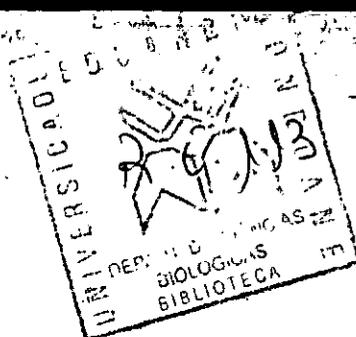


**BIO-116**



*Trabalho não corrigido*

**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**TRABALHO DE LICENCIATURA**

**TÍTULO:**

***Variação dia a dia da prevalência e da intensidade de Schistosoma haematobium e Ecologia do vector na Ilha de Inhaca***

**AUTOR: JOSÉ FERNANDO LANGA**

**SUPERVISORA: Dra. PAULA MOMMERS**

**MAPUTO, JUNHO DE 1995**

**Dedicatória:**

Á minha mãe Helena Salomone Macamo

Á memória inesquecível do meu pai Fernando Manjoro Langa

## Agradecimentos.

O sucesso deste trabalho não teria sido possível sem a valiosa colaboração de muitas personalidades e instituições que, de uma maneira sábia, e sem poupar esforço, deram as suas melhores contribuições.

A todos os que contribuíram para o bom êxito deste trabalho endereço os meus sinceros agradecimentos.

Gostaria de expressar particular gratidão:

À dra Paula Mommers pela grande dedicação na supervisão do trabalho, encorajamento e excelente paciência no ensino.

Ao projecto DEIFBI pelo financiamento e pela disponibilização do material.

Ao dr Custódio Boane pela dedicação na consultório dada a este trabalho.

Ao dr Fred de Boer pela ajuda no tratamento estatístico dos dados.

Vai ainda o meu muito obrigado á Sra Suzette Jorge pela grande compreensão, apoio moral e encorajamento persistente; aos Professores e alunos da escola primária Inhaca-Noge, á minha colega Sónia Silveira por todo o apoio dado; aos trabalhadores da Estação de Biologia Marítima pela preciosa colaboração; á Direcção da Farmácia de Hospital central de Maputo pelo fornecimento de medicamentos; á Sra Carlota Francisco, a Sra Lazau Langa, ao Sr Tomás Langa, ao Sr Maurício Salomão Macamo, ao Sr José Lourino Chemane e á família Langa pela compreensão e encorajamento.

## Resumo:

O presente trabalho foi realizado na Ilha de Inhaca no período entre Fevereiro e Maio de 1995. A variação dia a dia da prevalência e intensidade de *S. haematobium* foi determinada a partir de análises de urina em seis dias consecutivos pelo método de filtração. Neste estudo, só foram considerados os alunos de 6 a 18 anos de idade que completaram os 6 dias de análises consecutivas (110 dos 160 alunos investigados).

A prevalência diária total varia entre 30.0% e 40.0%. A diferença entre as prevalências totais diárias e a prevalência total cumulativa de 6 dias de análises consecutivas (50.9%) é significativa ( $\chi^2=28.79$ ; G. L. = 5;  $p < 0.001$ ). Quatro dias de análises consecutivas são suficiente para se obter a prevalência cumulativa máxima.

A intensidade de infecção em alunos positivos de um dia varia entre 0 e 2050-3250 ovos/10 ml de urina. As infecções com 1-49 ovos/10 ml de urina (sub-agudas) são a causa principal de variação da prevalência de *S. haematobium*. Nas infecções sub-agudas, em média, os positivos de um dia mostram-se negativos em 61.2% em qualquer um dos outros 5 exames. Existe uma diferença significativa ( $\chi^2 = 34.67$ ; G.L. = 10;  $p < 0.001$ ) entre o número de dias positivo nas infecções sub-agudas e o número de dias positivo nas infecções agudas ( $\geq 50$  ovos/10 ml de urina).

Nas prevalências diárias predominam infecções agudas. Na prevalência total cumulativa predominam infecções sub-agudas.

Não há diferença significativa ( $\chi^2=3.143$ ; G.L. = 5;  $p < 0.25$ ) entre a média geométrica dos ovos contado (GMEC) num dia e a GMEC em 6 dias de análises consecutivas.

A captura de caracóis vectores de *Schistosoma haematobium* foi feita em quinze (13 poços e 2 valas) sítios mais visitados pelos alunos e mediu-se a temperatura,  $O_2$ , pH e a salinidade.

A água doce, além dos poços, só foi encontrada na zona pantanosa da Langua Funguene. Capturou-se 216 caracóis dos quais 49.5% são vectores de *S. haematobium*. A temperatura varia entre 21.0 e 25.0 °C; o  $O_2$  varia entre 1.0 e 7.0 mg/L. O pH varia entre 3.6 e 6.6. A salinidade varia entre 0.0 e 7.0 mg/L. O pH e a salinidade influenciam a distribuição dos caracóis na Inhaca.

## ÍNDICE

I	INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS.....	5
	I.1- Introdução.....	5
	I.2- Objectivos.....	8
II	MATERIAL E MÉTODOS.....	9
	II.1-Área de estudo.....	9
	II.2-Metodologia.....	9
	II.3-Tratamento e análise de dados.....	11
	II.4-Período de realização de trabalho.....	15
III	RESULTADOS.....	15
	III.1-Exame parasitológico de urina.....	15
	III.1.1-Prevalência.....	15
	III.1.2-Intensidade.....	17
	III.1.3-Variação na expulsão dos ovos .....	18
	III.2-Mapa de localização de água doce.....	23
	III.3-Quantificação dos caracóis.....	25
	III.4-Characterização dos locais de captura dos caracóis.....	26
	III.4.1-Temperatura.....	26
	III.4.2-Oxigénio.....	27
	III.4.3-pH.....	28
	III.4.4-Salinidade.....	29
IV	DISCUSSÃO.....	32
	IV.1-Prevalência, Intensidade e variação na expulsão dos ovos de <i>S. haematobium</i> .....	32
	IV.2-Mapa de localização de água doce.....	34
	IV.3-Characterização dos locais de captura de caracóis.....	35
	IV.3.1-Temperatura .....	35
	IV.3.2-Oxigénio.....	35
	IV.3.3-pH e salinidade.....	35
V	CONCLUSÕES.....	36
VI	RECOMENDAÇÕES.....	36
VII	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
VIII	ANEXOS.....	41

# I- INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

## I.1-Introdução

O gênero *Schistosoma* pertence a família Schistosomatidae, classe Trematoda, filo Platyhelminthes. O *Schistosoma* é o único gênero dióico no filo (Neves 1988, Despommier e Karapelou 1987).

No gênero *Schistosoma*, cinco espécies têm importância médica, a saber : *S. haematobium*, *S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. intercalatum* e *S. mekongi* (Cheesbrough 1987). Destas espécies só as duas primeiras (*S. haematobium* e *S. mansoni*) são importantes em Moçambique (Rey et al. 1987). A distribuição destas duas espécies em Moçambique não é uniforme. Exceptuando o *S. mansoni* que não se regista na província de Cabo Delgado e na Ilha de Inhaca as duas espécies se registam em todo o país. (Azevedo et al. 1961)./

O ciclo de vida de *Schistosoma haematobium* é caracterizado por ter dois hospedeiros: caracol do gênero *Bulinus* (nem todos os caracóis do gênero *Bulinus* são vectores) como hospedeiro intermediário e o homem como hospedeiro definitivo. *Schistosoma haematobium* é um parasita de 1,0 a 1,5 centímetros de comprimento, que vive dentro dos vasos venosos da bexiga (Cheesbrough 1987). Os parasitas adultos vivem em média 5 anos mas podem viver 20 a 30 anos (Jordan 1985 citado por Schmidt e Roberts 1989). Uma parte dos ovos postos pelo parasita é eliminada com a urina. Na água, o miracídio libertado pelo ovo pode infectar o caracol. Depois de uma transformação e reprodução assexual dentro do caracol, são expulsos as cercárias que por sua vez podem infectar o homem quando ele entra em contacto com a água contaminada (Cheesbrough 1987) (figura 1)./

\* As principais perturbações da doença são febre, urina com sangue, hepatomegalia, esplenomegalia, calcificação da bexiga, problemas uretrais e renais devido aos ovos que ficam dentro do corpo (Pampiglione 1984).

\* O diagnóstico laboratorial da doença é feito pela pesquisa microscópica dos ovos na urina. A presença de um espinho terminal é uma característica típica dos ovos de *S. haematobium* (Anónimo 1968) (figura 1).

Ao longo do dia, existe uma variação na expulsão dos ovos.

O número máximo dos ovos é expulso no período compreendido entre 10 horas e 14 horas (Lourenço *et al.* 1982). Porém, dependendo da região, a variação dia a dia na expulsão dos ovos é mais importante, pois, para a mesma pessoa, num dia pode dar negativo e no outro dia dar positivo. Isto, pode ter consequências na detecção das pessoas infectadas ou no tratamento das pessoas com infecções agudas.

