

**ASPECTOS MORFOBIOLÓGICOS DA *Eimeria ninakohlyakimovae*  
YAKIMOFF & RASTEGAIEFF, 1930 (APICOMPLEXA: EIMERIIDAE)  
PROCEDENTES DE CAPRINOS DA MICRORREGIÃO FLUMINENSE  
DO GRANDE RIO, ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**WALTER LEIRA TEIXEIRA FILHO**

**1998**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA -  
PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

**ASPECTOS MORFOBIOLÓGICOS DA *Eimeria ninakohlyakimovae*  
YAKIMOFF & RASTEGAIEFF, 1930 (APICOMPLEXA: EIMERIIDAE)  
PROCEDENTES DE CAPRINOS DA MICRORREGIÃO FLUMINENSE  
DO GRANDE RIO, ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**WALTER LEIRA TEIXEIRA FILHO**

SOB A ORIENTAÇÃO DA PROFESSORA:  
**Dra. RITA DE CÁSSIA ALVES ALCÂNTARA DE MENEZES**

*Tese submetida como requisito  
parcial para a obtenção do  
grau de Magister Scientiae em  
Medicina Veterinária - Parasitologia  
Veterinária.*

SEROPÉDICA, RIO DE JANEIRO

MARÇO, 1998

636.39089696  
266a

TÍTULO DA TESE:

**ASPECTOS MORFOBIOLÓGICOS DA *Eimeria ninakohlyakimovae*  
YAKIMOFF & RASTEGAIEFF, 1930 (APICOMPLEXA: EIMERIIDAE)  
PROCEDENTES DE CAPRINOS DA MICRORREGIÃO FLUMINENSE  
DO GRANDE RIO, ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

AUTOR:

**WALTER LEIRA TEIXEIRA FILHO**

APROVADA EM: 06 / 03 / 1998

Rita de Cássia A. A. de Menezes  
Dra. RITA DE CÁSSIA ALVES ALCÂNTARA DE MENEZES

  
Dra. TERESA CRISTINA BERGAMO DO BOMFIM

  
Dr. CARLOS WILSON GOMES LOPES

*Aos meus pais Walter e Eny, que me mostraram os caminhos certos a percorrer nessa vida.*

*A minha esposa Marlene, minhas filhas Michelle e Tatiana, pelo companheirismo, amizade, apoio, incentivo e compreensão, durante todos os momentos da realização deste trabalho.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Professora RITA DE CÁSSIA ALVES ALCÂNTARA DE MENEZES,  
pela confiança, amizade e orientação.

Ao Professor CARLOS WILSON GOMES LOPES, pelo incentivo, amizade,  
colaboração e sugestões, na realização deste trabalho.

Ao Professor ZELSON GIACOMO LOSS, pelas sugestões para a realização  
deste trabalho.

Ao amigo WALTER FLAUSINO, pela amizade, incentivo e colaboração,  
durante o curso de pós-graduação.

Aos demais Professores e Técnicos Administrativos do Departamento de  
Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que direta ou  
indiretamente contribuíram para que fosse possível a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

**WALTER LEIRA TEIXEIRA FILHO**, filho de Walter Leira Teixeira e Eny Santiago Teixeira, nasceu em Santa Cruz, antigo Estado da Guanabara.

Iniciou os estudos na Escola do Instituto de Zootecnia, da então Universidade Rural do Brasil, Km 47 da Antiga Estrada Rio-São Paulo.

Cursou o ginásio no Colégio Fernando Costa, concluído em 1969.

Em 1972, concluiu o curso de Técnico Agrícola, no Colégio Técnico Agrícola Idelfonso Simões Lopes, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Técnico de Laboratório em Análises Clínicas, lotado no Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, desde 1979.

Bolsista do CNPq com bolsa de Apoio Técnico NIII, no período compreendido entre julho de 1985 a julho de 1989 e, julho de 1993 a agosto de 1994.

Graduou-se em 1988 em Biologia, pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Ingressou em 1997 no Curso de Pós - Graduação em Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária da UFRRJ, a nível de Mestrado.

## SUMÁRIO

	Pág.
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Espécies do gênero <i>Eimeria</i> parasitos de caprinos .....	3
2.2. Especificidade .....	11
2.3. Aspectos morfobiológicos de <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> .....	12
2.4. Diagnóstico diferencial .....	15
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
3.1. Origem do rebanho .....	17
3.2. Manejo .....	19
3.3. Coleta do material .....	19
3.4. Exames laboratoriais .....	19
3.5. Esporulação dos oocistos .....	20
3.6. Identificação da <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> .....	20

3.7. Análise estatística .....	21
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>22</b>
4.1. Morfologia da <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> .....	22
4.2. Tempo de esporulação .....	34
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>38</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>

## ÍNDICE DAS FIGURAS

	Pág.
<b>FIGURA 1.</b> Mapa do Estado do Rio de Janeiro, com destaque para a Microrregião Fluminense do Grande Rio e a localização de Maricá .....	18
<b>FIGURA 2.</b> Oocistos de <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> . (A) Não esporulado e (B) esporulado. Solução saturada de açúcar (— = 10 µm) .....	23
<b>FIGURA 3.</b> Distribuição das freqüências do diâmetro maior de 100 oocistos de <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> procedentes de caprinos jovens .....	28
<b>FIGURA 4.</b> Distribuição das freqüências do diâmetro menor de 100 oocistos de <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> procedentes de caprinos jovens .....	29

<b>FIGURA 5.</b> Distribuição das freqüências do diâmetro maior de 100 oocistos de <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> procedentes de caprinos adultos .....	30
<b>FIGURA 6.</b> Distribuição das freqüências do diâmetro menor de 100 oocistos de <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> procedentes de caprinos adultos .....	31
<b>FIGURA 7.</b> Tendência das medidas de 100 oocistos de <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> , procedentes de animais jovens, em infecção natural .....	32
<b>FIGURA 8.</b> Tendência das medidas de 100 oocistos de <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> , procedentes de animais adultos, em infecção natural .....	33

## ÍNDICE DAS TABELAS

Pág.

<b>TABELA 1.</b> Medidas de oocitos de <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> procedentes de caprinos jovens e adultos da Microrregião Fluminense do Grande Rio ..	25
<b>TABELA 2.</b> Aspectos comparativos das medidas dos oocistos de <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> , obtidas por vários autores, incluindo o presente estudo .....	27
<b>TABELA 3.</b> Tempo de esporulação, em intervalo de horas, em diferentes temperaturas dos oocistos de <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> procedentes de caprinos leiteiros da Microrregião Fluminense do Grande Rio .....	35

## **RESUMO**

Com o objetivo de verificar a presença da *Eimeria ninakohlyakimovae*, foram examinadas fezes de caprinos leiteiros de ambos os sexos pertencentes a um criatório localizado no Município de Maricá, na Microrregião Fluminense do Grande Rio, Estado do Rio de Janeiro. Os animais foram separados em dois grupos: jovens com até 180 dias de idade e adultos. Das amostras positivas de animais do mesmo grupo, foi feita uma mistura de fezes e adicionada uma solução de bicromato de potássio a 2,5% para verificar o tempo de esporulação em quatro diferentes temperaturas: ambiente ( $20,33 \pm 1,24^\circ$ ), 18, 27 e  $32^\circ\text{C}$ ; sendo também observadas, medidas e características morfológicas da *E. ninakohlyakimovae*. Para os oocistos desta espécie foram encontradas as seguintes medidas:  $24,69 \pm 1,38$  por  $19,90 \pm 1,21 \mu\text{m}$  para os animais jovens e  $22,61 \pm 1,49$  por  $19,70 \pm 1,21 \mu\text{m}$  para os animais adultos, enquanto os esporocistos mediram  $10,95 \pm 0,50$  por  $6,93 \pm 0,81 \mu\text{m}$  e  $10,24 \pm 1,08$  por  $6,55 \pm 0,37 \mu\text{m}$  nos animais jovens e adultos respectivamente. O índice morfométrico foi de  $1,24 \pm 0,07$  para os oocistos dos animais jovens e  $1,14 \pm 0,07$  para os dos animais adultos. Observou-se ainda diferença significativa

entre o diâmetro maior dos oocistos dos jovens e adultos, caracterizando um certo grau de pleomorfismo nos oocistos procedentes dos animais jovens. No entanto, o índice morfométrico não apresentou variação acentuada. O menor tempo de esporulação foi observado nas temperaturas de 27 e 32°C.

## SUMMARY

This study was carried out to verify and characterize *Eimeria ninakohlyakimovae* in dairy goats. Fecal samples of two groups of animals, as kids until 180 days of age, and adults. Both, consisted of males and females. Animals were breeding at Municipality of Maricá, in the Microrregion Fluminense do Grande Rio, from the State of Rio de Janeiro. Samples containing *E. ninakohlyakimovae* from animals of the same groups were mixed together, and were added to them, 2,5% potassium dichromate solution. After that, they were allowed to sporulated at four different temperature, as followed: 18,  $20,33 \pm 1,24$  (environment temperature), 27 and 32°C. The identification of this species was based on morphological features, size and sporulation time. The sporulated oocysts were  $24,69 \pm 1,38$  by  $15,50 \pm 1,21$  µm in young animals, and  $22,61 \pm 1,49$  by  $19,70 \pm 1,21$  µm in adults ones. On the other hand, sporocysts were  $10,95 \pm 0,50$  by  $6,93 \pm 0,81$  µm and  $10,24 \pm 1,08$  by  $6,55 \pm 0,37$  µm in kids and adults animals respectively. The shape index in both groups were  $1,24 \pm 0,07$  and  $1,14 \pm 0,07$  respectively. A certain pleomorphism was verified in oocysts of this species, when

compared the larger diameter from coccidia obtained from both groups. The sporulation process took place more rapidly at 27 and 32°C.

## 1. INTRODUÇÃO

No Estado do Rio de Janeiro, a partir de meados da década de 70 intensificou-se a criação de caprinos com a finalidade de produção leiteira.

Apesar da rusticidade que caracteriza a espécie, atividades seletivas como produção de leite requerem que estes animais se não forem confinados, sejam mantidos em sistema semi-intensivo. Dessa maneira a aglomeração dos mesmos tem facilitado a propagação de agentes infecciosos. Entre eles, a eimeriose é um fator limitante, já que fases do ciclo biológico das espécies de gênero *Eimeria* se desenvolvem na mucosa intestinal interferindo de maneira intensa no mecanismo de absorção de nutrientes.

Para um controle efetivo da coccidiose tem sido necessário o diagnóstico com base nas características morfológicas dos oocistos. No entanto, deve-se levar em consideração diversos fatores que podem interferir na morfologia dos oocistos, uma vez que é possível ocorrer variações intraespecíficas, principalmente quando os estudos são

conduzidos em condições naturais, onde os hospedeiros são submetidos a infecções contínuas.

Dentre as espécies estudadas no Estado do Rio de Janeiro, *Eimeria ninakohlyakimovae* Yakimoff & Rastegaieff, 1930, considerada como uma das mais patogênicas para caprinos foi encontrada com certa freqüência.

