

EFEITOS DE TRÊS TEMPERATURAS SOBRE A FASE NÃO PARASITÁRIA DE *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* (LATREILLE, 1806) (ACARI: IXODIDAE).

V. BELLATO¹ & E. DAEMON².

(1) Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV-UDESC), Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC, CEP 88250-000; (2) Depto de Parasitologia Animal/IB/UFRRJ, km 47 antiga Rio-São Paulo, Seropédica, RJ, CEP 23851-970.

SUMÁRIO: Com o objetivo de conhecer o desempenho biológico de *Rhipicephalus sanguineus* sob diferentes condições de temperatura, foi realizado o presente experimento no período de março de 1993 a setembro de 1994. Fêmeas ingurgitadas de *R. sanguineus*, coletadas de cães naturalmente infestados, foram mantidas, para a postura e produção de larvas, em temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$, U.R. de $80 \pm 10\%$ e escotofase. As larvas obtidas foram alimentadas em coelhos e transferidas para as temperaturas de $18 \pm 1^\circ\text{C}$, $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e $32 \pm 1^\circ\text{C}$, U.R. de $80 \pm 10\%$ e escotofase, fornecendo de cada temperatura, material para outras infestações e para o estudo da fase não parasitária do ciclo biológico. Os períodos de muda e a longevidade de todos os estágios foram inversamente proporcionais às temperaturas, enquanto os percentuais de ecdise foram semelhantes. Exposições sucessivas de larvas, ninfas, adultos e ovos durante a fase não parasitária à temperatura de $18 \pm 1^\circ\text{C}$ impediram a eclosão larval.

PALAVRAS - CHAVE: *Rhipicephalus sanguineus*, temperatura, fase não parasitária.

INTRODUÇÃO

A espécie *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806), considerada originária da África, com ampla distribuição geográfica entre os paralelos 50° Norte e 35° Sul (HOOGSTRAAL, 1956), é de grande importância médico veterinária, pois além de causar desconforto e espoliação em seus hospedeiros, está comprovadamente envolvida na transmissão de agentes patogênicos. Este ixodídeo precisa de três hospedeiros para completar o ciclo biológico, parasitando preferencialmente canídeos domésticos e silvestres e carnívoros africanos (HOOGSTRAAL, 1985).

Vários estudos foram realizados sobre os parâmetros biológicos de *R. sanguineus*. Os resultados, todavia, mesmo quando os experimentos foram realizados em condições de temperatura e umidade relativa semelhantes, muitas vezes apresentaram diferenças, que podem estar relacionadas com as condições experimentais, possíveis adaptações ecológicas e/ou fisiológicas das populações de parasitos, ou ainda a presença de espécies diferentes dentro do grupo *sanguineus* como foi constatado por PEGRAM *et al.* (1987). Além disso, existe uma certa confusão no que diz respeito às definições e nomenclatura das fases de desenvolvimento.

No Brasil LINARDI & NAGEM (1973) consideraram este artrópode amplamente distribuído em todo o território nacional. RIBEIRO (1995) estudou variações morfológicas de *Rhipicephalus* coletados em cães de diferentes regiões geográficas do território nacional e classificou os espécimens como *R. sanguineus*, provavelmente, segundo o autor, a única espécie do gênero nas regiões estudadas. Trabalhos sobre a biologia de *R. sanguineus* foram realizados por CUNHA (1978) em condições ambientais, COELHO (1993) e SARTOR (1994), em condições de laboratório, numa temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $80 \pm 10\%$ e escotofase e por BECHARA *et al.* (1995) que desenvolveram a fase não parasitária em condições de laboratório, temperatura de 29°C , 80% de umidade relativa e 12 horas de fotoperíodo.

A necessidade de conhecer o desempenho biológico sob diferentes condições de temperatura e obter, deste modo, subsídios importantes para estudos mais aprofundados sobre a dinâmica populacional e, como consequência, elaborar programas de controle mais eficazes, motivou a realização do presente trabalho. Os objetivos foram os de verificar o efeito de três temperaturas, em condições controladas de laboratório, sobre os estágios não parasitários de *R. sanguineus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. NEITZ (EPPWON) do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária, do Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no período de março de 1993 a setembro de 1994.

Foram utilizados como hospedeiros, coelhos mestiços (Califórnia x Nova Zelândia) com idade entre 60 e 90 dias, de ambos os sexos, com peso inicial entre 1,5 e 2,1 kg, sem contato prévio com carrapatos e produtos acaricidas. Os animais foram mantidos durante o período experimental em gaiolas individuais, onde receberam ração comercial para coelhos e água.