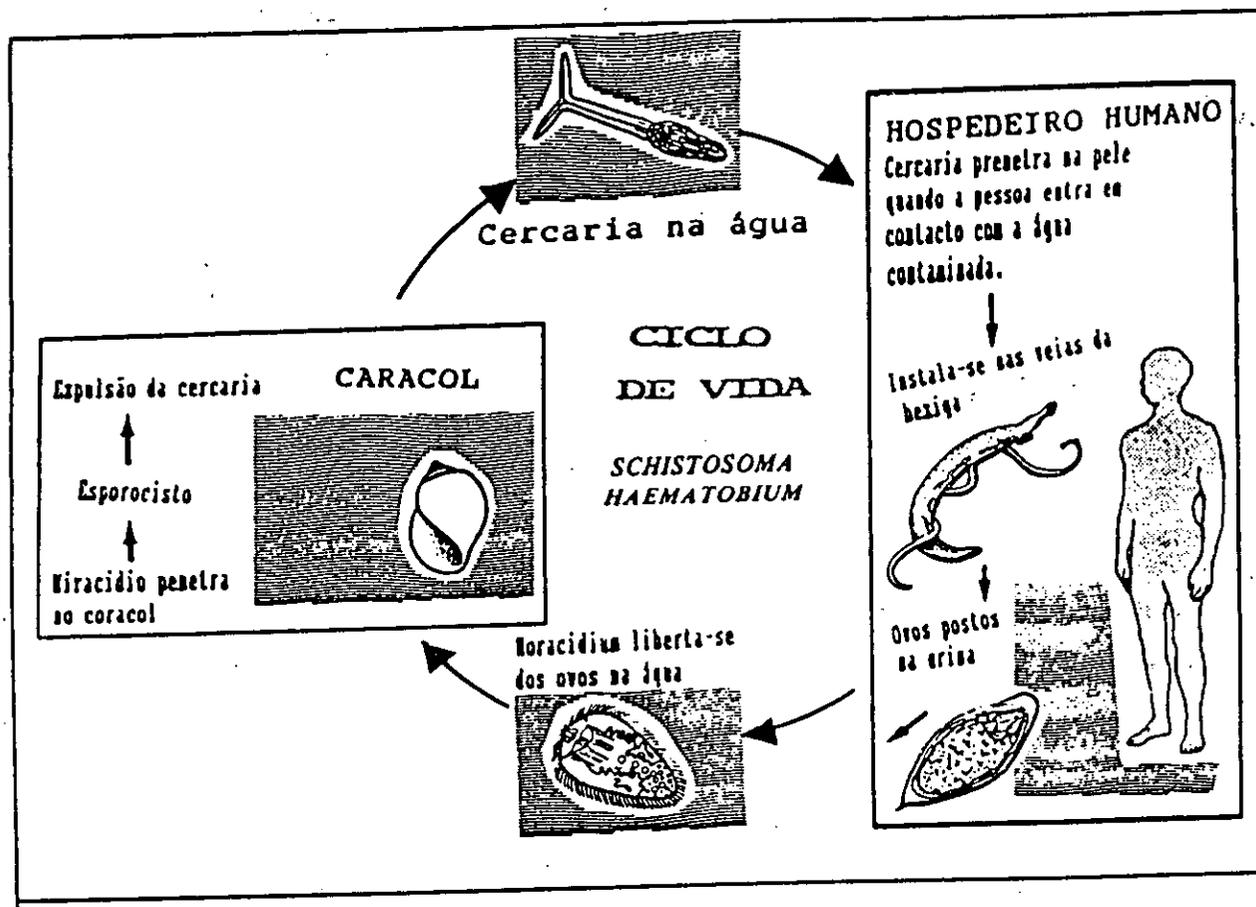


Figura 1: Ciclo de vida de *Schistosoma haematobium* (modificado de Cheesbrough, M. 1987).

Segundo um dos critérios utilizados em estudos epidemiológicos, infecções que têm  $\geq 50$  ovos por 10 ml de urina são consideradas infecções agudas e devem ser tratadas (Savioli *et al.* 1990). Na Ilha de Pemba na Tanzânia a prevalência determinada por uma única filtração, em seis dias de amostragens

consecutivas, variou entre 26% e 34%, enquanto que, a prevalência total determinada tendo em conta os seis dias de amostragem consecutivas foi de 62%. Na mesma Ilha, uma única filtração detectou somente 50% das pessoas com  $\geq 50$  ovos por 10 ml de urina em um dos seis dias de filtrações consecutivas. Assim, a quimioterapia selectiva da população baseada na intensidade de um único exame de filtração trataria apenas 50% das pessoas com infecções agudas (Savioli et al. 1990). No Quênia, uma única filtração foi suficiente para classificar correctamente as pessoas com infecções agudas (Warren et al. 1978). No Sudão foi notada uma limitada flutuação diária na expulsão dos ovos (Doehring et al. 1983). Por outro lado, estudos prévios reportaram grande variação na expulsão dos ovos (Stimmel e Scott 1956, Scott 1957, Wilkins 1977).

A ecologia do parasita é importante, como também, é importante a ecologia do caracol vector pertencente ao género *Bulinus*.

Os moluscos do género *Bulinus* são encontrados na água doce estagnada, nos pequenos cursos de água, canais e nas lagoas (Pampiglione 1984). Não se sabe exactamente quais os factores que influenciam a distribuição e a abundância dos moluscos do género *Bulinus*; mas sabe-se que há vários factores que no seu conjunto determinam a distribuição e a abundância das espécies (Pianka 1988). Entre os vários factores influentes na vida de *S. haematobium* pode se enumerar os seguintes: temperatura, pH, a salinidade e oxigénio (Brown 1994).

A temperatura é importante no metabolismo. Os moluscos vectores de *Schistosoma haematobium* preferem temperaturas entre 18 e 32 °C (Slootweg et al. 1993).

Os vectores podem ser encontrados entre pH 4 e pH 9, mas a maior frequência (95%) ocorre em pH entre 6 e 7,5. O oxigénio é utilizado na respiração aeróbica e a salinidade está associada ao teor em cloretos sendo prejudicial quando o seu valor é elevado (Azevedo et al. 1961). Com uma salinidade maior que 5 mg/L a água deixa de ser considerada doce (Brown 1994).

O controle dos vectores é importante para assegurar maior eficiência do tratamento dos pacientes pela redução drástica da

transmissão da doença (W.H.O. 1965, W.H.O. 1973, Hoffman et al. 1979 citados por Soria et al. 1982).

Em 1994, nas escolas primárias da Ilha de Inhaca foi feito um estudo sobre a situação da schistosomiase em crianças de 6 a 18 anos, e todas as crianças infectadas foram tratadas com praziquantel. Este estudo revelou uma prevalência total de 20% aproximadamente, com uma percentagem específica de 42% nas crianças da escola primária de Inhaca Noge. 43% das crianças infectadas tinham  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina. A prevalência e a intensidade foram baseadas numa única amostra. (Mommers, comunicação pessoal). Seis meses depois de tratamento, a taxa de reinfecção nas crianças da escola Noge foi de 15%. Isto foi estudado num período seco quando não se esperava muitas reinfecções. Este facto leva a pensar que talvez haja grande variação dia a dia na expulsão dos ovos de *S. haematobium*. Assim, o estudo da variação dia a dia da prevalência e da intensidade de *S. haematobium* dará uma melhor indicação sobre a situação da prevalência e da intensidade de schistosomiase na Ilha de Inhaca e, especificamente na escola Noge. Assim como, a elaboração dum mapa dos locais de água doce na zona de pessoas mais infectadas e a ecologia dos moluscos vectores poderá esclarecer melhor as possibilidades de reinfecção num período seco.

#### I.2- OBJECTIVOS:

- I -Comparar a prevalência total de *Schistosoma haematobium* em crianças da escola Inhaca-Noge depois de seis dias de análises consecutivas de urina com a prevalência de um dia de análises de urina.
- II -Comparar a intensidade de infecção por *Schistosoma haematobium* em crianças da escola Inhaca-Noge depois de seis dias de análises consecutivas de urina com a intensidade de um dia de análises de urina.
- III -Elaborar um mapa dos locais de água doce mais visitados pelos alunos na zona Inguane na Ilha de Inhaca.
- IV -Quantificar os caracóis do género *Bulinus* nos locais de água doce mais visitados pelos alunos no zona Inguane na Ilha de Inhaca.

- V -Caracterizar os locais de amostragem em termos de temperatura, pH, oxigênio, e salinidade.

## II-MATERIAL E MÉTODOS

### II.1-Área e População de Investigação:

O presente estudo foi feito na zona Inguane na Ilha de Inhaca. Veja o anexo 1. Esta Ilha situa-se a uma distância de cerca de 30 km da cidade de Maputo, na entrada para a baía de Maputo, a aproximadamente 26°S e 33°E (Macnal e Kalk 1969).

O estudo parasitológico da urina foi feito em 160 alunos de idades compreendidas entre 6 e 18 anos na escola primária de Inhaca-Noge, alunos não investigados em 1994. Assim, não se teve influência do tratamento dado em 1994.

Na determinação da prevalência de uma doença o tamanho de amostra depende da prevalência antecipada (P), nível de confiança e da precisão absoluta (d) desejada. A prevalência antecipada é igual a 42% (dado de 1994 - Mommers, comunicação pessoal), a precisão desejada é igual a 8% de pontos e o nível de confiança de 95%. Nestas condições e tendo em conta a formula:  $n = Z_{\alpha}^2 \cdot P \cdot (1-P) / d^2$  fixou-se o tamanho de amostra igual a 145 (Lwanga e Lemeshow 1991).

O estudo ecológico dos vectores foi feito nos poços escavados e nas valas na zona Inguane.

### II.2-Metodologia

#### II.2.1 Exame parasitológico da urina

A colheita da urina foi feita no período compreendido entre 10 horas e 14 horas. No dia da recolha da urina o aluno respondeu algumas perguntas elaboradas para o efeito. Veja o anexo 2.

A pesquisa laboratorial dos ovos de *S. haematobium* foi feita pelo método de filtração de urina. Veja anexo 3. É um método quantitativo simples e recomendado para a pesquisa dos ovos de *S. haematobium* (Cheesbrough 1987, Fleck e Moody 1988). Seis amostras em dias consecutivos foram colhidas. Para cada dia foi tomada uma nova folha para não se ter influência dos resultados dos dias anteriores. No fim os resultados foram lançados numa única folha.

Os alunos positivos foram tratados com praziquantel.

### II.2.2 Ecologia dos vectores

A captura de moluscos foi feita nos locais de água doce mais visitados pelos alunos da escola primária de Inhaca-Noge na zona Inguane. Em cada local de amostragem, quatro redadas foram feitas. A captura foi feita por meio de uma rede com uma malha de 1 milímetro, a uma profundidade não superior a 30 cm, no período entre 8 horas e 10 horas (Mommers, comunicação pessoal). As redadas não eram estandarizadas porque os locais de capturas não eram uniforme. Os moluscos foram identificados seguindo-se a chave de identificação da OMS (1977). Os caracóis encontrados foram examinados para se saber se estavam infectados por um método que consiste no seguinte: colocar 10-15 caracóis numa placa de Petri com um pouco de água e deixar na luz artificial durante 2-3 horas (Madsen 1985; Taylor *et al.* 1986). Depois deste tempo faz-se a pesquisa de cercárias na água fazendo uma observação da água com a lupa. Se se detectar a presença de cercárias na placa de Petri, os caracóis eram separados colocando-se um caracol em cada placa de Petri para determinar individualmente os caracóis infectados.

### II. 2.3 Medições dos parametros físico-químico na água

As medições na água foram feitas de 14 em 14 dias em cada local de captura dos moluscos, durante 2 meses. Em cada amostragem, 3 medições foram feitas. No total foram feitas 9 medições em cada local de amostragem. Veja o anexo 4. As medições foram feitas no período de manhã entre 8 horas e 10 horas (Lourenço *et al.* 1982).

As medições na água foram feitas pelos métodos seguintes:

\_ O pH foi medido no campo por um método potenciométrico usando-se o pH-metro modelo  $\mu$ -icropHep.

\_ A salinidade foi medida no campo pelo aparelho refratometro YSI modelo 33, S. C. T. Meter.

\_ A temperatura e a concentração de oxigénio dissolvido foram medidos no campo pelo aparelho oxigeniometro modelo YSI 51B com probe 5739.

## II.3-TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

O programa Lotus 1 2 3 foi utilizado no processamento dos dados e na elaboração de gráficos de ilustrações.

### II.3.1: Análises Parasitológicas

#### II.3.1.1- Prevalência.

A prevalência de cada dia foi determinada pela formula 1 :

$$P = NI \times 100\% \div NT \quad \text{onde:}$$

NI é o número de alunos infectados na amostra

NT é o tamanho da amostra (número total de alunos investigados).

A prevalência total foi determinada pela formula 2:

$$P = NI_i \times 100\% \div NT \quad \text{onde:}$$

NI<sub>i</sub> é o número de todos os alunos infectados num dos seis dias de amostragens.

