminuição das necessidades nutricionais.

REFERÊNCIAS

- BARRETT, T. V. & ARIAS, J. R., 1985. A new Triatominae host of Trypanosoma from the central amazon of Brazil: *Cavernicola lenti* nsp (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 80: 91-96.
- BALASHOV, Y. S., 1984. Interaction between blood sucking arthropods and their hosts, and its influence on vector potential. *Ann. Rev. Entomol.*, 29: 137-159.
- COSTA, JANE, M., 1989. Contribuição ao Conhecimento Morfológico e Biológico de *Cavernicola lenti* Barrett & Arias, 1985 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) Inst. Oswaldo Cruz (Tese de Mestrado).
- COSTA, H. M. de A.; COSTA, J. O. & FREITAS, M. G., 1967. Alguns aspectos da biologia do *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 (Hemiptera, Triatominae) em condições de laboratório III — Resistência ao jejum. *Arq. Esc. Vet.*, XIX: 147-155.
- COSTA, JANE, M.; JURBERG, J. & ALMEIDA, J. R., 1987. Estudos Bionômicos de *Dipetalogaster maximus* (Uhler, 1894) (Hemiptera, Triatominae). II Influência da dieta sobre o ciclo biológico e resistência ao jejum. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 82: 111-118.
- COSTA, M. J. & PERONDINI, A. L. P., 1973. Resistência do *Triatoma brasiliensis* ao jejum. *Rev. Saúde Públ.*, 7: 207-217.
- FRIEND, W. G.; CHOY, C. T. H & CARTWRIGHT, E., 1965. The effect of nutrient intake on the development and the egg production of *Rhodnius prolixus* Stal (Hemiptera, Reduviidae) *Canad. J. Zool.*, 43: 891-904.
- GONÇALVES, T. C. M.; VICTÓRIO, V. M. N.; JURBERG, J. & CUNHA, V. 1989. Biologia do *Triatoma vitticeps* (Stal, 1859) em condições de laboratório (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) II. Resistência ao jejum. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 84: 131-134.
- JUAREZ, E. & SILVA, E. P., 1982. Comportamento do *Triatoma sordida* em condições de laboratório. *Rev. Saúde Públ.*, 16 (Supl.): 1-36.
- JURBERG, J. & COSTA, JANE, M., 1989. Estudos sobre a resistência ao jejum e aspectos nutricionais de *Triatoma lecticularia* (Stal, 1859) (Hemiptera, Triatominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 84: 393-399.
- PERLOWAGORA-SZUMLEWICZ, A., 1969. Estudos sobre a biologia do *Triatoma infestans*, o principal vetor da doença de Chagas no Brasil (importância de suas características biológicas no planejamento de esquemas de combate a esse vetor. *Rev. Bras. Malariol. e Doença Trop.*, 21: 117-159.