Fêmeas ingurgitadas de *R. sanguineus* foram coletadas de cães, naturalmente infestados e sem contato recente com carrapaticidas, no bairro Campo Grande, cidade do Rio de Janeiro. Após a coleta, as mesmas foram transferidas para o laboratório da EPPWON, limpas com pincel de cerdas macias, identificadas (confirmação realizada por RIBEIRO, 1995), pesadas, acondicionadas individualmente em placas de Petri e transferidas para câmara climatizada regulada à temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa (U.R.) de $80 \pm 10\%$ e em escotofase. Os ovos de cada fêmea foram coletados a cada três dias após o início da postura, pesados, reunidos e, em grupos de 100 mg, acondicionados em seringas plásticas descartáveis, com capacidade de 10 ml, previamente preparadas, identificadas e mantidas nas mesmas condições controladas descritas para as fêmeas ingurgitadas. Após a eclosão, um grupo de cinco coelhos foi infestado através da técnica do saco de pano aderido à base das orelhas (NEITZ *et al.*, 1971), recebendo cada animal, aproximadamente 2.500 larvas com 15 a 25 dias de jejum. Diariamente, pela manhã, os sacos foram abertos e as larvas ingurgitadas desprendidas de cada coelho, coletadas, contadas e pesadas, sendo o material identificado por hospedeiro e data de coleta.

A partir das larvas coletadas, todo o desenvolvimento da fase não parasitária, necessário para completar o ciclo biológico, foi realizado separadamente em câmaras climatizadas, reguladas em três diferentes temperaturas (tratamentos): $18 \pm 1^\circ\text{C}$, $27 \pm 1^\circ\text{C}$, e $32 \pm 1^\circ\text{C}$. As temperaturas extremas correspondem às médias das máximas e das mínimas da região onde foi realizado o estudo, enquanto a temperatura de 27°C é aquela comumente empregada no estudo da biologia de carrapatos de regiões tropicais. Para os três tratamentos a U.R. foi de $80 \pm 10\%$ e escotofase. O experimento foi iniciado com as observações da fase não parasitária de larvas, obtidas como descrito anteriormente. Para tal, larvas ingurgitadas foram acondicionadas em 20 frascos de vidro com capacidade de cinco ml, fechados com tampa de algodão, na razão de cinco larvas por frasco, totalizando 100 larvas por

tratamento. Foi verificada a duração do período e a percentagem de muda larval e a longevidade ninfal.

Seringas com 100 larvas ingurgitadas também foram preparadas e distribuídas nas diferentes temperaturas. Após 15 a 25 dias da ecdise, ninfas procedentes de cada temperatura, foram utilizadas nas infestações, conforme técnica citada para larvas, em cinco coelhos por tratamento, na razão de 200 ninfas por coelho. Após o desprendimento natural das ninfas ingurgitadas os exemplares foram coletados e acondicionados em frascos como citado para larvas. Foi observada a duração do período e a percentagem de muda ninfal e a longevidade de adultos.

Seringas com 20 ninfas ingurgitadas foram preparadas e distribuídas nas respectivas temperaturas de procedência. Após 15 a 25 dias da ecdise, foram infestados cinco coelhos por tratamento com 10 machos e 15 fêmeas por coelho. Os coelhos foram examinados e as fêmeas ingurgitadas desprendidas naturalmente, coletadas dos sacos de pano, contadas, pesadas, acondicionadas em placas de Petri e distribuídas nas respectivas temperaturas para a realização das posturas.

Para as observações referentes a oviposição foram utilizadas 21 fêmeas ingurgitadas em cada temperatura, devidamente pesadas e identificadas. A massa de ovos de cada fêmea foi coletada a cada três dias, após o início da postura, acondicionada em seringa e identificada de acordo com a fêmea e a temperatura de procedência. Foram verificados os períodos de pré-postura, postura, incubação e eclosão, percentual de eclosão, longevidade larval e peso residual das fêmeas. Foram calculados os índices de eficiência reprodutiva (I.F.R.) e nutricional (I.E.N.), segundo BENNETT (1974).

As atividades relacionadas com o acompanhamento da fase experimental foram realizadas diariamente pela manhã, exceto as leituras sobre longevidade, que foram realizadas semanalmente.

A análise dos parâmetros biológicos de larvas, ninfas e adultos nas três diferentes temperaturas foi realizada levando-se em consideração:

- . Período de muda - compreendido desde a coleta do instar ingurgitado até o surgimento do próximo instar.
- . Percentual de ecdise - total de ínstaras que sofreram ecdise em relação ao total utilizado na fase experimental.
- . Período de pré-oviposição - compreendido desde a coleta da fêmea ingurgitada até o início da oviposição.
- . Período de oviposição - compreendido desde a postura do primeiro até o último ovo.
- . Período de incubação - compreendido desde o início da postura até o início da eclosão.
- . Período de eclosão - compreendido entre o surgimento da primeira e da última larva.
- . Percentual de eclosão - percentual estimado de larvas eclodidas em relação ao total de ovos postos.
- . Longevidade em jejum - período considerado a partir da ocorrência de aproximadamente 50% de eclosão larval ou 50%

de ecdise larval e ninfal até a morte do último instar.

