

B10-39

ESP. DI-SÔNIA  
ENOSSE



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE



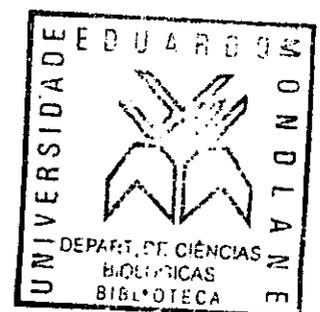
FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Trabalho de Culminação de Curso

**Mapeamento de locais de ocorrência de transmissão da  
bilharziose nos distritos da Manhica e Marracuene na  
Província de Maputo**

**Autor: Márcia Laura de Benjamim Lituri**





**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**



**FACULDADE DE CIÊNCIAS**

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**Trabalho de Culminação de Curso**

**Mapeamento de locais de ocorrência de transmissão da  
bilharziose nos distritos da Manhiça e Marracuene na  
Província de Maputo**

**Autor:** Márcia Laura de Benjamim Lituri

**Supervisor:** Dr. Gerito Augusto

**Co-supervisor:** Dr. Bernardo Muatinte

**Maputo, Dezembro de 2006**



## AGRADECIMENTOS

Inicialmente gostaria de agradecer a Deus por nos mostrar que só realizamos aquilo que ele deseja.

Ao meu Supervisor Dr. Gerito Augusto, pela confiança, paciência, competência, sabedoria e pela oportunidade que tanto contribuíram para o meu aprendizado e essências no desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu co-supervisor, Dr. Bernardo Muantite, pelo apoio dedicado na correcção na realização deste trabalho.

A Dra. Rassul Nalá, pelo apoio com palavras sábias em todo o decorrer deste trabalho.

Um Agradecimento todo especial a minha família, Alfredo Filimone Lituri, Maria Helena Benjamim, Célia Virgínia, Joaquim Matavele, Mário Eduardo, Alfredo Júnior, Bela Raquel, Nikie Ketsia e outros, sobrinhos e cunhados.

As minhas grandes amigas e colegas de faculdade Eulália Mugabe e Carla Madeira, pelo apoio conferido. Aos meus companheiros e amigos de trabalho de tese, Elisabeth Buce e Acácio de Esperança, dra Camélia e Cidália pelos conselhos e ajuda no momento da elaboração do trabalho.

A valiosa atenção, apoio, colaboração e ensinamento das técnicas de identificação dos moluscos e ao acompanhamento na identificação dos locais de recolha de amostras por parte dos técnicos e motoristas do INS, nomeadamente senhor Inácio Auze, Fernando Chirinzane e Pedro Macie.

A todos enfim, que directa ou indirectamente contribuíram no meu trabalho, o meu sincero agradecimento.

## DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra, que o presente trabalho é fruto do meu esforço e dedicação, da minha inteira responsabilidade e que a informação aqui contida reflecte a realidade.

Flávia Luiza do Nascimento

Maputo aos 12 de Dezembro de 2006

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos:

Aos meus sobrinhos, Nikie Ketsia, Enzo Matchume, Flávia Virgínia, Aline Helhissa e Iken Mangwenya, que este trabalho lhes sirva de inspiração.

Em especial aos meus pais e irmãos, Alfredo Filimone Lituri, Maria Helena Benjamim, Célia Virgínia, Mário Eduardo, Alfredo Júnior e Bela Raquel pela educação prestada desde a minha infância até ao nível superior que culminou com a realização do presente trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objectivo mapear os locais de ocorrência de transmissão da bilharziose, nos distritos da Manhiça e Marracuene na província de Maputo.

O trabalho realizou-se nos meses de Julho à Agosto (época seca e fria) e Outubro à Novembro de 2006 (época chuvosa e quente). Para a captura dos moluscos, foi aplicado o método de captura por redada. Todos moluscos do género *Bulinus sp* foram identificados e separados segundo o tamanho, e expostos a luz solar durante 3 a 4 horas com vista a libertarem cercarias.

