

ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DE OVOS E LARVAS DE *Boophilus*
microplus (Canestrini, 1888) (Acarina: Ixodidae) EM
CONDIÇÕES DE IMERSÃO E DE AMBIENTE

Tese

Apresentada à Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, para obtenção de grau
Magister Scientiae

Gilson Pereira de Oliveira

Dezembro de 1976

AGRADECIMENTOS

Apresento especiais agradecimentos ao Professor Rubens Pinto de Mello, orientador desta Tese, de quem recebi a primeira orientação e oportunidade no sentido da pesquisa.

Ao Professor Dr. Wilhelm Otto Daniel Martin Neitz, pela incansável atenção e colaboração bibliográfica, os meus sinceros agradecimentos.

Ao Professor Gonzalo Efrain Moya Borja, pela orientação dada na elaboração dos gráficos;

ao Professor Alberto de Figueiredo Penteado Filho, pela colaboração prestada no estudo estatístico dos dados obtidos, os meus agradecimentos.

Agradeço ainda: ao bolsista do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), Luiz Beja Moreira pela computação dos dados;

ao Sr. Adis de Oliveira, pelo auxílio prestado durante os trabalhos.

A todos os colegas do Curso de Pós-Graduação que, direta ou indiretamente deixaram aqui uma parcela de contribuição, a minha sincera gratidão.

BIOGRAFIA

Gilson Pereira de Oliveira, filho de Oswaldo Estrella de Oliveira e Irene Pereira de Oliveira, nascido a 27 de fevereiro de 1937, na Cidade do Rio de Janeiro.

Realizou o curso primário na Escola 1-14 Venezuela, em Campo Grande, Rio de Janeiro, e cursou o 1º ciclo no Ginásio Fernando Costa, Km 47, Itaguaí. Iniciou o 2º ciclo no Colégio Campo Grande, transferindo-se na 3ª série para o extinto Colégio Universitário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Ingressou no curso de Medicina Veterinária desta Universidade, concluindo-o em 22 de dezembro de 1968.

Foi bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas no período de 1971 a 1972, com exercício no Setor de Zoonoses Parasitárias do extinto Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Sul. Atualmente pertence ao quadro de Pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

A meu pai, esposa e filhos

ÍNDICE

I - INTRODUÇÃO	1
II - REVISÃO DA LITERATURA	5
III - MATERIAL E MÉTODOS	10
IV - RESULTADOS	15
V - DISCUSSÃO	19
IV - CONCLUSÕES	39
VII - RESUMO	41
VIII - SUMMARY	43
IX - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
X - APÊNDICE	53

I- INTRODUÇÃO

O estudo das ectoparasitoses é de grande importância econômica, mormente em relação ao rebanho bovino, fonte essencial de proteína de que depende em grande parte a sobrevivência do homem.

Do caráter meramente espoliativo, como até então presumiram cientistas da época, passaram os carrapatos a ter um sentido muito mais profundo quando SMITH & KILBORNE, em 1893, alarmaram o mundo apontando o *Boophilus annulatus* (Say, 1821) como o responsável direto pela "Febre do Texas". Esta doença transmitida por aquele carrapato, cujo agente etiológico fora denominado de *Pyrosoma bigeminum* Smith & Kilborne, 1893, já alçava em grande soma na economia americana (CALLOW, 1968).

Com a importância assumida a partir dessa época, tornaram-se necessários os primeiros trabalhos de combate ao carrapato.

Embora os arsenicais, primeiros compostos empregados no combate a parasitos externos, tenham sido utilizados desde 1895 na Austrália, como anti-sárnicos, foi por volta de 1906 que surgiram os primeiros trabalhos, elaborados por

MAYO, citado por AULT (1948), WATKINS-PITCHFORD (1911), COOPER (1910) e RANSON-GRAYBILL (1913), sobre seu uso na forma de sal, como arsenito de sódio, no combate ao carrapato.

Passados alguns anos, sem que se esperasse, em 1938, começaram a surgir na África do Sul os primeiros carrapatos arsênico-resistentes, que se estenderam à Austrália, Brasil, Jamaica e outros países (DOWNING, 1952). Com isso os arsenicais cederam lugar a novos compostos, que por sua vez vêm sendo substituídos até os nossos dias.

Paralelamente a esses combates, os estudiosos sentiram a necessidade de conhecer, na sua intimidade, o comportamento biológico dos carrapatos, para que pudessem acrescentar aos tratamentos alguma coisa que oferecesse mais segurança e estratégia no uso dos carrapaticidas. Para tal, começaram a estudar as diferentes etapas do seu ciclo parasitário, as quais foram caracterizadas por LAHILLE (1917), FIELDING (1926), LEGG (1930), D'ANGELO & BOERO (1947), HITCHCOCK (1955a) e outros. Na realidade, esta fase era de grande importância, mas, sem dúvida alguma, uma dependência da fase não parasítica, fator contingente das ininterruptas reinfestações naturais. Nesta parte tem havido muitas discussões, devido à grande resistência dos carrapatos a diferentes condições ambientais das diversas áreas do mundo. Neste particular, muita importância tem sido dada aos estudos microclimáticos de cada região onde vivem os *Boophilus*. Das muitas contribuições neste sentido, baseadas em dados obtidos em con-

dições naturais, podemos destacar SNOWBALL (1957), WILKINSON & WILSON (1959), HARLEY & WILKINSON (1964), HARLEY (1966), MCCULLOCH & LEWIS (1968) e OLIVEIRA et al. (1974), e, em condições de laboratório, RHOR (1909), LEGG (1930), GELORMINE (1948) e HITCHCOCK (1955b).

Devido à escassez da bibliografia, especialmente com referência ao *B. microplus*, no que tange ao comportamento dos ovos e larvas em condições de submersão em água, tentamos, neste trabalho, elucidar alguma dúvida a esse respeito.

A iniciativa de nosso trabalho, baseou-se nas observações feitas por LEGG (1930) que, ao mencionar em seu estudo sobre *Boophilus australis* (= *Boophilus microplus*) o comportamento desses ectoparasitos quando imersos em água, admitiu como possível o carreamento de larvas e ovos através de correntes de água em áreas inundadas. Em condições naturais observou os vários níveis de eclodibilidade em diferentes idades dos ovos, sem contudo chegar a minúcias.

Outros trabalhos científicos também se referem a tais condições. GRAY (1961) relatou a viabilidade em ovos de *Rhipicephalus evertsi* em até 80 dias após submersão na água. THEILER (1967) mencionou várias espécies que sobreviviam em suas diferentes fases, quando imersas em água. GRAY (1957-59) ressaltou que a baixa população de carrapatos em regiões normalmente inundadas não se devia à inundação em si mesma, mas

sim à alta temperatura alcançada pelo solo antes das chuvas.

Nossas experiências, efetuadas em condições de laboratório, pretenderam averiguar o comportamento biológico do *Boophilus microplus* em condições adversas, sob várias temperaturas, seu período de incubação, a longevidade da larva dentro e fora da água e a viabilidade das mesmas sobre o hospedeiro. Com isso, objetivamos avaliar posteriormente sua atividade em diferentes condições, nas regiões de criação de bovinos, as quais atravessam períodos chuvosos com inundação durante certas épocas do ano. Obviamente, trabalhos desenvolvidos em condições de laboratório carecem de uma série de fatores, normalmente só encontrados nas condições naturais de campo, que assim oferecem resultados mais práticos e reais. Entretanto, nossas intenções são válidas, uma vez que todos os trabalhos conduzidos no campo tiveram, em princípio, suas primeiras informações baseadas em retirados obtidos nos laboratórios.

Este trabalho foi realizado no laboratório de Parasitologia do Instituto de Biologia do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no período de junho de 1975 a agosto de 1976.

II - REVISÃO DA LITERATURA

LEGG (1930) observou sob condições naturais em Townsville, Austrália, que os ovos de *Boophilus australis* (= *Boophilus microplus*) recentemente eliminados eram mais resistentes à água e, desta forma, menos afetados por ela durante o período de incubação. Assim, quanto maior o tempo decorrido de sua oviposição, menos suportariam a transposição para a água, interferindo esta negativamente, na eclosão. Deste modo, naqueles que eram submersos por período de 24 horas, nenhuma anormalidade foi observada. Entretanto, os resultados declinavam com o aumento da idade dos ovos, havendo total infertilidade em quase todos os grupos aos 40 dias de submersão, com exceção apenas de um deles, que alcançou o índice de 12% de eclosão.

PEREIRA (1937), em condições de laboratório, no Instituto Biológico de São Paulo, com temperatura em torno de 22°C, encontrou que os ovos de *B. microplus*, tanto submersos como flutuantes na água, tinham período de incubação em 41 dias. A longevidade das larvas submersas, eclodidas nestas condições, foi de 73 dias. Menciona, ainda, que estas, retiradas da água e condicionadas apenas à umidade do meio

ambiente, sofriam dessecação rápida devido a sua permeabilidade à água. O mesmo comportamento, tinham as larvas eclodidas normalmente, se submetidas a uma prévia imersão. Deste modo, a susceptibilidade destas larvas, quanto à perda de água, tornava-se evidente em relação às demais. Numa segunda experiência, verificou que a sobrevivência destas larvas foi aumentada quando elas foram transportadas da água para um tubo hermeticamente fechado à temperatura de 38°C.

WILKINSON (1953), em Rockhampton, Queensland, Austrália, usando solução de azul de metileno, constatou a ingestão da solução por ação da faringe, com periódicas dilatações do esôfago. Após certo tempo de imergidas, as larvas de *B. microplus*, evidenciaram a presença do corante no intestino e ceco. Com isso, procurou esclarecer que em condições normais, nos pastos, as larvas, em contato com o orvalho, eram capazes de ingerir água; o que lhes compensava a água perdida durante o dia. Este era o fator essencial para que as larvas prolongassem sua sobrevivência nos pastos.

HITCHCOCK (1955b), em Yeerongpilly, Austrália, realizando seu trabalho em laboratório, verificou que as larvas de *B. microplus* apresentaram maior longevidade quando expostas a temperaturas baixas e umidades relativas mais elevadas. Entre as combinações efetuadas de temperatura e umidade relativa, a de melhor resultado foi a de 22°C e 90%, que possibilitou 240 dias de longevidade das larvas. Para a combina-

ção de 22°C e 80%, a sobrevivência não foi além de 40 dias.

WILKINSON & WILSON (1959), baseando-se nas observações de WILKINSON (1953), simularam em condições de laboratório em Yeerongpilly, Queensland, Austrália, o orvalho, buscando a explicação da longevidade das larvas. Acondicionando-as em tubos cobertos com gaze, na qual gotejaram 0,03 ml de água, e guardando-os em estufa, provocaram o aparecimento de gotículas de água provenientes do vapor. Verificaram que essas larvas tinham período de vida mais longo em relação àquelas sem água. Presumiram então, que estas embebiavam ou absorviam o vapor da água condensada.

GRAY (1961), em Mazabuka, Rodésia, pôde verificar que os ovos de *Rhipicephalus evertsi*, submersos ou flutuantes na água, eram capazes de desenvolver-se normalmente e que seu período de incubação dependia da temperatura da água. Pôde encontrar, ainda, ovos viáveis que sobreviveram em regiões inundadas por mais de 80 dias.

HINTON (1961), na Inglaterra, verificou que pouco conhecimento se tem sobre o comportamento dos artrópodes terrestres que sobrevivem em condições de inundações temporárias, nas regiões de grande precipitações.

KNULLER (1966), em Columbus, Ohio, Estados Unidos da América, em condições controladas de temperatura e umidade relativa, verificou que o *Dermacentor variabilis* e o

Amblyomma cajennense tinham diferentes níveis de sobrevivência nas umidades relativas de 85% e 93%. Pôde verificar, também, que o primeiro perdia cerca de 16,2% de seu peso à temperatura de 25°C com umidade relativa de 40%, enquanto o segundo perdia 10,6% sob a mesma temperatura com umidade relativa de 43%.

THEILER (1967), na África do Sul, em seus estudos sobre *B. microplus*, *Ixodes ricinus* e *Ixodes hexagonus*, friza que os ovos destas espécies são altamente susceptíveis à desidratação e que seu comportamento sofre influência marcada de acordo com sua distribuição geográfica. De outros autores, em seu "Simpósio sobre Biologia e Controle de Carrapatos", cita que os ovos de *I. ricinus* podem passar do outono à primavera imersos em regiões alagadas, que as larvas não ingurgitadas de vários *Ixodes* sobrevivem até três dias submersas em água e que o *Boophilus annulatus*, nas mesmas condições, viveu um longo período de até 73 dias.

SUTHERST (1971), sob condições de laboratório, em Brisbane, Austrália, observou que a concentração de oxigênio e a temperatura da água eram os fatores que mais influenciavam na sobrevivência, tanto dos ovos, como das larvas de *B. microplus*. Das larvas eclodidas em imersão obteve 10-20% de adultos, quando passadas em bovinos.

BENETT (1974), em seus estudos no laboratório de Long-Pocket, Austrália, verificou que as posturas de fêmeas

de *B. microplus* imersas em água por período de até 24 horas tinham excelentes viabilidades. Nos dois experimentos efetuados, observou que no primeiro a eclosão dos ovos foi reduzida a níveis mais baixos das 24 para as 48 horas, enquanto no segundo se manteve em níveis mais elevados por todo esse período.

III - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento desenvolveu-se no período de setembro de 1975 a agosto de 1976, durante o qual foram repetidas 5 vezes as técnicas relatadas a seguir:

A) Coleta de fêmeas e obtenção de ovos

Fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888) que se despregavam com mais facilidade eram coletadas cuidadosamente de sobre os hospedeiros (bovinos, *Bos taurus*, semi-estabulados), em Santa Cruz, Rio de Janeiro, para obtenção de postura em laboratório. Preferimos fêmeas coletadas em bovinos porque suas peças bucais não penetram abaixo da epiderme e sua fixação sobre os hospedeiros se deve, em parte, a substâncias cementantes, (MOOHOUSE & TATCHELL, 1966), o que permite que sejam removidas sem sofrerem alterações físicas. As fêmeas coletadas eram selecionadas quanto ao seu aspecto e dimensões (acima de 4 mm) de acordo com os vários autores (VILLARES, 1941; WILKINSON, 1955; FRANCIS, 1960; LITTLE, 1963 e WHARTON & UTECH, 1970). Essas fêmeas de carrapatos, separadas em grupos de 200, eram colocadas em

placas de Petri de 50 cm de diâmetro por 5 cm de altura elevadas para estufa à temperatura de 27°C. No terceiro dia após o início da postura, foram limpados com pincel de cabelo e transferidas para outra placa, a fim de recomeçarem a postura, sendo aproveitados os ovos desse primeiro pique (HITCHCOCK, 1955a). Como nosso objetivo era controlar o tempo de incubação, só nos interessaram ovos produzidos num período de 24 horas, considerando idade zero para esses ovos.

B) Ovos de *B. microplus* expostos a condições ambientes ou imersos em água

Para observar o efeito da imersão na água ou das condições ambientes sobre os ovos, massas de ovoposturas foram distribuídas em duas placas de Petri A e B, de 50 cm de diâmetro por 5 cm de altura. Na placa A, os ovos permaneciam em condições ambientes, apenas com uma mecha de algodão umedecido permanentemente. Grupos destes ovos eram transferidos para tubos medindo 8,5 cm por 4 cm de diâmetro, contendo água destilada, com 1, 2 e 3 dias, sendo as transferências subsequentes de 3 em 3 dias durante todo o período de incubação até o início da eclosão.

Grupos de ovos da placa B que estavam imersos, eram transferidos para tubos medindo 5 cm por 2 cm de diâmetro, tapados com uma fina camada de algodão hidrófilo, umedecido diariamente com 0,03 ml de água e expostos às condições

ambientes. Estes ovos retirados da imersão eram previamente secados em papel filtro e estas operações se repetiam com 1, 2 e 3 dias, sendo as outras, em seguida, de 3 em 3 dias.

As distribuições dos ovos provenientes das placas A e B, eram simultâneas e sucessivamente repetidas dentro de cada experimento.

Terminado o período de incubação, tanto as larvas dispostas em imersão quanto aquelas mantidas em condições ambientes permaneciam em observações até o final de sua sobrevivência.

A água destilada para os ovos e larvas mantidos em imersão, era trocada de 3 em 3 dias com o auxílio de uma peça de borracha.

C) Resistência das larvas à dessecação

Para testar a resistência das larvas de *B. microplus* à dessecação, 600 larvas que eclodiram de ovos imersos foram secados e colocados em tubos de 4, 5 cm de altura por 2 cm de diâmetro, tapados em seguida com algodão sem qualquer umedecimento.

D) Peso médio das larvas imersas

Para avaliar a variação de peso das larvas eclodidas em imersão foram feitas pesagens com 3, 6, 9 e 12 dias

após a eclosão. Para cada uma dessas idades foram pesadas quatro amostras de 50 larvas. Estas eram coletadas sob microscópio estereoscópico Wild M-5 com aumento de seis vezes após fazerem os primeiros movimentos, e fixadas sobre um pedaço de fita adesiva previamente pesado. Em cada amostra estabelecíamos o peso médio unitário.

E) Infestação de coelhos com larvas de *B. microplus* submetidas a diferentes períodos de desidratações

Larvas com nove dias de imersão foram retiradas da água e colocadas sobre papel de filtro. Minutos após, aquelas em movimento eram transportadas para outro papel de filtro seco, dentro de placa de Petri com tampa e mantidas em estufa à temperatura de 24,2°C e umidade relativa de 76%. A partir do momento de sua retirada da imersão, uma amostra de 50 larvas era pesada; em seguida, quatro outras amostras de 70 larvas, eram colocadas em orelhas de coelhos, que recebiam a proteção de um capuz de pano, segundo a técnica de BAILEY (1960). Esta técnica foi repetida de 24 em 24 horas, durante três dias consecutivos. Este procedimento dava-nos melhor observação das ninfas obtidas, estágio em que interrompíamos o ciclo, uma vez que nos interessava, apenas, aquilatar a capacidade de fixação das larvas, sobre um hospedeiro. Desses dados, obtivemos o peso das larvas, a perda de peso delas a cada dia e o número de ninfas em cada coelho.

F) Infestação de coelhos com larvas de *B. microplus* submetidas a diferentes períodos de imersão

Grupos de 70 larvas de *B. microplus* eclodidas em imersão, eram transferidos com 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias, após prévia secagem, para orelha de coelho. Após cada passagem de larvas, as orelhas eram protegidas com um capuz de pano, segundo a técnica de Bailey (1950), com a finalidade de observar a percentagem de ninfas fixadas de acordo com a idade da larva utilizada.

G) Medidas das temperaturas

As temperaturas da água eram observadas 3 vezes ao dia, correspondendo às 9, 15 e 21 horas, inserindo-se o bulbo do termômetro na sua parte mediana.

As temperaturas ambientes e umidades relativas, nos mesmos horários, eram tomadas com um termohigrógrafo, o qual era acompanhado para aferição por um psicrômetro de Assman.

A repetição do experimento em diferentes épocas do ano proporcionou a variação das temperaturas da água e do ambiente, que apresentaram cinco diferentes níveis.

IV - RESULTADOS

Os resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 1 a 9 e nos Gráficos de 1 a 8.

A) Efeito da imersão em água ou das condições ambientes sobre os ovos e larvas de *B. microplus*

O período de incubação, tanto para os ovos imersos em água, como para os que permaneceram em condições ambientes, e ainda para aqueles que transitaram as duas condições, foram influenciadas pela temperatura, que explica 99,36% das variações. A correlação entre as variáveis X_2 e Y foi de 0,9, mostrando alta influência da temperatura no período de incubação, e entre X_3 e Y foi de 0,31, indicando pouca influência da umidade relativa. Os coeficientes encontrados foram significativos ao nível de 0,05, demonstrando 95% de acerto nos resultados (Tabela 9).

A duração média do período de incubação de ovos imersos foi de 40,6, 34,4, 22,6, 19,4 e 18,6 dias, para as respectivas médias das temperaturas da água de 19,9, 22,6, 25,7, 26,9 e 27,4°C (Tabelas 1 a 5 e Gráficos 1 a 6).

Não houve interferência da idade dos ovos.

Para os ovos que terminaram seus períodos de incubação em condições de ambiente, a duração foi de 39,9, 34,4, 22,5, 19,6 e 19,4 dias relacionados com as médias das temperaturas e umidades relativas de 20,4 e 83%, 23,2 e 78%, 25,7 e 78%, 27,6 e 76%, e 28,1 e 74% respectivamente.

A longevidade das larvas imersas demonstrou uma correlação entre as variáveis X_2 e Y de 0,664, e X_3 e Y , de 0,283 nos três primeiros experimentos.

O maior período de sobrevivência das larvas imersas foi de 79 dias à temperatura média de 23,1°C, enquanto que o menor foi de 18 dias à temperatura média de 27,4°C, (Tabelas e Gráficos 2 e 5).

As larvas eclodidas em imersão, e que foram mantidas em condições ambientes sem umedecimento, tiveram o período máximo de sobrevivência média de 5,9 dias, na temperatura e umidade relativa de 20,4°C e 83%, diminuindo à medida que as temperaturas médias se elevavam, alcançando o mínimo de 1,8 dias na temperatura de 28,1°C e umidade relativa de 74% (Tabelas e Gráficos 1 a 5).

As larvas sob controle de umedecimento diário atingiram o máximo de 72 e o mínimo de 26 dias de longevidade para as respectivas temperaturas média e umidade relativa de 23,1°C e 78% e 26,3 °C e 76% (Tabelas 2 e 5 e Gráficos 2, 5 e 6).

B) Peso das larvas imersas de *B. microplus*

As pesagens das larvas imersas, quando feitas a partir do 3º dia, não demonstraram alterações significativas em relação à idade até o 12º dia (Tabela 6).

C) Percentagens de ninfas obtidas em coelhos durante 9 dias de imersão em água, seguida por diferentes períodos de desidratação

Na Tabela e Gráfico 7, podemos verificar que o maior índice de ninfas obtidas nos coelhos ocorreu quando as larvas utilizadas haviam atingido 48 horas de desidratação. Este fato se justificou diante da perda necessária de líquido contido em seu corpo. A maior perda de peso das larvas foi nas primeiras 24 horas, com 21,9%. O peso médio imediatamente após a retirada da água foi 0,000374 mg, e o mínimo de 0,000203 mg ao atingir 72 horas em estufa à temperatura média de 24,2°C e umidade relativa de 76%.

D) Infestação de coelhos com larvas de *B. microplus* submetida a diferentes períodos de imersão em água.

As larvas que foram passadas em coelho, em diferentes idades até o 21º dia, mostraram resultados decrescentes em relação à idade (Tabela e Gráfico 8). As ninfas eram obtidas de duas repetições em coelhos. As larvas colocadas so-

bre as orelhas, embora provenientes da mesma eclosão, demonstram menor capacidade de fixação à proporção que envelheciam. O índice mais elevado de ninfas foi encontrado para as larvas no 3º dia de nascidas, com 31,4%, sendo que o mais baixo ocorreu para as do 21º dia, com 9,5%.

V - DISCUSSÃO

1) - Comportamento geral dos ovos

LEGG (1930), trabalhando em Townsville, Austrália, em condições de campo, durante seis meses do ano, constatou que em ovos mais jovens a eclodibilidade era menos susceptível à imersão em água. Tanto assim que, para o período de 24 horas de imersão, quase nenhuma influência foi encontrada; entretanto, à proporção que decorria o tempo desde a oviposição, a eclodibilidade decrescia; assim, para ovos imersos por 72 horas, encontrou variação de 3 a 89% na fertilidade; com 7 dias de submersão, poucos grupos de ovos expostos nessa condição haviam evoluído, sendo que em um deles a eclosão atingiu a 72%. Com relação ao período de incubação, verificou que apenas em um, entre todos os grupos, ovos eclodiram aos 40 dias de imersão, apresentando 12% de fertilidade.

Neste trabalho, embora não houvesse preocupação quanto aos índices de eclosão, os quais foram normais no decorrer de todo o experimento, verificamos que tanto para os ovos que permaneceram submersos por todo o período de incubação, como para os demais, que estiveram ora no meio ambiente, ora em imersão, não houve diferença significativa.

Nosso esquema, incluiu ovos imersos em água e ovos em condições ambientes, por períodos que variaram de 1 a 40 dias; durante esses períodos não sofreram os ovos quaisquer alterações biológicas, exceto ataque por fungos que prejudicavam seu desenvolvimento. Ao confrontar nossos resultados, com os de LEGG (1930), apesar de haver período de incubação em torno de 40 dias, semelhante ao adotado por ele, sentimos dificuldades em estabelecer comparação, uma vez que aquele autor se limitou a um experimento do verão para o inverno sem mencionar as temperaturas.

Acreditamos que a interferência quanto à idade dos ovos, encontrada por LEGG, não tenha existido, visto que um dos grupos, no 40º dia de incubação, apresentou índice de 12% de fertilidade.

Deve-se levar em conta, por outro lado, que nossos experimentos foram efetuados em condições de laboratório, onde todo o material era manuseado com o máximo de cuidado, o que eliminava as intempéries encontradas por LEGG nas condições naturais.

SUTHERST (1971), contrariando as observações de LEGG (1930), ressalta que o dano aos ovos deveu-se em particular ao soterramento durante as pesadas chuvas. Este mesmo incidente fora encontrado por HARLEY (1966), no início de sua pesquisa em condições naturais.

Nas investigações que realizou em laboratório, em Brisbane, Queensland, Austrália, sob condições controladas de temperatura e oxigenação dos ovos, SUTHERST (1971) encontrou nesses fatores influência bem maior do que em relação à idade, tanto assim que, nas temperaturas de 15,5, 21,0 e 26,0°C para ovos imersos por 1 e 15 dias, obteve, em água com 5% de oxigênio, resultados melhores do que em água sem oxigênio.

Embora não tendo sido efetuada incubação de ovos em água permanentemente aerada, pareceu-nos que a troca de água destilada durante o decorrer do experimento, de três em três dias, tenha sido suficiente, porquanto o desenvolvimento dos ovos foi normal com boa eclodibilidade. Comparativamente, a taxa de eclosão dos ovos foi idêntica, quando usamos água em recipientes que recebiam aeração com bombas de aquário, em alguns casos.

O comportamento dos ovos, dentro do máximo de combinações feitas em condições imersas e em ambiente, não acusou nenhuma interferência desses fatores. Assim, na reversibilidade temporária dos ovos em condições naturais, presumimos que estes suportarão tão bem os meios alagados pelas águas da chuva como o posterior ressecamento, desde que o local guarde condições mínimas para o seu desenvolvimento.

GOTHE (1967), em Pretória, África do Sul, sob condições de laboratório, situa, em relação a outras espécies,

o *Boophilus microplus* como o menos susceptível às temperaturas muito baixas. Essa tolerância, na realidade, se reflete não só na distribuição geográfica como também em relação ao micro-habitat.

GRAY (1961), em observações a campo, em Mazabuka, Rodésia, constatou que ovos de *Rhipicephalus evertsi*, após imersão por 80 dias em áreas inundadas, portanto um longo período de permanência na água, em nada tinham afetada sua viabilidade. Menciona, ainda, que o período de incubação desses ovos estava relacionado com a temperatura. O mesmo autor (GRAY 1957-59) observou que a alta temperatura do solo, que precedia as chuvas, era muito mais perniciososa que as inundações por estas causadas.

