

Dinâmica de *Lymnaea columella* (Say, 1817), hospedeiro intermediário de *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) em municípios do Estado de São Paulo, Brasil

Population dynamic of *Lymnaea columella* (Say, 1817), intermediate host of *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) in municipalities of the São Paulo State, Brazil

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Edwin Alberto Pile Maure
Departamento de Biologia
Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ
Av. Brasil, 4.365
21045-900 – Rio de Janeiro – RJ
e-mail: pilem@LatinMail.com

1 - Laboratório de Educação Ambiental e Saúde do Departamento de Biologia do IOC/FIOCRUZ
2 - Ministerio de Agricultura/Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de Chile
3 - Laboratório de Ixodides do Departamento de Entomologia do IOC/FIOCRUZ
4 - Departamento de Helmintologia do IOC/FIOCRUZ

Edwin Alberto Pile MAURE¹; Miguel BUSTAMANTE²; Nicolau Maués SERRA-FREIRE³; Delir Correa GOMES⁴

RESUMO

A dinâmica populacional de *Lymnaea columella* na pastagem foi estudada por um período de seis anos em fazendas de exploração leiteira positivas para *Fasciola hepatica*. A pesquisa foi desenvolvida nos municípios de Piquete e Redenção da Serra, Estado de São Paulo. Os resultados obtidos foram diferentes em cada fazenda, revelando que a dinâmica da população de moluscos está estreitamente relacionada a fatores ecológicos e climáticos. No município de Piquete, o aumento da variação da densidade populacional flutua em relação inversa à temperatura e à pluviosidade, encontrando maior número de moluscos no período seco do ano (maio-outubro). No município de Redenção da Serra, a grande quantidade de matéria orgânica observada no biótopo foi responsável pela captura do maior número de moluscos no período de altas temperaturas e chuvas (janeiro-março).

UNITERMOS: Dinâmica populacional; *Lymnaea columella*; *Fasciola hepatica*.

INTRODUÇÃO

No Brasil, três espécies de moluscos já foram reconhecidas como hospedeiro intermediário de *Fasciola hepatica*: *Lymnaea columella* (Say, 1817), *L. viatrix* (Orbigny, 1835) e *L. cubensis* (Pfeiffer, 1839)^{4,5,10,11}, sendo *L. columella* o único molusco incriminado como hospedeiro intermediário no Vale do Paraíba¹.

A relação existente entre os fatores do ambiente e a epidemiologia da fasciolose tem sido estudada por diversos autores^{2,3,7,8}. Os estudos têm demonstrado que, mesmo sob a influência de uma grande faixa de variação na temperatura (mínima de 4,4°C, máxima de 28,4°C), os moluscos continuam a se reproduzir permitindo o desenvolvimento intramoluscar de *F. hepatica*, e que, no período de altas temperaturas (declínio da população de *L. columella*), o efeito negativo destas é minimizado pelo aumento das chuvas, sem embargo de o aumento do número de dias de chuva e o nível de água no solo serem também fatores limitantes para a população de moluscos. Isto significa que variações nas condições do ambiente influenciam na presença do hospedeiro intermediário, estando assim relacionada com a variação regional e anual da prevalência e incidência enzoótica da fasciolose⁸.

Com base nessas observações e frente à constatação de altos índices de fasciolose em bovinos leiteiros no Vale do Rio Paraíba^{9,11}, objetivou-se realizar uma análise dos fatores que afetam e influenciam a dinâmica da população dos limneídeos nos municí-

pios de Piquete e Redenção da Serra, dando maior ênfase à inter-relação com os fatores meteorológicos.

MATERIAL E MÉTODO

Local e Época de Estudos

As coletas foram realizadas mensalmente em propriedades localizadas nos municípios de Piquete, de janeiro/1985 a dezembro/1989, e de Redenção da Serra, de janeiro a dezembro/1990.

População de Moluscos

Em cada propriedade, com a ajuda de quatro estacas de madeira, foi demarcada uma área fixa de 1m² sobre a pastagem. O critério de escolha dessa área obedeceu a fatores tais como: facilidade de acesso, condições favoráveis apresentadas pelo local para o desenvolvimento dos moluscos, área de pastejo dos animais e corresponder ao estereótipo do resto de cada propriedade.

Em cada visita, por propriedade, processava-se o exame da área demarcada, durante vinte minutos. Duas pessoas capturavam e marcavam os moluscos. Os da espécie *L. columella* eram contados e mensurados com um paquímetro e os resultados registrados. Todos os moluscos eram marcados com tinta esmalte de unhas e

recolocados dentro da área de onde tinham sido retirados. Mensalmente, alternava-se a cor do esmalte com o intuito de identificação dos exemplares que permaneceram no local por mais de um mês.

