

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

DISSERTAÇÃO

**Investigações Preliminares Sobre a Sensibilidade Parasitária de Duas Raças
de Coelhos à *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae).**

Flávia Santos Pinto

2000



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**INVESTIGAÇÕES PRELIMINARES SOBRE A SENSIBILIDADE
PARASITÁRIA DE DUAS RAÇAS DE COELHOS A *Rhipicephalus*
sanguineus (LATREILLE, 1806) (ACARI: IXODIDAE).**

FLÁVIA SANTOS PINTO

Sob a Orientação do Professor
João Luiz Horacio Faccini

E Co-orientação dos professores
Erik Daemon de Souza Pinto
Daisy wilwerth da Cunha

Dissertação submetida como
requisito parcial para obtenção
do grau de *Magister Scientiae*,
no Curso de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias.

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2000

636.9320894

433

P659i

T

Pinto, Flávia Santos, 1973-

Investigações preliminares sobre a sensibilidade parasitária de duas raças de coelhos a *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari : Ixodidae) / Flávia Santos Pinto. - 2000.

20 f. : il.

Orientador: João Luiz Horácio Faccini.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Veterinária.

Bibliografia: f. 19-20.

1. Coelho - Parasito - Teses.
2. *Rhipicephalus sanguineus* - Teses. I. Faccini, João Luiz Horácio, 1947- II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Veterinária. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

FLÁVIA SANTOS PINTO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de *Magister Scientiae*,
no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 28 DE FEVEREIRO DE 2000.



João Luiz Horacio Faccini. Ph.D UFRRJ



Carlos Luiz Massard. Dr UFRRJ



Cláudia Lúcia Guimarães Da Silva. Dr FEUC

*À minha mãe Maria das Dores, que sempre
incentivou e tornou possível os meus estudos,*

*Ao meu pai Joaquim, meus irmãos Márcio,
Marcelo, Mágda, Marcus e Paulo Ricardo
pela compreensão e apoio;*

Aos animais, sem os quais nada seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, especialmente:

Professor JOÃO LUIZ HORACIO FACCINI (DPA-UFRRJ), pela orientação deste experimento e pela disposição e solicitude durante a realização do Curso.

Professores ERIK DAEMON DE SOUZA PINTO (DPA-UFRRJ) e DAISY W. CUNHA, membros da Comissão de Orientação, pelas sugestões, estímulos e dedicação na realização da tese.

Professores do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Parasitologia Veterinária, pelos ensinamentos e convívio.

Colegas de Curso, pelo companheirismo, sugestões e ajuda durante o desenvolvimento da fase experimental, em especial ANDRÉA PARIZI PENNA e MÁRCIA CRISTINA DE AZEVEDO PRATA.

Todos os funcionários da Área de Parasitologia e da Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz da UFRRJ, que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, em especial MAURÍCIO MATTOS DE SOUZA e GILMAR MONTEIRO.

BIOGRAFIA

FLÁVIA SANTOS PINTO, filha de Joaquim Ferreira Pinto e Maria Das Dores Santos Pinto, nasceu em 05 de maio de 1973, na cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro.

Concluiu o curso primário na Escola Municipal Dom Menrado e o ginásio e científico no Colégio Nossa Senhora do Rosário, na mesma cidade onde nasceu.

Em 1992 ingressou no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), graduando-se em abril de 1997. Durante o ano de 1997 foi bolsista de Especialização/Aperfeiçoamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), nesta mesma Instituição.

Em 1998 ingressou no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinária / Mestrado, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

RESUMO

PINTO, Flávia Santos. **Investigações preliminares sobre a sensibilidade parasitária de duas raças de coelhos a *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae)**. 2000. 20p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2000.

A sensibilidade natural a *Rhipicephalus sanguineus* de duas raças de coelhos, Nova Zelândia e Califórnia, e seus mestiços foi comparada em condições experimentais. Três coelhos de cada raça, sem contato prévio com carrapatos, foram infestados uma única vez com 2300 larvas, 100 ninfas e 40 adultos (20 machos + 20 fêmeas). O experimento com a fase parasitária foi conduzido no meio ambiente enquanto que o da fase de vida livre foi conduzido a $27 \pm 1^\circ \text{C}$, $80 \pm 10\%$ de umidade relativa e escotofase. A dinâmica da sensibilidade obteve na fase larval uma variação estatisticamente significativa ($p < 0,05$) no período de pré-ecdise com melhor desempenho no grupo Mestiço, porém o percentual de recuperação foi maior no tratamento Nova Zelândia. Não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) na fase de ninfas, onde o grupo de melhor desempenho foi o Califórnia. Na fase adulta, as fêmeas do grupo Nova Zelândia apresentaram maior peso médio ($p < 0,05$) e não diferiram para o Índice de Eficiência Nutricional do tratamento Mestiço, o qual teve melhor desempenho. Para larvas oriundas das fêmeas que passaram pelos três tratamentos a única variação estatística ($p < 0,05$) foi com o período de eclosão, onde o grupo Califórnia apresentou menor período, o grupo Mestiço o maior e Nova Zelândia não variou estatisticamente destes dois. O ciclo biológico nos três grupos foi muito próximo, sem grandes diferenças de acordo com o tratamento recebido.

Palavras-chave: Sensibilidade parasitária. Raça do coelho. *Rhipicephalus sanguineus*.

ABSTRAT

PINTO, Flávia Santos. **Preliminary Investigations on Parasitic Sensitivity of Two Breeds of Rabbits to *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille,1806) (Acari: Ixodidae)**. 2000. 20p. Dissertation (Master Science in Veterinary Science). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2000.

The natural sensitivity of two breeds of rabbit, White New Zealand (WNZ) e California (CA), and their crossbreeds (CB) to *Rhipicephalus sanguineus* were compared under experimental conditions. Three rabbits of each breed, without previously tick exposure, were infested once with 2300 larvae, 100 nymphs and 40 adults (20 males + 20 females). The experiment with the parasitic phase was conducted in the environment while the free-living phase was conducted under $27 \pm 1^\circ \text{C}$, $80 \pm 10\%$ relative humidity and scotophase. The dynamic of the sensitivity had in the larvae phase a variation statistically significant ($p < 0.05$) in the pré-ecclise period, with the best performance in the CB group. However, the percentage of recovery was greater in the treatment of WNZ. In the adult phase, females of the WNZ group presented a greater mean weight ($p < 0.0$) e did not differ from the Nutritional Efficiency Index(NEI) from CB, which had the best performance. For larvae of the females in the three treatments the only statistic variation ($p < 0.05$) was with the period hatching, where the CA group presented the smallest period, the CB group presented the greatest and the WNZ group did not change statistically in the both. The life cycle in all three groups was very close, without great differences according to the treatment received.

Key Words: Parasitic sensitivity. Breeds of rabbits. *Rhipicephalus sanguineus*.