Este estudo teve como objetivo identificar as possíveis variações que interfiram ou mesmo facilitem o diagnóstico dessa espécie, bem como fornecer dados biológicos quanto ao tempo de esporulação.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Espécies do gênero *Eimeria* parasitos de caprinos**

Sobre os coccídios de pequenos ruminantes, poucos estudos foram realizados até o século XIX e, quase nada se conhecia a respeito da biologia, especificidade, modo de contágio e profilaxia desses protozoários. MOUSSU & MAROTEL (1902), relataram que o primeiro caso de coccidiose ovina foi apresentado em um Congresso de Higiene e Demografia, no ano de 1891, em Londres na Inglaterra. Achava-se que o *Coccidium cuniculi* parasita de coelhos era também o agente causador da parasitose em ovinos. Entretanto, esses mesmos autores em 1902, após alguns estudos, concluíram que existia diferença entre os parasitas desses hospedeiros, sugerindo então a designação de *C. faurei* para a nova espécie encontrada em carneiros, que MARTIN (1909) incluiu no gênero *Eimeria*.

LEVINE & IVENS (1970) ao revisarem a literatura sobre coccídios de pequenos ruminantes relataram as espécies de *Eimeria* que ocorrem nesses animais, seu

ciclo de vida, desenvolvimento endógeno, distribuição geográfica e a doença causada. De acordo com LEVINE (1982) existem aproximadamente 1560 espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 que segundo esse autor está classificado da seguinte maneira:

FILO: Apicomplexa Levine, 1970 - por apresentar um complexo apical.

CLASSE: Conoidasida Levine, 1988 - por apresentar conóide no complexo apical.

SUBCLASSE: Coccidia Leuckart, 1879 - por possuir gamontes e gametas pequenos, parasitos intracelulares e cujo ciclo evolutivo pode ser constituído de merogonia, gametogonia e esporogonia.

ORDEM: Eucoccidiida Léger & Duboscq, 1910 - por apresentar merogonia.

SUBORDEM: Eimeriina Léger, 1911 - por possuir gametas que evoluem separadamente sem sizígia e microgamontes que produzem grande número de microgametas.

FAMÍLIA: Eimeriidae Minchin, 1903 - por evoluir no interior das células hospedeiras e não apresentar organelas de adesão ou tubo vaginal.

De acordo com LEVINE (1985) ao caprino doméstico (*Capra hircus*) estão associadas treze espécies do gênero *Eimeria*:

- *Eimeria alijevi* Musaev, 1970. Espécie com ampla distribuição geográfica, encontrada parasitando intestino delgado de caprinos.
- *Eimeria apsheronica* Musaev, 1970. Espécie com ampla distribuição geográfica, encontrada parasitando intestino delgado de caprinos e, provavelmente o cabrito montanhês na Sibéria.
- *Eimeria arloingi* (Marotel, 1905) Martin, 1909. Espécie com ampla distribuição geográfica, encontrada parasitando intestino de caprinos.
- *Eimeria caprina* Lima, 1979. Essa espécie é encontrada em caprinos; local de parasitismo não identificado; espécie comum na América do Norte.
- *Eimeria caprovina* Lima, 1980. Essa espécie é comumente encontrada nas fezes de caprinos na América do Norte. O ovino doméstico pode ser infectado experimentalmente (LIMA, 1980b).

- *Eimeria christensenii* Levine, Ivens & Fritz, 1962. Espécie com ampla distribuição geográfica, encontrada parasitando intestino delgado de caprinos.
- *Eimeria gilruthi* (Chatton, 1910) Reichenov & Carini, 1937. Merontes desta espécie foram encontrados na parede do abomaso de caprinos e ovinos, mas ainda não foram observados oocistos nas fezes (LEVINE, 1985). Tendo sido relatada em abomaso de ovinos no Rio de Janeiro por BATISTA NETO *et al.* (1987).
- *Eimeria hirci* Chevalier, 1966. Essa espécie é presumivelmente comum em todo o mundo, encontrada nas fezes de caprinos domésticos e silvestres.
- *Eimeria jolchijevi* Musaev, 1970. Espécie com ampla distribuição geográfica, somente encontrada nas fezes de caprinos.
- *Eimeria kocharli* Musaev, 1970. Essa espécie ocorre raramente na antiga União Soviética e Índia, encontrada nas fezes de caprinos domésticos, cabritos montanhês na Sibéria (LEVINE, 1985), tendo sido também relatada em caprinos da Grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul, por CARDOSO & OLIVEIRA (1993).

- *Eimeria christensenii* Levine, Ivens & Fritz, 1962. Espécie com ampla distribuição geográfica, encontrada parasitando intestino delgado de caprinos.
- *Eimeria gilruthi* (Chatton, 1910) Reichenov & Carini, 1937. Merontes desta espécie foram encontrados na parede do abomaso de caprinos e ovinos, mas ainda não foram observados oocistos nas fezes (LEVINE, 1985). Tendo sido relatada em abomaso de ovinos no Rio de Janeiro por BATISTA NETO *et al.* (1987).
- *Eimeria hirci* Chevalier, 1966. Essa espécie é presumivelmente comum em todo o mundo, encontrada nas fezes de caprinos domésticos e silvestres.
- *Eimeria jolchijevi* Musaev, 1970. Espécie com ampla distribuição geográfica, somente encontrada nas fezes de caprinos.
- *Eimeria kocharli* Musaev, 1970. Essa espécie ocorre raramente na antiga União Soviética e Índia, encontrada nas fezes de caprinos domésticos, cabritos montanhês na Sibéria (LEVINE, 1985), tendo sido também relatada em caprinos da Grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul, por CARDOSO & OLIVEIRA (1993).

- *Eimeria ninakohlyakimovae* Yakimoff & Rastegaieff, 1930. Essa espécie é de ampla distribuição geográfica, encontrada parasitando intestino delgado, especialmente a parte posterior, e também o ceco e cólon de caprinos domésticos e silvestres.
- *Eimeria pallida* Christensen, 1938. Essa espécie tem como hospedeiro típico o ovino, mas é comum em fezes de caprinos.
- *Eimeria punctata* Landers, 1955. Espécie encontrada nas fezes de caprinos, tendo sido relatada na Alemanha, Turquia e Somália.

É extremamente comum a infecção de caprinos com coccídios e, normalmente animais de qualquer idade apresentam-se parasitados por uma ou mais espécies de *Eimeria* (LIMA, 1980b); entretanto, os animais jovens com menos de seis meses de idade, são os mais atingidos. Já os animais adultos são portadores da doença e, desempenham o papel de disseminadores entre os jovens (PIRES & LOPES, 1985). LLOYD & SOULSBY (1978), constataram que em rebanhos leiteiros, é comum a coccidiose em caprinos entre um e três meses de idade, sendo que até 50% desses animais tiveram sintomas da doença, eliminando grande quantidade de oocistos.

As espécies de *Eimeria* apresentam ampla distribuição geográfica, sendo encontradas em várias partes do mundo; LIMA (1991) comentou que em diversos estudos foram observadas com altas prevalências, as espécies *E. alijevi*, *E. apsheronica*, *E. arloingi* e *E. ninakohlyakimovae*.

LIMA (1980a), examinando 318 amostras de fezes de caprinos, procedentes de Illinois, Indiana, Missouri e Wisconsin, nos Estados Unidos da América (EUA) encontrou em 10% das amostras, oocistos de nove espécies de *Eimeria*, distribuídas na seguinte proporção: *E. arloingi* (98,8%), *E. caprina* (49,7%), *E. caprovina* (1,9%), *E. crandallis* (92,6%), *E. christensenii* (58,2%), *E. faurei* (15,4%), *E. granulosa* (35,2%), *E. ninakohlyakimovae* (33,3%), *E. parva* (33,3%), e observou ainda que *E. christensenii* e *E. parva* foram mais prevalentes em animais jovens do que em adultos; em contrapartida, *E. caprina* e *E. granulosa* foram mais prevalentes em animais adultos do que em animais jovens. Na Inglaterra, NORTON (1986), encontrou em 98% das 422 amostras de fezes examinadas contendo oocistos de *Eimeria*. Os animais com menos de um ano de idade, apresentaram uma concentração maior de oocistos, em relação aos animais adultos. Nove espécies foram identificadas e, 65% das amostras continham de três a cinco espécies, assim distribuídas: *E. arloingi* (94%), *E. hirci* (69%), *E. christensenii* (64%), *E. caprina* (55%), *E. ninakohlyakimovae* (48%), *E. alijevi* (42%), *E. apsheronica* (42%), *E. jolchijevi* (8%) e *E. caprovina* (4%).

YVORÉ et al. (1985), após infectar experimentalmente cabritos livres de contaminação com quatro espécies de coccídios do gênero *Eimeria*: *E. parva*, *E. arloingi*,

*E. ninakohlyakimovae* e *E. christensenii*, verificaram diferenças importantes entre as espécies estudadas, relacionadas à patogenicidade e à eliminação de oocistos. *E. ninakohlyakimovae* foi entre as quatro espécies estudadas, a mais patogênica, pois ela determinou uma grave doença, entretanto raramente causando a morte do animal. Os resultados determinaram a importância das contaminações multiespecíficas, pois, se algumas espécies parecem ser pouco patogênicas, elas podem estar associadas a consequências graves por favorecerem o desenvolvimento de espécies mais patogênicas. BALOZET (1932b), descreveu um caso de diarréia muco-sanguinolenta, seguido de morte em um animal adulto, naturalmente infectado por *E. ninakohlyakimovae*. Nas infecções mistas onde ocorreu a predominância de *E. arloingi*, *E. christensenii* e *E. hirci*, foram observados freqüentemente casos fatais em caprinos jovens.

Com o desenvolvimento da caprinocultura no Brasil, vários são os estudos hoje realizados, sobre a importância e ocorrência das espécies de *Eimeria*, que tanto afetam o desenvolvimento do rebanho. TORRES & RAMOS (1938) e TORRES (1945), verificaram que no Estado de Pernambuco os caprinos apresentaram infecções mistas e, diagnosticaram as seguintes espécies: *E. faurei*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. galouzoi* e *E. arloingi*. A seguir PADILHA *et al.* (1980), verificaram a presença em material fecal de caprinos sem raça definida (SRD), criados extensivamente nos Sertões de Pernambuco e Bahia, as seguintes espécies: *E. arloingi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. parva*, *E. faurei*, *E. ashata*, *E. crandallis* e *E. pallida*. Também em Pernambuco, SANTANA & PEREIRA (1984), identificaram em 88 amostras de fezes oriundas de caprinos jovens e adultos, as

seguintes espécies: *E. arloingi*, *E. parva*, *E. ashata*, *E. crandallis*, *E. faurei*, *E. ninakohlyakimovae* e *E. pallida*. CAVALCANTE & LOPES (1997), examinando 215 amostras de fezes coletadas de caprinos leiteiros, oriundos da microrregião homogênea de Sobral, Ceará, identificou nove espécies de *Eimeria*: *E. arloingi*, *E. christensenii*, *E. jolchijevi*, *E. hirci*, *E. alijevi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. caprina*, *E. caprovina* e *E. apsheronica*.