Dados Meteorológicos

O Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) forneceu os índices pluviométricos, número de dias de precipitação e temperatura máxima e mínima dos anos em que se realizaram as coletas dos moluscos. Os valores relativos ao município de Piquete foram fornecidos pela Estação de Cachoeira Paulista e os relativos ao município de Redenção da Serra, pela Estação de São José dos Campos, Estado de São Paulo.

Análise Estatística

Os dados foram descritos através de medidas de tendência central e variabilidade. Índices de correlação também foram estabelecidos entre o resultado do número de moluscos capturados e os dados meteorológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o trabalho foram capturados, identificados, mensurados e marcados 526 exemplares da espécie *L. columella*.

No município de Piquete, no primeiro ano de estudos, foram capturados e analisados 102 exemplares. O maior número de moluscos foi encontrado nos meses de fevereiro e maio (Tab. 1). Esta área se caracteriza pela presença de uma estação de chuvas compreendida entre os meses de outubro a março e uma época de baixa precipitação pluvial no período entre abril e setembro. Entretanto, observa-se que foi um ano de pouca precipitação pluvial (Tab. 2), fato que, ligado à diminuição da temperatura no período de março a junho, favoreceu o aparecimento de moluscos na pastagem, resultando numa correlação positiva ($r = 0,48$) entre o índice pluviométrico e o número de moluscos capturados.

A análise descritiva (Tab. 3) demonstrou que os moluscos com maior comprimento de concha foram capturados nos meses de fevereiro, março e julho e os de menor comprimento encontrados nos meses de janeiro, maio e junho. A maior amplitude de variação foi observada em maio e a menor, em março.

Os resultados revelaram a existência de uma estreita relação entre o número de moluscos capturados e os índices pluviométricos mensais.

Após uma brusca diminuição do volume de chuvas, em fevereiro, houve um aparecimento de exemplares de *L. columella*. Nesse mês também foram encontrados os moluscos com maior comprimento de concha.

A falta do mecanismo de dispersão passiva que as fortes correntezas da água de chuva exercem diretamente sobre o molusco e a diminuição da temperatura no período de março a junho favoreceram o aparecimento do molusco na pastagem, sendo possível encontrar exemplares que permaneceram na área delimitada por mais de 30 dias, corroborando os resultados de outros autores^{4,6}.

No segundo ano de estudos, foram capturados 99 exemplares. O maior número de moluscos foi coletado em junho (Tab. 1). Os índices de correlação demonstraram tendência negativa ($r = -0,053$) quando comparados o índice pluviométrico e o número de moluscos. Os moluscos de maior comprimento de concha foram capturados em setembro e os de menor comprimento, em março. A amplitude de variação do comprimento de concha revelou que os moluscos de menor amplitude foram encontrados em fevereiro, ao passo que os de maior amplitude foram capturados em maio (Tab. 3).

A maior densidade populacional foi encontrada no período compreendido entre os meses de maio e setembro, meses correspondentes ao período de seca. Não obstante, observa-se o surgimento de um pico no número de moluscos nos meses de novembro e dezembro, época em que houve um aumento do índice de chuvas. A atenuação das altas temperaturas registradas durante esses meses pelos altos índices de chuva e o habitat propício para o desenvolvimento dos moluscos favoreceram seu aparecimento, inclusive em dezembro foram achados dois exemplares que permaneceram na área delimitada por um período superior a 30 dias.

Cento e trinta e dois moluscos foram capturados no terceiro ano de estudos. O maior número foi obtido em abril. Sete exemplares tinham sido capturados em março. A correlação entre o índice pluviométrico e o número de moluscos coletados foi positiva ($r = 0,48$). Os moluscos de maior comprimento de concha foram observados em maio e os de menor comprimento, em abril. Nesse ano, no período de chuvas, houve pouca precipitação, sendo o maior índice em março. Os moluscos de menor amplitude de variação no comprimento da concha foram encontrados em maio e os de maior amplitude, em abril (Tab. 3).

Estes resultados reforçam as observações anteriores. Na Tab. 1, observa-se que 95% dos moluscos foram capturados entre os meses de março e junho, que correspondem nesse ano ao período de menores temperaturas e de índices pluviométricos normais para a estação seca.