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
3. MATERIAL E MÉTODOS	3
3.1. Local	3
3.2. Hospedeiros	3
3.3. Obtenção dos Ixodídeos	3
3.4. Experimento	3
3.5. Parâmetros Analisados	4
3.6. Análise Estatística	5
4. RESULTADOS	6
4.1. Larvas	6
4.2. Ninfas	6
4.3. Fêmeas	11
4.4. Ciclo Biológico	16
5. DISCUSSÃO	17
6. CONCLUSÃO	18
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

ÍNDICES DAS TABELAS

Pág.

- TABELA 1.** Esquema de infestações para larvas, ninfas e adultos de *Rhipicephalus sanguineus* realizadas em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e seu mestiço. 4
- TABELA 2.** Períodos de pré-ecdise e ecdise e percentual de ecdise de larvas para ninfas de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço, mantidas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$. 8
- TABELA 3.** Períodos de pré-ecdise e ecdise e percentual de ecdise de ninfas para adultos de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço, mantidas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$. 10
- TABELA 4.** Peso médio da teleógina, períodos de pré-postura e postura e índices de eficiência nutricional (IEN) e reprodutiva (IER) de fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço, mantidas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$. 14
- TABELA 5.** Períodos de incubação e eclosão e percentual de eclosão de larvas procedentes de fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus*, oriundas de infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço, mantidas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$. 15

ÍNDICES DAS FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Ritmo de queda de larvas de <i>Rhipicephalus sanguineus</i> em horas, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Nova Zelândia, Califórnia e mestiço.	7
FIGURA 2. Ritmo de queda de ninfas de <i>Rhipicephalus sanguineus</i> em horas, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Nova Zelândia, Califórnia e mestiço.	9
FIGURA 3. Ritmo de queda de fêmeas de <i>Rhipicephalus sanguineus</i> em horas, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Nova Zelândia, Califórnia e mestiço.	12
FIGURA 4. Quantidade de ovos de fêmeas de <i>Rhipicephalus sanguineus</i> , coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Nova Zelândia, Califórnia e mestiço.	13

1. INTRODUÇÃO

Importante representante da família Ixodidae, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) é uma espécie considerada originária da África (HOOGSTRAAL, 1956), porém atualmente é considerada espécie cosmopolita (U.S.D.A., 1976). Esta espécie necessita de três hospedeiros para completar seu ciclo biológico (SONENSHINE, 1992).

Nos dias atuais esta espécie de carrapato é de grande importância no Brasil, pois segundo RIBEIRO *et al.* (1995), encontra-se distribuída por todo território nacional. Outro fator importante para Medicina Veterinária é que, além dos prejuízos diretos causados aos seus hospedeiros tais como desconforto e espoliação, *R. sanguineus* está envolvido na transmissão de agentes patogênicos ao seu hospedeiro (SONENSHINE, 1992). Assim, devido a importância deste ixodídeo, freqüentemente vem sendo realizados trabalhos onde são utilizados hospedeiros de laboratório além do cão, seu hospedeiro primário, para estudos de sua biologia. Dentre eles, destaca-se o coelho (*Oryctolagus cuniculus*), utilizado por sua docilidade, facilidade de manejo, ciclo reprodutivo rápido e baixos custos na manutenção. No entanto alguns aspectos da interação parasito - hospedeiro podem dificultar a utilização de coelhos como hospedeiros, tal como verificado por D. W. CUNHA (comunicação pessoal) em que a mesma relata ter ocorrido reações distintas em diferentes raças de coelhos, com alguns animais apresentando lesões em torno do ponto de fixação durante as infestações.

Portanto, conhecendo-se a importância do desenvolvimento e manutenção de colônias de *R. sanguineus* em laboratório para fornecimento e desenvolvimento de indivíduos para experimentos, foi proposto o presente estudo, no qual os objetivos foram avaliar a biologia de *R. sanguineus* criados em duas raças de coelhos e em seu cruzamento, visando determinar a ocorrência de eventuais diferenças na capacidade de manutenção da espécie em condições de laboratório, ocorridas em razão da raça utilizada como hospedeira.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Vários autores têm utilizado diferentes hospedeiros para manutenção de colônia ou obtenção de dados biológicos de *Rhipicephalus sanguineus*, como exemplificam os artigos de SRIVASTAVA & VARMA (1964), MAHADEV (1977), SALEH *et al.* (1978), CUNHA (1978), COELHO (1993), BECHARA *et al.* (1995), SARTOR *et al.* (1996), RIBEIRO *et al.* (1996) e BELLATO *et al.* (1997a e b).

Apesar da literatura vasta, com relação aos coelhos como hospedeiros de laboratórios, não há registro de dados sobre a influência das diversas raças de coelhos sobre o desenvolvimento de *R. sanguineus*.

É fato bastante conhecido que as relações parasito - hospedeiro entre outras espécies de carrapato e seus hospedeiros são influenciadas por fatores raciais. Como exemplo, pode-se citar a relação parasito - hospedeiro entre *Boophilus microplus* e bovinos das raças *Bos taurus* e *B. indicus*, onde ocorre uma maior resistência da raça *B. indicus* para o parasitismo em relação a raça *B. taurus* (OLIVEIRA & ALENCAR, 1987; OLIVEIRA, ALENCAR & FREITAS, 1989; OLIVEIRA & ALENCAR, 1990; GOMES, 1995).

Entre os artigos pesquisados, apenas alguns realizados no Brasil citaram a raça dos coelhos utilizados em infestação com *R. sanguineus*; são eles: COELHO (1993), SARTOR *et al.* (1996), RIBEIRO *et al.* (1996) e BELLATO *et al.* (1997 a e b).

FELDMAN-MUHSAM (1964) avaliando colônias de laboratório com *R. sanguineus* chegou a conclusão de que pode-se usar quatro diferentes critérios para medir a suscetibilidade dos hospedeiros de laboratório (coelhos e cobaias) para carrapatos: 1) percentagem de carrapatos que se alimentam ativamente e seu local de fixação; 2) duração da fase parasitária; 3) percentual dos que se ingurgitaram e fizeram ecdise; 4) duração do período de ecdise. Porém, o autor ressaltou que o uso do primeiro e segundo critérios é complexo, devido à possibilidade do hospedeiro adquirir imunidade parcial ou total.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3. 1. Local

Os trabalhos foram desenvolvidos no Laboratório de Ixodologia da 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 da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no período de agosto de 1997 a abril de 1998. A fase parasitária foi observada em coelhos mantidos no ambiente e a fase não parasitária em condições controladas em laboratório, sendo utilizadas estufas do tipo B. O. D. reguladas à temperatura de $27^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$, $80 \pm 10\%$ de umidade relativa e escotofase.

3. 2. Hospedeiros

Para as infestações foram utilizados hospedeiros da espécie *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758), todos de mesmo sexo (machos) e das seguintes raças: Nova Zelândia, Califórnia e seu mestiço (Nova Zelândia x Califórnia) que pesavam entre 1,5 e 2,0 Kg, adquiridos de criador da região, sem contato prévio com carrapatos ou produtos acaricidas. Os hospedeiros foram mantidos em gaiolas individuais, onde eram alimentados com ração comercial para coelhos e água fresca diariamente, *ad libitum*.

Foi eleito o sexo masculino para o experimento devido ao fato de não ocorrer variação hormonal característica das fêmeas em relação ao ciclo reprodutivo, o que seria mais uma variável na observação dos resultados.