Para comparação estatística foi utilizada a Análise da Variância (ANOVA) e o teste Duncan.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Fase não parasitária de larvas e ninfas e longevidade de ninfas e adultos: Os parâmetros biológicos da fase não parasitária de larvas e longevidade de ninfas de *R. sanguineus* estão expressos na Tabela 1. O ritmo de ecdise de larvas consta na Figura 1. Os parâmetros da fase não parasitária de ninfas e longevidade de adultos estão expressos na Tabela 2. O ritmo de ecdise ninfal consta na Figura 2.

Nestes resultados verificou-se que a média da duração do período de muda diminuiu com o aumento da temperatura, apresentando diferença estatística significativa entre as médias ao nível de 0,05 para os três tratamentos, tanto para larvas como para ninfas. O percentual de ecdise para larvas e ninfas foi semelhante nas três temperaturas. Como pode ser observado na Figura 1, as larvas mantidas na temperatura de $32 \pm 1^\circ\text{C}$ além de apresentarem um período de muda mais curto, exibiram concentração de ecdise no primeiro dia, já na temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ as ecdises iniciaram um dia após, com concentração no segundo dia. Na temperatura de $18 \pm 1^\circ\text{C}$ o período de muda para larvas se prolongou e três picos foram registrados, sendo o maior no quarto dia do início da ecdise. Para ninfas (Figura 2) os dados foram semelhantes aos observados para larvas, todavia, na temperatura de $18 \pm 1^\circ\text{C}$, vários picos foram observados, mostrando com isso, um

comportamento de ecdise diferente daquele.

A variação na duração do período de muda é atribuída somente à diferença da temperatura, pois a cepa, a espécie de hospedeiro e a umidade relativa foram as mesmas nos três tratamentos.

Para larvas, PAUL *et al.* (1970), referindo-se ao período de muda, e SARTOR (1994), ao período de pré-ecdise, encontraram resultados semelhantes aos da presente pesquisa quando comparados com o período de muda e percentual de ecdise obtidos na temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ do presente trabalho. SAIJEH *et al.* (1978), numa temperatura de $34 \pm 1^\circ\text{C}$, observaram um período de muda aproximado ao obtido na pesquisa atual na temperatura de $32 \pm 1^\circ\text{C}$.

Para ninfas, SRIVASTAVA & VARMA (1964) encontraram, numa temperatura de 29°C e 80% de U.R., um período de muda que variou de 11 a 13 dias e observaram que “quase todas” as ninfas mudaram para adultos quando alimentadas em coelhos, resultados semelhantes aos da presente pesquisa para a temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$. Períodos maiores foram encontrados por PAUL *et al.* (1970) e NASSAR *et al.* (1971). A maior duração dos períodos encontrada por estes autores pode estar relacionada com a cepa de carrapatos e/ou com a metodologia utilizada. SARTOR (1994) observou um percentual de ecdise semelhante e também um período que denominou de pré-ecdise maior, porém os instares foram mantidos em frascos individuais. Como no presente trabalho foram colocadas cinco ninfas em cada frasco, a ação mecânica devido a movimentação dos primeiros instares que realizaram a ecdise e/ou algum fator hormonal pode ter acelerado o período de muda.

A longevidade em jejum de ninfas e de adultos diminuiu em temperaturas mais altas, apresentando diferença estatística

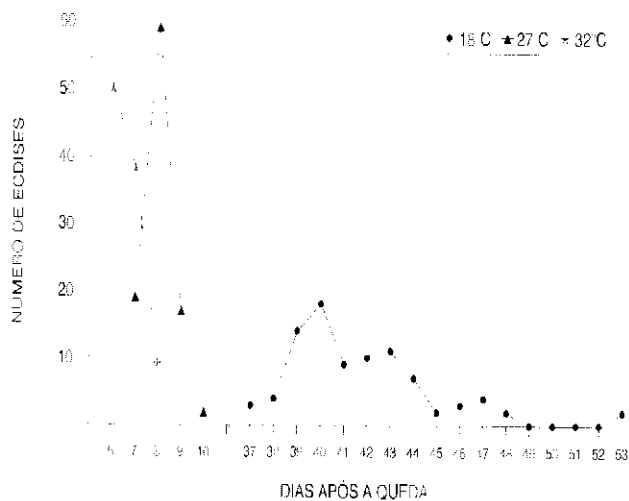


Figura 1- Ritmo de ecdise de larvas de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas de coelhos infestados artificialmente e mantidas a 18, 27 e 32°C , U.R. de $80 \pm 10\%$ e escotofase.