NT é o tamanho da amostra (número total de alunos investigados).

A comparação estatística das prevalências diárias com a prevalência de seis dias de análises consecutivas foi feita pelo teste chi-quadrado (Wonnacott 1990; Campbell 1989; Mead et al. 1993). Fórmula 3:

$$\chi^2 = \sum (O - E)^2 / E \quad \text{onde:}$$

O é a prevalência observada no dia considerado.

E é a prevalência esperada.

No caso de haver diferença, calculou-se os intervalos de confiança das prevalências diárias (Wonnacott 1990), também conhecido por precisão absoluta (Lwanga e Lemeshow 1991). Estes intervalos permitem comparar as prevalências diárias com a prevalência de seis dias de análises consecutivas.

Formula 4:

$$P_{\text{real}} = P \pm Z_{\alpha} \sqrt{P(1-P) / N} \quad \text{onde:}$$

P é a prevalência estimada

N é o total de alunos investigados

$Z_{\alpha}$  é um valor que caracteriza o ponto crítico da distribuição de Student

### II.3.1.2: Média geométrica dos ovos contados (GMEC)

Foi calculada a média geométrica dos ovos contados em 10 ml de urina para cada aluno positivo depois de seis dias de análises consecutivas. A GMEC total dos seis dias de análises consecutivas foi calculada a partir das médias dos ovos contados em cada aluno positivo.

Foi calculada a média geométrica dos ovos contados por 10 ml de urina por dia. Neste caso, todos os alunos negativos de um dia que deram positivos em pelo menos um dos seis dias consecutivos foram incluídos no cálculo.

A GMEC por dia foi calculada pela fórmula 5:

$$\text{GMEC} = \text{anti-Log}_{10} \{ (\sum \text{Log}_{10}(X_i + 1)) \div n \} - 1 \text{ onde:}$$

$X_i$  é o número dos ovos contados no aluno  $i$

$n$  é o número total dos alunos positivos

Nota: para GMEC por 10 ml de urina por aluno  $X_i$  é o número dos ovos contado no dia  $i$  e  $n$  é o número total de dias de análises (seis dias).

### II.3.1.3: Variação na expulsão dos ovos.

a) Foi calculada a média aritmética dos ovos contado por 10 ml por aluno depois de seis dias de análises consecutivas. Utilizando os resultados obtidos dividiu-se os alunos positivos em dois grupos, a saber: alunos com 1-49 ovos /10 ml de urina (infecções sub-agudas) e alunos com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina (infecções agudas). Para cada grupo contou-se o número de dias que cada aluno da um resultado positivo em seis dias de análises consecutivas. Depois, foi calculada a percentagem dos alunos com igual número de dias. Os resultados obtidos foram representados num gráfico. O número de dias positivo nas infecções com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina foi comparado com o número de dias positivo nas infecções com 1-49 ovos/10 ml de urina pelo teste chi-quadrado tabela 2x6 (Wonnacott 1990; Campbell 1989).

b) Os resultados de outros cinco exames de alunos negativos num dia foram organizados numa tabela elaborada para o efeito.

Os resultados negativos de um determinado dia foram seguidos nos restantes cinco dias tendo se registado o número de vezes que se mostram negativos, o número de vezes que se mostram positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina, o número de vezes que se mostram positivos com  $\geq 50/10$  ml de urina. A soma total deste número de vezes é igual ao produto cinco (6 dias menos o dia considerado) vezes o número dos alunos negativos no dia considerado. Utilizando-se o número de vezes calcula-se a percentagem e a média dos dias (veja as relações na tabela 1).

Tabela 1: Resultados de outros cinco exames de alunos negativos num dia.

Dias	1	2	3	4	5	6	Média
Negativos (X)							
Negativos em qualquer um dos outros cinco exames							
Média dos dias (a/X)							
Número de vezes (a)							
Percentagem (a/5X) x 100%							
Positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina em qualquer um dos outros cinco exames							
Média dos dias (b/X)							
Número de vezes (b)							
Percentagem (b/5X) x 100%							
Positivos com >50 ovos/10 ml de urina em qualquer um dos outros cinco exames							
Média dos dias (c/X)							
Número de vezes (c)							
Percentagem (c/5X) x 100%							

Os resultados positivos com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina e os resultados positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina foram organizados em tabelas semelhantes a tabela anterior.

### II.3.2: Ecologia dos vectores

Os locais de água doce na Ilha de Inhaca foram indicados numa carta geográfica elaborado com a ajuda da Direcção Nacional de Água (DNA). As quantidades dos caracóis capturados e os valores dos parametros físico-químico foram apresentados em tabelas.

## II.4: Período de realização do trabalho

O presente trabalho foi realizado no período compreendido entre Fevereiro e Maio de 1995.

## III-RESULTADOS

### III.1: Exame parasitológico da urina

Dos 160 alunos investigados na escola primária Inhaca-Noge, 110 alunos completaram os seis dias de análises consecutivas. Para este trabalho foram considerados os alunos que completaram os seis dias de análises consecutivas.

#### III.1.1-PREVALÊNCIA

##### III.1.1-a:Prevalência diária e total.

A prevalência diária varia entre 30.0% e 40.0%. A prevalência diária máxima é observada no primeiro e no quarto dia; a mínima é observada no sexto dia. As prevalências do segundo, terceiro e quinto dia são iguais a 35.5, 36.4 % e 37.3 % respetivamente. A prevalência dos seis dias consecutivos é igual a 50,9% (figura 2).

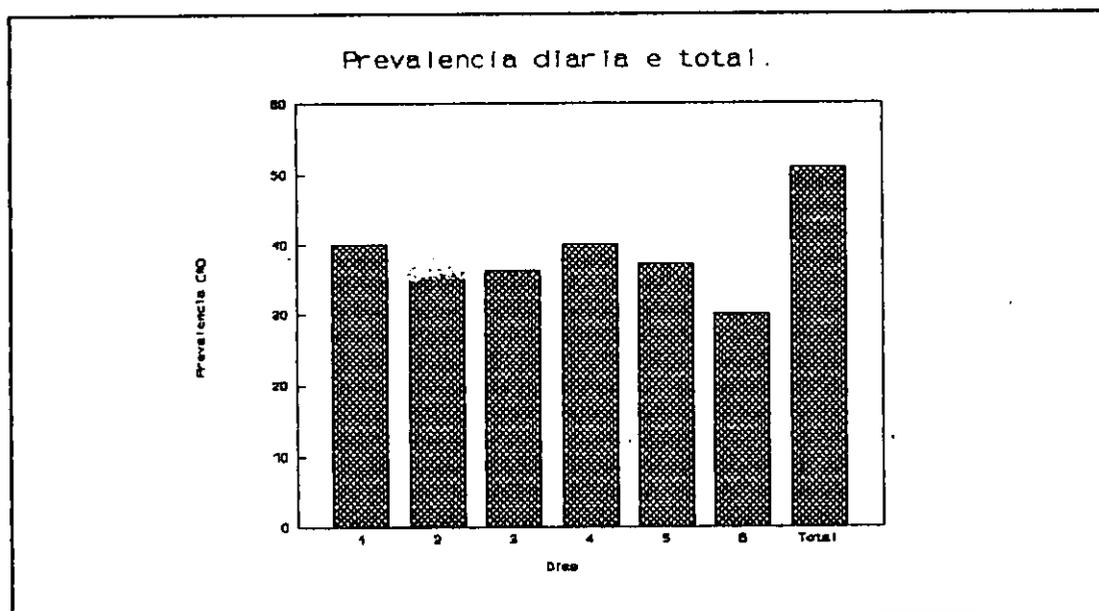


Figura 2: Prevalências diárias e total de *Schistosoma haematobium* nos alunos da escola Inhaca-Noge expressas em percentagem.

Os dados mostram uma diferença significativa ( $\chi^2 = 28.79$ ; G. L.=5;  $p < 0.001$ ) entre as prevalências diárias e a prevalência calculada na base de seis dias consecutivos.

O limite superior de qualquer intervalo final de confiança em qualquer um dos seis dias de análises é menor que o valor 1. Isto significa que qualquer prevalência observada num único dia é menor do que a prevalência total obtida em seis dias de análises consecutivas (figura 3).

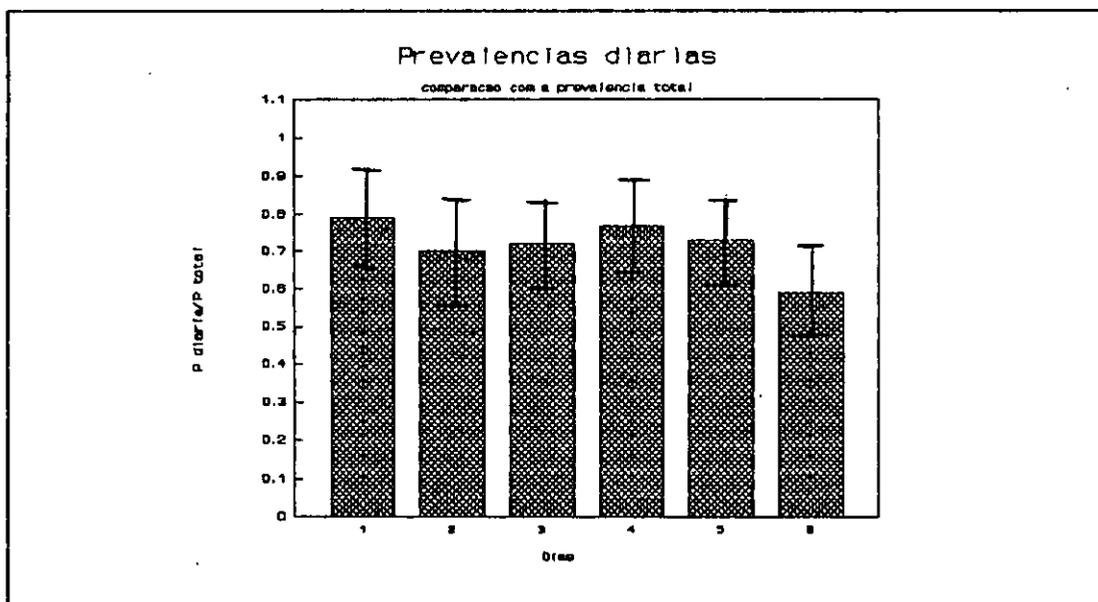


Figura 3: Comparação das prevalências diárias com a prevalência determinada a partir de seis dias de análises consecutivas (representada por 1).

### III.1.1-b: Prevalência acumulativa.

A prevalência acumulativa está representada na tabela 1. Nesta tabela o número de positivos indicados num determinado dia representa o número dos alunos positivos encontrados até ao dia considerado. Assim, a prevalência aumenta gradualmente até atingir um máximo igual ao observado nos seis dias consecutivos. Este máximo é observado no quarto dia em diante. Paralelamente, a percentagem dos resultados certos (resultados negativos e positivos iguais aos observados em seis dias de análises consecutivas) aumenta de 89.1% até a percentagem máxima de 100%,

atingida no quarto dia.