3. 3. Obtenção dos Ixodídeos

Fêmeas ingurgitadas de *R. sanguineus* foram coletadas nas paredes de canis que albergavam cães (*Canis familiaris* Linnaeus, 1758), naturalmente infestados no Centro de Controle de Zoonozes (CCZ) da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, situado em Santa Cruz, Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro. Depois de colhidas, as fêmeas foram limpas com pincel de cerdas macias, pesadas em balança analítica e fixadas pela face dorsal, com o auxílio de fita adesiva, em placas de Petri sendo então devidamente identificadas e transferidas para câmara climatizada do tipo B.O.D. regulada à temperatura de $27 \pm 1^{\circ} \text{C}$, umidade relativa (U.R.) de $80 \pm 10\%$ e escotofase. O controle das condições da câmara climatizada foi realizado diariamente com termohigrômetro.

A cada três dias após o início da oviposição, os ovos foram homogeneizados, pesados em alíquotas de 100 mg (2300 larvas em média) segundo COELHO (1993) e acondicionadas em seringas plásticas descartáveis com capacidade de 5 ml, que tiveram a extremidade proximal vedada com o próprio êmbolo e a distal cortada e tampada com algodão hidrófilo; em seguida as seringas foram identificadas e guardadas na câmara climatizada sob a mesma condição descrita anteriormente para as fêmeas.

As posturas assim acondicionadas foram observadas diariamente para a detecção do início da eclosão larval.

3. 4. Experimento

Dez dias após a eclosão, as larvas obtidas foram utilizadas na infestação de nove coelhos separados em três grupos cada qual constituído pelas raças em estudo e seu cruzamento. As infestações seguiram a técnica de saco de pano aderidas à orelha mencionada em NEITZ *et al.* (1971) e descrita em detalhes por CUNHA (1978), na proporção de 2300 larvas/coelho. Após a infestação, as larvas ingurgitadas e desprendidas naturalmente foram coletadas e contadas diariamente.

Para a infestação das ninfas utilizaram-se exemplares oriundos do grupo mestiço que apresentaram percentual de ecdise de 100%, entre 10-20 dias após a muda. A técnica para as

infestações foi à mesma utilizada com as larvas e a coleta foi diária, sendo que cada animal foi infestado com 100 ninfas. O esquema de infestações para as três fases está demonstrado na **tabela 1**. Os coelhos não foram submetidos a reinfestações, sendo trocados a cada nova infestação.

TABELA 1. Esquema de infestações para larvas, ninfas e adultos de *R. sanguineus* realizadas em coelhos machos das raças Califórnia, Nova Zelândia e seu mestiço

		TRATAMENTOS			Total de coelhos por infestação
		Califórnia	Nova Zelândia	mestiços	
1ª Infestação (larvas)	Número de coelhos	3	3	3	9
2ª Infestação (ninfas)	Número de coelhos	3	3	3	9
3ª Infestação (adultos)	Número de coelhos	2	3	3	8

Para larvas e ninfas foram observados o período parasitário, ritmo de queda dos exemplares ingurgitados, percentual de recuperação, período de pré-ecdise e de ecdise e percentual de ecdise.

Para a fase parasitária dos estágios adultos foram infestados 20 machos e 20 fêmeas em cada coelho, oriundos também de ninfas que ingurgitaram no grupo mestiço. Os parâmetros observados foram os mesmos das fases anteriores. Para a fase não parasitária de fêmeas foram observados o peso médio, período de pré-postura e de postura, ritmo de postura e índices de eficiência reprodutiva e nutricional de dez fêmeas de cada coelho, selecionadas aleatoriamente, totalizando 30 fêmeas por raça ou cruzamento.

Com os ovos oriundos das fêmeas de cada tratamento que foram observadas durante a fase não parasitária fez-se à avaliação dos períodos de incubação e eclosão e percentual de eclosão.

Os parâmetros foram observados diariamente, e a coleta e pesagem da postura foram realizadas a cada três dias.

3. 5. Parâmetros Analisados

A análise dos parâmetros biológicos foi realizada considerando-se:

Período Parasitário = Compreendido desde o primeiro dia de infestação até o desprendimento natural do último indivíduo ingurgitado.

Percentual de Recuperação = Total de indivíduos recuperados em relação ao total infestado.

Ritmo de Queda = Média de indivíduos de cada grupo que se desprende a cada dia.

Período de Pré-ecdise = Compreendido desde a coleta até o aparecimento do primeiro indivíduo do próximo instar.

Período de Ecdise = Compreendido entre o aparecimento do primeiro até o último instar do estágio seguinte.

Percentual de Ecdise = Total de indivíduos que fizeram ecdise em relação ao total que foi recuperado ingurgitado.

Peso Médio das Fêmeas ingurgitadas = Média do peso de dez fêmeas após o período de ingurgitamento.

Período de Pré-oviposição = Compreendido desde a coleta da fêmea ingurgitada até o início da oviposição.

Período de Oviposição = Compreendido desde o início da oviposição até que o peso da postura fosse igual ou menor que 0,001mg.

Quantidade de Postura = Média do peso de massa de ovos postos a cada três dias em cada grupo racial.

Período de Incubação = Período entre o início da postura até o início da eclosão.

Período de Eclosão = Contido entre a eclosão da primeira até a última larva.

Percentual de Eclosão = Total de larvas eclodidas em relação ao total de ovos colocados.

Os índices de Eficiência Nutricional e Reprodutiva foram calculados segundo Bennett (1974).

3. 6. Análise Estatística

Para análise estatística da fase não parasitária foi utilizado a Análise de Variância (ANOVA) e o teste de Tukey ao nível de 5%.

4.RESULTADOS

4.1 LARVAS

O período parasitário, ficou compreendido entre 48 à 120 horas para os grupos mestiço e Nova Zelândia e para o grupo Califórnia ficou entre 48 à 144 horas.

Em relação ao percentual de recuperação os números obtidos foram 82,10% para o tratamento Califórnia, 83,20% para mestiço e 90,46% para Nova Zelândia, o que aponta para uma ligeira suscetibilidade desta raça e conseqüentemente uma melhor adequabilidade da raça como hospedeiro de laboratório.

O ritmo de queda das larvas de *R. sanguineus* pode ser visto na **Figura 1**. O início da queda ocorreu entre 24 e 48 horas e o dia modal foi o mesmo em todos os grupos, concentrando-se o pico de queda das larvas ingurgitadas em 72 horas após infestação, mostrando que os resultados encontrados são similares para os três grupos.

Os parâmetros encontrados para a fase não parasitária estão expressos na **Tabela 2**.

Os resultados demonstraram que a média do período de pré-ecdise apresentou diferença estatística significativa entre os tratamentos mestiço x Nova Zelândia ($P < 0,05$) e Califórnia x Nova Zelândia ($P < 0,05$), não sendo significativo entre os tratamentos mestiço x Califórnia ($P > 0,05$); e que o grupo que apresentou um menor número de dias entre os três tratamentos foi a raça Califórnia. O período de ecdise nos tratamentos não apresentou diferença estatística significativa entre as médias dos três tratamentos ($P > 0,05$), embora o grupo Califórnia tenha apresentado os menores limites. O percentual de ecdise foi significativamente inferior para as larvas provenientes dos coelhos Califórnia ($P < 0,05$).