Tabela 1

Distribuição da densidade populacional de *Lymnaea columella* coletadas em um metro quadrado de pastagem nos municípios de Piquete* e Redenção da Serra**, Estado de São Paulo, relativo ao período de janeiro/85 a dezembro/90, com indicativo do número de moluscos capturados em meses consecutivos.

Índice \ meses do ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Número de <i>Lymnaea columella</i> coletadas por m ²													
1985*	12	27	12	11	26(2)	6	7(5)	0	0	0	0	1	102
1986*	0	4	1	0	18	20	0	14	12	0	11	19(2)	99
1987*	0	0	26	57(7)	33	13	0	0	2	0	0	1	132
1988*	0	1	0	0	7	9	0	3	6	0	2	1	29
1989*	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	5
1990**	50	24(3)	27(1)[2]	1	4[1]	11(3)	7(2)	0	35	0	0	0	159

() número de moluscos coletados por 2 meses consecutivos; [] I número de moluscos coletados por 3 meses consecutivos.

Tabela 2

Pluviosidade mensal, temperatura média das máximas, média das mínimas e médias das médias nos municípios de Piquete* e Redenção da Serra**, Estado de São Paulo, relativo ao período de janeiro/85 a dezembro/90.

Índices \ meses do ano		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Ano														
Precip. Pluviomét. (mm)	1985*	422,7	159,5	164,1	140,7	84,8	52,9	0,0	17,3	68,8	46,2	77,4	119,5	
	1986*	94,5	265,7	231,5	47,7	74,0	4,8	22,6	133,7	50,9	74,6	171,7	289,5	
	1987*	3,30	62,00	169,3	161,9	161,9	90,3	9,20	4,10	62,3	69,7	64,4	118,2	
	1988*	230,5	157,9	73,4	112,7	192,7	42,3	3,10	0,6	46,00	157,4	92,1	231,5	
	1989*	337,2	297,2	221,1	69,1	27,8	69,1	133,7	43,5	69,7	41,8	134,1	225,2	
	1990**	161,2	126,4	92,0	80,5	35,4	21,5	89,0	33,5	76,5	385,5			
Dias de chuva	1985*	22	22	18	4	5	8	0	6	9	7	11	14	
	1986*	13	25	23	10	13	3	7	13	7	8	16	27	
	1987*	1	12	10	19	20	8	3	5	14	12	11	13	
	1988*	17	15	9	17	16	6	3	2	8	19	11	16	
	1989*	25	26	14	8	8	7	11	6	9	6	12	14	
	1990**	25	15	19	9	7	4	16	5	12	9			
Índice Pluviomét.	1985*	19,21	7,25	9,12	10,05	16,96	6,61	0,0	2,88	7,64	6,6	7,04	8,53	
	1986*	7,27	10,63	10,06	4,77	5,69	1,6	3,23	10,28	7,27	9,33	10,73	10,72	
	1987*	3,30	5,16	16,93	8,52	8,09	11,28	3,06	0,82	4,45	5,80	8,58	9,09	
	1988*	13,50	10,52	8,15	6,66	12,04	7,05	1,03	0,30	5,75	8,02	7,46	14,46	
	1989*	13,49	11,43	18,79	8,64	3,48	9,87	12,15	7,25	7,74	8,36	11,18	16,08	
	1990**	6,45	8,43	4,84	8,94	5,06	5,38	5,56	6,70	6,38	42,83			
Médias das Temp. (°C)	Máxima	1985*	27,54	30,50	29,55	27,86	24,00	22,52	23,34	26,88	26,28	29,21	30,14	29,63
		1986*	31,24	28,94	28,98	27,91	26,74	24,64	22,86	24,83	25,78	28,08	30,08	28,11
		1987*	35,58	29,69	29,23	27,58	23,45	22,00	25,28	24,94	23,96	28,43	30,16	30,59
		1988*	31,60	29,08	29,92	26,31	24,01	22,15	21,41	26,60	27,97	26,32	27,43	29,67
		1989*	29,69	29,83	29,40	28,31	23,76	22,52	21,95	24,91	24,31	25,76	26,91	28,84
		1990**	31,78	30,71	30,17	29,02	24,05	23,53	20,90	22,80	24,29	29,08		
	Médias	1985*	23,19	25,15	24,68	22,72	18,74	15,95	15,97	19,49	19,98	22,23	23,62	23,55
		1986*	25,31	24,73	24,11	22,47	21,23	17,57	17,21	19,03	19,94	21,53	23,84	23,84
		1987*	26,02	24,34	23,58	22,84	19,03	16,33	18,92	18,16	19,18	22,48	23,81	25,01
		1988*	25,79	24,48	23,92	22,26	22,01	16,39	14,99	18,78	21,48	21,00	21,88	24,13
		1989*	24,47	24,67	24,12	22,78	18,40	17,46	15,91	18,68	19,46	20,26	21,80	23,34
		1990**	25,87	24,85	24,79	23,73	18,88	17,52	16,21	17,28	18,55	23,20		
	Mínima	1985*	18,84	19,80	19,82	17,58	13,49	9,37	8,60	12,11	13,68	15,25	17,11	17,47
		1986*	19,38	20,52	19,24	17,03	15,71	10,49	11,56	13,23	14,10	15,03	17,60	19,56
		1987*	19,47	18,99	17,94	18,10	14,62	10,67	12,57	11,39	14,40	16,53	17,46	19,44
		1988*	19,88	19,74	17,92	18,21	20,01	10,63	8,58	10,96	14,98	15,68	16,31	18,59
		1989*	19,25	19,51	18,84	17,24	13,04	12,39	9,87	12,45	14,60	14,74	16,68	17,48
		1990**	19,97	19,00	19,42	17,85	13,71	11,52	11,52	11,77	12,82	17,33		