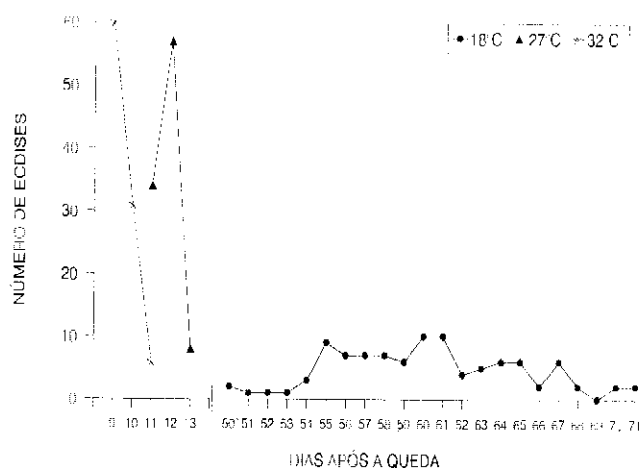


Figura 2 - Ritmo de ecdise de ninfas de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas de coelhos infestados artificialmente e mantidas a 18, 27 e 32°C , U.R. de $80 \pm 10\%$ e escotofase.

Tabela 1 - Período e percentual de muda de larvas e longevidade de ninfas (média \pm desvio padrão) de *R. sanguineus* coletadas de coelhos infestados artificialmente e mantidas a 18, 27 e 32°C, U.R. de 80 \pm 10% e escotofase.

Parâmetros	Temperatura		
	18 \pm 1°C	27 \pm 1°C	32 \pm 1°C
Período de muda(dias)	37 - 53 47,72 ^a \pm 0,33	7 - 10 8,01 ^b \pm 0,09	6 - 8 6,59 ^c \pm 0,09
% ecdisse	60 - 100 89,00 ^a \pm 2,70	80 - 100 97,00 ^b \pm 1,64	80 - 100 97,00 ^b \pm 1,64
Longevidade (dias)	32 - 165 100,67 ^a \pm 2,97	31 - 94 55,92 ^b \pm 2,07	11 - 74 40,85 ^c \pm 1,40

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 0,05.

Tabela 2 - Período e percentual de muda de ninfas e longevidade de adultos (média \pm desvio padrão) de *R. sanguineus* coletadas de coelhos infestados artificialmente e mantidas a 18, 27 e 32°C, U.R. de 80 \pm 10% e escotofase.

Parâmetros	Temperatura		
	18 \pm 1°C	27 \pm 1°C	32 \pm 1°C
Período de muda(dias)	50 - 71 60,23 ^a \pm 0,52	11 - 13 11,73 ^b \pm 0,05	9 - 11 9,45 ^c \pm 0,08
% ecdisse	80 - 100 99,00 ^a \pm 1,00	80 - 100 97,00 ^a \pm 1,00	80 - 100 97,00 ^a \pm 1,64
Longevidade (dias)	28 - 399 228,55 ^a \pm 8,13	48 - 195 113,03 ^b \pm 3,82	22 - 148 78,63 ^c \pm 2,72

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 0,05.

significativa entre as médias ao nível de 0,05 para os três tratamentos.

Pela metodologia utilizada no presente trabalho, o único fator identificável que interferiu na longevidade dos instares foi a temperatura.

Sobre longevidade em jejum de ninfas, SARTOR (1994) observou uma longevidade variando de 14 a 74 dias em iguais condições de temperatura e U.R., porém realizou leituras diárias e conceituou tal período como o compreendido desde a morte do primeiro até a morte do último instar.

Sobre a longevidade em jejum de adultos, FELDMAN-MUHSAM (1964), a 18°C e 90% de U.R., obteve uma sobrevivência média para os machos de 411 dias e para as fêmeas, de 432 dias. As condições de temperatura e U. R. foram semelhantes as de 18 \pm 1°C e U.R. de 80 \pm 10% do atual trabalho e, portanto, o maior período de sobrevivência encontrado pela autora deve estar relacionado com as cepas de carrapatos. Os resultados mais aproximados aos da presente pesquisa a 27 \pm 1°C e U.R. de 80 \pm 10% foram os encontrados por PAUL *et al.* (1970) e SARTOR (1994) que trabalharam em condições semelhantes de temperatura e U.R..

2. Fase não parasitária de fêmeas: Os parâmetros biológicos da fase não parasitária de fêmeas de *R. sanguineus* alimentadas em coelhos estão expressos na Tabela 3. O ritmo de oviposição pode ser visto na Figura 3.