No Rio de Janeiro, PIRES & LOPES (1985), ao examinarem 10% de amostras de fezes coletadas em caprinoculturas nos municípios do Rio de Janeiro, Nova Iguaçú e Itaguaí, identificaram seis espécies do gênero *Eimeria*, assim distribuídas: *E. hirci* (50,39%), *E. ninakohlyakimovae* (35,73), *E. arloingi* (6,91%), *E. caprina* (5,32%), *E. caprovina* (3,73%) e *E. christensenii* (1,97%). Em Minas Gerais, MACHADO *et al.* (1987), ao realizarem um levantamento em caprinoculturas de sete municípios, identificaram as seguintes espécies: *E. alijevi*, *E. christensenii*, *E. jolchijevi*, *E. arloingi*, *E. caprina* e *E. ninakohlyakimovae*. BOMFIM & LOPES (1994), ao realizarem levantamento de parasitas gastrintestinais em quatorze criações nos municípios de Nova Friburgo e Petrópolis, na região serrana do Estado do Rio de Janeiro, identificaram seis espécies deste gênero: *E. arloingi*, *E. christensenii*, *E. caprovina*, *E. hirci*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. alijevi* e *E. pallida*.

Embora não seja invalidada as citações de referências mais antigas, deve-se considerar a identificação das espécies com base na especificidade do gênero *Eimeria*, de acordo com os estudos de MUSAEV (1970), ratificados por NORTON (1986).

## 2.2. Especificidade

Devido a estreita similaridade morfológica entre os oocistos das espécies de *Eimeria* de caprinos e ovinos, eles foram considerados durante um longo período de tempo como pertencentes à mesma espécie, pois, os trabalhos eram conduzidos sem que os autores se preocupassem em determinar os hospedeiros, e dessa maneira, se pensava que as espécies de coccídios que parasitavam caprinos e ovinos eram as mesmas (McDOUGALD, 1979). Para que o parasito possa exercer sua atividade vital, as condições do meio devem ser ótimas e, se ele encontra no hospedeiro essas condições, fica assim estabelecida a relação parasito-hospedeiro, surgindo então, a especificidade entre os dois, sendo essa, uma característica importante para auxiliar na sistemática destas espécies (MUSAEV, 1970).

NORTON (1986), através de estudos relacionados com transmissão cruzada, concluiu que os caprinos e ovinos eram parasitados por diferentes espécies do gênero *Eimeria*, embora estas possuíssem oocistos com características morfológicas semelhantes. Tal fato, já tinha feito com que, (MUSAEV, 1970) as considerasse como espécies biológicas e, propusesse novas e distintas designações.

Sabe-se hoje, que existe uma alta especificidade das espécies do gênero *Eimeria* para com seus hospedeiros e, que essa especificidade, é uma característica muito importante para a identificação das diferentes espécies do gênero (JOYNER & LONG, 1974; JOYNER, 1982; PIRES & LOPES, 1985), já que raramente um parasito ocorre

naturalmente ou completa seu ciclo em mais de um gênero hospedeiro (JOYNER , 1982; LONG & JOYNER, 1984).

LONG & JOYNER (1984), comentaram que os oocistos podem desencistar no intestino de um hospedeiro que não seja o específico, mas não consegue se desenvolver e completar seu ciclo biológico.

### **2.3. Aspectos morfológicos de *Eimeria ninakohlyakimovae***

*Eimeria ninakohlyakimovae*, foi descrita pela primeira vez por YAKIMOFF & RASTEGAIEFF (1930), na Rússia, parasitando caprinos e, apresentando as seguintes características: oocistos com a forma elipsoidal ou subesférica a levemente oval, medindo 19-28 x 14-24  $\mu\text{m}$ ; parede do oocisto constituída por duas camadas de aspecto liso, com a camada externa medindo 0,8-1  $\mu\text{m}$  e a interna medindo 0,4-0,6  $\mu\text{m}$ ; presença de micrópila; ausência de calota polar; com um ou mais grânulos polares. Os esporocistos com a forma oval alongada, medindo 9-15 x 4-10  $\mu\text{m}$ ; com corpo de “Stieda”; e grânulos residuais espalhados. Os esporozoítas alongados, apresentando dois glóbulos claros. BALOZET (1932b), descreveu os oocistos de *E. ninakohlyakimovae* com as seguintes características: oocisto oval; ausência de micrópila; com parede dupla medindo entre 1 a 5  $\mu\text{m}$ . Esporocistos esféricos a alongados, medindo em seu diâmetro maior 24 a 27  $\mu\text{m}$  e seu diâmetro menor 13 a 16  $\mu\text{m}$ . SHAH & JOSHI (1963) descreveram os oocistos de *E. ninakohlyakimovae* como elipsoidal ou subesférico a oval,

medindo 19-28 x 14-23  $\mu\text{m}$ ; com parede constituída por duas membranas, a externa medindo 1  $\mu\text{m}$  e a interna medindo 0,4  $\mu\text{m}$ ; capuz micropilar ausente; grânulos polares presentes; micrópila presente. Esporocistos oval alongado, medindo 9-14 x 4-10  $\mu\text{m}$ ; corpo de “Stieda” presente e esporozoítas alongados com um ou dois glóbulos claros. LIMA (1980a), verificou as seguintes medidas para os oocistos de *E. ninakohlyakimovae*, 19,5-28 x 16,5-20,7  $\mu\text{m}$ , com índice morfométrico variando de 1,06 a 1,50. Em relação aos esporocistos, as medidas observadas foram 9,8-14,6 x 5,5-8,5  $\mu\text{m}$ . PIRES & LOPES (1985), encontraram as seguintes características para a *E. ninakohlyakimovae*: oocisto esférico ou elipsoidal pouco ovóide; parede formada por duas camadas lisas; a externa com aproximadamente 1  $\mu\text{m}$  de espessura e a interna com aproximadamente 0,4  $\mu\text{m}$  de espessura; micrópila presente, porém pouco visível; presença de grânulos polares; diâmetro polar variando de 14,2-29,6  $\mu\text{m}$  e diâmetro equatorial de 14,0-21,67  $\mu\text{m}$ . Esporocistos de forma esférica ou ovóide alongada, com corpo de “Stieda” e resíduo; presença de um ou mais glóbulos claros nos esporozoítas; diâmetro polar variando de 5,3-20,79  $\mu\text{m}$  e diâmetro equatorial de 5,2-11,4  $\mu\text{m}$ . Em 1986, PIRES & LOPES verificaram as seguintes características para *E. ninakohlyakimovae*: oocistos medindo 18,15 x 15,47  $\mu\text{m}$ ; com a forma esférica ou elipsoidal pouco ovóide; micrópila presente; calota polar ausente; com resíduos de grânulos polares. Esporocistos medindo 9,20 x 6,19  $\mu\text{m}$ ; com a forma esférica ou ovóide alongada; corpo de “Stieda” presente; glóbulos claros presentes nos esporozoítas. CAVALCANTE & LOPES (1997), encontraram para os oocistos de *E. ninakohlyakimovae*, procedentes de animais jovens e adultos as

características a seguir: oocisto elipsoidal ou subesférico; parede constituída por duas membranas lisas, variando de 1,1 a 1,47  $\mu\text{m}$  e 1,07 a 1,51  $\mu\text{m}$  para animais jovens e adultos respectivamente; micrópila pouco visível; grânulos polares presentes. Diâmetro maior variando de 20,47 a 26,68  $\mu\text{m}$  e 20,93 a 29,44  $\mu\text{m}$  para animais jovens e adultos respectivamente; diâmetro menor variando de 16,56 a 22,08  $\mu\text{m}$  para jovens e adultos. Índice morfométrico variando de 1,10 a 1,47 e 1,07 a 1,51 para caprinos jovens e adultos respectivamente. Esporocistos de forma esférica ou ovóide alongada, com corpo de "Stieda" e resíduos. Esporozoítas com dois glóbulos claros.

O desenvolvimento do oocisto até o estágio infectante, é uma fase que tem grande importância no ciclo biológico, e são necessárias condições adequadas como, temperatura, oxigenação e umidade (YVORÉ, 1977; FOREYT, 1990). Em geral a esporulação dos oocistos é mais rápida a uma temperatura de 28°-31°C e, entre 0° e 5°C o processo de esporulação é retardado, mas recomeça quando a temperatura volta a aumentar (FOREYT, 1990). YVORÉ (1977), observou que entre 0° e 10°C os oocistos não esporulam, mas permanecem viáveis, no entanto são sensíveis ao calor de 40°C e a dessecção. FOREYT (1990), considerou que as temperaturas acima de 63°C são letais para os oocistos e segundo MARQUARDT (1960), a esporulação é inibida entre 35° e 39° a 40°C não ocorre qualquer desenvolvimento.

O tempo de esporulação é diretamente influenciado pela temperatura, sendo que na temperatura ambiente os oocistos esporulam em três a quatro dias (BALOZET, 1932a; YVORÉ, 1977; PIRES & LOPES, 1985), em quatro dias (LEVINE, 1985), um a

dois dias (CHRISTENSEN, 1938), por no mínimo seis dias a 25°C (REBOUÇAS *et al.*, 1992), e durante uma a duas semanas a 22°-25°C (LIMA, 1980a). As temperaturas consideradas ideais são: 27°-29°C (JOYNER, 1982; LONG & JOYNER, 1984; NORTON, 1986); 27°-32°C (PIRES & LOPES, 1985) e 28°-31°C (FOREYT, 1990).

HIDALGO-ARGÜELLO & CORDERO-DEL-CAMPILLO (1988), consideraram que o processo de esporulação está completo, quando a uma temperatura de 27°C, se observa pelo menos 80% dos oocistos esporulados apresentando os esporozoítas definidos morfológicamente e segundo CHANDRA & GOSH (1990), quando o número de oocistos esporulados se torna estacionário, o processo de esporulação está encerrado.

#### **2.4. Diagnóstico diferencial**

Para a identificação das diversas espécies de coccídios do gênero *Eimeria*, parasita de pequenos ruminantes, tem sido utilizados dados referentes à sua morfologia e biologia, como: medidas dos oocistos esporulados, dos esporocistos, índice morfométrico, presença ou ausência de corpo de “Stieda”, presença de corpos residuais tanto nos oocistos como nos esporocistos, presença ou não de capuz polar, presença ou não de micrópila, presença ou não de grânulos polares e tempo de esporulação. O tamanho do oocisto não é constante, mas seu índice morfométrico tem se mantido freqüente, tornando essa característica de grande importância, pois ela é considerada como um dos caracteres específicos para auxiliar na identificação das espécies do gênero *Eimeria* que parasitam

pequenos ruminantes (LEVINE, 1982; LONG & JOYNER, 1984). Segundo LONG & JOYNER (1984), o índice morfométrico (a razão do diâmetro maior pelo diâmetro menor) que permite analisar a forma do oocisto, tem variado para diferentes espécies, contudo permite verificar que a tendência da forma do oocisto é retilínea e, é uma característica de maior precisão que auxilia na comparação entre espécies e, na variação intra-específica de uma mesma espécie.

Os oocistos das espécies de *Eimeria* que parasitam ovinos e caprinos devido à estreita semelhança foram considerados como pertencentes à uma mesma espécie durante um longo tempo (MUSAEV, 1970; McDougald, 1979), entretanto não ocorre transmissão cruzada desse coccídio entre os dois hospedeiros (NORTON, 1986) e, a especificidade passou a ser um dado importante no auxílio da identificação da espécie parasita, de acordo com o hospedeiro (JOYNER, 1982; LONG & JOYNER, 1984).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Protozoologia da Estação para Pesquisas Parasitológicas W.O. Neitz do Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no período compreendido entre maio e agosto de 1996, durante a época seca (outono/ inverno).