Tabela 2. Prevalência acumulativa e percentagem de resultados certos.

Dias	1	2	3	4	5	6	Total
N. alunos	110	110	110	110	110	110	110
N. Positivos	44	51	54	56	56	56	56
Prevalência(%)	40.0	46.4	49.1	50.9	50.9	50.9	50.9
Resultados certos(%)	89.1	95.5	98.2	100	100	100	100

### III.1.2: INTENSIDADE

#### III.1.2: Média geométrica dos ovos contados (GMEC)

O número de ovos contados por dia varia de 0 a 2050 - 3250/10 ml de urina. Porém, a média geométrica dos ovos contados (GMEC) em 10 ml de urina num dia varia entre 14.7 e 25.1. A GMEC mais baixa é observada no sexto dia; a GMEC mais alta é observada no primeiro dia. Os valores de GMEC observados no segundo, terceiro e quarto dia são 22.9, 19.5, 21.3 e 24.2 ovos/10 ml de urina respectivamente. A GMEC calculada a partir dos resultados de seis dias de análises consecutivos é igual a 20.7 ovos/10 ml de urina. A análise estatística destes dados mostra que não há diferença significativa entre a média geométrica dos ovos contados num dia qualquer e a média geométrica dos ovos contados calculado tendo em conta os resultados de seis dias consecutivos ( $\chi^2 = 3,143$ , G.L.=5  $p > 0.25$ )(figura 4).

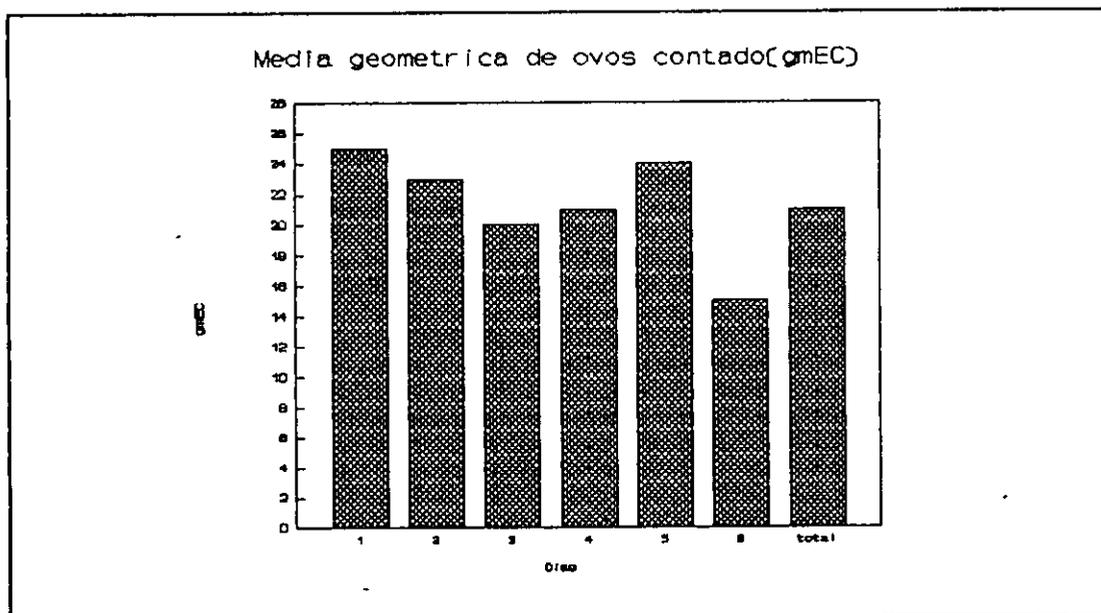


Figura 4: Média geométrica dos ovos contados (GMEC) diária e total.

### III.1.3: Variação na expulsão dos ovos de *Schistosoma haematobium*.

#### III.1.3.1: Comparação entre alunos com 1-49 ovos/10 ml de urina e com $\geq 50$ ovos/10 ml de urina.

Os alunos com uma média aritmética de 1-49 ovos/10 ml de urina não mostram positividade em todos os seis dias de análises consecutivos. 16.1% de alunos com infecções sub-agudas dá positivo num dia, 25.8% dá positivo em dois dias, 22.6% dá positivo em três dias, 12.9% dá positivo em quatro dias, 9.7% dá cinco dias positivo, 12.9% dá positivo em seis dias, Isto significa que dão negativo em zero a cinco dias.

92.0% dos alunos com uma média aritmética  $\geq 50$  ovos/10 ml urina mostram-se positivo em todos os seis dias de análises consecutivos. Uma pequena parte dos alunos com infecções agudas equivalente a 4.0% dá positivo em três dias e, igual percentagem dá positivo em quatro dias (figura 5). A tabela de contingência 2 x 6 mostra uma diferença significativa ( $X^2 = 34.67$ , G.L.=10;  $p < 0.001$ ) entre o número de dias positivo em alunos com infecções sub-agudas e infecções agudas, o que significa que os alunos com infecções agudas são na positividade das infecções.

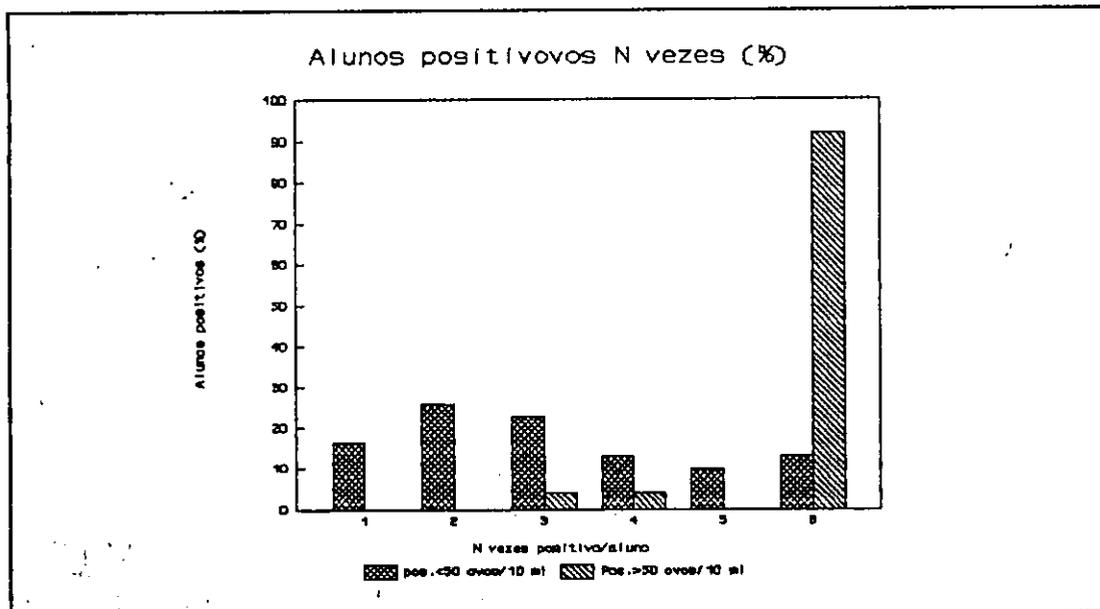


Figura 5: Percentagem do número de dias positivo em alunos com 1-49 ovos/10 ml de urina e com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina.

III.1.3.2: Resultados de outros cinco dias de alunos analisados num certo dia.

a) Classificação dos alunos positivos de cada dia de acordo com o grau de infecção.

Os resultados por dia de análises parasitológico são divididos em três grupos seguintes: negativos, positivos com  $\geq 50$  ovos /10 ml de urina e positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina. Para cada dia os 110 alunos são divididos nos referidos três grupos. Assim, nota-se que o número de positivos com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina em qualquer dia é maior que positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina. No entanto, para os seis dias de análises consecutivas o número de alunos positivos com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina e menor que o número de alunos positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina (tabela 3).

Tabela 3: Classificação dos alunos positivos de cada dia de acordo com o grau de infecção.

Dias	1	2	3	4	5	6	Total
N. alunos	110	110	110	110	110	110	110
Positivos com $>50$ ovos/10 mL de urina	23	26	23	23	25	20	27
Positivos com 1-49 ovos/10 mL de urina	21	13	17	21	16	13	29
Negativos	66	71	70	66	69	77	54

b) Resultados dos outros cinco exames de alunos negativos num dia.

O número de alunos negativos varia entre 66 e 77. O número máximo de negativos de um dia é observado no sexto dia. Os negativos de um dia mostram-se negativos em 86% a 91.9% das vezes. A média dos dias que se mostram negativo varia entre 4.3 e 4.6. Mostram-se positivos com 1-49 ovos /10 ml de urina em 7.2% a 12.2%, o que corresponde, a uma variação da média dos dias entre 0.4 e 0.6 dias. Mostram-se positivos com  $\geq 50$  ovos /10 ml de urina em 0% a 1.8%, correspondente a média dos dias igual a zero ou a 0.1 dias. Em média 70 alunos são negativos num dia e se mostram negativos nos outros cinco dias em 90.0% das vezes;; em 9.2% mostram-se positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina; e, em 0.8% mostram se positivos com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina (tabela 4).

Tabela 4. Resultados de outros 5 exames de alunos negativos num dia

Dias	1	2	3	4	5	6	Media
Negativos	66	71	70	66	69	77	70
Negativos em qualquer um dos outros cinco exames							
Media dos dias	4.5	4.5	4.5	4.6	4.6	4.3	4.5
Número de vezes	300	318	314	303	317	331	314
Percentagem	90.9	89.6	89.7	91.8	91.9	86.0	90.0
Positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina em qualquer um dos outros cinco exames							
Media dos dias	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4
Número de vezes	26	37	32	27	25	26	32
Percentagem	7.9	10.4	9.1	8.2	7.2	12.2	9.2
Positivos com >50 ovos/10 ml de urina em qualquer um dos outros cinco exames							
Media dos dias	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
Número de vezes	4	0	4	0	3	7	3
Percentagem	1.2	0.0	1.1	0.0	0.9	1.8	0.8

c) Resultados dos outros cinco exames de alunos positivos com  $\geq 50$  ovos/10 mL de urina num dia.

O número de alunos positivos com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina num dia varia entre 20 e 26. O número mínimo é observado no sexto dia. Os positivos de um dia com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina num dia mostram-se negativos em 0.0% a 4.0% das vezes. A média dos dias que se mostram negativo varia entre 0.0 e 0.2 das vezes. Mostram-se positivos com 1-49 ovos /10 ml de urina em 5.0% a 10.4% das vezes, o que corresponde, a uma variação da média dos dias entre 0.2 e 0.5 dias. Mostram-se positivos com  $\geq 50$  ovos /10 ml de urina em 85.6% a 95.0% das vezes, correspondente a média dos dias entre 4.3 e 4.8 dias. Em média 23 alunos são positivos com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina num dia e se mostram negativos nos outros cinco dias em 2.6% das vezes; em 7.0% mostram-se positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina; e, em 90.4% mostram se positivos com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina (tabela 5).