Embora nosso experimento tenha demonstrado que o período máximo de permanência dos ovos ficou em torno de 40 dias, em condições de laboratório, acreditamos que estes possam sobreviver por mais tempo em condições naturais, uma vez que a permanência na água não oferece empecilhos ao seu desenvolvimento. THEILER (1967) cita que ovos de *Ixodes ricinus* atravessaram períodos longos (do outono à primavera) sem serem afetados. No fator alagamento de algumas áreas do oeste da África, onde a precipitação anual excedia a 1.000 mm, MORELL (1958) observou ótimas condições de sobrevivência para o *Boophilus annulatus*.

No presente estudo, tanto para os ovos que findaram seu período de incubação em ambiente como para aqueles que permaneceram imersos em água, a eclodibilidade foi quase simultânea, com variação mínima de 1 dia. As durações médias para incubações imersas foram de 40,6, 34,4, 22,6, 19,4 e 18,6 dias correspondentes, respectivamente, às temperaturas médias da água de 19,9, 22,6, 25,7, 26,9 e 27,4°C. Relacionando estes períodos de incubação com as temperaturas (Tabelas 1 a 5 e Gráficos 1 a 6), verificamos que são inversamente proporcionais, pois o período médio de incubação diminui à proporção que a temperatura se eleva; isto está de acordo com as observações de GRAY (1957-59).

Os períodos médios de incubação para os ovos transferidos da água para o meio ambiente apresentaram resultados similares, atingindo as durações de 39,9, 34,4, 22,5, 19,6 e 19,4 dias, correspondentes, respectivamente, às médias das temperaturas do ar e umidades relativas de 20,4°C e 83%, 23,2°C e 78%, 26,5°C e 78%, 27,6°C e 76% e 28,1 e 74%, o que está de acordo com aqueles encontrados por GELORMINE (1940), HITCHCOCK (1955a), SNOWBALL (1957), WILKINSON & WILSON (1959) e OLIVEIRA et al. (1974).

BENETT (1974), em condições de laboratório, na Austrália, demonstrou que as fêmeas de *B. microplus*, em ovipostura imersa em água, sobreviviam 48 horas. A viabilidade desses ovos foi de 70% num dos experimentos, mantendo-se ele-

vada nas primeiras 24 horas, caindo a um mínimo ao completar 48 horas. Entretanto, os níveis de eclosão em geral foram considerados como excelentes.

PEREIRA (1937), sob condições de laboratório, em São Paulo, observou que submergindo posturas de *B. microplus* em água de torneira à 22,0°C, o período de incubação foi de 41 dias. Os ovos, quando colocados na água, encontravam dificuldade em submergir, o que só acontecia após recalçamento por instrumentos ou agitação do tubo com água em que estavam contidos. Esses ovos, transportados para o meio ambiente após certo tempo de incubação e expostos unicamente à umidade atmosférica, aos poucos murcharam, perdendo por completo seu desenvolvimento. Desta forma, o prévio contato com a água tornava-os permeáveis, a ponto de sofrerem total dessecação, quando colocados no meio ambiente.

Embora HITCHCOCK (1955a), OLIVEIRA et al. (1974) e FUGISSAKI et al. (1975), tanto em condições de campo quanto em laboratório, não tenham encontrado influência significativa em relação à umidade relativa, é provável que esta exista, particularmente em certas condições de campo, onde as folhagens se decompõem na superfície do solo, formando abrigo e condições climáticas com alta umidade, (LEES, 1946), dando a todo o desenvolvimento do carrapato um micro-habitat com umidade suficiente.

Nossas observações não colidem com o fator dessecação, encontrado por PEREIRA (1937); tanto assim é que para os ovos transpostos da água para o meio ambiente foi necessário colocarmos 0,03 ml de água destilada, diariamente, sobre fina camada de algodão que tamponava cada tubo, esse cuidado, naturalmente, não foi adotado pelo referido autor, que assim ofereceu aos ovos meio ambiente com baixa umidade relativa, não lhes dando condições de desenvolvimento. Na realidade, parece que os ovos realmente absorvem água e fragilizam sua membrana, e que a temperatura do ar e a umidade relativa baixa lhes causa exagerada e rápida perda de água.

Foi feita análise estatística dos três primeiros períodos de incubação dos ovos, que serviu para caracterizar todo o experimento (Tabela 9).

O objetivo da análise foi encontrar o modelo de regressão que explicasse a variação do período de incubação com a temperatura. A técnica utilizada foi a regressão múltipla, usando variáveis "dummy" devido à pequena quantidade de observações em cada ambiente.

$$\begin{aligned} \text{Os modelos } Y_1 &= 36,99299 + 0,09032X_2 + 0,01234X_3, \\ Y_2 &= 31,3684 + 0,09032X_2 + 0,01234X_3 \text{ e} \\ Y_3 &= 19,19862 + 0,09032X_2 + 0,01234X_3 \end{aligned}$$

explicam 99,36% da variação. A correlação entre as variáveis X_2 e Y foi 0,9, mostrando alta influência da temperatura no

período de incubação, e entre X_3 e Y foi 0,31, mostrando pouca influência da umidade relativa na resposta. Os coeficientes encontrados foram todos significativos ao nível 0,05, mostrando que se pode ter 95% de certeza de que o valor encontrado é o verdadeiro, com acentuada tendência para a temperatura como principal fator de variação da resposta.

2) - Comportamento geral das larvas

THEILER (1967), na África do Sul, menciona de outros autores que larvas não ingurgitadas de várias espécies de *Ixodes* sobreviveram por três dias submersas em água. Larvas de *Boophilus annulatus*, nas mesmas condições, sobreviveram até 73 dias; de *Ixodes ricinus*, 80 dias; de vários *Ixodides* por 3 semanas e fêmeas de *Boophilus microplus* não ingurgitadas sobreviveram imersas por um dia, embora muitos ovos postos tenham falhado na eclosão.

A longevidade máxima das larvas em imersão, neste trabalho, foi situada à temperatura média de 23,1°C com 79 dias (Tabela e Gráfico 2), e a longevidade mínima à 27,4°C com 18 dias (Tabela e Gráfico 5). Podemos conceber que à proporção que aumenta a temperatura diminui a longevidade das larvas, (Tabelas e Gráficos 1, 2, 3, 4 e 5) devendo-se isso, naturalmente, ao maior desgaste de energia por parte das larvas nas temperaturas mais elevadas da água. O fator estresse, devido ao manuseio relativamente constante, contri-

buiu de maneira desfavorável (FELDMAN-MUHSAN, 1947). A maior média dos períodos de longevidade destas larvas, em nossos experimentes, foi de 53,8 dias, quando a média das temperaturas atingiu 22,6°C, indicando que em temperatura mais baixa, 19,9°C, não foram tão bem sucedidas, pois obtiveram a média de longevidade de 44,5 dias. Nas demais médias de temperatura, 25,7, 26,9 e 27,4°C, as médias de longevidade foram de 41,1, 41,8 e 40,6 dias respectivamente.

As larvas provenientes de ovos transferidos da água para o meio ambiente eram mantidas com umedecimento da tampa de algodão com 0,03 ml de água diariamente. Embora outros autores concentrassem vapor de água, devido à manutenção de seus tubos em estufas sem ventilação (WILKINSON & WILSON, 1959), os tubos usados por nós, em meio ambiente, não apresentaram esta condensação. Acreditamos que a presença do ar atmosférico, eliminava parte da água durante cada 24 horas. Com esse processo, procuramos preservar o mínimo de umidade nos tubos, para avaliarmos o comportamento das larvas em condições não muito favoráveis, uma vez que, em condições de alta umidade relativa, sobrevivem até 240 dias (HITCHCOCK, 1955b).

A maior longevidade média, para as larvas em condições ambientes foi de 56,5 dias, registrada à temperatura do ar de 20,4°C e umidade relativa de 83%. As outras, de 45,9, 40,4, 40,7 e 39,2 dias, foram diminuindo à proporção que as

médias das temperaturas aumentavam (Tabelas 1 a 5 e Gráficos 1 a 6).

HITCHCOCK (1955b), na Austrália, trabalhando com uma combinação de várias temperaturas e umidades relativas em *B. microplus*, evidenciou que as larvas se comportaram melhor à temperaturas baixas e umidades relativas altas. Dentre estas, o melhor resultado estava situado entre as temperaturas e umidades relativas de 15°C e 99%, e 22°C e 90%, com as respectivas longevidades de 218 e 240 dias com larvas. Na umidade relativa de 80% combinada com as temperaturas de 15 a 22°C, o índice de sobrevivência situou-se em torno de 170 e 40 dias respectivamente, bem abaixo dos acima citados.

LEGG (1930), em condições naturais, registrou para o *B. microplus* o máximo de 154 dias, com a maioria das larvas sobrevivendo entre 60 e 90 dias. O período mais longo foi registrado durante o inverno.

SNOWBALL (1957) em Queensland, Austrália, em observações de campo, constatou o máximo de 245 e o mínimo de 28 dias de longevidade para as larvas de *B. microplus*.

Entre os resultados encontrados por HITCHCOCK (1955b), o quadro composto de temperatura a 22,2°C e umidade relativa de 80%, com sobrevivência por 40 dias, é comparável aos resultados que obtivemos neste estudo, nos quais encontramos variação entre 26 e 72 dias de sobrevivência (Tabelas e Gráficos 2 e 5).

Foi efetuada análise estatística, procurando averiguar a influência da temperatura do ar e da umidade relativa na longevidade das larvas. O modelo linear estudado explica somente 53,12% da resposta. A correlação entre as variáveis X_2 e Y foi + 0,664 e entre X_3 e Y , + 0,283.

WILKINSON (1953), na Austrália, procurando demonstrar o processo de ingestão de líquidos pelas larvas de *B. microplus*, imergiu-as em solução de azul de metileno e sob lupa observou esse processo fisiológico, culminando com a presença do corante no ceco e intestino. Com esse detalhe, pôde esclarecer que em condições normais, nos pastos, as larvas em contato com o orvalho precipitado à noite, eram capazes de ingerí-lo, compensando a perda de água durante o dia.

WILKINSON & WILSON (1959), na Austrália, observaram em áreas pouco chuvosas, com pastagens quase devastada, que a presença de orvalho durante a madrugada prolongava a sobrevivência das larvas. Procurando caracterizar a realidade deste fato, simulou, em condições de laboratório, gotículas provenientes do vapor de água em tubos de ensaio, que se assemelhavam ao orvalho. Desta maneira, verificou que as larvas permaneciam em grupos ao redor das gotículas de água. Comparando-as com as demais, sem a presença de água, pôde certificar-se de que estas tinham um período de vida bem menor em relação àquelas que embebiavam ou absorviam água proveniente do vapor. Essa constatação veio a evidenciar a hipó-

tese de WILKINSON (1953), segundo a qual a perda de água durante os dias quentes, podia ser compensada durante as noites em presença do orvalho.

Usando método semelhante ao empregado por WILKINSON (1953), imergimos larvas com 17 dias de idade, obtidas em condições normais no tubo de ensaio, e que haviam eliminado seus excretas, em solução de Triplaflavina a 1% como corante durante 5 minutos. Este tempo é considerado hábil para a ingestão máxima de líquido pelas larvas, segundo SCHUNTNER & TATCHELL (1970). Após retiradas da imersão, foram guardadas durante 72 horas em estufa à temperatura média de 24,2°C e 76% de umidade relativa. Novamente desidratadas, parcialmente, observamos sob microscópio estereoscópico a presença de coloração amarelada no intestino e ceco. Este mecanismo foi melhor evidenciado por KEMP & TATCHELL (1971), que fotografaram os movimentos da válvula faringeal, faringe e esôfago durante a ingestão de água, e por SCHUNTNER & TATCHELL (1970), trabalhando com material radioativo.

As larvas que eclodiram submersas e iam sendo transferidas para as condições ambientais sem umedecimento do algodão que tamponava o tubo, tinham seu período de sobrevivência bem curto, em conformidade com as observações de PEREIRA (1937), WILKINSON (1953) e WILKINSON & WILSON (1959), demonstrando que para sobreviverem por período mais longo necessitando de um equilíbrio hídrico (LEES, 1946, 1947, 1948, ARTHUR, 1951, BROWNING, 1954; LANCASTER & MCMILLAN, 1955;

WHARTON & KANUNGO, 1962 e KNULLE, 1966).

A camada de cera da epicutícula é capaz de reduzir a transpiração dos artrópodes (KNULLE & WHARTON, 1964); talvez por isso, as larvas provenientes da imersão, quando expostas à umidade relativa do ar, em laboratório, têm capacidade muito maior que a das outras de perderem água. Devemos este fato, provavelmente, à perda parcial desta proteção, quando imersas em água.

PEREIRA (1937), expondo ao meio ambiente as larvas de *B. microplus* que estiveram imersas por 1 e 7 dias, encontrou para ambas longevidade igual a uma semana, à temperatura de 22,0°C. SUTHERST (1971), comentando esses resultados, refere-se a *B. annulatus*, ao invés de *B. microplus*, e menciona que o curto período de sobrevivência, em tais circunstâncias encontrado por PEREIRA (1937), deveu-se mais à falta de controle do oxigênio e da temperatura da água, do que ao tempo de imersão na água. Nesses estudos, verificou que o efeito da concentração de oxigênio a 0 e 5% na água e das temperaturas a 15,5, 21,0 e 26,0°C, constatou que as temperaturas mais baixas e a concentração de oxigênio mais alta, 5%, eram os fatores que mais influenciavam na longevidade das larvas.

Estes resultados em relação à temperatura estão em concordância com aqueles encontrados no presente trabalho, onde as larvas que foram retiradas em dias subseqüentes da i-

mersão, e mantidas em tubos levemente fechados com algodão, tiveram a média de sua longevidade mais longa, 5,9 dias, quando sob a temperatura do ar de 20,4°C e umidade relativa a 83% (Tabela e Gráfico 1). Entretanto, à proporção que as temperaturas médias se elevaram e atingiam o máximo de 28,1°C, o tempo de vida se reduzia ao mínimo de 1,8 dias (Tabelas e Gráficos 1 a 5).