Tabela 3 - Peso das fêmeas ingurgitadas, períodos de pré-postura e postura, peso da massa de ovos, peso residual das fêmeas e índices de eficiência reprodutiva (IER) e nutricional (IEN) (média \pm desvio padrão) de *R. sanguineus* coletadas de coelhos infestados artificialmente e mantidas a 18, 27 e 32°C, U.R. de 80 \pm 10% e escotofase.

Parâmetros	Temperatura		
	18 \pm 1°C	27 \pm 1°C	32 \pm 1°C
Peso inicial da fêmea(mg)	60,20 -132,70 99,18 ^a \pm 4,61	128,50 -236,00 178,80 ^b \pm 6,10	90,70 -209,00 162,41 ^c \pm 6,45
Período pré-postura(dias)	14 - 27 20,11 ^a \pm 0,88	2 - 4 3,19 ^b \pm 0,11	2 - 3 2,52 ^b \pm 0,11
Período de postura(dias)	6 - 33 20,05 ^a \pm 1,92	9 - 18 13,71 ^b \pm 0,49	9 - 15 12,14 ^c \pm 0,25
Peso massa de ovos (mg)	3,20 -66,00 31,80 ^a \pm 4,68	67,40 -156,00 114,27 ^b \pm 4,22	57,80 -133,40 104,01 ^c \pm 4,33
Peso residual fêmea(mg)	21,40 -110,00 48,17 ^a \pm 4,88	25,30 -52,60 35,60 ^b \pm 1,55	18,20 -44,60 31,98 ^b \pm 1,53
IER	3,50 -54,50 31,63 ^a \pm 4,19	50,90 -67,60 63,89 ^b \pm 1,00	60,30 -67,30 63,95 ^b \pm 0,46
IEN	8,60 -85,90 58,30 ^a \pm 5,95	66,10 -83,80 79,77 ^b \pm 0,87	76,20 -82,20 79,60 ^b \pm 0,35

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 0,05.

A duração dos períodos de pré-postura e postura foi menor com o aumento da temperatura. A análise estatística demonstrou diferença significativa entre as médias ao nível de 0,05 para os períodos de pré-postura e postura entre a temperatura de 18 \pm 1°C e as temperaturas de 27 \pm 1°C e 32 \pm 1°C.

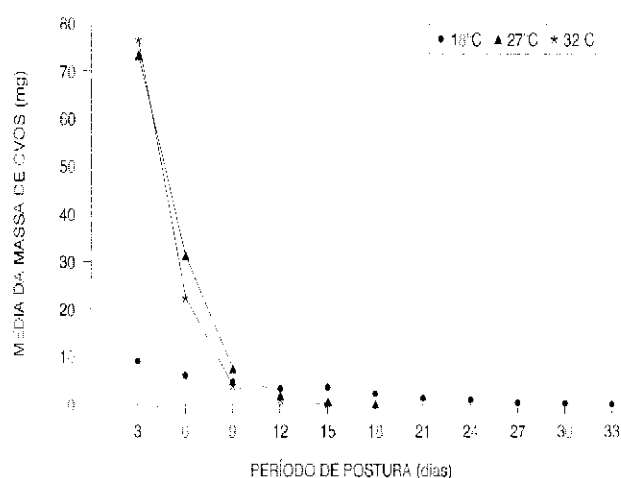


Figura 3 - Ritmo de oviposição de fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas de coelhos infestados artificialmente e mantidas a 18, 27 e 32°C, U.R. de 80 \pm 10% e escotofase. Pesagem a cada três dias.

Resultados semelhantes sobre período de pré-postura aos encontrados na temperatura de $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e U.R. de $80 \pm 10\%$ foram relatados por HAFEZ & BASSAL (1980) e por COELHO (1993), em condições similares aos desta pesquisa na primeira geração estudada. A temperatura tem importância na duração do período de pré-postura como observaram SWEATMAN (1967) e HAFEZ & BASSAL (1980). NAGAR (1968) afirmou que o período de pré-oviposição não depende ou é afetado pelo peso das fêmeas, afirmando que tal período é razoavelmente constante para cada espécie de carrapato. Assim, a temperatura foi o fator determinante para as diferenças encontradas no presente trabalho.

Os resultados obtidos sobre período de postura foram similares aos de MAHADEV (1977) e COELHO (1993) na segunda geração estudada. Este último, contudo, obteve valores menores e maiores, respectivamente, na primeira e terceira gerações. Concordam ainda com SWEATMAN (1967), que constatou que o período de postura é inversamente proporcional à temperatura.