Precip. Pluviomét. = Precipitação pluviométrica; Índice pluviomét. = Índice pluviométrico (total da precipitação (mm) no período/nº de dias de chuva).

Em 1988, foram encontrados 29 exemplares. O maior número de moluscos foi capturado em junho. Nesse ano, assim como em 1989, não se observaram moluscos com mais de trinta dias de permanência no mesmo quadrado. Os moluscos de menor amplitude de variação foram capturados em novembro e em maio foram capturados os de maior amplitude (Tab. 3).

Na análise do climatograma, observa-se que houve pouca precipitação pluvial durante todo o ano. Os maiores índices foram observados nos meses de maio e outubro. A correlação também teve tendência negativa ($r = -0,041$) entre o índice pluviométrico e o número de moluscos capturados.

Embora o número de moluscos tenha sido inferior ao do ano anterior, observa-se que a maioria desses exemplares apareceu

entre os meses de maio e setembro. Esse período coincide com os meses de menor precipitação pluvial nesse ano.

No último ano de estudos, no município de Piquete, somente cinco moluscos foram capturados. Na análise de correlação, os índices mostraram-se negativos ($r = -0,17$) entre o índice pluviométrico e o número de moluscos capturados. No entanto, a análise do climatograma demonstra que se enquadra dentro dos padrões normais para o local, sem embargo de ter apresentado um pico de chuvas dentro do período de baixa precipitação pluvial em julho. Nesse ano, devido à baixa densidade populacional, não se realizou a análise descritiva dos dados obtidos.

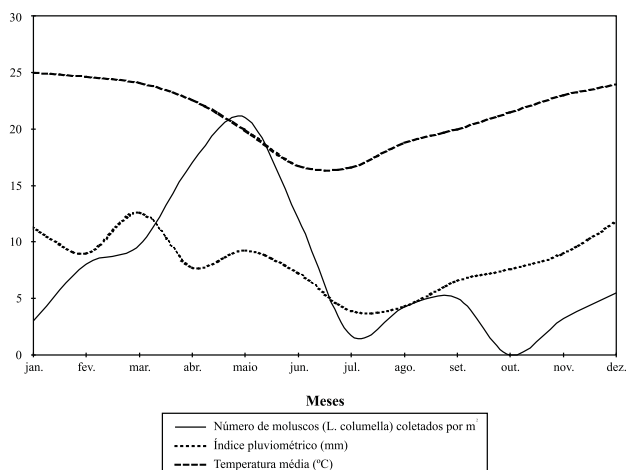
A segunda etapa dos estudos foi realizada no município de Redenção da Serra, Estado de São Paulo. A metodologia foi a mes-

Tabela 3

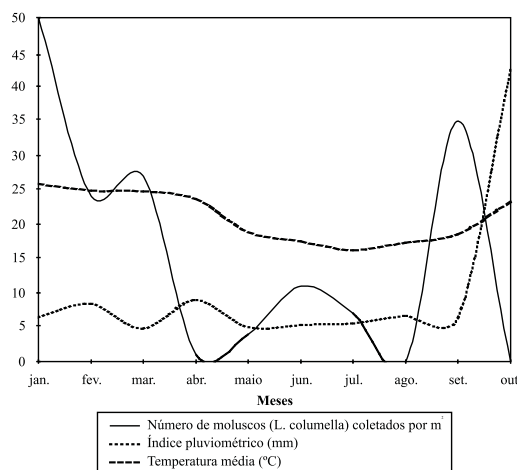
Média, mediana, moda, desvio padrão e amplitude da variação mensal do comprimento de concha (mm) de *Lymnaea columella* coletadas em um metro quadrado de pastagem nos municípios de Piquete* e Redenção da Serra**, Estado de São Paulo, relativo ao período de janeiro/85 a dezembro/90.