Muitos trabalhos têm sido feitos, em relação aos artrópodes em geral, a fim de melhor explicar a umidade de equilíbrio como fator de relevância na sua sobrevivência. Assim LEES (1946) encontrou para o *I. ricinus* longevidade de três meses quando exposto a 95% de umidade relativa e temperatura de 25°C; no entanto, os mesmos não sobreviviam por mais de 8 dias a 70% de umidade relativa. HITCHCOCK (1955a) observou o máximo de 240 dias em larvas de *B. microplus* a 90% de umidade e 22,0°C de temperatura, enquanto que a 70% de umidade relativa sobreviviam apenas 12 dias.

LANCASTER & MCMILLAN (1955), em Fayetteville, Estados Unidos da América, obtiveram dois dias de longevidade nas larvas de *Amblyomma americanum* quando estas foram submetidas a 51, 59, 65 e 69% de umidade relativa.

Em Hebrew, Israel, FELDMAN-MUHSAN (1947), estudando o comportamento das larvas de *Hyalomma savigny*, observou que a longevidade delas era diretamente proporcional à umidade e inversamente proporcional à temperatura, dentro do ní-

vel de variação estudado. As larvas submetidas a umidades mais altas e temperaturas menos elevadas viviam até 162 dias.

KNULLE (1966), em Ohio, Estados Unidos da América, demonstrou sob condições de laboratório que o equilíbrio de peso das larvas de várias espécies era mantido quando sob as mesmas condições (85 e 93% de umidade relativa); no entanto, o *Dermacentor viriabilis* sobrevivia 64 a 90 dias respectivamente, enquanto que o *Amblyomma cajennense* alcançava períodos mais longos, de 70 a 127 dias.

A maioria dos trabalhos enquadra a faixa de melhor sobrevivência para os artrópodes entre 80 e 95% de umidade relativa, por manterem o equilíbrio hídrico por um período mais longo. Quando sujeitos a umidade relativa abaixo de 80%, seus corpos tendem a perder água, encurtando seu período de vida.

3) - Peso médio das larvas imersas

A pesagem das larvas imersas, iniciada após o terceiro dia de sua eclosão e repetida de três em três dias até o 12º dia, não demonstrou nenhuma significância, embora o experimento demonstrasse alto grau de precisão.

SCHUNTNER & TATCHELL (1970), em Queensland, Austrália, observaram em laboratório que larvas de *B. microplus* desidratadas, quando imersas, completaram sua inges-

tão máxima de líquido nos cinco primeiros minutos, após o que estabilizavam-se. Desta maneira, larvas com diferentes idades de eclosão, mantidas em imersão, permaneceram com o mesmo nível de peso, demonstrando pequena variação entre elas (Tabela 6).

4) - Comportamento das larvas em desidratação colocadas sobre coelho.

Larvas com 9 dias de imersas, idade esta tomada casualmente, foram colocadas em papel de filtro e após retirada a água em excesso, foram transferidas para outro papel de filtro e mantidas em placas de Petri. Numa primeira etapa, foi feita a pesagem das larvas imediatamente após a retirada da imersão, com observação sob microscópio estereoscópico; o peso médio obtido foi de 0,000374 mg, e essa pesagem passou a ser contada como tempo zero. A partir deste instante foram mantidas em estufa por 72 horas, à temperatura de 24,2°C e umidade relativa de 76%. A variação de peso era registrada a cada 24 horas, obtendo-se 0,000292, 0,000255 e 0,000203 mg para as três primeiras apurações em desidratação. Outros quatro lotes de larvas, além daquele utilizado na pesagem, era simultaneamente colocados em orelhas de coelhos, segundo o método de BAILEY (1960). Os índices percentuais de ninfas obtidos foram 21,8, 22,9, 40,4 e 30,4% para os tempos de 0, 24, 48 e 72 horas respectivamente (Tabela e Gráfico 7).

A perda de peso na temperatura e umidade relativa citadas foi bem acentuada nas primeiras 24 horas, 21,9%, sendo as subseqüentes, 31,8 e 45,7%, menos acentuadas. Essas diferenças de peso alcançadas pelas larvas referem-se ao peso inicial, após a remoção da água.

KNULLE (1966) observou que as larvas de *Amblyomma cajennense*, obtidas em condições normais, perdiam cerca de 10,6% do seu peso original no período de 28 horas, quando submetidas à temperatura de 25°C e umidade relativa de 43%; as de *Dermacentor andersoni*, em torno de 18,8% por 48 horas, sob a mesma temperatura, e umidade relativa de 40%, enquanto que as de *Dermacentor variabilis*, nas mesmas condições que o anterior, perdiam 16,2%.

SCHUNTNER & TATCHELL (1970), desidratando larvas de *B. microplus* a 35 e 47% de umidade relativa, verificaram que, cada umidade, necessitavam de tempos diferentes para desidratar larvas de diferentes idades. Indicaram, com isso, que havia diverso grau de resistência à perda de água, em função da idade. À temperatura de 28°C e umidade relativa de 47%, as larvas com 5 dias de idade necessitavam de 48 horas, as com 34 dias, de 12 horas, enquanto aquelas com 14 e 25 dias precisavam de 18 horas para atingirem a desidratação.

HITCHCOCK (1955b), condicionando larvas de *B. microplus* em ambiente controlado a 95% de umidade relativa e temperatura de 30°C, constatou suas perdas de peso durante

24 horas em vários níveis de umidade relativa. A 50, 60 e 70% de umidade, encontrou 13,2, 11,0 e 7,9% de perda de peso, respectivamente, em relação ao peso inicial.

Examinando a Tabela e Gráfico 7, podemos perceber que durante as primeiras 24 horas houve elevada perda de peso, demonstrando que as larvas de *B. microplus* provenientes de condições imersas sofreram acentuada desidratação neste período. Os índices de ninfas obtidas de larvas correspondentes a 0 e 24 horas de desidratação foram semelhantes e inferiores aos demais. Este fato sugere que seus corpos ainda não haviam perdido água suficiente ao ponto de torná-las ávidas para conseguirem sua fixação no hospedeiro e alimentar-se. Os melhores percentuais foram observados no período de 48 horas de desidratação das larvas, em que se obtiveram 40,4% de ninfas. Ao completar 72 horas em desidratação, as larvas já haviam perdido quase a metade de seu peso inicial e um grande número havia morrido. As vivas tinham movimento mais lento em relação aos das larvas que sofreram 24 e 48 horas de desidratação. Mesmo assim, o percentual de ninfas obtidas foi de 30,4%, demonstrando que tais condições não impediam a sua viabilidade.

As larvas colocadas sobre as orelhas dos coelhos atingiam ao estágio ninfal em 9 a 10 dias, havendo concordância com aqueles períodos registrados por LAHILLE (1917), LEGG (1930), BOERO & D'ANGELO (1947) e HITCHCOCK (1955a).

5) - Relação entre a idade da larva e a viabilidade sobre hospedeiro

Larvas a partir do 3° dia de eclodidas em imersão eram colocadas em orelha de coelho, imediatamente após a secagem.

Este procedimento repetiu-se de três em três dias até o 21° dia. Observamos que a partir do 3° dia o número de ninfas obtidas diminuía. Examinando-se a Tabela 8 e o Gráfico 8, nota-se uma queda brusca a partir do 6° dia, quando a percentagem decresceu de 30,1 para 22,8%. Apesar da pequena elevação no 18° dia, no final do período (21° dia) grande parte das larvas havia perecido mas o resultado foi ainda de 9,5% de ninfas obtidas.

SUTHERST (1971), imergindo larvas de *B. microplus* durante 10-20 dias em água e passando-as em bovino como hospedeiro, obteve estimativamente 10-20% de adultos.

Durante os primeiros ensaios com larvas de *B. microplus* em orelha de coelho constatamos que a maioria não atingia ao estágio adulto em consequência do processo inflamatório desencadeado pela irritação ostensiva da fase parasitária. Em decorrência deste fato, interrompemos as observações no estágio ninfal, já suficientes para as nossas conclusões, uma vez que nosso propósito era verificar o quanto podiam fixar-se larvas em tais condições. Assim sendo, de

acordo com os resultados obtidos, as larvas mais jovens apresentaram maior capacidade de atacar o hospedeiro, como demonstra a equação $Y = 34,0406 - 1,176 X$, modelo de regressão que explica 66,78% da resposta.

VI- CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos em condições de laboratório, sobre o comportamento dos ovos e larvas de *Boophilus microplus* em imersão ou expostos ao meio ambiente, podemos concluir o seguinte:

1. o período de incubação dos ovos submergidos em água e dos expostos em meio ambiente foi aproximadamente igual;

2. as transposições dos ovos do meio ambiente para a imersão em água e vice-versa, durante o período de incubação, não interferiram no desenvolvimento deles;

3. os períodos de incubação dos ovos, tanto em imersão quanto em meio ambiente, decresciam à medida que a temperatura aumentava, demonstrando ser influenciados pela mesma;

4. as larvas quando retiradas da imersão e expostas à temperatura ambiente com umidade relativa do ar baixa, tinham curto período de vida, devido à perda excessivamente rápida de água;

5. os índices mais altos de ninfas foram obtidos com larvas em 48 horas de desidratação, o que se deveu à perda do excesso de líquido contido em seu corpo; com isso, a larva ganhava avidez ao ponto de poder fixar-se no hospedeiro para alimentar-se;

6. a maior perda de peso da larva foi verificada nas primeiras 24 horas de sua retirada da água, o que é justificável devido ao seu contato com ambiente de baixa saturação.

VII - RESUMO

Grupos de ovos ou larvas de *Boophilus microplus*, em cinco diferentes épocas do ano, foram imergidos em água ou mantidos nas condições ambientes do laboratório, onde as médias da temperatura e da umidade relativa do ar variaram, para ambos, de 19,3 a 29,3°C e de 61 a 94%, durante as exposições.

Os resultados em geral mostraram que tanto para os ovos imersos, como para aqueles expostos ao ar em condições de laboratório, os períodos de incubação dos grupos foram aproximadamente os mesmos.

Os mais importantes resultados indicaram que o período de incubação dos ovos imersos em água a temperaturas de 19,9 a 27,4°C variou de 18,6 a 40,6 dias respectivamente, e o dos ovos mantidos ao ar às temperaturas e umidades relativas de 20,4°C e 83% e de 28,1°C e 74%, variou de 39,9 e 19,4 dias respectivamente.

Nas larvas expostas às condições ambientes do laboratório, o máximo (72 dias) e o mínimo (26 dias) de longevidade observados foram obtidos nas temperaturas e umidades

relativas de 23,1°C e 78% e 26,3 e 76%, respectivamente. Para larvas imersas em água, o período máximo de longevidade obtido foi de 79 dias, e o mínimo de 18 dias.

As larvas eclodidas em imersão, mantidas em tubos expostos em ambiente e sem umedecimento, tiveram um período médio de sobrevivência de 5,9 dias na temperatura e umidade relativa de 20,4°C e 83%, e de 1,8 dias, a 28,1°C e 74%.

As larvas após a imersão, submetidas a desidratação, tiveram a maior perda de peso, 21,9%, nas primeiras 24 horas. O maior número de ninfas obtidas em coelhos foi de 40,4%, com 48 horas de desidratação.

VIII- SUMMARY

Groups of eggs or larvae of *Boophilus microplus* were immersed in water or were held under laboratory conditions, where prevailing temperatures in both environments were 19.3 - 29.3°C and 61 - 94% R.H. over periods, of up to 40 days.

The results in general showed that the incubation periods of immersed eggs as well as those exposed under laboratory conditions were approximately the same.

The most important results indicated, that the incubation periods of immersed eggs at 19.9°C and 27.4°C varied from 18.6 to 40.6 days respectively. The incubation periods of eggs held at 20.4°C and 83% R.H. and those at 28.1°C and 74% R.H. were 39.9 and 19.4 days respectively.

In larvae exposed to an atmosphere of 23.1°C and 78% R.H. or at 26.3°C and 76% R.H. the longevity was 72 and 26 days respectively.

The longevity of larvae held immersed in water ranged from 18 to 79 days.

The average longevity of larvae *B. microplus* hatched in immersion, transferred to test tubes and held under laboratory conditions, was 5.9 days at 20.4°C and 83% relative humidity; and, 1.8 days at 28.1°C and 74% relative humidity.

Larvae of *B. microplus* hatched in immersion, held in this conditions for nine days and dehydrated during 24 hours reduced in weight 21.9 percent. When those larvae were placed on rabbit ears the percentage of ninphs was 22.9%. However, the maximum of ninphs (40.4%) was obtained when the larvae was dehydrated during 48 hours.

In other experiment, larvae held in immersion during three days and placed on habbit ears without dehydration showed the higher percentage of ninphs (31.4). On the other hand, the lower percentage 9.5 was obtained when the larvae were held 21 days in immersion.

IX - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTHUR, D.R., 1951. The bionomics of *Ixodes hexagonus* Leach in Britain. *Parasitology*, 41(1-2):82-90.
- AULT, C.N., 1948. Investigaciones sobre las dificultades de combatir la garrapata *Boophilus microplus*, *Rev. Med. Vet.*, 30(3):174-211.
- BAILEY, K.P., 1960. Notes on the rearing of *Rhipicephalus appendiculatus* and their infection with *Theileria parva* for experimental transmittion. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 8(1) :33-43.
- BENETT, G.H., 1974. Oviposition of *Boophilus microplus* (Cannestrini) (Acarina: Ixodidae) I. Influence of temperature humidity and light. *Acarologia*, t. XVI, 2.
- BOERO, J.J, & D'ANGELO, E., 1947. Biologia del *Boophilus microplus*, garrapata común de los bovinos. *Publ. Misc. Minist. Agric.* Buenos Aires, (236):21-30.
- BROWNING, T.O., 1954. Water balance in the tick *Ornithodoros moubata* Murray, with particular reference to the influence of carbon dioxide on the uptake anal loss of water. *J. Exp. Biol.*, 31(3):331-340.