4.2 NINFAS

O período parasitário foi semelhante para todas as raças, variando entre 48 a 144 horas. No percentual de recuperação para ninfas ocorreu o inverso do encontrado para larvas, pois o grupo Califórnia obteve o maior índice com 98%, enquanto Nova Zelândia apresentou o menor percentual, com 88,6% de recuperação; no grupo mestiço o percentual ficou em 94%. Embora o tratamento Nova Zelândia tenha obtido o maior percentual no período modal, o grupo Califórnia apresentou um total de indivíduos coletados até este período superior aos outros grupos.

O ritmo de queda de ninfas está representado na **Figura 2**. No gráfico observa-se que para os três tratamentos o período modal foi o mesmo, assim como ocorreu com as larvas, no entanto o dia modal para a queda das ninfas ocorreu em 96 horas, enquanto que para larvas o dia modal foi em 72 horas. Observa-se também que a distribuição foi mais dispersa do que nas larvas.

Os parâmetros encontrados para a fase não parasitária de ninfas de *R. sanguineus* estão expressos na **Tabela 3**.

Os resultados encontrados demonstraram que não houve diferença estatística entre os parâmetros analisados ($P > 0,05$), discrepando portanto do observado para larvas, onde os valores apresentaram diferença de acordo com a raça.

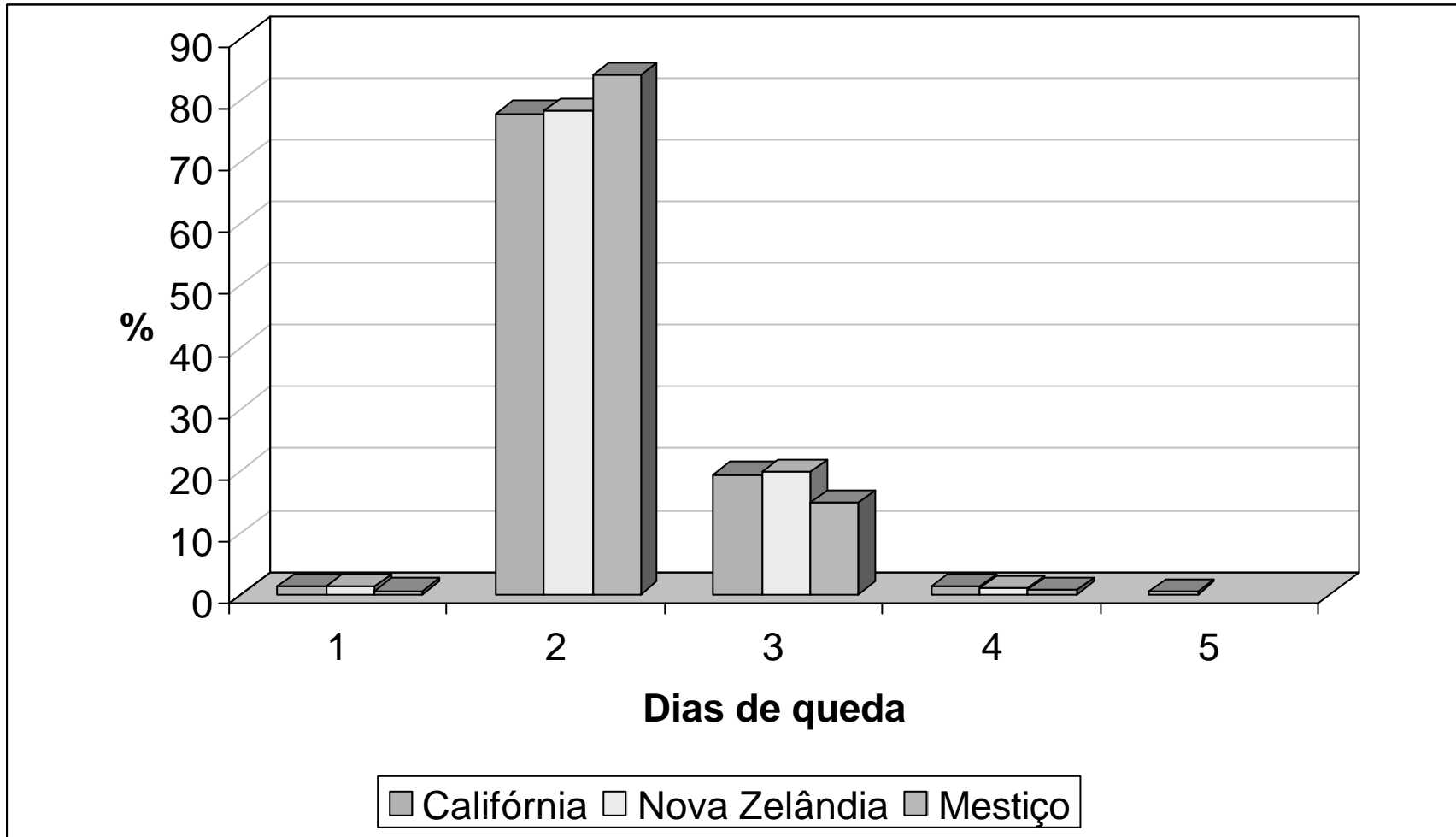


FIGURA 1. Ritmo de queda de larvas de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço.

TABELA 2. Períodos de pré-ecdise e ecdise e percentual de ecdise de larvas para ninfas de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço, mantidas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$.

Parâmetros	Tratamentos		
	Califórnia	Nova Zelândia	Mestiço
Período de pré-ecdise (dias)	64 5-8 $7,39 \pm 0,58$ a	70 7-9 $7,64 \pm 0,54$ b	64 7-10 $7,30 \pm 0,58$ a
Período de ecdise (dias)	64 1-7 $3,61 \pm 1,14$ a	70 1-9 $3,39 \pm 1,50$ a	64 1-8 $3,33 \pm 1,60$ a
Percentual de ecdise (%)	51 60-100 $93,45 \pm 8,09$ a	58 85-100 $97,02 \pm 2,72$ b	53 95-100 $99,00 \pm 1,26$ b

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si a nível de 0,05;
N= número de frascos com larvas ingurgitadas.