Tabela 5. Resultados dos outros cinco exames de alunos positivos com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina num dia.

Dias	1	2	3	4	5	6	Média
Positivos ( $>50$ ovos/10 ml)	23	26	23	23	25	20	23
Negativos em qualquer um dos outros cinco exames							
Média dos dias	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1
Número de vezes	2	5	3	3	5	0	3
Porcentagem	1.7	3.8	2.6	2.6	4.0	0.0	2.6
Positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina em qualquer um dos outros cinco exames							
Média dos dias	0.4	0.3	0.3	0.3	0.5	0.2	0.3
Número de vezes	9	8	7	7	13	5	8
Porcentagem	7.8	6.2	6.1	6.1	10.4	5.0	7.0
Positivos com $>50$ ovos/10 ml de urina em qualquer um dos outros cinco exames							
Média dos dias	4.5	4.5	4.6	4.6	4.3	4.8	4.5
Número de vezes	104	117	105	105	107	95	104
Porcentagem	90.4	90.0	91.3	91.3	85.6	95.0	90.4

d) Resultados dos outros cinco exames de alunos positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina num dia.

O número de alunos positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina num dia varia entre 13 e 21. O número mínimo é observado no sexto dia. Os positivos de um dia com 1-49 ovos/10 ml de urina num dia mostram-se negativos em 41.5% a 71.4% das vezes. A média dos dias que se mostram negativo varia entre 2.1 e 3.6. Mostram-se positivos com 1-49 ovos /10 ml de urina em 24.8% a 36.7% das vezes, o que corresponde, a uma variação da média dos dias entre 1.2 e 1.8 dias. Mostraram-se positivos com  $\geq 50$  ovos /10 ml de urina em 0.0% a 26.2% das vezes, exceptuando o sexto dia mostram-se positivos com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina em 0.0% a 6.7% das vezes; a média dos dias varia entre 0.0 e 1.3 dias. Em média 17

alunos são positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina num dia e se mostram negativos nos outros cinco dias em 61.2% das vezes; em 33.0% das vezes mostram-se positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina; e, em 5.9% mostram se positivos com  $\geq 50$  ovos/10 ml de urina (tabela 4).

Tabela 6. Resultados de outros 5 exames de positivos com 1 a 49 ovos por 10 ml de urina.

Dias	1	2	3	4	5	6	Média
Positivos (1-49 ovos/10 ml	21	13	17	21	16	13	17
Negativos em qualquer um dos outros cinco exames							
Média dos dias	3.6	3.5	3.0	2.9	3.2	2.1	3.0
Número de vezes	75	46	51	60	52	28	52
Porcentagem	71.4	70.8	60.0	57.1	65.0	43.0	61.2
Positivos com 1-49 ovos/10 ml de urina em qualquer um dos outros cinco exames							
Média dos dias	1.2	1.8	1.8	1.8	1.8	1.5	1.7
Número de vezes	26	23	31	38	28	20	28
Porcentagem	24.8	35.4	36.5	36.2	35.0	30.8	33.0
Positivos com $\geq 50$ ovos/10 ml de urina em qualquer um dos outros cinco exames							
Média dos dias	0.2	0.1	0.2	0.3	0.0	1.3	0.3
Número de vezes	4	1	3	7	0	17	5
Porcentagem	3.8	1.5	3.5	6.7	0.0	26.2	5.9

### III.2: Mapa de localização de água doce

Na área de estudo existe 33 poços dos quais 57.6% não são favoráveis para o desenvolvimento dos moluscos, pois são de cimento ou são de tambor; nestes poços não se fez as medições. Os restantes poços são escavados, aparentemente, com condições favoráveis para o desenvolvimento dos caracóis. Além desses poços foram identificados algumas valas com água. Em seguida se descreve as características de locais (poços e valas)

selecionadas para o estudo (anexo 5).

Local 1: É um pequeno poço escavado localizado no interior de uma machamba, tem vegetação dentro da água e a volta do poço, sem sombra, tem ligações com valas das machambas, a água deste poço e exclusivamente utilizado para a rega das machambas.

Local 2: É uma vala de irrigação das machambas, tem ligações com outras valas, tem vegetação dentro da água, de um lado de vala tem vegetação e de outro lado não tem vegetação. O caniço é a vegetação predominante. Não tem sombra. A vala tem uma parte profunda onde permanece água por todo o ano.

Local 3: É um poço escavado localizado no meio de uma machamba, tem água todo o ano, tem vegetação dentro da água e fora do poço. Este poço tem ligações com as valas das machambas. A água deste poço é exclusivamente utilizada para a rega das machambas.

Local 4: É um poço escavado localizado no interior das machambas, tem vegetação dentro da água e a volta do poço, neste poço foram encontrados muitos peixes, tem água por todo o ano, a água deste poço e utilizada para regar as machambas, para lavar a roupa e para tomar banho. O poço em tempo de chuvas tem ligações com valas das machambas.

Local 5: É uma vala de irrigação das machambas, não tem vegetação dentro da água, a volta da vala tem pouca vegetação, a água esteve presente em todo o período de estudo.

Locais 6, 7, 8, 10, 13, 14 e 15: São poços escavados com características semelhantes, tem água todo o ano, dentro da água não tem vegetação mas tem algumas folhas e capim, tem algas. A volta dos poços há vegetação. Nos poços 6, 7 e 10 há sombra, nos poços 8, 13, 14 e 15 não há sombra. A água destes poços é utilizada para beber, cozinhar, tomar banho e para lavar a roupa.

Local 9: É um poço escavado localizado numa machamba, tem água todo o ano, tem vegetação dentro da água e a volta do poço, a água deste poço e exclusivamente utilizada para a rega das machambas, nas machambas a volta deste poço existe muitas folhas de batata doce, o poço tem ligações com valas de varias machambas.

Local 11 e 12: São poços escavados localizados nas machambas e com características comuns. Tem vegetação dentro da água e a

volta dos poços. Tem água durante todo o ano. Ambos não tem sombra. Os dois poços tem ligação com valas das machambas. A água e utilizada para regar as machambas, para beber, para cozinhar, para lavar a roupa e para tomar banho.

### III.3: Quantificação e determinação dos caracóis

Dos quinze sítios investigados, encontrou-se caracóis em 26.7% dos locais, correspondentes a quatro sítios diferentes; nomeadamente, poço 3, poço 4, poço 9 e poço 13 (veja o mapa ampliado em anexo 4). Todos os caracóis encontrados pertencem ao gênero *Bulinus*. São três as espécies encontradas, a saber, *B. (Physopsis) spp* (um grupo que inclui *B.(P)globosus* e *B.(P) africanus*, *B. tropicus* e *Bulinus forskalii*. Só o grupo *B. (Physopsis) spp* é vector de *Schistosoma haematobium*. No total foram encontrados 216 caracóis, dos quais 49.5% são vectores de *Schistosoma haematobium* (tabela 7 e a figura 6). O grupo *B. (Physopsis) spp*, vector de *Schistosoma haematobium*, foi encontrado nos poços 3, 9 e 13. No poço 4 encontrou-se uma única espécie, o *Bulinus forskalii*.

Nenhum dos caracóis encontrados estava infectado.

Tabela 7: Número e especies de caracóis encontrados no período de estudo.

Local	3	4	9	13	Total
<i>Bulinus phisopsis</i>	2	0	103	2	107
<i>Bulinus tropicus</i>	0	0	41	0	41
<i>Bulinus forskalii</i>	24	20	20	4	68
Total	26	20	164	6	216

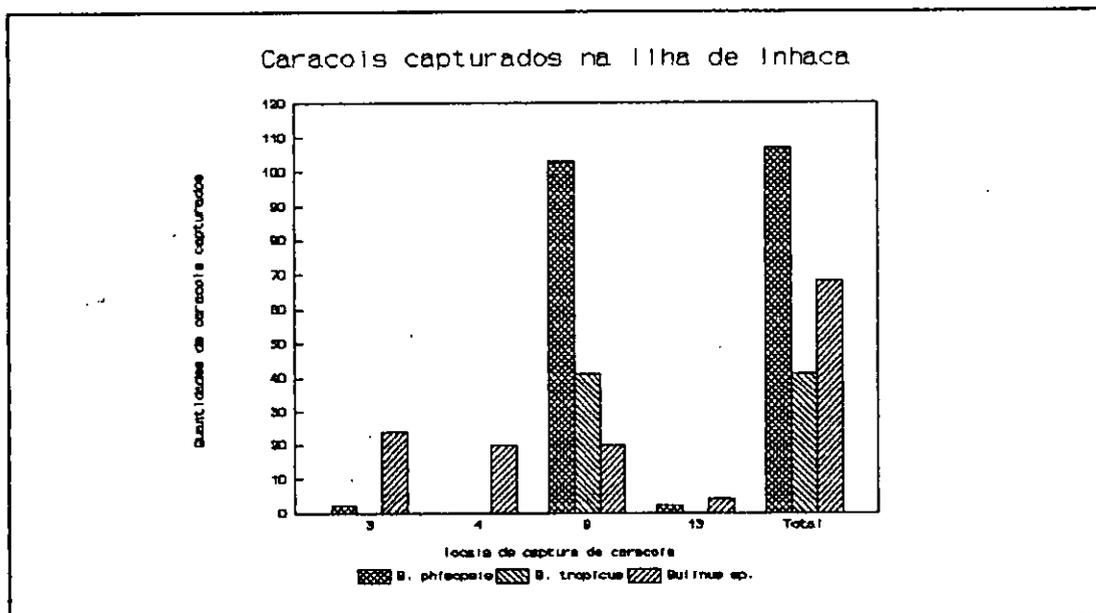


Figura 6: Quantidades de caracóis capturados nos sítios 3, 4, 9 e 13.

#### III.4: Caracterização dos locais de amostragem de caracóis

A caracterização dos locais de captura forneceu os resultados seguintes:

##### III.4.1: Temperatura.

Ao longo do período de investigação, nos diferentes locais de estudo não se registou grandes variações de temperatura. As temperaturas médias registadas variam entre 22.5 e 25.5 °C. O desvio padrão mínimo registado é de 0.4 e o desvio padrão máximo registado é de 1.7. As temperaturas mínimas variam entre 21.0 e 25.0 °C, enquanto que, as temperaturas máximas variam entre 24.0 e 26.0 °C. (Tabela 8).

Tabela 8: Temperaturas de água em ° C no locais de captura de caracóis na Ilha de Inhaca no período de Abril a Maio de 1995.