- CALLOW, L.L., 1968. The infection *Boophilus microplus* with *Babesia bigemina*. *Parasitology*, 58(3):663-670.
- COOLEY, R.A., 1946. The genera *Boophilus*, *Rhipicephalus* and *Haemaphysalis* (Ixodidae) of the New World. *Nat. Inst. Hlth-Bull.*, (187):1-54.
- COOPER, W.F., 1913. The tick-killing properties of sodium arsenate. *Agric. J. Un. S. Afr.*, 5(5):716-721.
- DOWNING, W., HARBOUR, H.E., and STONES, L.C., 1952. Modern insecticides and ectoparasite control. *Veterinary Record*. 64(49):787-803.
- FELDMAN-MUHSAN, B., 1947. Resistance of larvae and nymphs of *Hyalomma savigny* Gerv. to various conditions of temperature and humidity. *Parasitology*, 38(3):111-115.
- FIEDING, J.W. 1926. Australasian ticks. *Serv. Publ. Dep. Hlth. Aust. Trop. Div.*, n°9.
- FRANCIS, J. 1960. The effect of ticks on the growth - rate of cattle. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 3:130-132.
- FUGISAKI, K., KITAOKA, S. and MORII, T., 1975. Effect of different combinations of temperature and humidity on the ovoposition of *Haemaphysalis longicornis* and *Boophilus microplus*. *Bull. Nat. Inst. Anim. Hlth.*, 70.

- GELORMINE, N., 1940. Bionomia del *Boophilus microplus*. Contribucion inicial a su estudio. *Abstr. Rev. Appl. Ent. B.*, 36:109.
- GOTHE, H., 1967. Investigations into the cold resistance of the eggs and larvae of *Boophilus decoloratus* (Koch, 1844) *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888) and *Margaropus winthemi* Karsch, 1879. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 34(1): 109-128.
- THEILER, G. 1966. Ecogeographical aspects of tick distribution. Ecological studies in southern Africa. Edited by D.H.S. Davis. *Monographiae Biologicae XIV. JUNK. Den Haag.*
- GRAY, W.J., 1961. *Rhipicephalus evertsi*: Notes on free-living phases. *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 9(1):25-27.
- GRILLO TORRADO, J.M. et al. 1971. Comparación de la actividad "in vitro" e "in vivo" de los garrapaticidas organofosforados. *Rev. Invest. Agrop. INTA. Buenos Aires*, 4, 8 (3):59-70.
- HALL, W.J.K. & WILKINSON, P.R., 1960. Observations on survival of cattle tick *Boophilus microplus* (Can.) in North Queensland. *Qd. J. Agric. Sci.*, 17(2):91-96.
- HARLEY, K.L.S., 1966. Studies on the survival of the non-parasitic stages of the cattle tick non dissimilar districts of North Queensland. *Aust. J. Agric. Res.*, 17(3): 387-410.

- HINTON, H.E. 1960. How some insects, especially the egg stages avoid drowning when it rain. *Proc. S. Lond. ent. nat. Hist. Soc.*, 138-154.
- HITCHCOCK, L.F., 1955a. Studies on the parasitic stages of the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae) *Aust. J. Zool.*, 3(2):145-55.
- HITCHCOCK, L.F., 1955b. Studies on the non-parasitic stages of the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). *Aust. J. Zool.*, 3(3):295-311.
- KEMP, D.H. & TATCHELL, R.J., 1971. The mechanism of feeding and salivation in *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887). *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 37(1):55-69.
- KNÜLLE, W., 1966. Equilibrium humidities and survival of some tick larvae. *J. Med. Ent.*, 2(4):335-338.
- KNÜLLE, W. & WHARTON, G.H., 1964. Equilibrium humidities in arthropods and their ecological significance. *Proc. First. Int. Congr. Acarology. Acarologia*, (6h. S):299-306.
- LAHILLE, F., 1917. Atlas de la garrapata transmisora de la tristeza. *Bol. Min. Agr. Nacion Argent.*, 22:1-20.
- LANCASTER, J.L. & MCMILLAN, H.L., 1955. The effects of relative humidity on the lone star tick. *J. Econ. Ent.*, 48:338-339.

- LEGG, J., 1930. Some observations on the life history of the cattle tick *Boophilus australis*. *Proc. Roy. Soc. Qd.*, 41(8):121-132.
- LEES, A.D., 1946. The water balance in *Ixodes ricinus* L. and certain other species of ticks. *Parasitology*, 37(1-2):1-20.
- LEES, A.D., 1947. Transpiration and the structure of the epicuticle in ticks. *J. Exp. Biol.*, 23(3-4):379-410.
- LEES, A.D., 1948. Passive and active water exchange through the cuticle of ticks. *Disc. Faraday Soc.*, 3:187-192.
- LITTLE, D.A., 1963. The effect of cattle tick infestation on the growth rate of cattle. *Aust. vet. J.*, 39(1):6-10.
- MCCULLOCH, R.N. & LEWIS, I.J., 1968. Ecological studies of the cattle tick, *Boophilus microplus*, in the north coast district of New South Wales. *Aust. J. Agric. Res.*, 19(4):689-710.
- MOORHOUSE, D.E. & TATCHELL, R.J., 1966. The feeding processes of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini): A study in host - parasite relations. I. Attachment to the host. *Parasitology*, 56(4):623-632.
- MOREL, P.C., 1958. Les tiques des animaux domestiques de l'Afrique Occidentale Française. *Rev. ELÉV. Méd. Vét. Pays Trop.*, 11(2):153-189.

- OLIVEIRA, G.P. et al. 1974. Estudo ecológico da fase não parasítica do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina, Ixodidae) no Rio de Janeiro. *Arq. Univ. Fed. Rur., Rio de Janeiro*. 4(1):1-10.
- PEREIRA, C., 1937. Dados sobre ovos e nymphas hexapodas de "*Boophilus microplus*" (Canestrini, 1888). *Inst. Biol. S. Paulo*. 8(7):135-144.
- RANSON, B.H. & GRAYBILL, H.W., 1912. Investigations relative to arsenical dips as remedies for cattle ticks. *U.S. Dep. Agric.*, 114.
- RHOR, J., 1909. Estudos sobre ixodidas do Brasil. *Tese. Instituto Oswaldo Cruz*. 220 p. Gomes Irmãos C., Rio de Janeiro.
- SCHUNTNER, C.A. & TATCHELL, R.J., 1970. Drinking by larval cattle ticks, *Boophilus microplus* (Acarina: Ixodidae) *J. Parasit.*, 56(6):1239-1247.
- SNOWBALL, G.J., 1957. Ecological observation on the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini). *Aust. J. Agric. Res.*, 8(4):394-413.
- SUTHERST, R.W., 1969. The precise estimation of the effects of extrinsic factors on the egg production and egg hatch rates of ixodid ticks. *Parasitology*, 59(2):305-310.

- SUTHERST, R.W., 1971. An experimental investigation into the effects of flooding on the ixodid tick *Boophilus microplus* (Canestrini)., *Oecologia (Berl.)*, 6:208-222.
- THEILER, G., 1969. Factors influencing the existence and the distribution of ticks. Proceedings of a Symposium on the Biology and Control of Tick in Southern Africa. Rhodes University, Grahamstown.
- VILLARES, B., 1941. Climatologia Zootecnica. III. Contribuição ao estudo da resistência e susceptibilidade genética ao *Boophilus microplus*. *Bol. Ind. Anim.*, 4(1):60-80.
- WALTKINS-PITCHFORD, H., 1911, Dipping and tick destroying agents. *Dep. Agric. Natal, Bull.*, 17.
- WHARTON, G.H. & KANUNGO, K., 1962. Some effects of temperature and relative humidity on water balance in females of the spiny rat mite, *Echnolaelaps echidninus* (Acarina: Laelaptidae). *Ann. Ent. Soc. Am.*, 55:483-492.
- WHARTON, R.H. & UTECH, K.B.W., 1970. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Ixodidae) to assessment of tick number on cattle. *J. Aust. Ent. Soc.*, 9:171-182.
- WILKINSON, P.R., 1953. Observations on the sensory physiology and behavior of larvae of the cattle tick, *Boophilus microplus* (Can.) (Ixodidae). *Aust. J. Zool.*, 1(3):345-356.

WILKINSON, P.R., 1955. Observation on infestation of undipped cattle of British breeds with the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini). *Aust. J. Agric. Res.*, 6(4):655-665.

WILKINSON, P.R. & WILSON, J.T. 1959. Survival of the cattle tick in central Queensland pasture. *Aust. J. Agric. Res.*, 10:129-143.

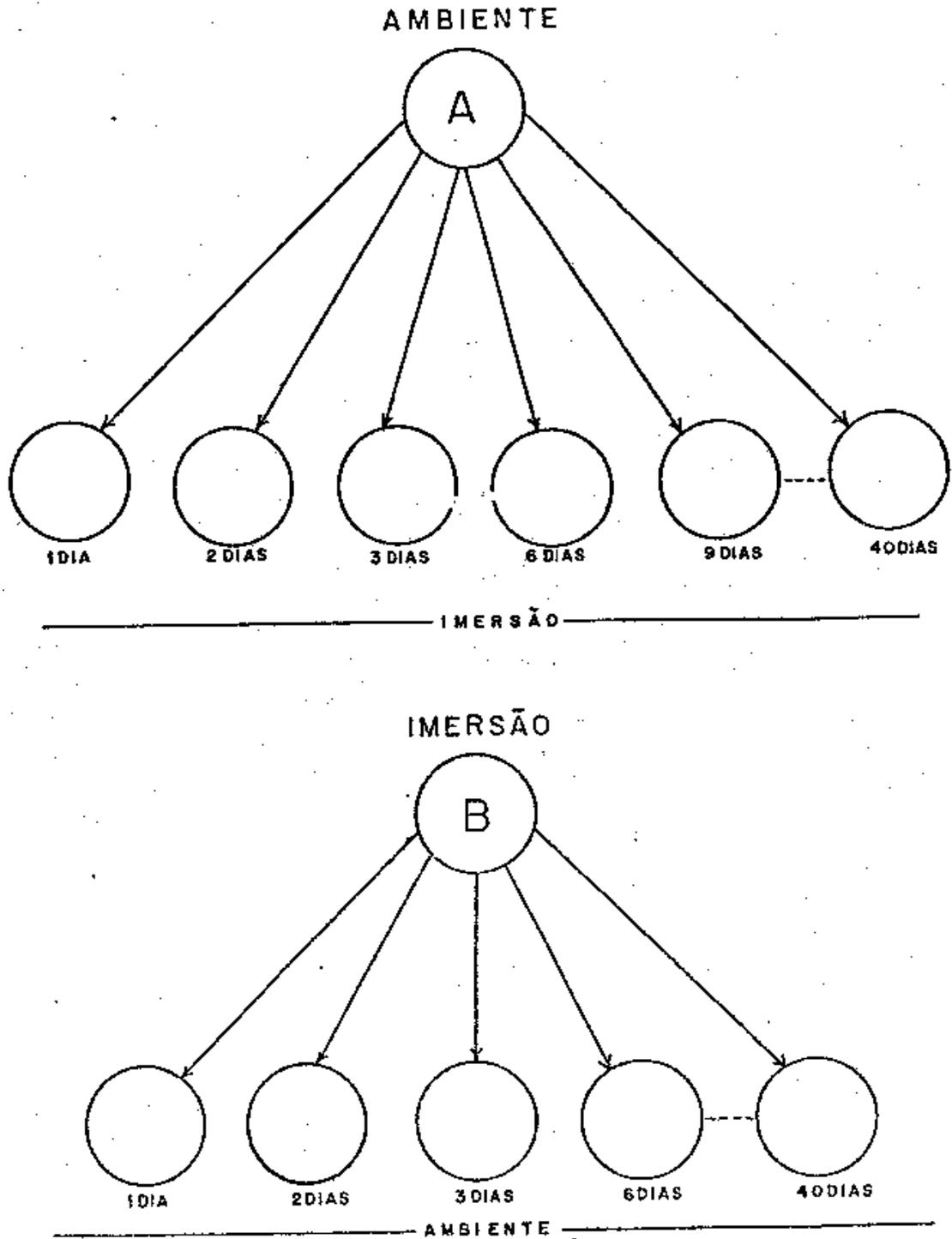


FIGURA I. DIAGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DE OVOS.

A. OVOS DE *Boophilus microplus* TRANSFERIDOS DAS CONDIÇÕES AMBIENTE PARA IMERSÃO.

B. OVOS DE *Boophilus microplus* TRANSFERIDOS DAS CONDIÇÕES DE IMERSÃO PARA O AMBIENTE.

Tabela 1 - Efeito da imersão em água e do meio ambiente sobre os ovos e larvas de *Boophilus microplus*, em condições de laboratório (Período: junho a agosto de 1975)

Número de dias											
Grupo A					Grupo B				Temperatura média diária		Umidade relativa
Ovos		Período incubação	longev. larva	Ovos	Período incubação*		longev. larva*	longev. larva**	°C		
ambiente	água	água	água	ambiente	ambiente	ambiente	ambiente	ambiente	água	ambiente	%
1	38	40	73	1	38	40	57	6	19,8	20,6	94
2	37	40	-	2	37	40	55	4	19,2	19,4	93
3	36	41	76	3	36	39	47	8	20,2	20,6	91
6	33	41	71	6	33	41	58	4	20,1	20,5	93
9	30	41	43	9	30	39	60	3	19,6	19,9	88
12	27	41	-***	12	27	40	61	7	19,2	19,5	86
15	24	40	-***	15	24	40	49	6	19,1	19,3	79
18	21	41	69	18	21	40	62	5	20,0	20,8	83
21	18	41	71	21	18	40	61	6	19,0	19,6	87
24	15	41	36	24	15	40	57	6	19,0	19,7	82
27	12	41	71	27	12	39	61	8	19,0	19,5	77
30	9	40	38	30	9	40	49	7	20,0	20,6	76
33	6	41	57	33	6	40	57	7	20,0	20,7	78
36	3	40	-*	36	3	40	62	5	21,8	22,5	73
39	0	40	63	39	0	40	51	6	22,8	23,0	72
X		40,6	44,5			39,9	56,5	5,9	19,9	20,4	83

* condições de umedecimento.