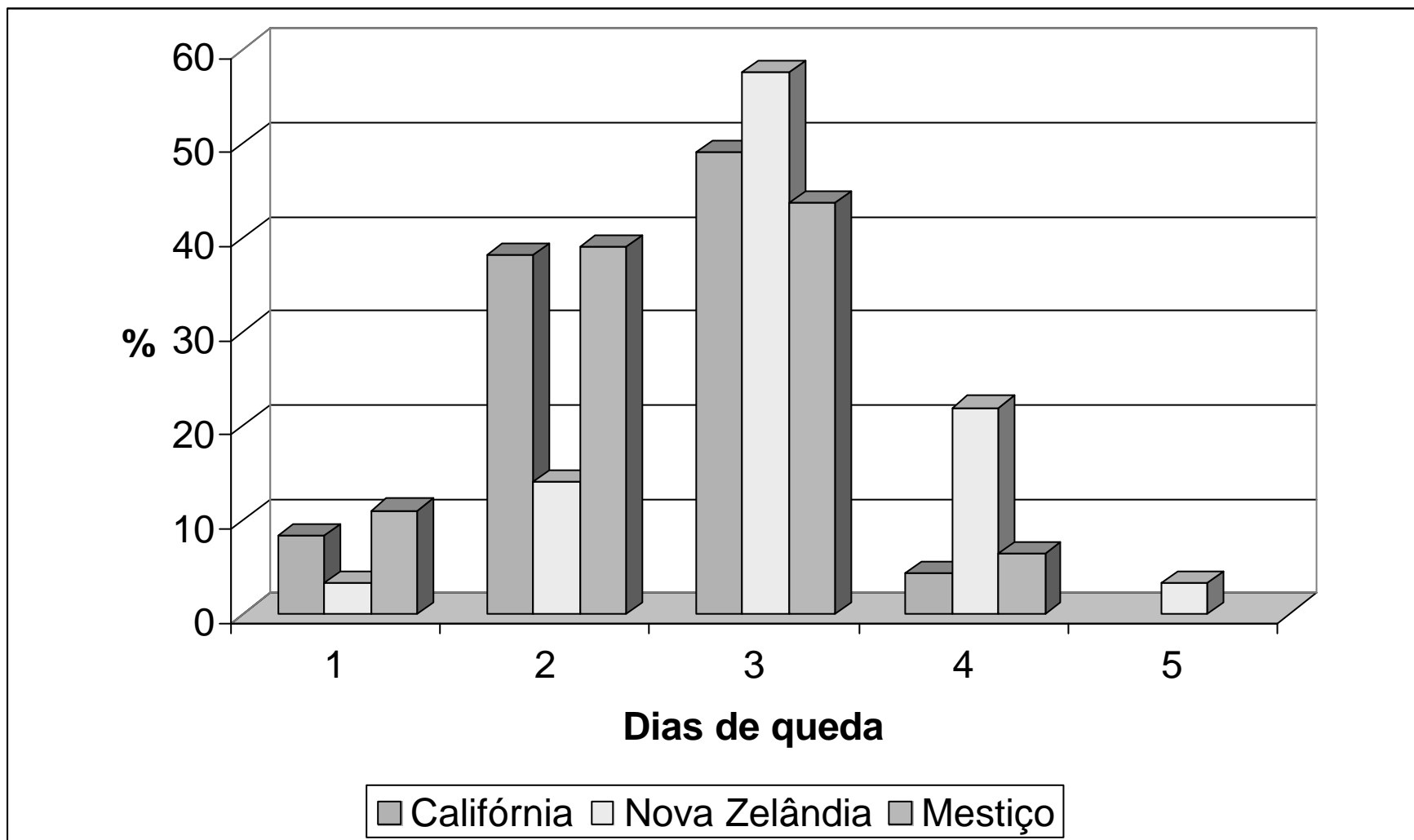


FIGURA 2. Ritmo de queda de ninfas de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço.

TABELA 3. Períodos de pré-ecdise e ecdise e percentual de ecdise de ninfas para adultos de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço, mantidas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$.

Parâmetros	Tratamentos		
	Califórnia	Nova Zelândia	Mestiço
Período de pré-ecdise (dias)	12 11-13 $12,00 \pm 0,43$ a	11 11-14 $12,18 \pm 0,87$ a	12 12-13 $12,17 \pm 0,39$ a
Período de ecdise (dias)	12 1-4 $2,33 \pm 0,89$ a	11 1-4 $2,46 \pm 0,93$ a	12 1-3 $1,83 \pm 0,83$ a
Percentual de ecdise (%)	12 71,43-100 $97,62 \pm 8,25$ a	11 66,66-100 $96,97 \pm 10,05$ a	11 62,50-100 $96,59 \pm 11,31$ a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si a nível de 0,05;
N= número de frascos com a coleta diária de cada tratamento.

4.3 FÊMEAS

O período parasitário mínimo foi de 144 horas nos três grupos, variando apenas o valor máximo que foi 240, 312 e 360 horas para Califórnia, Nova Zelândia e seu mestiço respectivamente. O percentual de recuperação de fêmeas variou de 86,66%, 87,5% e 76,66% respectivamente para as raças Nova Zelândia, Califórnia e mestiço.

Importante ressaltar que este parâmetro pode não representar fielmente os resultados do experimento, pois no período parasitário, dois coelhos do grupo mestiço retiraram o saco de pano resultando, provavelmente, na perda de alguns indivíduos e alterando assim os resultados sobre a recuperação. Um fato interessante é que um coelho Nova Zelândia apresentou duas fêmeas sem ingurgitar assim como um coelho mestiço teve duas fêmeas que não se ingurgitaram e três alimentadas parcialmente ao final de 16 dias de infestação. Vale ressaltar que os animais usados não tiveram contato prévio com carrapatos.

O gráfico de ritmo de queda das fêmeas ingurgitadas na **Figura 3**, expressa o período modal dos três tratamentos em 168 horas pós-infestação.

A quantidade de postura representada no gráfico da **Figura 4** mostrou que o período modal foi durante a primeira coleta nos três tratamentos, sendo referente à coleta dos ovos postos durante os três dias seguintes ao início da postura.

Na **Tabela 4** encontram-se os valores dos parâmetros biológicos referentes às fêmeas ingurgitadas nas duas raças de coelho e seu mestiço. O peso médio das fêmeas provenientes dos coelhos mestiços foi significativamente menor que os demais ($P < 0,05$).

O período de pré-postura do grupo mestiço foi significativamente mais curto que dos outros ($P < 0,05$), e seu período médio de postura foi mais longo, sendo significativo quando comparado com a raça Califórnia ($P < 0,05$).

Em relação ao Índice de Eficiência Nutricional os resultados do experimento indicaram variação estatisticamente significativa ($P < 0,05$), com o grupo mestiço apresentando o melhor desempenho.

Para o índice de eficiência reprodutiva não houve diferença estatística significativa ($P > 0,05$), sugerindo não haver influência racial por parte dos hospedeiros para este parâmetro.

Ainda sobre as fêmeas é importante citar que após coletadas, pesadas e acondicionadas para se acompanhar as posturas, uma teleógina oriunda de um coelho da raça Califórnia iniciou a postura e após a primeira coleta estava morta. Outras três fêmeas que vieram deste mesmo coelho e não foram selecionadas para a avaliação ingurgitaram totalmente, porém morreram sem começar a oviposição e posteriormente surgiram lesões circulares esbranquiçadas na superfície cuticular, de origem desconhecida.

Os dados referentes ao período de incubação e de eclosão, assim como o percentual de eclosão das larvas oriundas de teleóginas com diferentes tratamentos (Nova Zelândia, Califórnia e mestiço) estão relacionados na **Tabela 5**.

Os períodos de incubação de cada tratamento foram semelhantes, não ocorrendo diferenças estatísticas ($P > 0,05$), descartando-se a ocorrência de influência racial sobre este parâmetro.