#### **3.1. Origem do rebanho**

Utilizaram-se animais pertencentes à caprinocultura leiteira de propriedade particular, localizada no Município de Maricá, na Microrregião Fluminense do Grande Rio, FIBGE (1985). A Figura 1 contém o mapa do Estado do Rio de Janeiro com destaque para a Microrregião Fluminense do Grande Rio (AEERJ, 1990/1991). O rebanho era constituído por caprinos das raças Alpina e Toggenburg, assim como seus mestiços. Dois grupos de animais foram considerados dentro deste rebanho; jovens até seis meses de idade e adultos, independente do sexo e estado fisiológico dos animais.

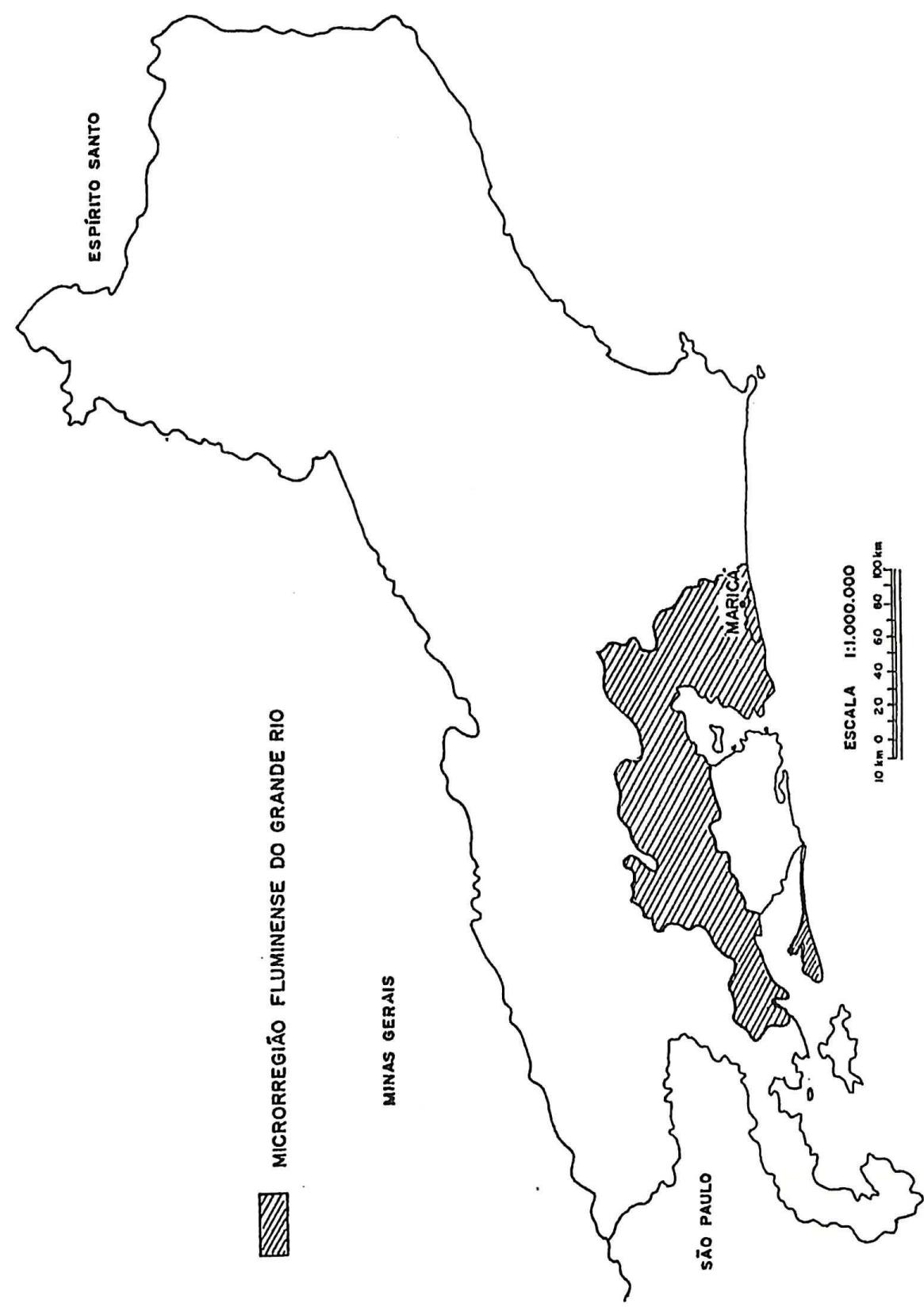


FIGURA 1. Mapa do Estado do Rio de Janeiro, com destaque para a Microrregião Fluminense do Grande Rio e a localização de Maricá.

Foram colhidas e examinadas amostras de 100% dos animais jovens e reprodutores, pelo fato de serem em número reduzido, e 20% de fêmeas adultas.

### **3.2. Manejo**

Os caprinos eram abrigados em capris do tipo suspenso com ripado e submetidos ao sistema semi-intensivo, pastejando durante o dia, capins gordura (*Molinis munitiflora*), colonião (*Panicum maximum*), *Brachyaria decubens* e *B. rodhesiensis* e abrigados ao entardecer, quando então recebiam ração complementar<sup>1</sup> e sal mineral<sup>2</sup>.

### **3.3. Coleta do material**

As amostras de fezes foram coletadas da ampola retal dos animais, acondicionadas individualmente em sacos plásticos identificados, mantidas sob refrigeração e transportadas ao Laboratório para serem examinadas. Foram realizadas três coletas: maio, junho e agosto, de 1996.

### **3.4. Exames laboratoriais**

Cada amostra de fezes foi examinada com a finalidade de verificar a presença

---

<sup>1</sup> Proleitina - Purina, SP.

<sup>2</sup> Mineralina - Purina, SP.

de oocistos do gênero *Eimeria*, utilizando-se a técnica de centrífugo-flutuação de acordo com MENEZES & LOPES (1995).

### 3.5. Esporulação dos oocistos

Do material fecal dos animais pertencentes a um mesmo grupo, foi feita uma solução aquosa de fezes, passada em tamises com a finalidade de remover detritos e, a esta adicionada uma solução de bicromato de potássio<sup>3</sup> ( $K_2 Cr_2 O_7$ ) a 2,5%, sendo a seguir distribuída em finas camadas em placas de Petri para que ocorresse a esporulação dos oocistos. O tempo de esporulação dos oocistos foi verificado em quatro diferentes temperaturas: ambiente ( $20,33 \pm 1,24^{\circ}C$ ), 18, 27 e  $32^{\circ}C$ .

Para se obter o tempo de esporulação nas temperaturas de 18, 27 e  $32^{\circ}C$ , foram utilizadas estufas B.O.D.<sup>4</sup> observando-se a variação de  $\pm 1^{\circ}C$ . As observações foram feitas em intervalos de seis horas até a obtenção de no mínimo 80% dos oocistos esporulados.

### 3.6. Identificação da *Eimeria ninakohlyakimovae*

Após a esporulação os oocistos procedentes dos animais jovens e adultos, separadamente, foram concentrados de acordo com o descrito por MENEZES & LOPES

<sup>3</sup> Reagen - Quimibras Ltda, RJ.

<sup>4</sup> Eletrolab Mod. 102, Brasil.

(1995). Em seguida foram preparadas lâminas com esse concentrado e para a identificação dos oocistos tomou-se como base a morfologia e as medidas dos oocistos esporulados como também suas estruturas internas, índice morfométrico e tempo de esporulação nas quatro diferentes temperaturas.

Para medir os oocistos foi utilizado microscópio binocular WILD-M20<sup>5</sup> com auxílio de ocular micrométrica K-15<sup>6</sup> e objetiva de 40x. As fotografias foram feitas em microscópio triocular JENAPOL com câmara fotográfica modelo mf-KAS Automatic-2<sup>7</sup>, e filmes 35 mm ektachrome<sup>8</sup> e neopan<sup>9</sup>, ISO 100 (21 DIN).

### 3.7. Análise estatística

Para análise estatística dos resultados obtidos, empregou-se a análise de variância e teste de Tukey, com o uso do programa Graph Pad Instat tm Copyright 1990-1994 Graph Pad Software V2-05 a 9504225.

---

<sup>5</sup> Heerbrugg, Suíça.

<sup>6</sup> Carl Zeiss/Jena, Antiga República Democrática Alemã.

<sup>7</sup> Carl Zeiss/Jena, Antiga República Democrática Alemã.

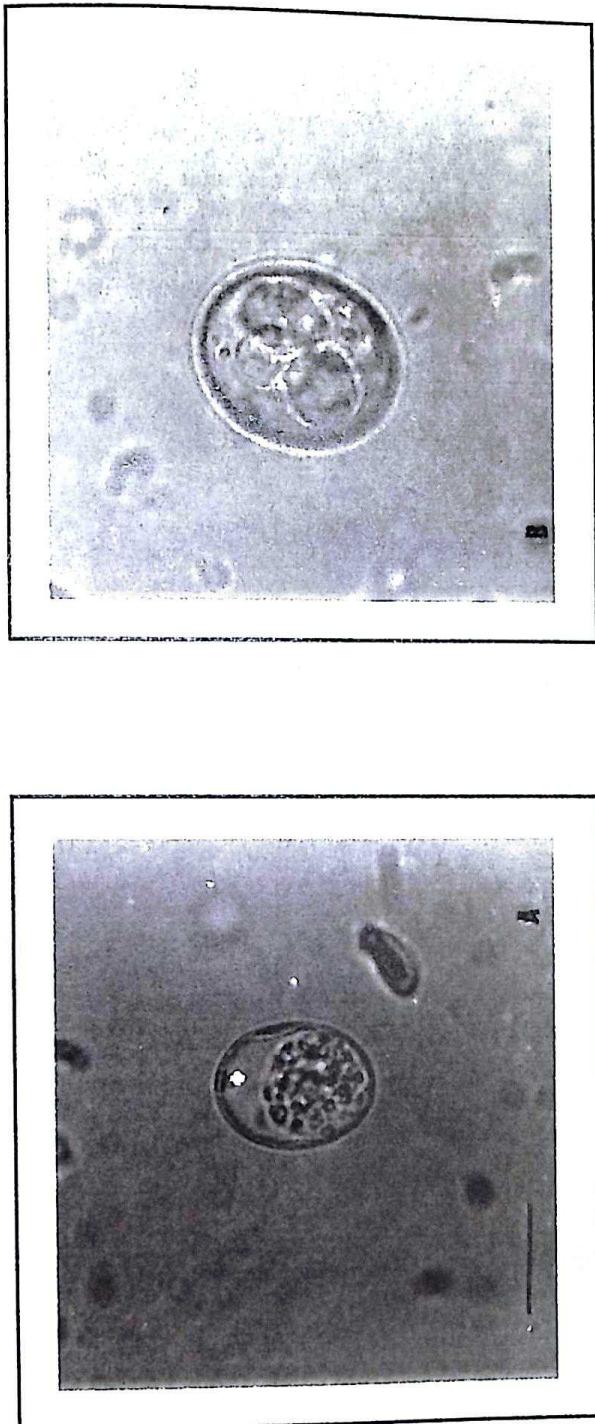
<sup>8</sup> Kodak, México.