** sem umedecimento.

*** presença de fungo.

Tabela 2 - Efeitos da imersão em água e do meio ambiente sobre os ovos e larvas de *Boophilus microplus*, em condições de laboratório (Período: setembro a outubro de 1975)

Número de dias												
Grupo A					Grupo B				Temperatura média diária		Umidade relativa	
Ovos		Período incubação	longev. larva	Ovos	Período incubação*	longev. larva*	longev. larva**	°C				
ambiente	água	água	água	água	ambiente	ambiente	ambiente	água	ambiente			
1	32	34	63	1	32	34	40	23,2	23,8		74	
2	31	***	***	2	31	35	***	23,1	23,8		74	
3	30	35	55	3	30	35	45	23,6	24,1		75	
6	27	34	48	6	27	34	52	22,9	23,6		78	
9	24	36	61	9	24	36	45	23,2	24,0		76	
12	21	34	79	12	21	34	45	23,1	23,6		73	
15	18	34	66	15	18	34	72	22,6	23,1		78	
18	15	34	61	18	15	34	45	22,0	22,6		80	
21	12	34	64	21	12	34	48	21,8	21,9		83	
24	9	35	68	24	9	35	47	21,9	21,9		84	
27	6	35	61	27	6	34	66	22,2	22,8		81	
30	3	35	76	30	3	35	45	22,5	22,9		80	
33	0	34	76	33	0	34	47	22,7	23,4		77	
-												
X		34,4	53,8			34,4	45,9	3,7	22,6	23,2		78

* condições de umidecimento diário

** sem umidecimento.

*** presença de fungo.

Tabela 3 - Efeitos da imersão em água e do meio ambiente sobre os ovos e larvas de *Boophilus microplus*, em condições de laboratório (Período: outubro a novembro de 1975)

Número de dias											
Grupo A				Grupo B					Temperatura média diária		Umidade relativa
Ovos		Período incubação	longev. larva	Ovos		Período incubação*	longev. larva*	longev. larva**	°C		
ambiente	água	água*	água	água	ambiente	ambiente	ambiente	ambiente	água	ambiente	%
1	20	22	32	1	20	23	30	1	24,4	25,4	84
2	19	22	39	2	19	23	42	3	25,7	26,7	78
3	18	23	40	3	18	22	56	3	25,9	26,8	76
6	15	23	37	6	15	22	43	1	26,2	26,9	74
9	12	24	63	9	12	23	28	1	25,9	26,6	76
12	9	23	60	12	9	22	39	3	27,8	29,0	73
15	6	23	32	15	6	24	43	2	26,2	26,7	75
18	3	22	29	18	3	22	45	2	26,4	27,2	77
21	0	22	38	21	0	22	38	3	22,9	23,2	89
X		22,6	41,1			22,5	40,4	2,1	25,7	26,5	78

* condições de umedecimento diário

** sem umedecimento

Tabela 4 - Efeitos da imersão em água e do meio ambiente sobre os ovos e larvas de *Boophilus microplus*, em condições de laboratório (Período: dezembro de 1975)

Número de dias											
Grupo A				Grupo B					Temperatura média diária °C		Umidade relativa %
Ovos	Período incubação	longev. larva		Ovos	Período incubação*	longev. larva*	longev. larva**		água	ambiente	
ambiente	água	água	água	água	ambiente	ambiente	ambiente	ambiente			
1	20	19	48	1	20	20	32	1	26,1	26,6	82
2	19	21	37	2	19	19	39	2	25,3	25,9	84
3	18	19	39	3	18	20	39	3	27,6	28,2	75
6	15	20	26	6	15	20	41	3	27,1	28,0	80
9	12	19	-	9	12	19	33	2	27,5	28,4	82
12	9	19	58	12	9	20	54	3	26,8	27,4	79
15	6	20	36	15	6	19	43	1	28,0	28,9	61
18	3	19	65	18	3	20	51	2	27,0	27,6	66
21	0	19	68	21	0	20	35	2	26,9	27,7	75
-											
X		19,4	41,8			19,6	40,7	2,1	26,9	27,6	76

* condições de umedecimento diário.

** sem umedecimento.

Tabela 5 - Efeitos da imersão em água e do meio ambiente sobre os ovos e larvas do *Boophilus microplus*, em condições de laboratório (Período: Janeiro de 1976)

Número de dias											
Grupo A				Grupo B					Temperatura média diária o C		Umidade relativa
Ovos		Período incubação	longev. larva	Ovos		Período incubação*	longev. larva*	longev. larva**			
ambiente	água	água	água	ambiente	ambiente	ambiente	ambiente	ambiente	água	ambiente	%
1	17	19	47	1	17	19	39	1	28,2	28,9	70
2	16	19	18	2	16	20	57	2	27,4	28,1	73
3	15	17	65	3	15	20	45	1	28,5	29,3	71
6	12	19	43	6	12	20	29	3	27,4	28,4	75
9	9	19	58	9	9	19	48	2	27,8	28,3	80
12	6	19	26	12	6	19	34	1	27,7	28,7	83
15	3	18	47	15	3	19	36	1	26,5	27,1	74
18	0	19	21	18	0	19	26	3	26,9	26,3	76
-											
x		18,6	40,6			19,4	39,2	1,8	27,4	28,1	74

* condições de umedecimento diário.

** sem umedecimento.

TABELA 6: Pesagem das larvas de *Boophilus microplus* imediatamente após retiradas da imersão.

Dias após a eclosão	Peso médio da larva (mg)
3 dias	0,000340
	0,000353
	0,000396
	0,000357
	$\bar{X} = 0,000362$
6 dias	0,000356
	0,000327
	0,000387
	0,000373
	$\bar{X} = 0,000361$
9 dias	0,000340
	0,000327
	0,000378
	0,000368
	$\bar{X} = 0,000353$
12 dias	0,000365
	0,000332
	0,000348
	0,000380
	$\bar{X} = 0,000353$

TABELA 7: Percentagens de ninfas obtidas em coelhos, após 9 dias de imersão em água, seguida por diferentes períodos de desidratação.

Período de desidratação	Peso médio (mg) das larvas	% perda de peso da larva	Nº de larvas p/ cada coelho	Nº de ninfas obtidas nos 4 coelhos				% ninfas obtidas
0 horas	0,000374	0	70	18	11	8	24	21,8
24 horas	0,000292	21,9	70	9	19	13	23	22,9
48 horas	0,000255	31,8	70	34	31	21	27	40,4
72 horas	0,000203	45,7	70	30	18	21	16	30,4
96 horas*	-	-	-	-	-	-	-	-

* Todas as larvas morreram.

Estufa: Temperatura - 24,29C
Umidade relativa - 76%

TABELA 8: Infestação de coelhos com larvas de *Boophilus microplus* submetidas a diferentes períodos de imersão em água.

Idade das larvas Dias	Larvas Nº	Ninfas obtidas dos coelhos %		Média das ninfas %
		1	2	
3	70	34,3	28,6	31,4
6	70	32,7	27,5	30,1
9	70	16,4	29,3	22,8
12	70	11,4	16,6	14,0
15	70	9,8	16,4	13,1
18	70	15,7	21,3	18,5
21	70	11,2	7,8	9,5

TABELA 9: Resultados obtidos da computação estatística referente ao período de incubação.

PERÍODO DE INCUBAÇÃO (OBSERVADO)	PERÍODO DE INCUBAÇÃO (ESPERADO)	RESIDUO	TEMPERATURA AMBIENTE	UMIDADE RELATIVA
40.0000	40.0135	-0.0135	20.6000	94.0000
40.0000	39.8928	0.1072	19.4000	93.0000
39.0000	39.9765	-0.9765	20.6000	91.0000
41.0000	39.9921	1.0079	20.5000	93.0000
39.0000	39.8762	-0.8762	19.9000	88.0000
40.0000	39.8154	0.1846	19.5000	86.0000
40.0000	39.7110	0.2890	19.3000	79.0000
40.0000	39.8958	0.1042	20.8000	83.0000
40.0000	39.8368	0.1632	19.6000	87.0000
40.0000	39.7841	0.2159	19.7000	82.0000
39.0000	39.7044	-0.7044	19.5000	77.0000
40.0000	39.7914	0.2086	20.6000	76.0000
40.0000	39.8251	0.1749	20.7000	78.0000
40.0000	39.9259	0.0741	22.5000	73.0000
40.0000	39.9588	0.0412	23.0000	72.0000
34.0000	34.4312	-0.4312	23.8000	74.0000
35.0000	34.4255	0.5745	23.6000	75.0000
34.0000	34.4625	-0.4625	23.6000	78.0000
36.0000	34.4739	1.5261	24.0000	76.0000
34.0000	34.3556	-0.3556	23.1000	73.0000
34.0000	34.4173	-0.4173	23.1000	78.0000
34.0000	34.3969	-0.3969	22.6000	80.0000
34.0000	34.3707	-0.3707	21.9000	83.0000
35.0000	34.3830	0.6170	21.9000	84.0000
34.0000	34.4272	-0.4272	22.8000	81.0000
35.0000	34.4240	0.5760	22.9000	80.0000
34.0000	34.4321	-0.4321	23.4000	77.0000
23.0000	22.5292	0.4708	25.4000	84.0000
23.0000	22.5726	0.4274	26.7000	78.0000
22.0000	22.5569	-0.5569	26.8000	76.0000
22.0000	22.5413	-0.5413	26.9000	74.0000
23.0000	22.5389	0.4611	26.6000	76.0000
22.0000	22.7186	-0.7186	29.0000	73.0000
24.0000	22.5356	1.4644	26.7000	75.0000
22.0000	22.6054	-0.6054	27.2000	77.0000
22.0000	22.4013	-0.4013	23.3000	89.0000

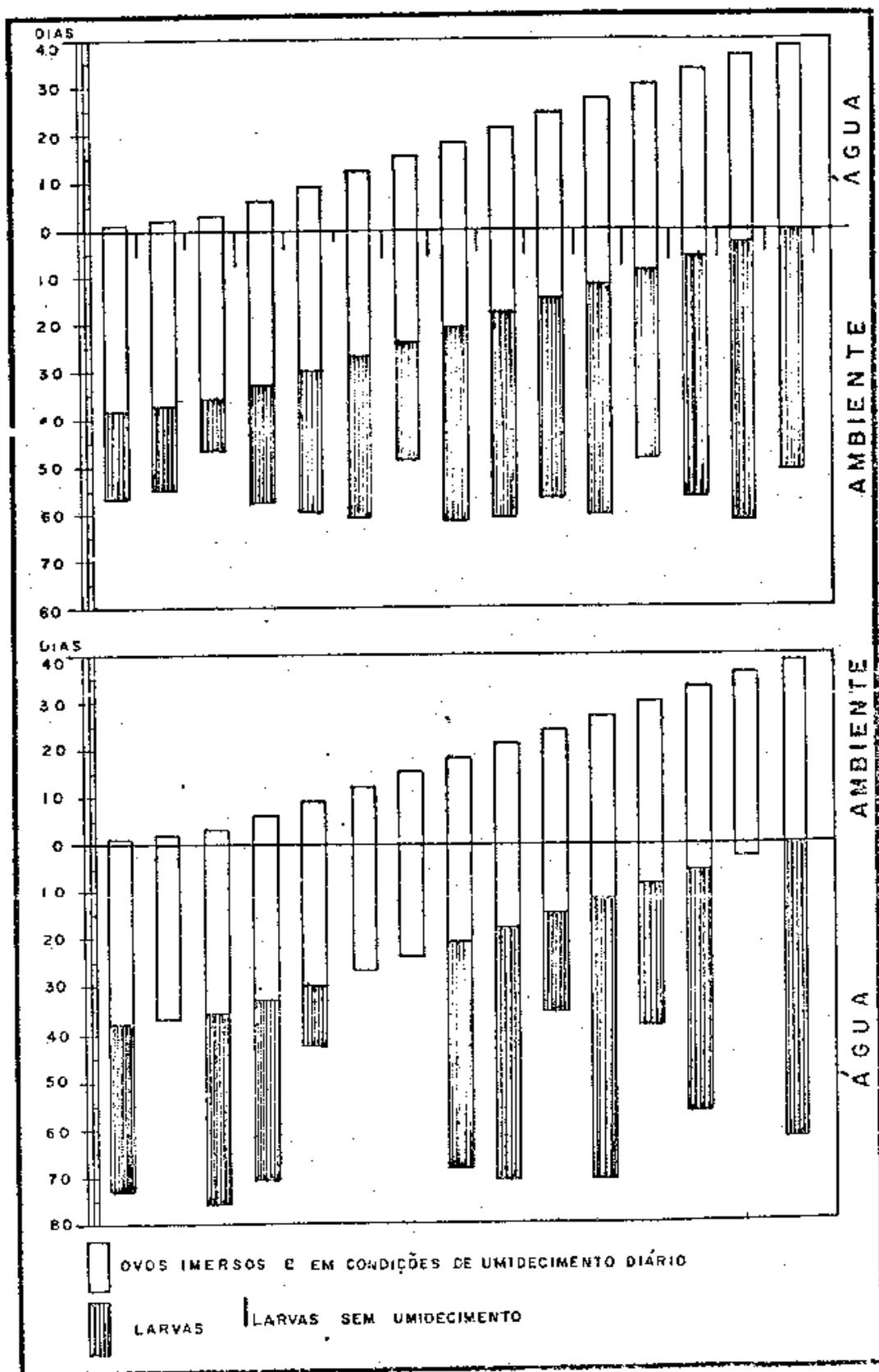


GRÁFICO 1 - PERÍODO DE INCUBAÇÃO E LONGEVIDADE DAS LARVAS DE *Boophilus microplus* (JUNHO A AGOSTO DE 1975).