Os resultados revelaram que nas áreas de estudo existiram três locais para cada distrito, envolvidos na transmissão da bilharziose. Para além do género *Bulinus* também foram identificados outros géneros vectores intermediários mas não da forma urinária que são *Biomphalaria sp* e *Lymnaea sp*.

No distrito de Marracuene a densidade foi elevada no mês de Agosto (época seca e fria), contrariamente ao observado no distrito da Manhiça onde a densidade foi elevada nos meses de Outubro à Novembro (época chuvosa e quente).

A taxa de infecção foi mais elevada no distrito de Marracuene, tendo variado entre 0 a 4,16%. O distrito de Manhiça apresentou valores mais baixos da taxa de infecção, tendo variado entre 0 a 2,7%. De um modo geral a taxa de infecção foi mais elevada nos meses de Outubro à Novembro (época chuvosa e quente).

Índice	pag
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Biologia e ciclo de vida do <i>Schistosoma haematobium</i> .....	5
<b>2. OBJECTIVOS.....</b>	<b>8</b>
2.1. OBJECTIVO GERAL .....	8
2.2. OBJECTIVOS ESPECÍFICOS .....	8
<b>3. ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>9</b>
<b>4. DURACÇÃO DO ESTUDO.....</b>	<b>12</b>
<b>5. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
5.1. MATERIAL.....	12
5.2. METODOLOGIA .....	13
5.2.1. No Campo .....	13
5.2.2 No laboratório .....	15
5.2.3. Observação das Cercarias .....	15
5.3. DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DE MOLUSCOS.....	16
5.4.TAXA DE INFECÇÃO DOS MOLUSCOS .....	16
<b>6. ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>17</b>
<b>7. RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
7.1. Locais envolvidos na transmissão da bilharziose .....	18
7.2. Moluscos encontrados na transmissão da bilharziose.....	20
7.2. Vegetação característica das duas áreas de estudo .....	20
7.3. Densidade do molusco nas duas áreas de estudo com base no tempo de estudo... 20	
7.3.1. Densidade do molusco em relação a temperatura e pluviosidade.....	21
7.4. Taxa de infecção dos moluscos.....	23
7.4.1. Taxa de infecção dos moluscos em relação a temperatura e pluviosidade .....	24
<b>8. DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
8.1. Densidade.....	27
8.2. Taxa de infecção .....	29
<b>9.CONCLUSÕES.....</b>	<b>31</b>
<b>10.RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>32</b>

11. LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	33
12. BIBLIOGRAFIA.....	34
ANEXOS.....	38

## 1. INTRODUÇÃO

A bilharziose é uma doença parasitária que afecta comunidades em vastas áreas de regiões trópicas e sub-tropicais. Ela é considerada a segunda doença parasitária mais disseminada do ser humano depois da malária em termos de importância socio-económica e para a saúde pública (Vaz, 1993).

A bilharziose é uma doença produzida por helmintos tremátodos do género *Schistosoma* que tem como principais agentes etiológicos, para o homem, as espécies *Schistosoma mansoni*, *S. haematobium* e *S. Japonicum*. (Rey, 1992). Além destas espécies, o *S. intercalatum* foi identificado como sendo o responsável pela doença em algumas regiões do Oeste de África (Katz, *et al.*, 1989).

Quanto ao termo bilharziose este se aplica tanto a doença causada por *Schistosoma haematobium* (bilharziose urinária), assim como a causada por *Schistosoma mansoni* (bilharziose intestinal) e outras espécies de *Schistosoma* (Rey, 1992).

No mundo esta doença constitui um dos mais graves e complexos problemas de saúde pública, particularmente em comunidades com estreito contacto com colecções de água. Estima-se que mais de 200 milhões de pessoas estejam infectadas no mundo principalmente em África, Ásia e América do Sul. Actualmente esta parasitose é hiper endémica na maior parte dos países do continente africano como por exemplo no Egipto e na Tanzânia. Existem também focos endémicos da doença na Ásia-Índia, e América do Sul-Brasil (OMS, 1985).