Para o período de eclosão ocorreu diferença estatística significativa ($P < 0,05$), onde a raça Califórnia apresentou o menor número de dias. Com relação ao percentual de eclosão, não houve diferença significativa entre os três tratamentos ($P > 0,05$).

É válido esclarecer que durante a observação do percentual de eclosão ocorreu que em todos os tratamentos em uma seringa de cada coelho que continha a postura referente a uma teleógina iniciou-se a eclosão tardiamente e o percentual não ultrapassou 1,0%; com exceção de duas seringas oriundas de dois coelhos Nova Zelândia que iniciaram a eclosão mais tarde e atingiram percentuais de 30% e 40%.

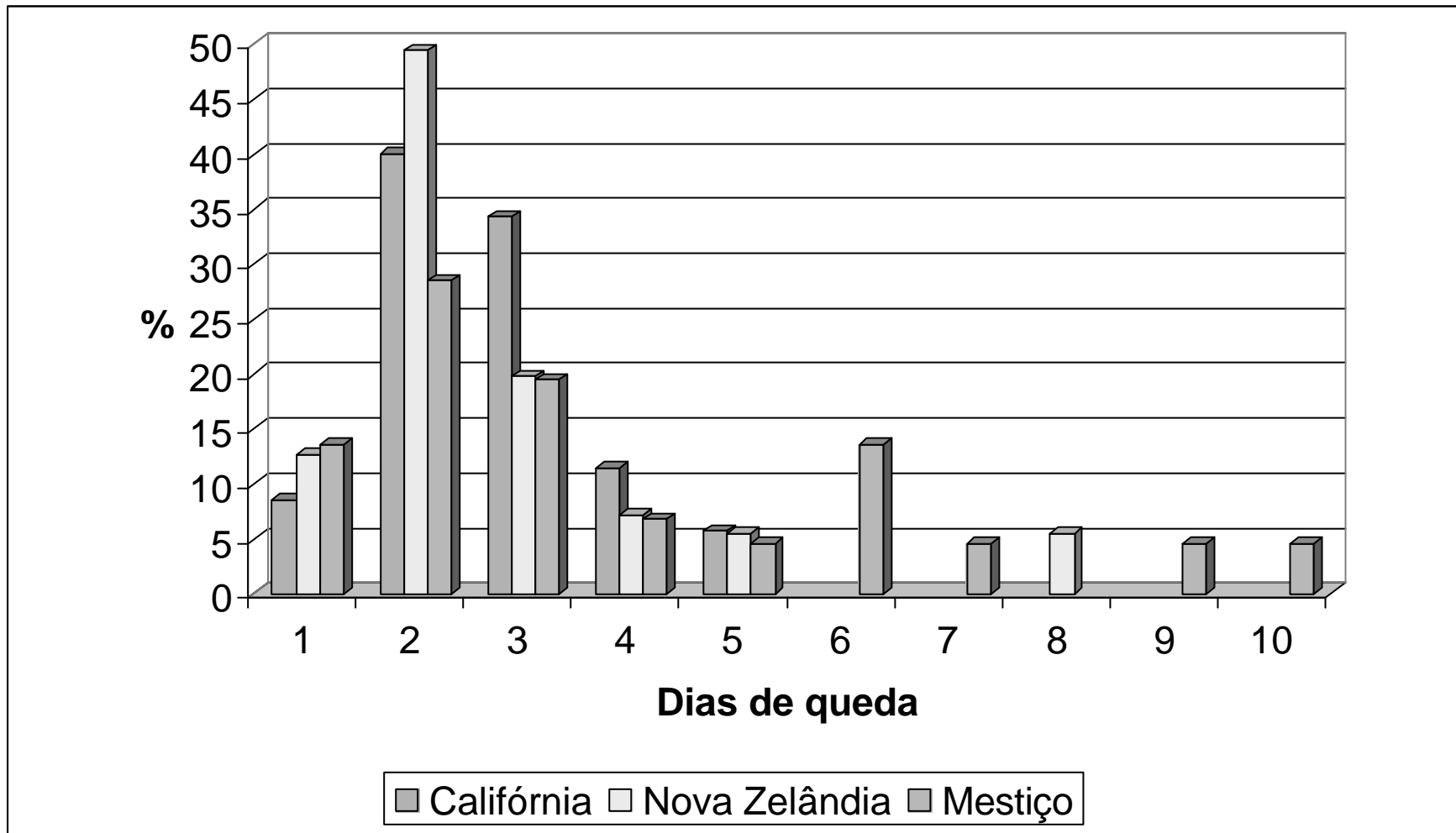


FIGURA 3. Ritmo de queda de adultos de *Rhipicephalus sanguineus*, coletados em infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço.