Na temperatura de $18 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e U.R. de $80 \pm 10\%$, 90,47% das fêmeas realizaram postura. Nas temperaturas de $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e $32 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e nas mesmas condições de umidade, 100% das fêmeas realizaram postura. Os percentuais obtidos de 100% estão de acordo com os alcançados por COELHO (1993) em condições semelhantes.

Nos primeiros seis dias foram ovipostos 47,27%, 91,55% e 95,15% do total de ovos, respectivamente nas temperaturas de $18 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e $32 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e U.R. de $80 \pm 10\%$ (Figura 3). HAFEZ & BASSAL (1980) afirmaram que o ritmo de oviposição de cada carrapato não é afetado nem pelo peso da fêmea nem pela quantidade de ovos postos. COELHO (1993) verificou, em três gerações estudadas, que nos primeiros sete dias foram ovipostos 89,54%, 81,33% e 89,13% do total de ovos postos, percentuais um pouco menores quando comparados com os observados no presente estudo nos primeiros seis dias, em condições semelhantes ($27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e U.R. de $80 \pm 10\%$). Com relação ao peso total da massa de ovos, os autores normalmente se referem ao número ou peso médio dos ovos; além disso, diferentes temperaturas e pesos das fêmeas utilizadas nos experimentos tornam difícil a comparação dos resultados.

O peso médio da massa de ovos na temperatura de $18 \pm 1^{\circ}\text{C}$ foi bem inferior aos outros dois tratamentos, com diferença estatística significativa ao nível de 0,05. Esta diferença, em parte, já era esperada uma vez que o peso médio das fêmeas ingurgitadas obtidas dos coelhos foi inferior ao das demais temperaturas. Tal fato decorreu pela ação da temperatura sobre os instares, possivelmente desde larvas e ninfas com maior reflexo nos adultos. Segundo HAFEZ & BASSAL (1980), existe uma significativa correlação linear positiva entre o peso da fêmea e o da postura. Apesar do peso inicial das fêmeas ser menor, o peso residual foi maior quando comparado com os outros dois tratamentos do experimento, evidenciando uma

menor capacidade de conversão dos nutrientes em ovos, repercutindo nos índices de eficiência reprodutiva e nutricional. A análise estatística demonstrou diferença significativa com relação à média dos pesos das fêmeas mantidas a $18 \pm 1^{\circ}\text{C}$, tanto antes quanto após a postura, quando comparada àquelas mantidas a $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e $32 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Este fato teve reflexo direto sobre os índices de eficiência reprodutiva e nutricional, que se mostraram significativamente menores para as fêmeas mantidas a $18 \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Com pesos de fêmeas ingurgitadas semelhantes aos da presente pesquisa, COELHO (1993), numa temperatura de $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e U.R. de $80 \pm 10\%$, obteve em três gerações estudadas, resultados sobre o I.E.R. e I.E.N. semelhantes aos ora relatados nas temperaturas de $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e $32 \pm 1^{\circ}\text{C}$. NAGAR (1968) trabalhou com fêmeas ingurgitadas com pesos que variaram de 59,8 a 205,1 mg e observou que a percentagem de perda de peso durante a pré-oviposição foi de $8 \pm 3,5\%$ e durante a oviposição de $74,55 \pm 3,9\%$. Tal valor, na realidade, representa o I.E.N., sendo, portanto, semelhante ao do presente trabalho.

3. Incubação dos ovos, eclosão e longevidade larval: Os parâmetros biológicos referentes a incubação dos ovos, percentual de eclosão e longevidade de larvas estão expressos na Tabela 4.

O período de incubação foi bem mais curto na temperatura de $32 \pm 1^{\circ}\text{C}$. A análise estatística demonstrou diferença significativa entre as médias ao nível de 0,05 para o período de incubação entre as temperaturas de $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e $32 \pm 1^{\circ}\text{C}$, o que não ocorreu com o período e percentagem de eclosão.

O período de incubação, segundo NASSAR *et al.* (1971), parece ser dependente principalmente da temperatura. SRIVASTAVA & VARMA (1964) e MAHADEV (1977), encontraram resultados que podem ser considerados semelhantes aos desta pesquisa à temperatura de $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$. COELHO (1993) encontrou um período médio de incubação menor que o encontrado no atual experimento, realizado em condições semelhantes.

Tabela 4 - Período de incubação, período e percentagem de eclosão e longevidade de larvas, procedentes de fêmeas (média \pm desvio padrão) de *R. sanguineus* alimentadas em coelhos e mantidas a 27 e 32°C, U.R. de 80 \pm 10% e escotofase.