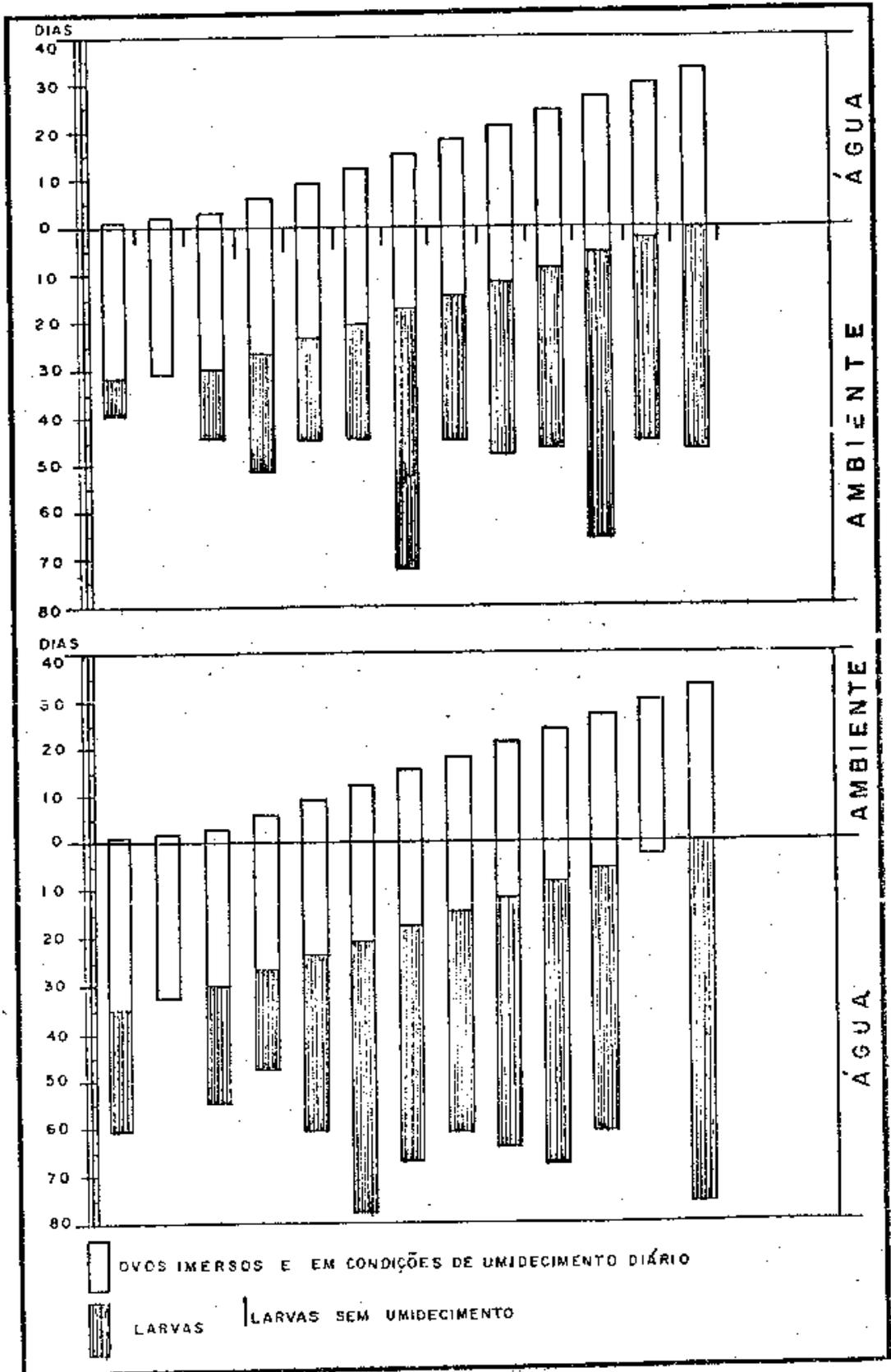


GRÁFICO 2 . PERÍODO DE INCUBAÇÃO E LONGEVIDADE DAS LARVAS DE *Boophilus microplus* (SETEMBRO A OUTUBRO DE 1975).

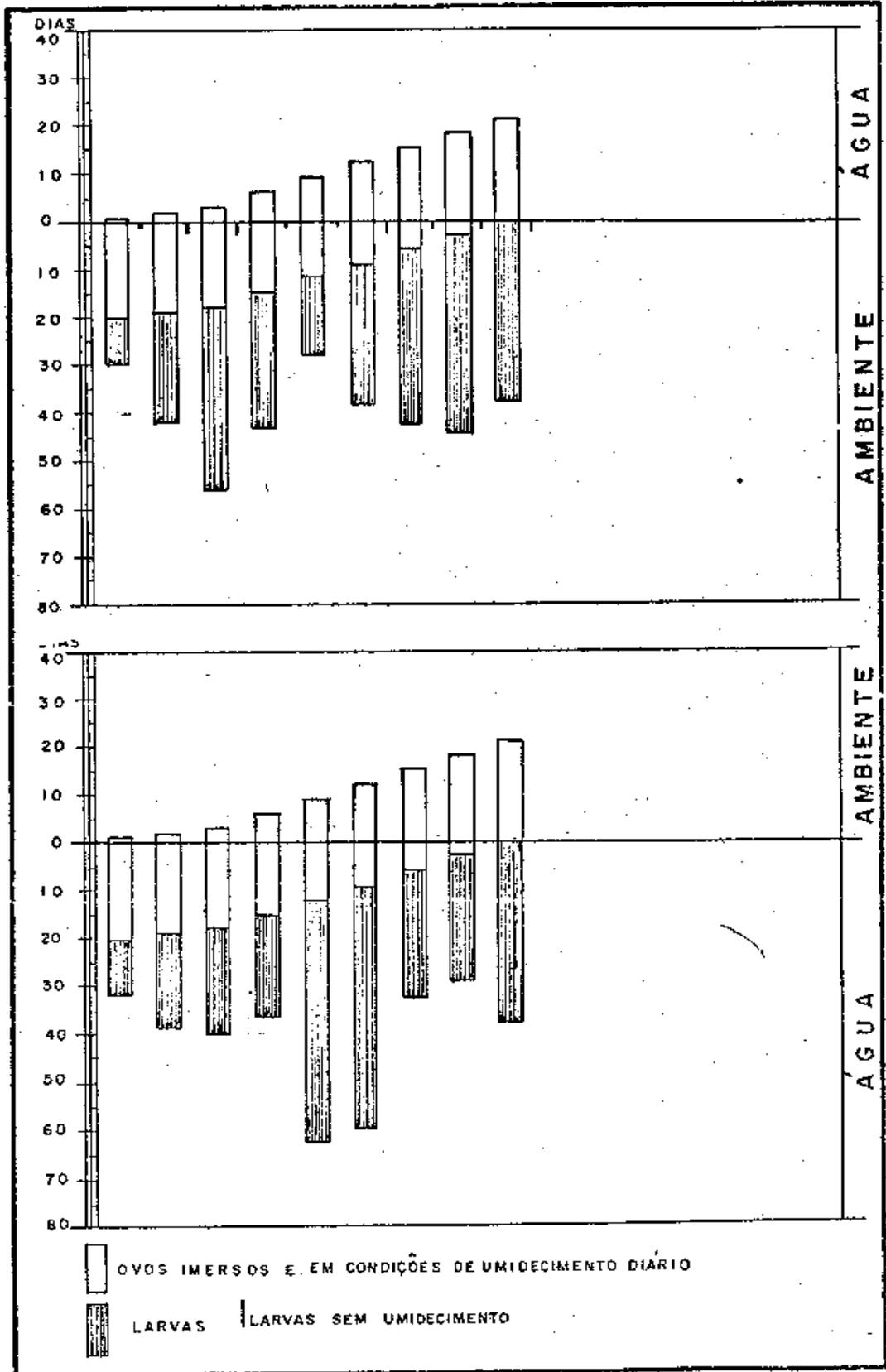


GRÁFICO 3 - PERÍODO DE INCUBAÇÃO E LONGEVIDADE DAS LARVAS DE *Boophilus microplus* (OUTUBRO A NOVEMBRO DE 1975).

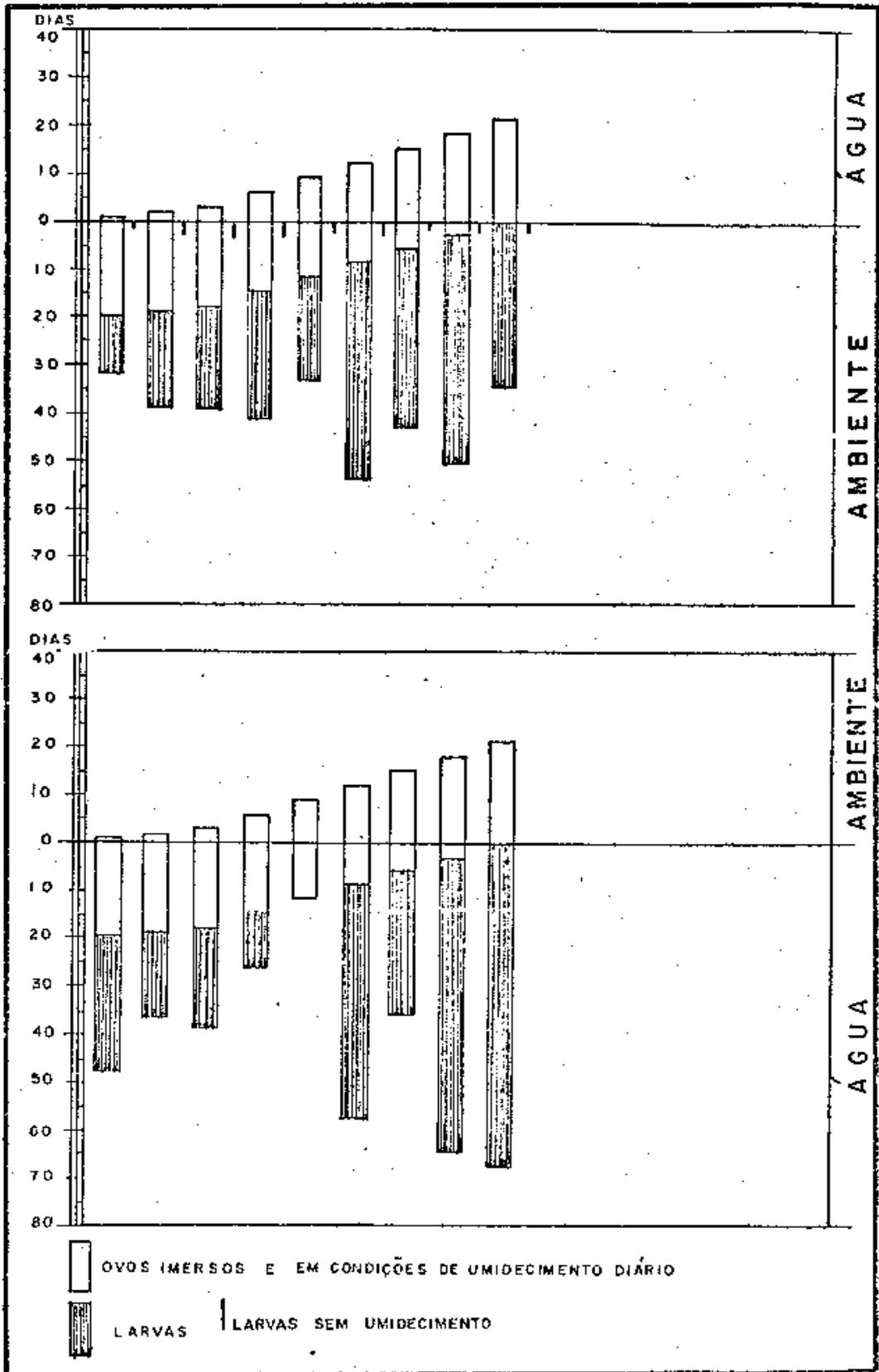


GRÁFICO 4 - PERÍODO DE INCUBAÇÃO E LONGEVIDADE DAS LARVAS DE *Boophilus microplus* (DEZEMBRO DE 1975).