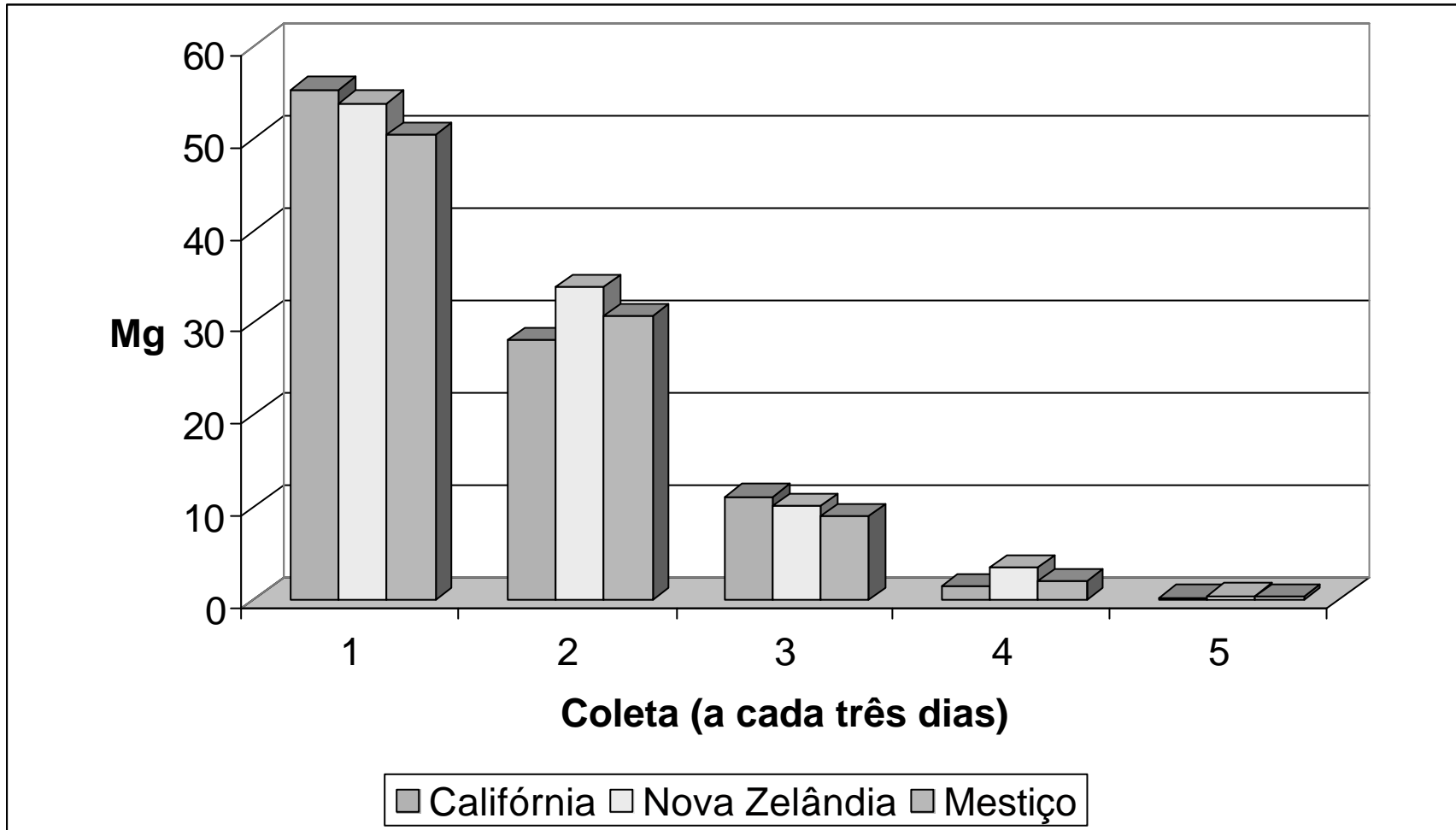


FIGURA 4. Ritmo de postura das fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço.

TABELA 4. Peso médio da teleógina, períodos de pré-postura e postura e índices de eficiência nutricional (IEN) e reprodutiva (IEN) de fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas em infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço, mantidas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$.

Parâmetros	Tratamentos		
	Califórnia	Nova Zelândia	Mestiço
Peso médio ¹ (mg)	35 59,30-201,00 $142,83 \pm 34,15$ a	51 70,70-228,30 $151,07 \pm 33,30$ a	47 10,60-194,40 $121,13 \pm 45,71$ b
Período de pré-postura ² (dias)	29 3-5 $3,72 \pm 0,53$ a	30 3-5 $3,77 \pm 0,57$ a	30 2-4 $3,37 \pm 0,56$ b
Período de postura ² (dias)	28 9-18 $12,75 \pm 1,94$ a	30 9-18 $13,73 \pm 2,07$ ab	30 9-18 $14,07 \pm 1,84$ b
IEN (%) ²	28 61,22-98,23 $83,26 \pm 9,88$ a	30 75,35-98,82 $84,34 \pm 6,48$ ab	30 66,69-97,49 $88,64 \pm 6,72$ b
IER (%) ²	28 11,34-74,00 $63,23 \pm 11,27$ a	30 46,38-73,64 $65,59 \pm 3,67$ a	28 58,75-75,51 $65,21 \pm 5,80$ a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si a nível de 0,05;
1.N= número de fêmeas recuperadas; 2. N= número de fêmeas observadas.

TABELA 5. Períodos de incubação e eclosão e percentual de eclosão de larvas procedentes de fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus*, oriundas de infestação artificial, em coelhos das raças Califórnia, Nova Zelândia e mestiço, mantidas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$.

Parâmetros	Tratamentos		
	Califórnia	Nova Zelândia	Mestiço
Período de incubação (dias)	29 20-27 $21,55 \pm 1,43$ a	30 20-22 $21,00 \pm 0,70$ a	30 20-23 $21,00 \pm 0,70$ a
Período de eclosão (dias)	27 6-16 $10,89 \pm 2,39$ a	30 4-20 $13,50 \pm 3,13$ b	27 7-19 $12,44 \pm 2,55$ ab
Percentual de eclosão (%)	29 0,5-99 $89,45 \pm 25,40$ a	30 30-99 $92,43 \pm 16,38$ a	30 0,5-99 $80,53 \pm 35,14$ a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si a nível de 0,05;
N= número postura das fêmeas observadas.

4.4CICLO BIOLÓGICO

O ciclo biológico variou de 93 a 117 dias, com média de 100,45 em coelhos mestiço. Nos animais da raça Califórnia, o ciclo variou de 91 a 115 dias, com média 100,99 e para a raça Nova Zelândia a variação foi de 93 a 116 dias, com média de 101,22. Nestes períodos estão incluídos um período de jejum de dez dias para larvas, onze para ninfas e vinte para adultos.

5. DISCUSSÃO

Resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho relativos a utilização de coelhos mestiços das raças Nova Zelândia x Califórnia, foram publicados por COELHO(1993), SARTOR *et al.* (1996) e BELLATO *et al.* (1997). Estes dados permitem inferir que a amostra utilizada neste experimento está adequada para os objetivos propostos.

A resistência de um determinado hospedeiro a infecções/ infestações parasitárias está sob controle genético em diferentes níveis: espécie, raça, linhagem e indivíduo. O conhecimento desta variação tem utilidade quando se deseja selecionar hospedeiros economicamente importantes (GRAY & GRILL, 1993). Este princípio aplica-se, obviamente, na relação parasito-hospedeiro entre os primeiros e animais de experimentação e tem importância na manutenção de colônias de parasitos em laboratório, quando se utilizam os hospedeiros naturais assim como os experimentais. No que concerne aos carrapatos, é notória a influência da variação genética na fase parasitária devido a espécie hospedeira, como já foi observado por autores tais como NUTTAL (1915), SAPRE (1944), citados por SARTOR (1996) e FELDMAN-MUHSAM (1964), para citar alguns. Contrariamente, a fase de vida livre sofre influência mais acentuada de fatores abióticos (SONENSHINE, 1992), no entanto, a influência do hospedeiro onde se processou a etapa do ciclo biológico que antecedeu a etapa de vida livre também está documentada na literatura com bovinos (DAEMON & FREIRE, 1987).

Os dados obtidos neste trabalho comprovam a existência de influência da raça de coelho sobre *Rhipicephalus sanguineus*, expressa por diferenças observadas no ciclo biológico, tanto na fase parasitária como na fase de vida livre.

Para efeito de análise, separou-se o desenvolvimento de *Rhipicephalus sanguineus* nas duas raças de coelho e seu mestiço segundo os três estágios do ciclo de biológico: larvas, ninfas e adultos.

Nas larvas, os resultados indicam que devido a um melhor índice de recuperação de larvas ingurgitadas somado também a uma boa média de percentual de ecdise, o grupo Nova Zelândia parece apresentar uma ligeira superioridade.

Comparando com os resultados encontrados para as ninfas, observa-se que apesar da fase ninfal sofrer pouca interação por parte do grupo em que se alimentou, o percentual de recuperação dos ínstares ingurgitados apresentou ligeira superioridade para o grupo Califórnia.

Para a fase adulta, a avaliação foi realizada com teleóginas. Segundo os resultados o tratamento mestiço apresentou o melhor IEN, porém obteve o menor peso médio das fêmeas sem que apresentasse um maior IER, em comparação a raça Nova Zelândia onde as fêmeas obtiveram um maior peso médio e a maior média de postura. Além disto o ritmo de queda das teleóginas foi muito maior no grupo mestiço assim como também o período de postura.