Parâmetros	Temperatura	
	27 \pm 1°C	32 \pm 1°C
Período de incubação (dias)	18 - 20 18,24 ^a \pm 0,12	13 - 15 13,70 ^a \pm 0,15
Período de eclosão (dias)	7 - 12 9,48 ^a \pm 0,36	7 - 12 9,55 ^a \pm 0,33
Eclosão (%)	7,00 - 99,00 84,43 ^a \pm 5,57	5,00 - 99,00 74,40 ^a \pm 7,85
Longevidade de larvas (dias)	28 - 77 50,12 ^a \pm 0,80	21 - 77 48,13 ^a \pm 1,23

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 0,05.

A eclosão de apenas três larvas na temperatura de $18 \pm 1^\circ\text{C}$ é um indicativo de que esta é a temperatura limite para ocorrer este fenômeno, ou deve-se ao efeito da baixa temperatura a que os ínstares foram submetidos durante a fase não parasitária do ciclo. Os dados diferem dos observados por NUTTALL (1915), que verificou eclosão de larvas a 12°C após 75 dias de incubação. Tal diferença pode estar relacionada não só com a cepa mais tolerante às baixas temperaturas, mas também com a exposição sucessiva de larvas, ninfas, adultos e ovos à temperatura de $18 \pm 1^\circ\text{C}$, realizada no presente trabalho.

SRIVASTAVA & VARMA (1964) encontraram um percentual de eclosão maior (99%) a 25°C e 100% de U.R., todavia, a uma temperatura de 29°C e 80% de U.R. o percentual de eclosão foi em torno de 80%, portanto, semelhante ao encontrado no presente experimento para as temperaturas de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e $32 \pm 1^\circ\text{C}$. PAUL *et al.* (1970) e COELHO (1993) obtiveram percentuais maiores que os obtidos neste estudo. A metodologia de leitura, que pode ser considerada subjetiva, pode ter contribuído para tal diferença.

A longevidade de larvas foi semelhante, não apresentando diferença estatística significativa entre as médias ao nível de 0,05 quando mantidas nas temperaturas de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e $32 \pm 1^\circ\text{C}$. A longevidade em $18 \pm 1^\circ\text{C}$ não foi avaliada porque ocorreu eclosão de apenas três larvas.

SRIVASTAVA & VARMA (1964) afirmaram que a longevidade está relacionada, basicamente, com a temperatura em que são mantidos os ínstares. SARDEY & RAO (1973) também relacionaram longevidade com a umidade relativa e observaram que a mesma foi maior em umidades mais altas. Como a umidade no presente experimento foi a mesma, a pequena diferença entre as duas temperaturas estudadas ($27 \pm 1^\circ\text{C}$ e $32 \pm 1^\circ\text{C}$) e a realização das leituras semanais, possivelmente, contribuíram para que não fosse evidenciado o efeito da temperatura sobre a longevidade das larvas.

A longevidade foi semelhante a observada por CUNHA (1978) em condições ambientais e maior, considerando o limite de variação, a verificada por SARTOR (1994) em condições semelhantes.

Assim, pode-se concluir que exposições sucessivas de larvas, ninfas e adultos de *Rhipicephalus sanguineus* à temperatura de $18 \pm 1^\circ\text{C}$, no período não parasitário de desenvolvimento do ciclo, influenciaram no peso das fêmeas ingurgitadas, com reflexos no peso da massa de ovos e nos índices de eficiência reprodutiva e nutricional. Do mesmo modo, esta exposição sucessiva de larvas, ninfas, adultos e ovos, impediu a eclosão larval. Já os percentuais de ecdise não foram afetados pelas temperaturas de $18 \pm 1^\circ\text{C}$, $27 \pm 1^\circ\text{C}$, e $32 \pm 1^\circ\text{C}$, o mesmo não ocorrendo com os períodos de muda larval e ninfal, de sobrevivência larval, ninfal e de adultos, que foram inversamente proporcionais às temperaturas estudadas.

SUMMARY

The present experiment was carried out to study the effect of different temperatures on the life-cycle of *Rhipicephalus sanguineus*. The experiment was conducted from march 1993 to september 1994.

Engorged females of the tick, collected from naturally infested dogs, were kept at $27 \pm 1^\circ\text{C}$, $80 \pm 10\%$ RH and escotophase for oviposition and larval production. The larvae obtained were fed on rabbits. These larvae were transferred to the temperature of 18, 27 and 32°C , 80% RH and escotophase, furnishing of each temperature, material to others infestations and for study of the non parasitic phases of the tick life-cycle.

The molting periods and longevity of all stages were inversally proportional to the temperature while the ecdyses percentuals were similar. Sequential exposures of larvae, nymphs, adults and eggs during the free-living phase to the temperature of $18 \pm 1^\circ\text{C}$ prevented larval eclosion.

KEY WORDS: *Rhipicephalus sanguineus*, temperature, non parasitic phase.