Ano \ meses do ano		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1985*	Parâmetro												
	média	38	74	70	58	48	47	70					
	moda	32	82	65	78	58	52	76					
	mediana	35	77	69	62	52	48	72					
	amplitude	20-65	41-100	50-94	26-84	10-86	10-76	46-94					
D.P.	11,56	19,50	14,95	32,60	29,75	25,68	17,85						
1986*	média		58,5			51	44		50	75		58	60
	moda		50			35	40		59,5	80		52	65
	mediana		56			51	45		52,5	77		56,5	65
	amplitude		43-77			17-95	16-88		16,5-72	44-98		34-95	29-97
	D.P.		13,55			24,50	21,50		20,87	19,64		21,56	19,80
1987*	média			54	48	55	46			52			
	moda			49	40	55	44			52			
	mediana			52	45	55	53,5			52			
	amplitude			29-84	20-85	28-85	17-69			30-82			
	D.P.			19,90	21,60	15,64	24,75			28,70			
1988*	média					26	53		45	62,5		65	
	moda					35	70		50	67		65	
	mediana					27	61		55	58		65	
	amplitude					14-94	8-78		16-64	27-80		60-73	
	D.P.					38,5	31,5		30,76	23,80		4,50	
1989*	média			79				65					
	moda			79				65					
	mediana			79				65					
	amplitude			54-100				45-85					
	D.P.			39,80				31,63					
1990**	média	55	49	53,5		45	59	80		44			
	moda	59	58,5	57		33	58	97		32			
	mediana	56	53,5	54		41	60	86		40			
	amplitude	22-91	29-85	38,5-78		27-77	43-81	50-100		9-92			
	D.P.	16,90	16,74	11,59		18,80	14,94	20,70		38,60			

DP = Desvio padrão.



Varição mensal média da densidade populacional de *Lymnaea columella* vs índices meteorológicos, no município de Piquete, Estado de São Paulo, no período de janeiro/85 a dezembro/89.



Varição mensal da densidade populacional de *Lymnaea columella* vs índices meteorológicos, no município de Redenção da Serra, Estado de São Paulo, no período de janeiro a dezembro/90.

ma utilizada anteriormente. Cento e cinquenta e nove moluscos foram capturados. O maior número de moluscos foi encontrado nos meses de janeiro, fevereiro e março. Em fevereiro, dos 24 moluscos coletados, três tinham sido capturados em janeiro; em março, dos 27, um tinha sido capturado em fevereiro e dois em janeiro. Em maio foram encontrados quatro exemplares dos quais um deles tinha sido capturado em março; e em junho, dos onze capturados, três tinham sido encontrados em maio. Os exemplares com maior comprimento de concha foram coletados em julho (Tab. 3); dois desses moluscos foram capturados em junho.

A correlação entre o índice pluviométrico e o número de moluscos capturados foi negativa ($r = -0,33$). Os exemplares com maior amplitude de variação no comprimento de concha foram capturados em setembro e os de menor amplitude, em janeiro.

Os resultados revelaram a existência de um comportamento diferente daquele apresentado no município de Piquete (Fig. 1). O maior número de moluscos foi obtido nos meses de janeiro a março, correspondentes ao período de altas temperaturas e chuvas escassas (Fig. 2). No período de maio a julho, observou-se uma repetição do comportamento já citado para o município anterior. A constância alimentar para os moluscos e a vazão de água da lavagem do estábulo provavelmente auxiliaram na diminuição dos efeitos do mesoclima e favoreceram o desenvolvimento da população dos moluscos.

A análise descritiva corroborou os achados de outros autores^{1,10}, demonstrando a existência de duas gerações por ano de *L. columella* na pastagem, sendo a primeira entre os meses de janeiro e março, e a segunda entre junho e agosto.