Local	Média	Desvio Padrão	mínimo	Máximo
1	22.7	1.0	22.0	24.0
2	22.5	1.1	21.5	24.0
3	23.3	0.9	22.5	24.5
4	24.8	0.9	24.0	26.0
5	25.2	0.7	24.5	26.0
6	23.3	0.5	23.0	24.0
7	23.3	0.5	23.0	24.0
8	24.0	0.9	23.0	25.0
9	24.7	0.9	23.5	25.5
10	23.0	0.9	22.0	24.0
11	24.0	1.7	22.0	26.0
12	23.3	2.2	21.0	26.0
13	24.5	0.4	24.0	25.0
14	24.8	0.9	24.0	26.0
15	25.5	0.5	25.0	26.0

#### III.4.2: Oxigénio

Os valores de oxigénio obtidos nos 15 locais de medição são bastante variáveis. As medias registadas ao longo do estudo variam entre 1.6 e 6.6 mg de Oxigénio/L. O desvio padrão mínimo registado é de 0.2 mg de Oxigénio/L e o desvio padrão máximo registado é de 2.2 mg de Oxigénio/L. As quantidades mínimas de variam entre 1.0 mg de Oxigénio/L e 4.6 mg de Oxigénio/L. As quantidades máximas variam entre 2.2 mg de Oxigénio/L e 9.5 mg de Oxigénio/L (Tabela 9).

Tabela 9: Oxigénio dissolvido na água em mg/L nos locais de captura de caracóis na Ilha de Inhaca no período de Abril a Maio de 1995.

Local	Média	Desvio Padrão	mínimo	Máximo
1	4.4	1.3	3.0	6.2
2	5.7	1.2	4.0	6.8
3	1.6	0.3	1.2	2.2
4	3.4	1.1	2.6	5.2
5	4.9	1.6	3.0	7.0
6	6.6	2.2	4.6	9.5
7	1.6	0.7	1.0	2.4
8	5.4	1.0	4.0	6.2
9	4.2	0.9	3.2	5.3
10	2.1	0.8	1.2	3.2
11	3.7	0.5	2.8	4.2
12	2.6	0.2	2.4	2.8
13	3.9	1.0	2.2	4.8
14	4.7	1.0	3.6	6.2
15	4.1	1.3	2.8	5.4

#### III.4.3: pH

Os valores de pH medidos num determinado local não mostram grande variação. Porém, tendo em conta os diferentes locais de medição, verifica-se uma grande variação de pH. Assim, os valores médios de pH variam entre 3.6 e 6.6. O desvio padrão mínimo registado é de 0.1 e o desvio padrão máximo registado é de 0.8. Os valores mínimos variam entre 2.7 e 6.1; e, os valores máximos variam entre 4.5 e 7.2. Nos locais de medição 1, 2, 5, 7 e 11, os valores de pH mínimo são menores que pH 4. Nos restantes

locais de medição os valores mínimos de pH são maiores que pH 4 (Tabela 9).

Tabela 10: pH de água nos locais de captura de caracóis na Ilha de Inhaca no período de Abril a Maio de 1995.

Local	Média	Desvio Padrão	mínimo	Máximo
1	4.2	0.8	3.3	5.2
2	4.0	0.7	3.0	5.0
3	6.0	0.3	5.7	6.3
4	6.2	0.2	6.0	6.5
5	3.5	0.8	2.7	4.5
6	5.5	0.1	5.3	5.7
7	5.0	0.8	3.8	5.7
8	5.8	0.4	5.5	6.6
9	5.6	0.2	5.3	5.8
10	6.0	0.1	5.8	6.1
11	3.6	0.7	3.2	4.6
12	5.0	0.6	4.4	5.8
13	6.4	0.3	6.1	6.8
14	5.3	0.5	4.6	5.8
15	6.6	0.7	5.8	7.2

#### III.4.4: Salinidade

Os valores de salinidade medidos num determinado local não mostram grande variação. Porém, tendo em conta os diferentes locais de medição, verifica-se uma grande variação de salinidade. Assim, os valores médios de salinidade variam entre 0.0 e 6.0 por mil. O desvio padrão mínimo registado é de 0.0 e o desvio padrão máximo registado é de 1.3. Os valores mínimos variam entre 0.0 e 5.0 por mil; e, os valores máximos variam entre 0.0 e 7.0 por

mil. Nos locais de medição 1 e 11 a salinidade máxima é igual a 7.0 por mil, são os únicos locais com salinidade máxima maior que cinco por mil (valor limite de salinidade para água doce). Nos restantes locais de medição os valores máximos de salinidade não excedem o valor cinco por mil (Tabela 11).

Tabela 11: Salinidade de água expressa em partes por mil nos locais de captura de caracóis na Ilha de Inhaca no período de Abril a Maio de 1995.

Local	Média	Desvio Padrão	mínimo	Máximo
1	6.0	0.9	5.0	7.0
2	4.0	0.9	3.0	5.0
3	2.0	0.9	1.0	3.0
4	2.3	1.3	1.0	4.0
5	3.3	1.3	2.0	5.0
6	1.3	0.5	1.0	2.0
7	1.3	1.3	0.0	3.0
8	1.6	0.5	1.0	2.0
9	2.0	0.9	1.0	3.0
10	0.7	0.5	0.0	1.0
11	5.3	1.3	4.0	7.0
12	3.7	1.0	3.0	5.0
13	0.5	0.5	0.0	1.0
14	0.5	0.5	0.0	1.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0

A relação entre o pH e a salinidade em cada local de captura dos caracóis permite elaborar o gráfico da figura 9. Cada local de captura está situado num ponto de pH e salinidade correspondente. Os poços 3, 4, 9 e 13 onde se capturou caracóis

representam 36.4% dos poços situados no quadrante I (local onde teoricamente podem ser encontrados os caracóis). Pelo pH mínimo (3.8) o poço 7 estaria no quadrante III e pela salinidade máxima o poço 12 estaria entre o quadrante I e quadrante II. Excluindo os dois poços que tendem a sair fora do quadrante I; encontrou-se caracóis em 44.4% dos poços onde de acordo com os limites do pH e da salinidade seria possível encontrar caracóis.

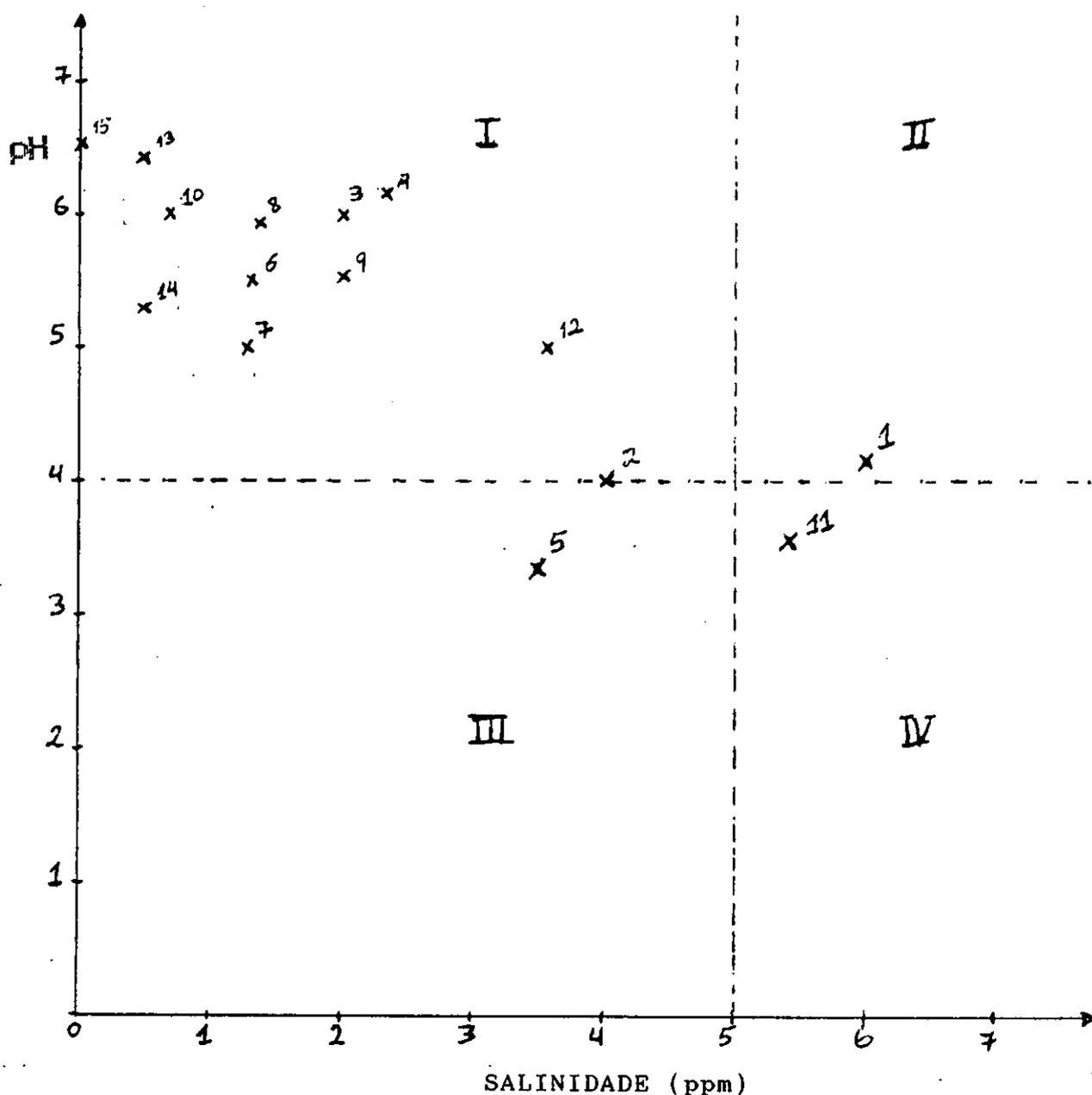


Figura 7: Gráfico da relação entre o pH, salinidade e locais de captura de caracóis. Os poços 3, 4, 9 e 13 têm caracóis e estão situados no quadrante I.

## IV - DISCUSSÃO.

### IV.1: Prevalência, Intensidade e variação na expulsão dos ovos de *Schistosoma haematobium*.

Prevendo-se que alguns alunos não completariam os seis dias de análises consecutivas e, tendo em conta o período de realização da investigação, bem como a disponibilidade financeira, na prática investigou-se mais 15 alunos acima do número planejado. Mesmo assim, somente 110 alunos completaram os seis dias de análises consecutivas. Com as prevalências diárias de 30.0% a 40.0%, menores que a prevalência antecipada utilizada na definição do tamanho de amostra, continuam válidas as exigências de precisão definidas no momento da concepção deste estudo. No caso da prevalência total de 50.9%, como se viu nos resultados, é um valor que a partir do quarto dia torna-se constante, isto quer dizer que a prevalência total é uma prevalência certa. Assim sendo, os 110 alunos que completaram os seis dias de análises consecutivas são suficientes para as exigências deste estudo.