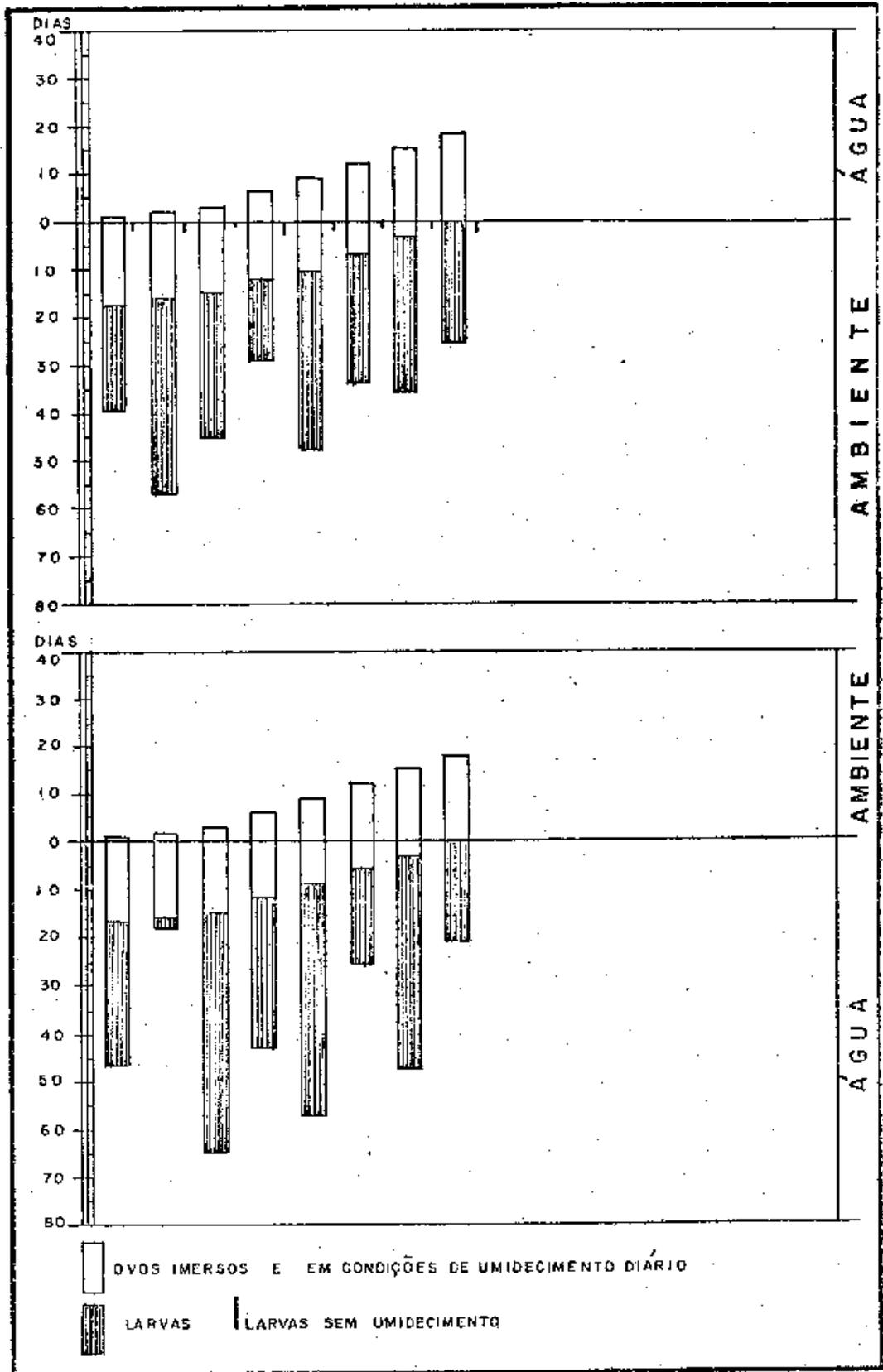


GRÁFICO 5 - PERÍODO DE INCUBAÇÃO E LONGEVIDADE DAS LARVAS DE *Boophilus microplus* (JANEIRO DE 1976).

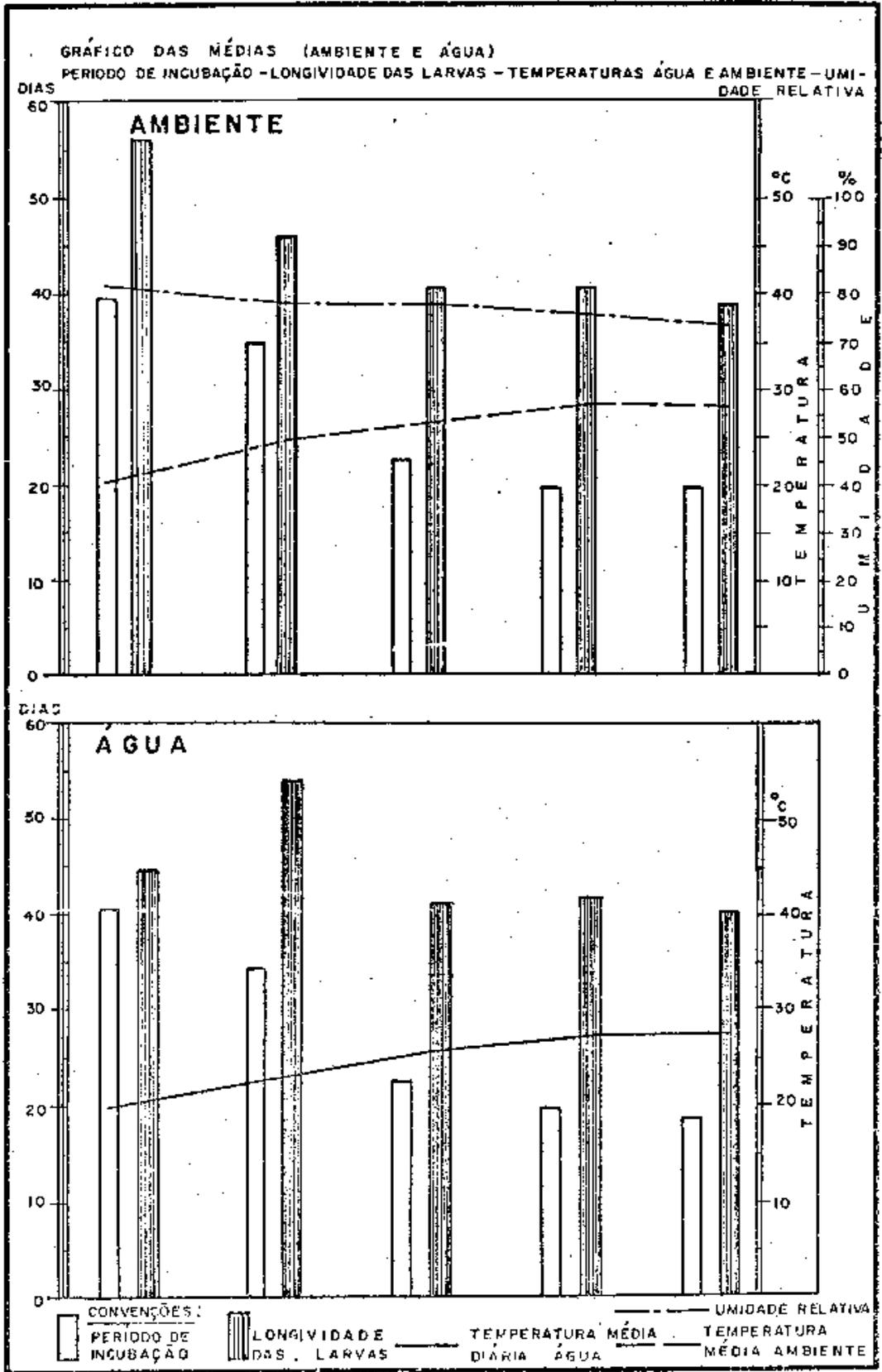


GRÁFICO 6 - MÉDIAS DOS PERÍODOS DE INCUBAÇÕES E DAS LONGVIDADES DAS LARVAS DE *Boophilus microplus*.

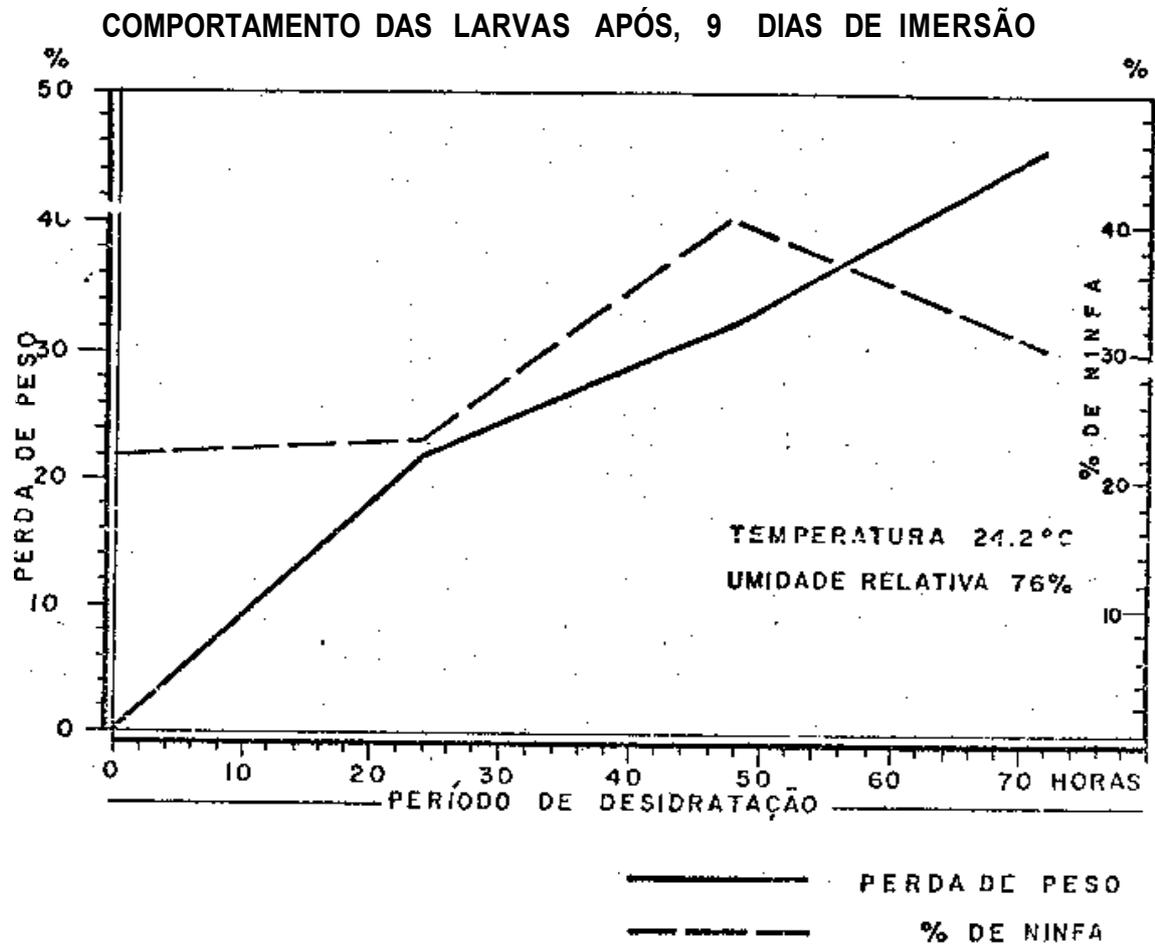


GRÁFICO 7 - PERCENTAGENS DE NINFAS OBTIDAS EM COELHOS DURANTE 9 DIAS DE IMERSÃO EM ÁGUA, SEGUIDA POR DIFERENTES PERÍODOS DE DESIDRATAÇÃO.

PASSAGEM DAS LARVAS COM DIFERENTES IDADES EM COELHO.

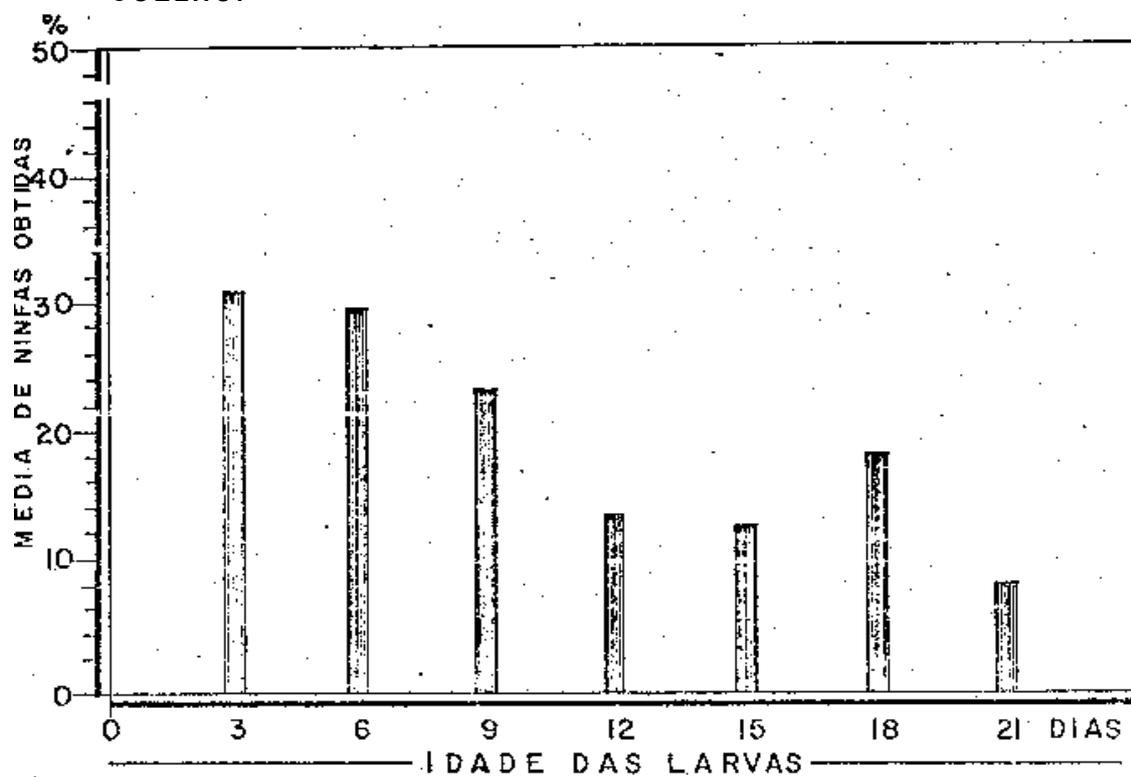


GRÁFICO 8 - INFESTAÇÃO DE COELHOS COM LARVAS DE *Boophilus microplus* SUBMETIDAS A DIFERENTES PERÍODOS DE IMERSÃO EM ÁGUA.