SUMMARY

The population dynamics of *Lymnaea columella* in pastures was studied for a period of 6 years in dairy farms positive for *Fasciola hepatica*. This research was developed in the municipalities of Piquete and Redenção da Serra, both in the State of São Paulo. The results obtained were different for each farm, revealing that the populating dynamic of molluscs is closely related to climatic and ecologic factors, such as rainfall, temperature and biotop. In the municipality of Piquete, the increase in variation of the population density fluctuated in direct relationship to the decreasing of temperature and rainfall, being the largest number of molluscs captured during the dry period of the year, from May to October. On the other hand, in the municipality of Redenção da Serra, the high organic matter content in the biotop was responsible for the capture of the largest number of molluscs in the period of January to March, which corresponded to the period of high temperature and rainfall.

UNITERMS: Population dynamic; *Lymnaea columella*; *Fasciola hepatica*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AMATO, S.B.; REZENDE, H.E.B.; GOMES, D.C.; SERRA-FREIRE, N.M. Epidemiology of *Fasciola hepatica* infection in the Paraíba River Valley. São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.22, n.3/4, p.275, 1986.
- 2- BORAY, J.C. Studies on the relative susceptibility of some Lymnaeids to infections with *Fasciola hepatica* and *F. gigantica* and on the adaptation of *Fasciola* spp. **Ann. Tropical Medicine Parasitology**, v.60, n.1, p.114-24, 1964.
- 3- CLAXTON, J.R.; SUTHERST, J.; ORTIZ, P.; CLARKSON, M.J. The effect of cyclic temperatures on the growth of *Fasciola hepatica* and *Lymnaea viatrix*. **Veterinary Journal**, v.157, n.2, p.166-71, 1999.
- 4- GOMES, P.A.C.; NUERNBERG, S.; PIMENTEL, M.; OLIVEIRA, G.; REZENDE, H.E.B.; ARAUJO, J.L.B.; MELLO, R.P. Biologia de *Lymnaea columella* Say, 1817 (Molusca, Gastropoda, Basomatophora, Lymnaeidae). **Arquivo Museu Nacional Rio de Janeiro**, v.55, p.67-70, 1975.
- 5- GONZALES, J.C.; SANCHEZ, V.M.; THOME, J.W.; GONÇALVES, P.C.; OLIVEIRA, C.M.B. *Lymnaea columella*, hospedeiro intermediário de *Fasciola hepatica* L. 1758, no Rio Grande do Sul, Brasil. **Arquivo Faculdade Veterinária do Rio Grande do Sul - UFRGS**, v.2, p.37-40, 1974.
- 6- LEON-DANCEL, D. Life history of *Lymnaea columella* (Say) and its experimental infection with *Fasciola hepatica* L. **Journal of Agriculture of University of Puerto Rico**, v.54, n.2, p.297-300, 1970.
- 7- MALONE, J.B.; WILLIAMS, J.C.; LUTZ, M.; FAGAN, N.; JACOBS, M.; JONES, E.; MARBURG, K.; WILLIS, E. Efficacy of concomitant early summer treatment with fenbedazole and clorsulon against *Fasciola hepatica* and gastrointestinal nematodes in calves in Louisiana. **American Journal Veterinary Research**, v.51, n.1, p.133-6, 1990.
- 8- OLLERENSHAW, C.B. The ecology of liver fluke (*F. hepatica*). **Veterinary Record**, v.71, n.45, p.957-63, 1959.
- 9- PILE, E. **Variação mensal da densidade populacional de *Lymnaea columella* Say, 1817, hospedeiro intermediário de *Fasciola hepatica* L. 1758, e da prevalência da fasciolose em bovinos no município de Redenção da Serra-SP.** Rio de Janeiro. 1990. 31p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- 10- REZENDE, H.E.B.; ARAUJO, J.L.B.; GOMES, P.A.C.; NUERNBERG, S.; PIMENTEL, M.; OLIVEIRA, G.; MELLO, R.P. Notas sobre duas espécies de *Lymnaea* Lamarck, 1799, hospedeiros de *Fasciola hepatica* L. no Estado do Rio de Janeiro (MOLLUSCA, GASTROPODA, BASOMATOPHORA, LYMNAEIDAE). **Arquivo Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, v.3, n.1, p.21-3, 1973.
- 11- SERRA-FREIRE, N.M. Epidemiologia e controle da fasciolose hepática no Vale do Paraíba. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SCHISTOSOMIASIS. REUNIÃO NACIONAL ESQUISTOSOMOSE, 1., Rio de Janeiro, 1987. **Proceedings**. Rio de Janeiro : FIOCRUZ, 1987. p.127.

Recebido para publicação: 07/05/1997
Aprovado para publicação: 04/12/1997