As prevalências diárias variam entre 30% e 40%. Exceptuando o sexto dia as prevalências diárias variam entre 36.4% e 40.0%. Como se vê, a prevalência do sexto dia é relativamente baixa. Isto, talvez esteja relacionado com o facto de as amostras de urina do sexto dia terem sido recolhidas nos sábados entre 10 e 11 horas, período relativamente cedo em relação as restantes amostras recolhidas entre 11 e 13 horas nos dias normais de aulas. Segundo Pampiglione (1984), o período óptimo de expulsão dos ovos de *Schistosoma haematobium* situa-se entre 10 e 14 horas. É possível que nas primeiras horas do período óptimo de expulsão a quantidade de ovos expulsos seja relativamente baixa, isto levaria a que algumas infecções sub-agudas dessem resultados negativos.

A média geométrica dos ovos contados por 10 ml de urina por dia não difere da média geométrica dos ovos contados por 10 ml de urina depois de seis dias de análises consecutivas, isto significa que, em geral na população a intensidade de infecção não varia de um dia para o outro. O estudo de 1994 mostra uma

GMEC igual a 20.2 (Mommers, não publicado). Este valor não difere significativamente dos valores de GMEC determinados neste estudo, os quais variam entre 14.7 e 25.1 ovos/10 ml de urina por dia.

A variação na expulsão dos ovos de *Schistosoma haematobium* observada neste estudo é causada pelas infecções sub-agudas. Na tabela 6 os alunos com infecções sub-agudas, mostram-se em média 61.2% de vezes negativos. Esta variação é confirmada pela tabela 3 e pela figura 5. Na mesma figura e na tabela 5 se pode ver que as infecções agudas são mais estáveis na positividade.

Na Ilha de Inhaca 11.8-19.1% das infecções são sub-agudas, ao contrário na Ilha de Pemba foi encontrado 20.0-26.0% de infecções sub-agudas. Como é menor a percentagem das infecções sub-agudas na Ilha de Inhaca em comparação com a Ilha de Pemba, é natural que, na Ilha de Inhaca, haja menor variação. Por outro lado pensa-se que as infecções sub-agudas na Ilha de Pemba têm baixa quantidade de ovos; o que aumenta a instabilidade destas infecções.

A prevalência cumulativa de seis dias de análises consecutivas é significativamente maior que qualquer prevalência obtida a partir de análises de um dia. Contudo, o salto observado de uma prevalência diária entre 30.0% e 40.0% para uma prevalência cumulativa de 50.9% em seis dias de análises consecutivas é menor que o salto de uma prevalência diária entre 27% e 34% para uma prevalência cumulativa de 62% em seis dias de análises consecutivas obtido na Ilha de Pemba por Savioli, *et al.* (1990). Isto deve-se ao facto de na Ilha de Pemba haver mais infecções sub-agudas do que na Ilha de Inhaca.

A prevalência cumulativa máxima de 50.9% é atingida ao quarto dia (tabela 2). Isto, mostra que para a Ilha de Inhaca, quatro dias de filtrações consecutivas de urina são suficientes para se ter a prevalência máxima de *Schistosoma haematobium*. Os quatro dias necessários para se obter a prevalência máxima de *Schistosoma haematobium* na Ilha de Inhaca, determinados neste estudo, são menos que os seis dias considerados necessários por Savioli *et al.* (1990). Mais uma vez, a menor percentagem de infecções sub-agudas pode ser a causa deste fenómeno.

#### IV.2. Mapa de localização de água doce:

Neste estudo, para além dos poços indicados no mapa do anexo 5, foram localizadas valas de água doce nas machambas da zona Sul da Langua Funguene, também conhecida por Hlanguene. Isto, não confirma a distribuição das águas doce representadas em mapas clássicas, pois, na maioria dos sítios considerados como sendo pantanosas não se tem água. Veja o mapa do anexo 5. A presença de vegetação na água e a volta dos poços escavados é importante para a alimentação dos moluscos. Assim, em termos de alimentação os poços e valas com vegetação são favoráveis para o desenvolvimento de moluscos. No caso deste estudo, em termos de alimentação, todos os locais investigados, com excepção da vala 5 são favoráveis para a vida de caracóis. As valas das machambas, com poços escavados no interior das machambas permitem conservar a água por todo o ano. Assim, os caracóis tem sempre uma possibilidade de refúgio e possivelmente, mesmo no período seco os caracóis permanecem nessas águas, permitindo deste modo, que haja uma transmissão da doença. A localização das águas numa zona de agricultura de subsistência permite uma maior exposição das pessoas na água. Sabendo-se que quanto maior for o tempo de exposição maior é o risco de contaminação (WHO 1990; Rollinson e Simpson 1987) e, tendo em conta, o facto de se ter encontrado caracóis vectores de *S. haematobium* nesta zona se pode dizer que as pessoas com machambas nestas zonas estão sob risco de infecções. Tratando-se de machambas de subsistência no campo onde tanto os adultos como as crianças praticam a agricultura é provável que uma parte considerável da população possa ser infectada através destas águas no caso de serem contaminadas. A quantidade total de caracóis encontrados é de 216. Este valor é maior que o observado por Morais (1957). O valor obtido num período curto sugere um número elevado de caracóis no local de estudo. Neste estudo não foram encontrados caracóis com infecções. Slootweg (1993), investigando 9898 caracóis no norte de Camarões, também não encontrou nenhum caracol infectado enquanto que na zona existe uma prevalência da esquistosomose de 29%. Como se sabe um caracol infectado liberta 300-500 cercarias por dia solar, os quais tem a capacidade de infectar o homem nas

primeiras 12 horas após a libertação (Manson *et al.* 1991). Assim, se na área de estudo existir um certo número de caracóis infectados, estes terão capacidade para infectar muitas pessoas. Visto a elevada percentagem de prevalência e visto o facto que as pessoas da zona Inguane só vão para a Langa Funguene para cultivar com rega, pensa-se que a Langa Funguene é a zona de transmissão da doença.

#### IV.3. Caracterização dos locais de amostragem de caracóis.

##### Temperatura:

Slootweg *et al.* (1993) refere que os caracóis vectores de *Schistosoma* preferem temperaturas entre 18 e 32 °C. Nesta investigação as temperaturas registadas situam-se entre 21.5 °C e 26.0 °C. Como se vê, estas temperaturas estão dentro do intervalo preferido pelos caracóis vectores de *Schistosoma haematobium*.

##### Oxigénio:

Os caracóis vectores de *Schistosoma haematobium* preferem viver na água doce com teores de oxigénio dissolvido maiores que 2.5 partes por mil (ppm). (Brown 1994). Os valores de oxigénio dissolvido encontrados nesta investigação são superiores que o mínimo preferido referido na bibliografia com excepção dos poços 3, 7 e 10. Foi encontrado caracóis no poço 3 onde o valor de O<sub>2</sub> dissolvido é mínimo. Isto significa que embora os caracóis não prefiram teores de O<sub>2</sub> dissolvido menor que 2.5 ppm, podem viver a baixo desses níveis. Assim, para a Ilha de Inhaca o teor de oxigénio não se apresenta como factor limitante para o desenvolvimento dos caracóis. Esta situação é semelhante a encontrada por Azevedo (1961).

##### pH e Salinidade.

Estes dois factores são provavelmente os factores mais importantes na distribuição dos caracóis vectores de *S. haematobium* na Ilha de Inhaca. Os caracóis capturados foram encontrados em locais com salinidade máxima menor que cinco partes por mil e ao mesmo tempo com o pH maior que quatro. Isto,

está de acordo com a informação segundo a qual, os caracóis vectores de *S. haematobium* vivem a pH > 4 e a salinidade < 5 por mil (Azevedo et al. 1961; Brown 1994).

## V-Conclusões

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir:

- 1- A prevalência total (50.9%) de *Schistosoma haematobium* em crianças da escola Inhaca-Noge depois de seis dias de análises consecutivas de urina é significativamente maior do que as prevalências de um dia de análises de urina.
- 2- Quatro dias de análises consecutivas de urina são suficientes para se obter a prevalência máxima de *Schistosoma haematobium* nos alunos da escola Inhaca-Noge.
- 3- A intensidade de infecção por *Schistosoma haematobium* em crianças da escola Inhaca-Noge depois de seis dias de análises consecutivas de urina não difere significativamente da intensidade depois de um dia de análises de urina.
- 4- As infecções com 1-49 ovos/10 ml de urina são a causa principal da variação na expulsão dos ovos de *Schistosoma haematobium*, e conseqüentemente, da diferença observada na prevalência.
- 5- Na zona Inguane, a zona pantanosa da Langua Funguene é o único lugar com sítios de água doce onde podem viver caracóis.
- 6- Na zona pantanosa da Langua Funguene foram encontrados 216 caracóis do género *Bulinus* dos quais 49.5% são vectores de *Schistosoma haematobium*. Sendo a zona de machambas e muito visitada pelas crianças da escola Inhaca-Noge, conclui-se que esta é a zona de transmissão da doença.
- 7- No período de estudo a presença dos caracóis vectores de *S. haematobium* foi mais influenciada por pH e pela salinidade.

## VI-Recomendações

Recomenda-se que:

- 1- Nas futuras investigações, a determinação da prevalência máxima de *Schistosoma haematobium* seja feita a partir de quatro dias de análises consecutivas.
- 2- Seja feito um estudo sobre a taxa de infecção dos vectores para se indicar com exactidão os locais de contaminação.
- 3- As estruturas competentes estabeleçam um programa de controlo de *Schistosoma haematobium* na Ilha de Inhaca, o qual deveria incluir as estratégias de combate ao vector.
- 4- Se faça um estudo mais prolongado sobre os factores físicos e químicos de água para se relacionar melhor a presença de caracóis com estes factores.