Em Moçambique, a bilharziose ocorre em todo o país, nas suas duas formas “vesical e intestinal” variando o grau de endemicidade de região para região (Rey *et al.*, 1987). As primeiras referências da ocorrência da infecção datam de 1904, segundo o relatório do Instituto de Medicina Tropical de Lisboa, embora se acredite que a doença já ocorresse

(K) Azam, Khalid Issuf Esmail: Avaliação  
de diferentes métodos de criopreservação  
de *Trypanosoma congolense* em Nitrogênio  
Líquido: 2008

④ Rosário, Ana Alexandra Almeida dos Efeitos  
do esgoto urbano nos macrobentos e fauna  
visitante do mangal da Costa do Sol, em com-  
paração com o mangal da Ponta Rasa e mangal  
do Saco. em Estudo Isotópico Duplo. 2006

⑧

(F)

(1) Faife, Flávio Alfredo Francisco, Análise, das medidas de Biossegurança na Execução de testes no Laboratório do Banco de sangue do Hospital Central de Maputo, 2008

(2) Fernando, Stela Maria Cabral: Dinâmicas da Literatura de Mangal em duas Áreas: Costa do Sol e Saco (Inhaca) 2006

① Tomás, Natália Chissua Saculo: Determinação da Concentração 2008

I Inês Produtividade florestal e  
Distribuição Espacial da Intensidade e  
Capturas da Pesca de arrasto na Costa do  
Distrito de Inhassoro: 2008

anteriormente, mas sem notificação. Num trabalho extensivo realizado em 1952 no Sul do país, em indivíduos de 3 aos 34 anos, a taxa de prevalência da infecção por *Schistosoma haematobium* encontrada foi de 61,5% (Azevedo *et al.*, 1954).

O *Schistosoma haematobium* localiza-se de preferência no plexo vesical, e produz um quadro clínico com sintomatologia urinária, daí a denominação de bilharziose urinária ou vesical, ou ainda genitourinária. Sua distribuição é predominantemente africana (Rey, 1992). Em Moçambique, a doença está disseminada por todo o país, em maior proporção que a bilharziose intestinal, que é causada por *Schistosoma mansoni* (Azevedo *et al.*, 1961 e Rey *et al.*, 1987).

A transmissão da bilharziose requer três condições (Manson e Bell, 1987):

1. Uma fonte de infecção para a contaminação da água com urina ou fezes humanas contendo ovos viáveis de *Schistosoma*.
2. A presença na água do hospedeiro intermediário que permite o desenvolvimento do miracídio em cercarias e a posterior libertação pelos moluscos para a água.
3. Uso da água infestada por cercarias pelo Homem (exemplo: tomar banho, lavagem de roupa e consumo).

Quando o ovo alcança a água eclode e sai o miracídio de vida livre que vai infectar o molusco do género *Bulinus*. Dentro do molusco, sofre metamorfose e transforma-se em cercarias que depois saem do molusco e infectam o homem através da pele se este permanecer algum tempo na água contaminada. É de salientar que um único miracídio durante a metamorfose no molusco produz pela reprodução assexuada cerca de 100.000 cercarias (Jordano & Tierno, 1987) citado por Matimula, (1995).

Segundo o Inquérito Demográfico de Saúde de 2003, a população de Moçambique é predominantemente rural. Em 2003, 69.5% da população total residia nas áreas rurais enquanto que a restante morava nas cidades consideradas urbanas. A falta de abastecimento de água potável obriga as populações a usar água de fontes naturais tais

como rios, lagos e lagoas, para além de sistemas artificiais tais como represas e canais de irrigação, muitas vezes povoados pelos moluscos dos géneros *Bulinus* e *Biomphalaria*. Estão criadas assim condições para a transmissão da bilharziose (Rey *et al.*, 1987).

Os moluscos ocorrem em zonas com água doce, permanente ou semi-permanente, água com corrente muito fraca, fundo e margens lodosas, água pouco turva, sem cheiro com pH entre 4 e 9 "média 7.1" (Azevedo *et al.*, 1961).