<sup>9</sup> Fuji Photo Film Co. Ltda, Japão.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Morfologia da *Eimeria ninakohlyakimovae***

As características utilizadas para a identificação da *E. ninakohlyakimovae* no presente estudo, foram baseadas nos trabalhos de YAKIMOFF & RASTEGAIEFF (1930), LONG & JOYNER (1984), LEVINE (1985) e MENEZES & LOPES (1996) para as características morfológicas e nos de MUSAEV (1970) e NORTON (1986) quanto aos aspectos biológicos. Os oocistos de *E. ninakohlyakimovae* (Figura 2) encontrados neste estudo tiveram forma elipsoidal à subesférica, ausência da calota polar, observando-se a presença de micrópila em alguns oocistos, já que na maioria das vezes ela foi indistinta. A parede do oocisto era constituída por duas membranas de aspecto liso, de coloração marrom-amarelado. Observaram-se granulações finas no citoplasma e presença de grânulo polar, não foi encontrado corpo residual.



**FIGURA 2.** Oocistos de *Eimeria ninakohlyakimovae*. (A) Não esporulado e (B) esporulado. Solução saturada de açúcar (— = 10  $\mu\text{m}$ ).

Na Tabela 1, estão apresentadas as médias e desvio padrão de 100 oocistos procedentes de animais jovens e adultos, onde observou-se diferença significativa ( $P \leq 0,001$ ) no diâmetro polar dos oocistos procedentes dos animais jovens, em relação aos oocistos oriundos dos animais adultos. Notou-se que os oocistos pertencentes aos animais jovens tinham forma elipsoidal, enquanto que os procedentes de animais adultos apresentaram característica de elipsoidal à subesférica.

Segundo LONG & JOYNER (1984) o tamanho do oocisto pode ser variável, entretanto seu índice morfométrico tem se mantido constante, sendo que essa variação pode estar relacionada à imunidade dos animais, ao grau de infecção e também ao período de patência (MAGI *et al.*, 1986).

Em relação a espessura da parede dos oocistos, no presente estudo não foi observada diferença significativa entre as medidas encontradas para os animais jovens e adultos e, estão na faixa de 1 a 5  $\mu\text{m}$  observada por YAKIMOFF & RASTEGAIEFF (1930) e  $1,15 \pm 0,38 \mu\text{m}$  encontrada por MENEZES & LOPES (1996), mas não concordam com os resultados encontrados por SHAH & JOSHI (1963), que encontraram medida de 1  $\mu\text{m}$ .

Os esporocistos eram de forma oval alongada, com corpo de "Stieda". Quanto às dimensões, não se observou diferença significativa das amostras oriundas dos dois grupos, embora, não sejam semelhantes aos encontrados por SHAH & JOSHI (1963), LIMA (1980a) e MENEZES & LOPES (1996).

**TABELA 1.** Medidas dos oocistos de *Eimeria nimakohyalimovae* procedentes de caprinos jovens e adultos da Microrregião Fluminense do Grande Rio.

Idade	Oocistos <sup>a</sup>		Índice morfométrico	Esporocistos <sup>a</sup>	
	DM <sup>b,d</sup>	dim <sup>c</sup>		DM	dm
Jovens	24,69 ± 1,38	19,90 ± 1,21	1,24 ± 0,07	10,59 ± 0,59	6,93 ± 0,81
Adultos	22,61 ± 1,49	19,70 ± 1,21	1,14 ± 0,07	10,24 ± 1,08	6,55 ± 0,37

<sup>a</sup>  $\bar{x} \pm s(\bar{x})$  em  $\mu\text{m}$  de 100 espécimes.

<sup>b</sup> Diâmetro maior.

<sup>c</sup> Diâmetro menor.

<sup>d</sup>  $P \leq 0,01$ .

De acordo com LONG & JOYNER (1984) ao se marcar o diâmetro polar sobre o diâmetro equatorial para cada oocisto tem-se a projeção linear desses oocistos, que segundo FIGUEIREDO (1989) pode ser utilizado como um meio para a diferenciação entre espécies do mesmo gênero e, de acordo com LOSS (1991) para a diferenciação de variações entre uma mesma espécie. Na Tabela 2, observa-se os valores encontrados por outros autores para a *E. ninakohlyakimovae* em comparação com os observados neste estudo.

Devido a esta condição foi feito o estudo morfométrico dos oocistos focalizando-se os diâmetros polar e equatorial dos mesmos. Consideraram-se separadamente os dois grupos de animais e, ficou caracterizado que ocorreu diferença no tamanho dos oocistos procedentes de animais jovens.

Os histogramas relativos aos diâmetros polar e equatorial dos oocistos oriundos de animais jovens (Figuras 3 e 4) mostram irregularidade na distribuição das freqüências obtidas, sendo que para o diâmetro equatorial essa diferença não foi significativa, o que não foi observado nos histogramas relativos aos oocistos pertencentes aos animais adultos, onde se observa a regularidade na distribuição dessas freqüências (Figuras 5 e 6).

Foi feita a comparação entre os oocistos de *E. ninakohlyakimovae* procedentes dos dois grupos estudados (Figura 7 e 8) utilizando-se retas de regressão onde observou-se uma regularidade na distribuição espacial dos pontos de confronto entre os diâmetros polar e equatorial dos oocistos, o que sugere tratar-se de uma mesma espécie, apesar de

TABELA 2. Aspectos comparativos das medidas dos oocistos de *Eimeria ninaohyaltimovae*, obtidas por vários autores, incluindo o presente estudo.

Oocistos	Medidas ( $\mu\text{m}$ )	Índice		Autores
		Esporocistos	morfométrico	
19,00-28,00 x 14,00-24,00	9,00-15,00 x 4,00-10,00	—	—	YAKIMOFF & RASTEGAEFF (1930)
21,00-27,00 x 13,00-17,00	—	—	—	BALOZET (1932b)
19,00-28,00 x 14,00-23,00	9,00-14,00 x 4,00-10,00	—	—	SHAH & JOSHI (1963); SINGH (1964)
19,50-28,00 x 16,50-20,70	9,80-14,60 x 5,50-8,50	1,06-1,50	—	LIMA (1980a)
14,20-29,60 x 14,00-21,60	5,30-20,79 x 5,20-11,40	—	—	PIRES & LOPES (1985)
21,10 x 16,94	8,32 x 5,60	1,25	—	MENEZES & LOPES (1996) (jovens)
22,68 x 18,69	8,73 x 5,64	1,22	—	MENEZES & LOPES (1996) (adultos)
20,47-26,68 x 16,56	—	1,10-1,47	—	CAVALCANTE (1997) (jovens)
20,93-29,44 x 22,08	—	1,07-1,51	—	CAVALCANTE (1997) (adultos)
23,60 x 18,60	15,30 x 8,50	—	—	VIEIRA (1996)
24,60 ± 1,38 x 19,90 ± 1,21	10,59 ± 0,50 x 6,93 ± 0,81	1,24 ± 0,07	—	Presente estudo (jovens)
22,61 ± 1,49 x 19,70 ± 1,21	10,24 ± 1,08 x 19,70 ± 1,21	1,14 ± 0,07	—	Presente estudo (adultos)

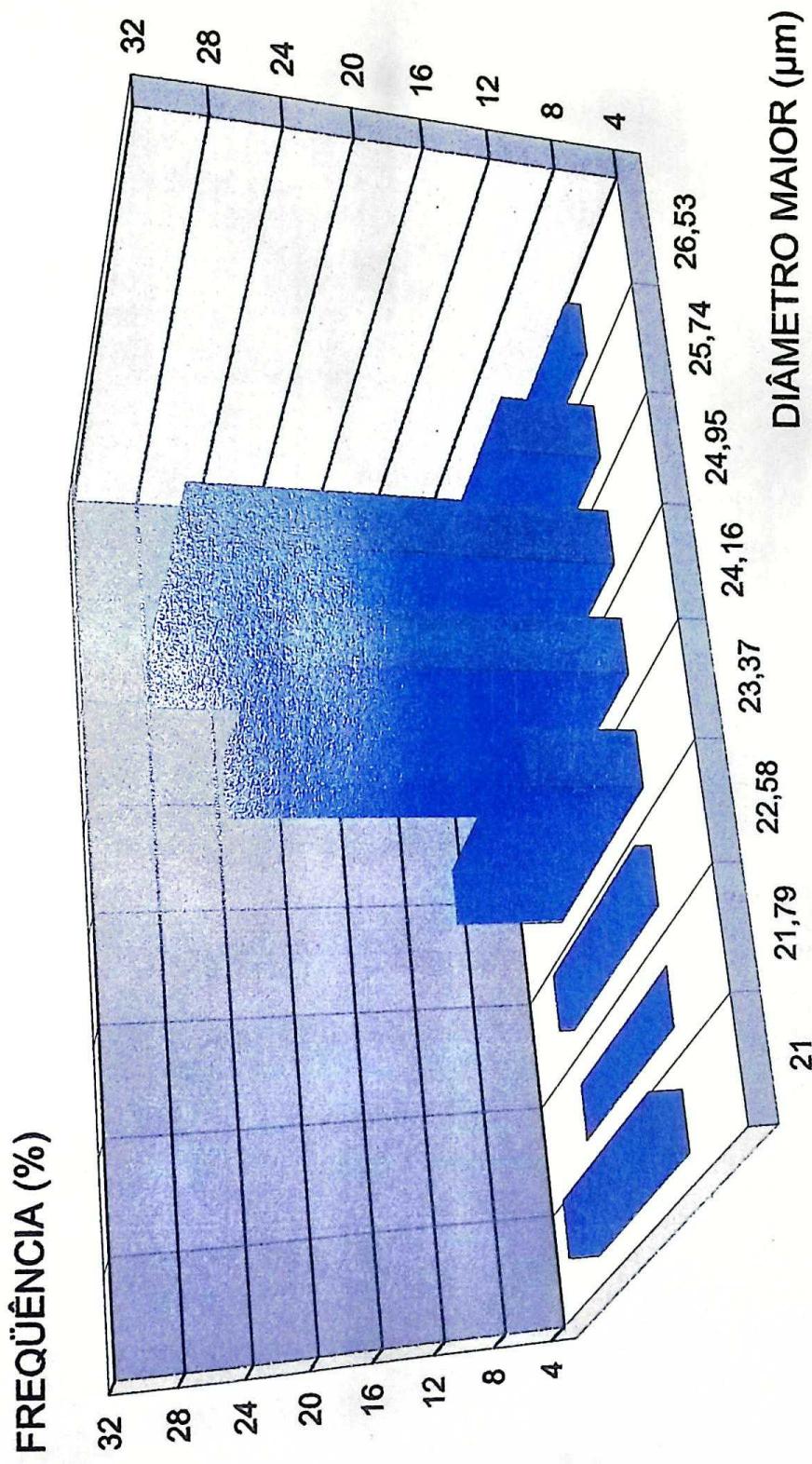


FIGURA 3. Distribuição das freqüências do diâmetro maior de 100 oocistos de *Eimeria nimakohlyatimovae* procedentes de caprinos jovens.