REFERÊNCIAS

- BECHARA, G.H.; SZABÓ, M.P.J.; FERREIRA, B.R. & GARCIA, M.V. 1995. *Rhipicephalus sanguineus* tick in Brazil: feeding and reproductive aspects under laboratorial conditions. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 4 (2): 61-66.
- BENNETT, G.F. 1974. Oviposition of *Boophilus microphilus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). I Influence of tick size on egg production. *Acarologia*, 16(1):52-61.
- COELHO, C.F. 1993. *Biologia da fase não parasitária de Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) sob condições de laboratório: aspectos da oviposição*. Tese de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 52 p.
- CUNHA, D.W. 1978. *Estudos da toxicidade de alguns carrapatos comumente encontrados no Brasil (Acarina: Ixodidae)*. Tese de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 78 p.
- FELDMAN-MUHSAM, B. 1964. Laboratory Colonies of *Rhipicephalus*. *Bulletin of World Health Organization*, 31: 587-589.
- HAFAZ, M. & BASSAL, T.M. 1980. The nutrition and ambient temperature effect on the oviposition ability of *Rhipicephalus sanguineus* Latr. (Ixodidae, Acarina). *Journal of Egyptian Society of Parasitology*, 10 (2): 295-300.

- HOOGSTRAAL, H. 1956. *African ixodoidea. Vol. 1. Ticks of the Sudan (with special reference to Equatoria Province and with preliminary reviews of the genera Boophilus, Margaropus, and Hyalomma)*. Dep. Navy Bur. Med. Sur., Washington, D.C. 1101 p.
- HOOGSTRAAL, H. 1985. In: *Parasites, pests and predators*. GAAFAR, S.M., HOWARD, W.F. & MARSII, R.E., Ed. Elsevier, 575 p.
- LINARDI, P.M. & NAGEM, R.L. 1973. Pulicídeos e outros ectoparasitos de cães em Belo Horizonte e municípios vizinhos. *Revista Brasileira de Biologia*, 33(4):529-538.
- MAHADEV, P.V.M. 1977. Life cycle, feeding behavior and ovipositional ability of *Rhipicephalus sanguineus* and *R. turanicus* (Acarina: ixodidae). *Indian Journal of Acarology*, 2:12-20.
- NAGAR, S.K. 1968. On the significance of the duration of preoviposition and oviposition periods in ixodid ticks. *Acarologia*, 10(4) 621-629.
- NASSAR, M.S., HAMMAD, S.M. & EL Koudary, A.S. 1971. The biology of the brown dog tick *Rhipicephalus s. sanguineus*. *Bull. Soc. Ent. Egypte.*, 55:409-418.
- NEITZ, W.O.D., BOUGHTON, F. & WALTERS, H.S. 1971. Laboratory investigations on the life cycle of Karoo paralysis tick (*Ixodes rubicundus* Neumman, 1904). *Onderspoort Journal of Veterinary Research*, 38(3):215-224.
- NUTTALL, G.H.F. 1915. Biology of Ixodidae. *Parasitology*, 7:448-456.
- PAUL, C.F., KAPOOR, D. & PERTI, S.L. 1970. Studies on the life-history and development of ticks. *Labdev. J. Sci. Tech.*, 8(2):80-83.
- PEGRAM, R.G., KEIRANS, J.E., CLIFFORD, C.M. & WALKER, J.B. 1987. Clarification of the *Rhipicephalus sanguineus* group (Acari, Ixodoidea, Ixodidae). II. *R. sanguineus* (Latreille, 1806) and related species. *Systematic Parasitology*, 10(1):27-44.
- RIBEIRO, A.L. 1995. *Estudo das variações morfológicas de Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) no Brasil*. Tese de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 38 p.
- SALEH, R.S., EL-GAYAR, F. & SHAZLI, A. 1978. Biological studies on *Rhipicephalus sanguineus sanguineus* Latr. Alex. *Journal of Agricultural Research*, 26(3):653-657.
- SARDEY, M.R. & RAO, S.R. 1973. Observations on the life-history and bionomics of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) under different temperatures and humidities. *Indian Journal of Animal Science*, 43(9):867-869.
- SARTOR, A.A. 1994. *Aspectos da biologia de Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1806) (Acarina: Ixodidae) em condições de laboratório*. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 80 p.
- SRIVASTAVA, S.C. & VARMA, M.G.R. 1964. The culture of the tick *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (Ixodidae) in the laboratory. *Journal of Medical Entomology*, 1(2):154-157.
- SWEATMAN, G.K. 1967. Physical and biological factors affecting the longevity and oviposition of engorged *Rhipicephalus sanguineus* female ticks. *The Journal of Parasitology*, 53(2):432-445.

(Received 1 November 1996, Accepted 29 February 1997)