Através dos resultados acima citados pode-se notar que uma influência racial por parte do hospedeiro de laboratório se faz notar em determinadas fases da vida de *R. sanguineus*. Percebe-se que a fase do ciclo biológico de *R. sanguineus* onde a raça do coelho utilizado para alimentar o carrapato tem influência inferior é a ninfal, já que apenas no percentual de recuperação houve uma pequena variação com um melhor desempenho da raça Califórnia.

Se faz necessário mais estudos para que se possa definir melhor o tamanho da influência das raças de hospedeiros de laboratório, no caso coelhos, no desenvolvimento de colônias de *R. sanguineus*.

6. CONCLUSÃO

Avaliando todos os parâmetros analisados no desenvolvimento biológico total de larva a larva para *R. sanguineus* conclui-se que:

A interação entre parasito e hospedeiro apresenta-se diferenciada em relação à raça de coelho, de acordo com a fase em que se encontra o carrapato. Assim para as larvas a raça Nova Zelândia apresentou um melhor desempenho em relação ao número de indivíduos recuperados, e menor período parasitário, e embora o grupo mestiço de Nova Zelândia x Califórnia tenha apresentado valores significativamente superiores na fase não parasitária, estes não discreparam muito do tratamento Nova Zelândia; sendo então o tratamento Nova Zelândia indicado nesta fase.

A fase ninfal foi a que sofreu menor interferência devido aos diferentes tratamentos, não sendo significativa para os parâmetros analisados tanto para a fase parasitária, quanto a não parasitária. Porém vale ressaltar que o grupo Califórnia foi o que obteve melhor desempenho na fase não parasitária assim como no percentual de recuperação.

Durante a fase adulta o grupo Califórnia também se destacou, obtendo o maior percentual de recuperação e com um período parasitário curto em comparação aos demais tratamentos, em relação aos outros parâmetros este grupo se manteve na média com os demais sendo então o mais indicado para alimentação de fêmeas de *R. sanguineus*. O grupo mestiço de Nova Zelândia x Califórnia nesta fase apresentou um período parasitário muito longo, com menores percentuais de recuperação, valendo ressaltar que ocorreram eventos que podem ter mascarado este parâmetro.

Em relação ao ciclo biológico apesar de alguns parâmetros apresentarem diferença estatística significativa, estes não são suficientes para que ocorra uma variação na duração do ciclo biológico total de larva a larva; mantendo-se os três tratamentos em torno de cem dias de duração; incluídos os períodos de jejum de cada fase.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECHARA, G. H. *et al.* *Rhipicephalus sanguineus* tick in Brazil: feeding and reproductive aspects under laboratorial conditions. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.4, n.2, p. 61-66, 1995.
- BELLATO, V. ; DEAMON, E. Influência da Temperatura de Manutenção da Fase Não Parasitária sobre a Fase parasitária de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.6, n.1, p.15-19, 1997 a.
- BELLATO, V.; DEAMON, E. Efeitos de três Temperaturas sobre a fase não parasitária de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). . **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.6, n.1, p.21-27, 1997 b.
- BENNETT, G. F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (ACARINA:IXODIDAE). Influence of tick size on egg production. **Acarologia**, v.16, n.1, p. 52-61, 1974.
- COELHO, C. F. **Biologia da fase Não Parasitária de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) sob condições de laboratório: aspectos da Oviposição.** 1993. 50 p. Tese de Mestrado da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro.
- CUNHA, D. W. **Estudos da toxicidade em carrapatos comumente encontrados no Brasil (Acari: Ixodidae).** 1978. 78 p. Tese de Mestrado da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro.
- DAEMON, E. P.; SERRA FREIRE, N. M. Efeito do parasitismo em bovinos sobre a biologia da fase não parasitária de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) (ACARI: IXODIDAE). **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.9, n.2, p.42-47, 1987.
- FELDMAN-MUHSAN, B. Laboratory colonies of *Rhipicephalus sanguineus*. **Bulletin of World Health Organization**, v.31, p.587-589, 1964.
- GRAY, G. D. ; GILL, H. S. Host genes, parasites and parasitic infections. **International Journal of Parasitology**, v.23, n.4, p.485-494, 1993.
- GOMES, A. **Comportamento de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em bovinos nelore (*Bos indicus*) e alguns de seus cruzamentos em infestações experimentais.** 1995. 120 p. Tese de Doutorado da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- HOOGSTRAAL, H. Some African tick problems. **Bulletin of Epizootic Diseases of Africa**, v.4, p.275-282, 1956.
- MAHADEV, P. V. M. Life cycle, Feeding Behaviour and Ovipositional Ability of *Rhipicephalus sanguineus* and *R. turanicus* (Acarina: Ixodidae). **Indian Journal Acarology**, v.2, p.12-20, dec. 1977.

- NEITZ, W. O. D.; BOUGHTON, F.; WALTERES, H. S. Laboratory investigations on the life -cycle of the karoo paralysis tick (*Ixodes rubicundus* Neuman,1904). **Onderspoort Journal of Veterinary Research**, v.38, n.3, p.215-224, 1971.
- OLIVEIRA, G. P.; ALENCAR, M. M. Resistência de Bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.4, p.433-438, 1987.
- OLIVEIRA, G. P.; ALENCAR, M. M. Resistência de Bovinos de Seis Graus de Sangue Holandês-Guzerá ao carrapato (*Boophilus microplus*) e ao berne (*Dermatobia hominis*). **Arquivo Brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia**, v.42, n.2, p.127-135, 1990.
- OLIVEIRA, G. P.; ALENCAR, M. M.; FREITAS. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. II. Infestação natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, p.1267-1271, 1989.
- RIBEIRO, A. L., FACCIANI, J. L. H.; DAEMON, E. P. Estudo das variações morfológicas de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) no Brasil. **Revista da Universidade Rural, Série Ciências da Vida**, v.18, n.1-2, p.25-33, 1996.
- SALEH, R. S.; EL-GAYAR, F.; SHAZLI, A. Biological studies on *Rhipicephalus sanguineus sanguineus* LATR. **Alex. Journal Agricultural Research**, v.26, n.3, p.653-657, 1978.
- SARTOR, A. A. ; CUNHA, D. W.; DAEMON, E. P. Aspectos da Biologia de *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806) (ACARI: IXODIDAE) em condições de laboratório: Fase Parasitária de Larvas, Ninfas e Fêmeas e Não Parasitária de Larvas e Ninfas. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.18, n.1, p.14-17, 1996.
- SONENSHINE, D. E. **Biology of ticks**. New York – Oxford. *Oxford University Press*, 1992. Vol. 2 . 465 p.
- SRIVASTAVA, S. C.; VARMA, M. G. R. The culture of the tick *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (Ixodidae) in the laboratory. **Journal of Medical Entomology**, v.1, n.2, p.154-157, july 1964.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Ticks of Veterinary Importance. **Animal and Plante Health Inspection service**. Agriculture Handbook, 485.1976. 122p.