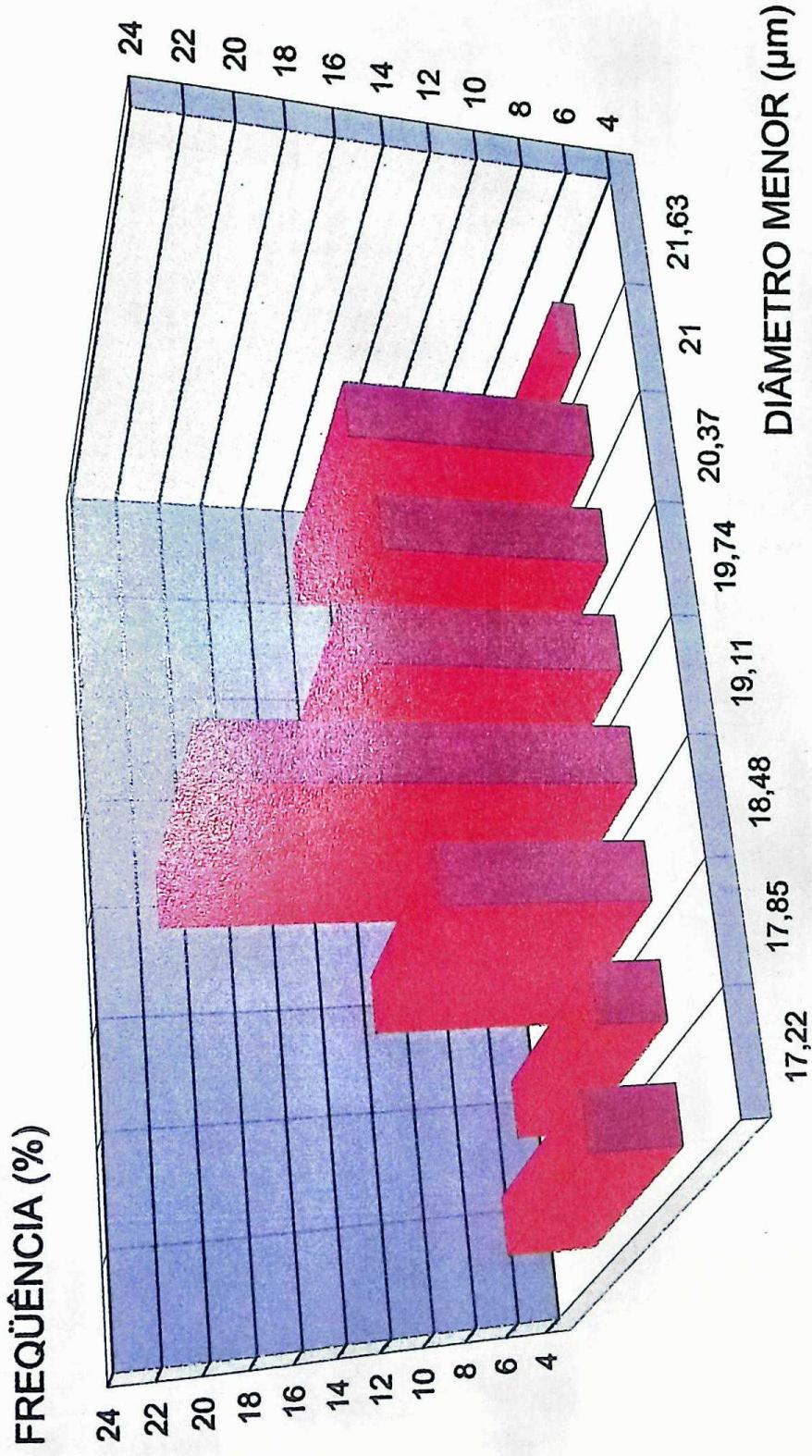


FIGURA 4. Distribuição das freqüências do diâmetro menor de 100 oocistos de *Eimeria nimakohlyatimovaе* procedentes de caprinos jovens.

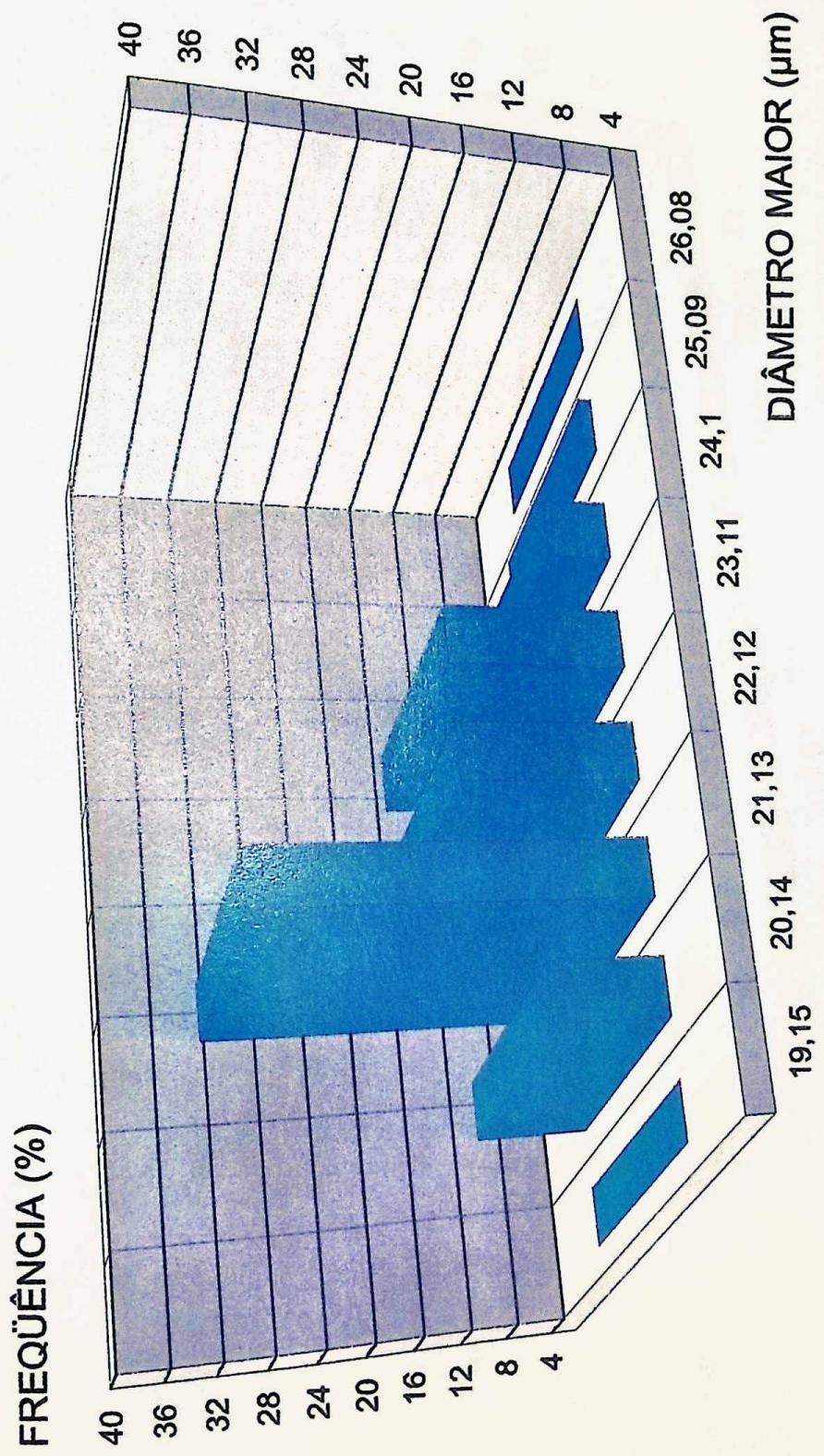


FIGURA 5. Distribuição das freqüências do diâmetro maior de 100 oocistos de *Eimeria ninaekhlyakimovae* procedentes de caprinos adultos.