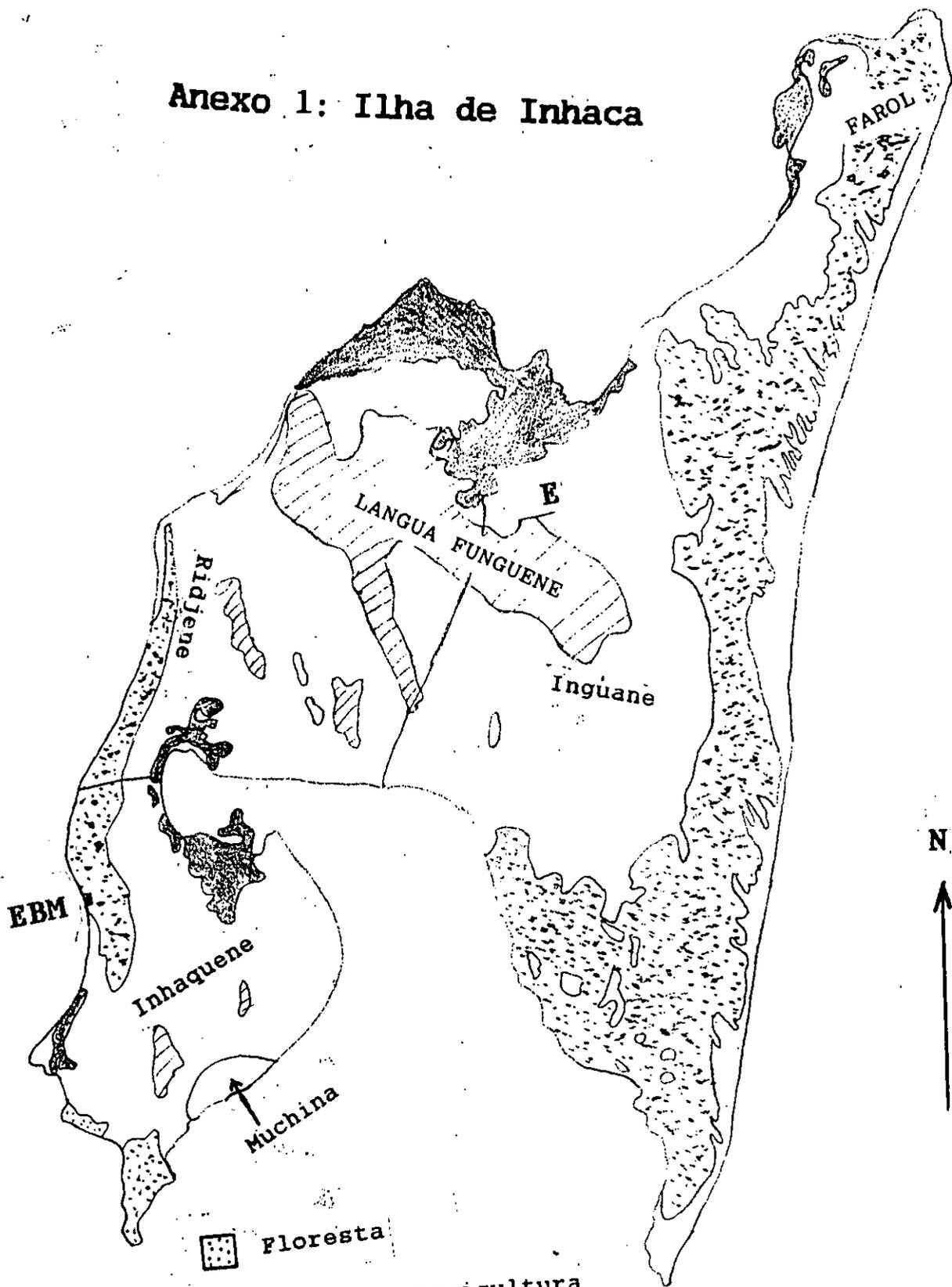
## VII-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anónimo (1968). The Microscopic Diagnosis of Tropical Diseases. 50 pp Bayer-Germany.
- Azevedo, J. F., Lúcia do Carmo M. de Medeiros, M. M. da Costa Faro, M. de Lurdes Xavier, Álvaro Franco Gandara e Tito de Morais (1961). Os Moluscos de Água Doce do Ultramar Português III- Moluscos de Moçambique. 394 pp Junta de investigações do Ultramar. Rua da Junqueira, 86 Lisboa.
- Brown, D. S. (1994). Freshwater Snails of Africa and their Medical Importance. Segunda edição. 609 pp. Taylor e Francis Ltd. London.
- Campbell, R. C. (1992). Statistics for Biologists. 3a edição. 446 pp. Cambridge University Press.
- Cheesbrough, M. (1987). Medical Laboratory Manual for Tropical Countries Vol. I 2ª ed. 605 pp ELBS. Cambridge.
- Despommier, D. D. e J. W. Karapelou (1987). Parasite Life Cycles. 127 pp. Springer-Verlag. New York.
- Doehring, E., H. Feldmeier, A. A. Daffalla (1983). Day- to-Day variation and circadian rhythm of egg excretion in urinary schistosomiasis in Sudan. Ann Trop Med Parasitol. 77: 587 - 594.
- Fleck, S. L. e A. H. Moody (1988). Diagnostic Techniques in Medical Parasitology. 135 pp. Wright. London.
- Lwanga, S. K. e Lemeshow, S. (1991). Sample Size Determination in Health Studies, A Practical Manual 80 pp. World Health Organization. Geneva.
- Lourenço, M. I., G P de Soria e L. Rey (1982). Técnicas Para Estimar a Densidade de Moluscos do Gênero *Bulinus* em Programas de Controle de Esquistossomose. Revista Médica de Moçambique. Vol. 1 Nº 2: 69-73.
- Macnal, W. e M. Kalk (1969). A Natural History of Inhaca Island, Moçambique. 163 pp. Witwatersrand University Press. Johannesburg.
- Madsen, H. (1985). Ecology and control of African freshwater pulmonate snails part I. Danish Bilharziosis laboratory. 1-36.
- Manson, P. E. C., P. M. Bahr, D. R. Bell (1991). Mansons

- Tropical Diseases. 19<sup>a</sup> Ed. 1557 pp. Baillièrè.
- Mead, R., R. N. Curnow and A. M. Hasted (1993). Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology. 2a edição. 415 pp Chapman & Hall. London.Glasgow. New York. Torkyo. Melbourne. Madras.
- Morais, T. (1957). Notas sobre as Bilharzioses humanas e sua prevalênciana Inhaca. ??.
- Neves, D. P.(1988). Parasitologia Humana 7<sup>a</sup> ed. 462 pp. Livraria Atheneu - Rio de Janeiro. Sao Paulo.
- O.M.S. (1977) A field guid to African freshwater snails 4: South African species. WHO snail identification centre. Danish Bilharsiosis Laborator.
- Pampiglione, S. (1984). Compendio de Formação de Base para os Agentes Sanitarios em Africa. 453 pp. Dipartamento por la Cooperazone Allo Sviluppo. Ministero Degli Affari Esteri Della Republica Italiana. Instituto Italo-Africano. Roma.
- Pianka, E. R. (1988). Evolutionary Ecology 4<sup>a</sup> ed. 468 pp. Harper Collins Publishers.
- Rey, L., M. I. Lourenço, C. M. Garcia (1987). Esquistossomose: Metodologia de controlo em aldeias comunais de Moçambique. Revista Médica de Moçambique. Volume 3 nº I Pág. 1-7.
- Rollinson, D. e Andrew J. G. Simpson (1987). The Biology of Schistosomes From Genes to Latrines. Academic press. London.
- Savioli, L., C. Hatz, H. Dixon, U. M. Kisumku e K. E. Mott (1990). Control of Morbidity due to *Schistosoma haematobium* on Pemba Island: Egg Excretion and Hematuria a Indicators of Infection. J.Trop. Med. Hyg. 43(3): 289 - 295.
- Schmidt, G. D. e L. S. Roberts (1989). Foundations of Parasitology 4<sup>a</sup> ed. 750 pp. Times Mirror/Mosby. College Publishing.
- Scott, J. A. (1957). Egg counts as estimates of intensity of infection with *Schistosoma haematobium*. Tex Rep Biol Med. 15 : 420 - 430.
- Slootweg, R., E. V. Rhijn, J. A. Van Schijndel, M. J. Dijkstra,

- A. C. Colembrander e S. Kitmo (1993). A Longitudinal Study of Snail Intermediate Hosts of Trematode Parasites in the Benue Valley of North Cameroon. Journal of Medical and applied Malacology. (?).
- Soria, G. P., M. I. Lourenço, L. Rey (1982). Controle de Populações de *Bulinus globosus* Transmissores de esquistossomose em Moçambique com Moluscucida vegetal. Revista Médica de Moçambique. 2:75-79.
- Stimmel, C. M., J. A. Scott (1956). The regularity of egg output of *Schistosoma haematobium*. Tex Rep Biol Med. 14: 440 - 458.
- Taylor, P.; S. K. Chandiwane e V. V. Clarke (1986). Prevalence and intensity of schistosomiasis in two rural areas in Zimbabwe and their relationship to village location and snail infection rates. Annals trop. med. and paras. vol. 82(2) 163-173.
- Warren K. S., T. K. Siongok, H. B. Houser, J. H. Ouma, P. A. Peters (1978). Quantification of infection with *Schistosoma haematobium* in relation to epidemiology and selective population chemotherapy. I. Minimal number of daily egg counts in urine necessary to establish intensity of infection. J. Infect Dis 138: 849 - 855.
- WHO (1990). Health education in the control of schistosomiasis. 61 pp. Geneva.
- Wilkins H. A. (1977). *Schistosoma haematobium* in a Gambian community. Ann Trop Med Parasitol. 71: 53 - 58.
- Wonnacott, T. H. & R. J. Wonnacott (1990). Introductory Statistics. 5a edição. 711 pp. John Wiley & Sons. New York. Chichester. Brisbane. Toronto. Singapore.

# Anexo 1: Ilha de Inhaca



-  Floresta
-  Terras de Agricultura
-  Pantanos
-  Mangal
- E** Escola Inhaca-Noge.

ANEXO 2: INQUÉRITO NÚMERO .....

Classe.....turma.....número de aluno(a).....

1 Nome .....

2 Sexo M..... / F.....

3 Idade .....anos

4 Morada bairro: Farol.....  
Noge.....  
Mutubene.....  
Hlonguene.....  
Ridjene.....  
Muchina.....

Resultado da pesquisa laboratorial dos ovos de *S. haematobium*:

Número dos ovos contados:...../ 10 ml de urina

ANEXO 3: MÉTODO DE FILTRAÇÃO DE URINA  
(MODIFICADO DE CHEESBROUGH, M.  
1987).

1. Colher a urina num frasco, cerca de 20 ml.
2. Com ajuda de uma pinça colocar o filtro de Nylrel (diâmetro de poros igual a 0.012 mm) na base de um portador de filtros.
3. Colocar o anel de borracha por cima do filtro.
4. Fechar o portador de filtro.
5. Com ajuda de uma seringa misturar bem a urina; pipetar 10 ml de urina e ajustar a seringa no portador de filtros. Passar os 10 ml de urina pelo filtro. Retirar a seringa e encher com o ar; ajustar de novo a seringa no portador de filtro e fazer passar pelo filtro o ar contido na seringa.
6. Abrir o portador de filtro e com uma pinça retirar o filtro e colocar numa lamina de vidro previamente marcada.
7. Deixar secar e corar com uma solução saturada de ninidrina.
8. De novo, deixar secar e observar no microscópio óptico com uma ampliação x400. Observar toda a superfície do filtro e registar o número dos ovos contados.

**ANEXO 4 : DADOS SOBRE AS CARACTERISTICAS DOS  
LOCAIS DE CAPTURA DOS CARACOIS**

poço número: ..... Data de amostragem : ...../...../1995

**Tabela I: PARAMETROS FISICO-QUIMICOS MEDIDOS**

Amostra número	1	2	3
Temperatura	.....	.....	.....
pH	.....	.....	.....
Salinidade	.....	.....	.....
Oxigénio dissolvido	.....	.....	.....

**CARACOIS ENCONTRADOS:**

Número de redadas:.....

Número de caracois encontrados/redada:.....

*Bulinus spp*: total.....número de caracois/redada.....