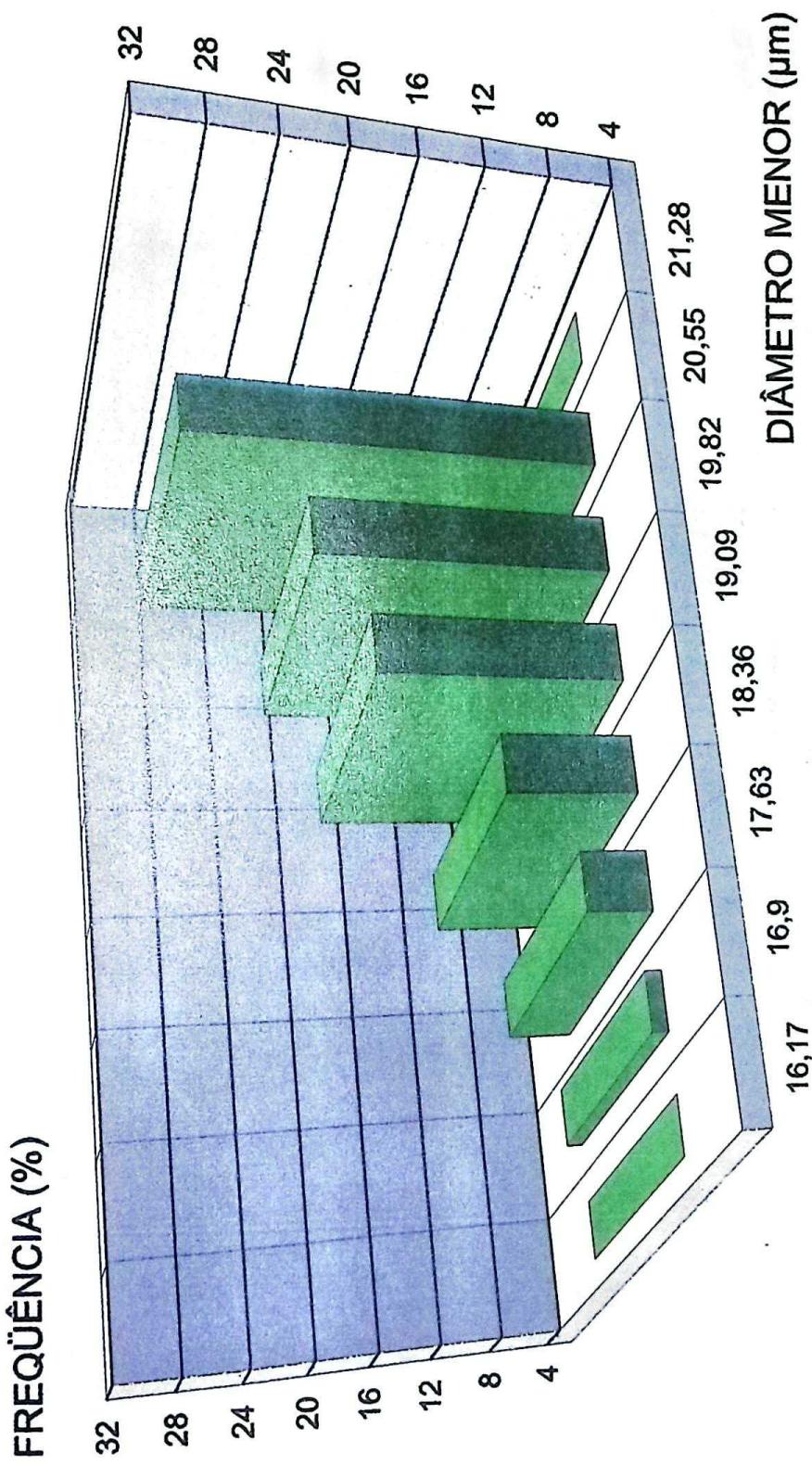
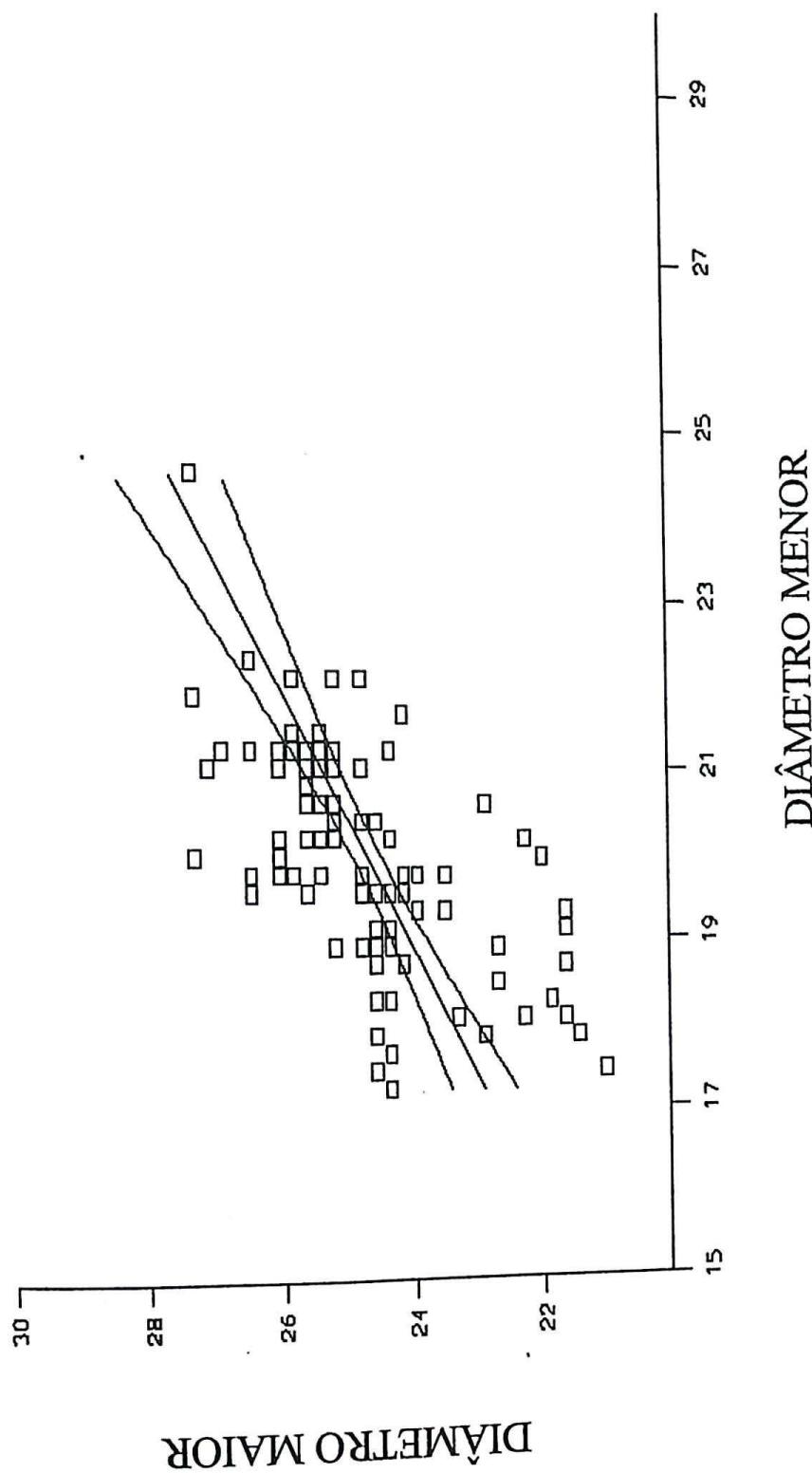
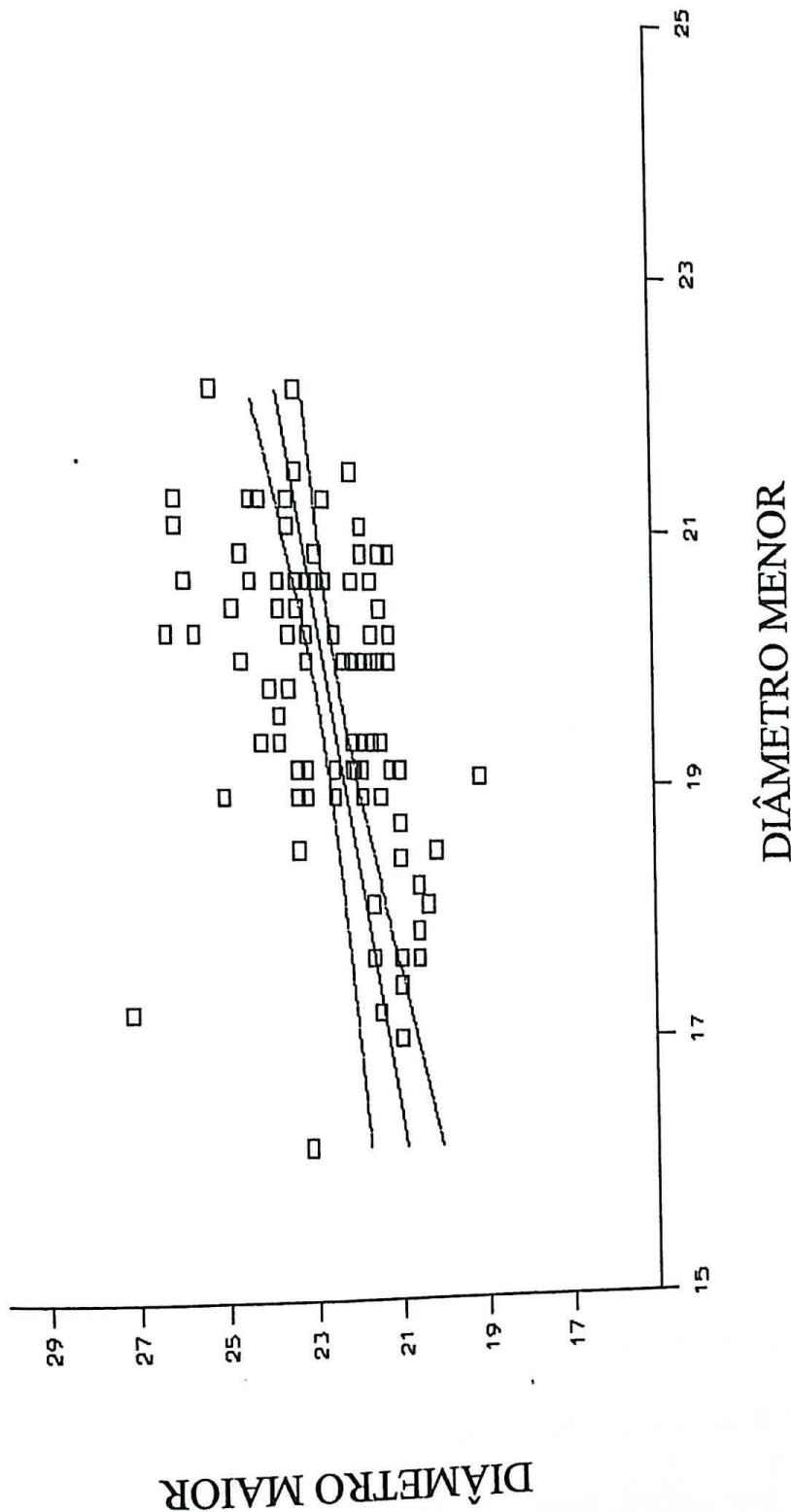


FIGURA 6. Distribuição das freqüências do diâmetro menor de 100 oocistos de *Eimeria nimakohlyatimovae* procedentes de caprinos adultos.



**FIGURA 7.** Tendência das medidas de 100 oocistos de *Eimeria minakohyakimovae*, procedentes de animais jovens, em infecção natural.



**FIGURA 8.** Tendência das medidas de 100 oocistos de *Eimeria nimakohlyakimovae*, procedentes de animais adultos, em infecção natural.

21436  
 U.F.R.R.J. - BIBLIOTECA CENTRAL  
 N° REGISTRO 461198

existir uma diferença significativa com base na análise de variância e teste de Tukey entre os diâmetros polar dos oocistos dos animais jovens em relação aos adultos.

No presente estudo a forma elipsoidal a subesférica observada nos oocistos esteve coerente com o índice morfométrico de  $1,24 \pm 0,07$  e  $1,14 \pm 0,07$  para animais jovens e adultos respectivamente (Tabela 1), concordando com os valores encontrados por SHAH & JOSHI (1963), LEVINE (1985), MENEZES & LOPES (1996).

#### **4.2. Tempo de esporulação**

O tempo de esporulação, tem sido uma das características biológicas auxiliar na identificação das diferentes espécies de *Eimeria* (NORTON & JOYNER, 1981; JOYNER, 1982; LONG & JOYNER, 1984; CHANDRA & GOSH, 1990), porém pode variar principalmente com a temperatura, umidade e tensão de oxigênio.

No presente estudo, foi observado o tempo de esporulação dos oocistos de *E. ninakohlyakimovae* de caprinos da Microrregião Fluminense do Grande Rio, Município de Maricá em quatro temperaturas diferentes (Tabela 3), a intervalos de seis horas.

O processo de esporulação obteve maior êxito nas temperaturas de 27 e 32°C, concordando com a faixa de temperatura entre 27 e 29°C, considerada como ideal para a esporulação de várias espécies (JOYNER, 1982; LONG & JOYNER, 1984; NORTON, 1986; MAGI *et al.*, 1986; MENEZES & LOPES, 1995 e 1996).

**TABELA 3.** Tempo de esporulação, em intervalo de horas, em diferentes temperaturas dos oocistos de *Eimeria ninakohlyakimovae* procedentes de caprinos leiteiros da Microrregião Fluminense do Grande Rio.

Temperatura (°C) <sup>a</sup>	Jovens		Adultos	
	Esporocisto	Esporozoita	Esporocisto	Esporozoita
18±1	30-72	60-84	30-48	54-72
20,33±1,24	24-54	36-78	24-42	30-60
27±1	18-48	30-66	24-54	24-66
32±1	12-48	12-72	18-36	42-54

<sup>a</sup> Variação observada na B.O.D.

Os resultados obtidos na faixa de temperatura de 18 e 20,33 ± 1,24°C estão de acordo com os observados por YVORÉ (1977) na França, mas discordam com os obtidos por LIMA (1980a), no meio-oeste dos EUA, que observou a esporulação dos oocistos a uma temperatura de 22-25°C em um período de duas semanas.

Foi possível verificar que nas temperaturas mais elevadas o processo de esporulação teve início mais rapidamente. Entretanto, prolongou-se mais do que nas temperaturas ambiente e de 18°C para ser totalmente concluído. Provavelmente esse fato se deve ao efeito deletério da alta temperatura (32°C), como foi comentado por MARQUARDT (1960), que verificou a inibição da esporulação de *E. zurnii* em temperaturas superiores a 35°C. Possivelmente para essa amostra de *E. ninakohlyakimovae* a temperatura de 32°C tenha sido mal tolerada, quando comparada à amostra da mesma espécie estudada por MENEZES & LOPES (1996) na Microrregião Serrana Fluminense.

Em relação aos resultados obtidos nas temperaturas de 27 e 32°C com material proveniente de caprinos adultos, é importante ressaltar que o estudo foi feito com amostras ao acaso, coincidindo com a ausência de oocistos contendo esporocistos e/ou esporozoítas em determinados horários de observação.

Não se pode afirmar o momento exato em que ocorre a esporulação dos oocistos, mas segundo HIDALGO-ARGÜELLO & CORDERO-DEL-CAMPILLO (1988), a uma temperatura de 27°C, quando se observa no mínimo 80% dos oocistos esporulados, apresentando os esporozoítas morfológicamente definidos, pode-se

considerar o processo de esporulação concluído, enquanto CHANDRA & GOSH (1990) afirmaram que quando o número de oocistos esporulados se torna estacionário, pode-se considerar encerrado o processo de esporulação.

No presente estudo as observações foram realizadas a intervalos de seis horas até se obter um percentual superior a 80% dos oocistos esporulados por três vezes consecutivas. Independente do resultado ter sido apresentado em intervalos de horas, constatou-se já nas primeiras observações que a percentagem de oocistos esporulados era bastante elevada, atingindo um índice superior aos 70%.

## **5. CONCLUSÕES**

Com base nos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que:

1. A espécie estudada foi caracterizada como *Eimeria ninakohlyakimovae* Yakimoff & Rastegaieff, 1930, apresentando variação intraespecífica, com um certo grau de pleomorfismo dos oocistos procedentes de animais jovens quando comparados aos procedentes dos animais adultos, sem contudo modificar o índice morfométrico das duas procedências.
2. O menor tempo de esporulação observado para *E. ninakohlyakimovae* foi entre 27° e 32°C, quando se observou um maior número de oocistos contendo esporozoítas morfológicamente definidos.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. 1990/1991. Centro de Informações e Dados do Estado do Rio de Janeiro - CIDE, vol. 7/8, 599 p.

BALOZET, L. 1932a. Les coccidies des petits ruminants de la Tunisie. **Bull. Soc. Path. Exot.**, 25:710-715.

BALOZET, L. 1932b. Etude expérimentale d'*Eimeria nina-kohl-yakimovi*, W.L. Yakimoff & Rastegaieva, 1930. **Bull. Soc. Path. Exot.**, 25:715-720.

BATISTA NETO, R.; GRISI, L. & LOPES, C.W.G. 1987. Macromerontes de um coccídio no abomaso de ovinos. **Arq. Flum. Med. Vet.**, 2:49-50.

BOMFIM, T.C.B. do & LOPES, C.W.G. 1994. Levantamento de parasitos gastrintestinais em caprinos da região Serrana do Estado do Rio de Janeiro. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, 3:119-124.

CARDOSO, L.L.S. & OLIVEIRA, C.M.B. 1993. Fauna parasitária de caprinos na Grande Porto Alegre. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, 2:57-60.

CAVALCANTE, A.C.R. & LOPES, C.W.G. 1997. Espécies do gênero *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos Leiteiros na Microrregião Homogênea de Sobral, Ceará. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** (no prelo).

CHANDRA, D. & GOSH, S.S. 1990. Sporulation pattern of coccidial of swine origin. **Indian J. Am. Sci.**, 60:426-428.

CHRISTENSEN, J.F. 1938. Species differentiation in the coccidia from the domestic sheep. **J. Parasitol.**, 24:453-465.

FIBGE. 1985. Censo agropecuário. 20. IBGE, Rio de Janeiro, 370 p.

FIGUEIREDO, P.C. 1989. Espécies do gênero *Sarcocystis* Lankester, 1882 (Apicomplexa: Sarcocystidae) parasitos de ruminantes domésticos que têm o cão como hospedeiro definitivo: morfologia, biologia e diagnóstico. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 124 p.

FOREYT, W.J. 1990. Coccidiosis and Cryptosporidiosis in sheep and goats. **Vet. Clin. North. Amer./Food An. Pract.**, 6:655-670.

HIDALGO-ARGÜELLO, M.R. & CORDERO-DEL-CAMPILLO. 1988. Epizootiology of *Eimeria ashata* in Léon (Spain). **Vet. Parasitol.**, 27:183-191.

JOYNER, L.P. 1982. Host and site specificity. In: LONG, P.L. **The biology of the coccidia**. Baltimore, Univ. Park Press, p. 35-62.

JOYNER, L.P. & LONG, P.L. 1974. The specific characters of the *Eimeria*, with special reference to the coccidia of the fowl. **Avian Pathol.**, 3:145-157.

LEVINE, N.D. 1982. Taxonomy and life cycles of Coccidia. In: LONG, P.L. **The biology of the Coccidia**. Baltimore, Univ. Park Press, p. 1-33.

LEVINE, N.D. & IVENS, V. 1970. **The coccidian parasites (Protozoa: Sporozoa) of ruminants**. Illinois Biological Monographs 44, Univ. Illinois Press, 275 p.

LEVINE, N.D. 1985. **Veterinary Protozoology**. Ames, Iowa State Univ. Press, 414 p.

LIMA, J.D. 1980a. Prevalence of coccidia in domestic goats from Illinois, Indiana, Missouri and Wisconsin. **Int. Goat Sheep Res.**, 1:234-241.

LIMA, J.D. 1980b. Eimeriose dos ruminantes, In: II Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Fortaleza, Anais, p. 79-97.

LIMA, J.D. 1991. Eimeriídeos de caprinos. In: Seminário Professor Titular, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva. Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 18 p.

LIMA, J.D.; MACHADO, T.M.M. & SANTOS, N.M. dos. 1983. Identificação de *Eimeria spp.* Em fezes de caprinos de Minas Gerais. In: VIII Congresso da Sociedade Brasileira de Parasitologia, São Paulo, Resumos, p. 196.

LLOYD, S. & SOULSBY, E.J.L. 1978. Survey of parasites in dairy goats. Am. J. Vet. Res., 39:1057-1059.

LONG, P.L. & JOYNER, L.P. 1984. Problems in the identification of species of *Eimeria*. J. Protozool., 31:535-541.

LOSS, Z.G. 1991. Cistoisosporose felina. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 104 p.

MACHADO, T.M.M.; LIMA, J.D. & SANTOS, N.M. 1987. Freqüência de *Eimeria spp* em fezes de caprinos leiteiros de Minas Gerais, Brasil. In: V Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Belo Horizonte, Resumos, p. 46.

MAGI, M; CAMPO, M.; MALLOGGI, M.; SBRANA, L. & CASROSA, L. 1986. The Coccidia of the domestic goats (*Capra hircus*) in Italy. **Ann. Fac. Med. Vet. Pisa**, **39**:185-188.

MARTIN, M.A. 1909. Les coccidioses des animaux domestiques. **Rev. Vét. Toulouse**, **34**:341-348.

MARQUARDT, W.C. 1960. Effect of hight temperature on sporulation of *Eimeria zurnii*. **Exp. Parasitol.**, **10**:58-65.

McDOUGALD, L.R. 1979. Attempt cross-transmission of coccidia between sheep and goats and description of *Eimeria ovinoidalis* sp n. **J. Protozool.**, **26**:109-113.

MENEZES, R. de C.A.A. de & LOPES, C.W.G. 1995. Epizootiologia da *Eimeria arloingi* em caprinos na microrregião Serrana Fluminense, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Univ. Rural, Sér. Ciênc. da Vida**, **17**:5-12.

MENEZES, R. de C.A.A. de & LOPES, C.W.G. 1996. Aspectos morfobiológicos de *Eimeria ninakohlyakimovae* (Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos leiteiros na microrregião Serrana Fluminense, Rio de Janeiro. **Rev. Bras. Med. Vet.**, **18**:212-215.

MOUSSU, G. & MAROTEL, G. 1902. La coccidiose du mouton et son parasite. **Arch. Parasitol.**, 6:82-98.

MUSAEV, M.A. 1970. Especificidade dos coccídios aos seus hospedeiros e algumas questões de sua taxonomia. **Izv. Akad. Nauk. Azerbaijanski - SSR.**, 2:52-61. (Tradução de LIMA, J.D., Univ. Fed. M. Gerais, Belo Horizonte, M. Gerais; datilograf. 11 p.).

NORTON, C.C. & JOYNER, L.P. 1981. *Eimeria acervulina* and *E. mivati* oocysts, life-cycle and ability to develop in chicken embryo. **Parasitology**, 83:269-279.

NORTON, C.C. 1986. Coccidia of the domestic goats *Capra hircus*, with notes on *Eimeria ovinoidalis* and *E. bakuensis* (Syn. *E. ovina*) from the sheep *Ovis aries*. **Parasitology**, 92:279-289.

PADILHA, T.N.; VASCONCELOS, F.A.B. & LIMA, M.E.F. 1980. **Eimeríideos parasitos de ruminantes nos sertões de Pernambuco, Bahia, Ceará e Piauí**. Petrolina, PE, EMBRAPA/CPATSA, 2 p. (Pesquisa em andamento, 1).

PIRES, P.P. & LOPES, C.W.G. 1985. Espécies de *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos anglo-nubianos no Estado do Rio de Janeiro. **Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de J.**, 8:71-79.

PIRES, P.P. & LOPES, C.W.G. 1986. Alguns aspectos na epidemiologia da coccidiose caprina. **Rev. Bras. Med. Vet.**, 8:71-73.

REBOUÇAS, M.M.; AMARAL, V. do; TUCCI, E.C.; SPOSITO FILHA, E.; ALBERTI, H. & MURAKAMI, T.O. 1992. Identificação de espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 parasita de caprinos no Estado de São Paulo - Brasil (Apicomplexa: Eimeriidae). **Rev. Bras. Med. Vet.**, 1:61-64.

SANTANA, A.F. & PEREIRA, L.H.O. 1984. Espécies de *Eimeria* parasitas de caprinos no sertão de Pernambuco. **Cad. Omega, Série Vet.**, 1:15-23.

SHAH, H. & JOSHI, S.C. 1963. Coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of goats in Madhya Pradesh, with descriptions of the sporulated oocysts of eight species. **J. Vet. Anim. Hus. Res.**, 7:9-20.

SINGH, P.P. 1964. On eimerian oocysts in Indian goat; an exogenous study. **Agra. Univ. J. Res. (Sci.)**, 13:233-238.

TORRES, S. & RAMOS, J.I. 1938. Eimeríidos de caprinos e ovinos em Pernambuco. **Bol. Soc. Bras. Med. Vet.**, 8:3-16.

TORRES, S. 1945. **Doenças dos Caprinos e Ovinos no Nordeste Brasileiro**. Rio de Janeiro, S.I.A., vol. 154, p. 14-16.

VIEIRA, L.S. 1996. *Eimeria ninakohlyakimovae* Yakimoff & Rastegaieff, 1930 emen.

**Levine, 1961. Biologia, ultraestrutura e aspectos clínicos da infecção em caprinos experimentalmente infectados.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 135 p.

YAKIMOFF, W.L. & RASTEGAIEFF, E.F. 1930. Zur frage über Coccidien der Ziegen. *Arch. Protistenkd.*, 70:185-191. In: VIEIRA, L.S. 1996. *Eimeria ninakohlyakimovae* Yakimoff & Rastegaieff, 1930 emen. **Levine, 1961. Biologia, ultraestrutura e aspectos clínicos da infecção em caprinos experimentalmente infectados.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 135 p.

YVORÉ, P. 1977. Les coccidioses de la chèvre. *Bull. G.T.V.*, 3:1-3.

YVORÉ, P.; ESNAULT, A. & NACIRI, M. 1985. La coccidiose caprine effet de contaminations mono ou multispécifiques. *Rec. Mèd.*, 161:347-351.