Segundo O'Keef (1985) as espécies do género *Bulinus* preferem zonas cuja vegetação é composta por *Cyperus exaltatus* e *Nymphaea sp* porque estas plantas produzem maior quantidade de oxigénio e as faces inferiores das folhas são usadas para a postura de ovos. Água estagnada ou com velocidade baixa é a preferida pelos moluscos, como por exemplo poças de água junto as barragens, lagos, canais de irrigação e cursos de água lentos (Manson e Bell, 1987).

Os moluscos vectores da bilharziose em Moçambique pertencem aos géneros *Biomphalaria* e *Bulinus* (Azevedo *et al.*, 1961 & Benenson, 1983). No género *Biomphalaria*, a espécie *Biomphalaria pfeifferi* constitui o principal vector para *Schistosoma mansoni*, enquanto que no género *Bulinus*, as principais espécies vectores são o *Bulinus africanus* e *Bulinus globosus* para *Schistosoma haematobium* (Azevedo *et al.*, 1961, Boane & Mommers, 1994).

A diferenciação entre os dois géneros é feita com base em três formas, nomeadamente: da comparação de características morfológicas externas das conchas, os órgãos copuladores, a rádula, e o número de cromossomas (Azevedo *et al.*, 1961 & Thompson, 1984). Actualmente usa-se a técnica denominada de PCR (Polymerase Chain Reaction) para diferenciar as duas espécies com base nas diferenças genéticas, como o número de cromossomas e a variação enzimática.

Os moluscos aquáticos que transmitem a bilharziose urinária, podem ser identificados pela presença de concha sinistral, globoso ovolado ou discoide com tamanho pequeno a

médio alcançando 25mm em comprimento ou diâmetro, e pela presença de pseudo brânquias (Azevedo *et al.*, 1961) como mostra a figura 1.

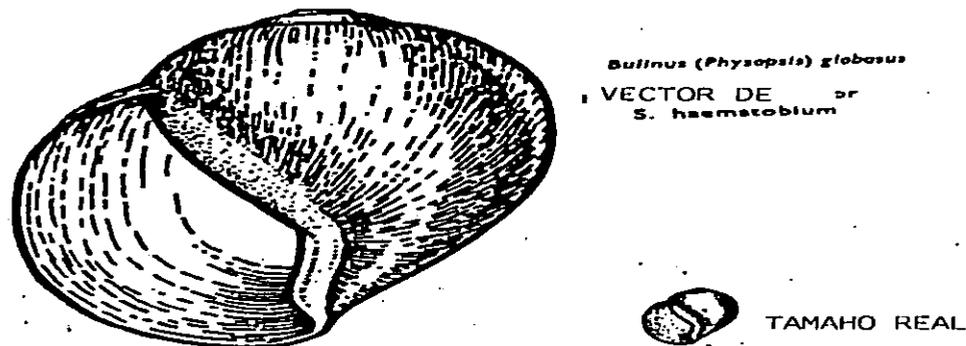


Figura 1. Concha do molusco *Bulinus sp* vector da bilharziose urinária.

Os moluscos de água doce são hermafroditas e reproduzem-se durante toda a estação quente e chuvosa (W.H.O., 1965, Benenson, 1983, e Neves, 1995) e são capazes de se auto-fertilizarem, mas a fertilização cruzada é habitual (Jordan e Webbe, 1969).

Nas últimas duas décadas no mundo, o controle da bilharziose tem-se baseado fundamentalmente na destruição do molusco vector e na aplicação de medidas quimioterápicas, dada a alteração dos hábitos socio-económicos e culturais da população resultar muitas vezes difícil e honorosa, por não se levar em consideração as dificuldades de ordem prática, cultural e económica que se opõem a execução das mudanças sugeridas (Bradley and Webbe, 1978).

A aplicação de moluscocidas pode ser eficaz em grandes extensões ou cursos de água, uma vez que se sabe hoje em dia, que a transmissão da bilharziose ocorre de uma forma focalizada e não é generalizada (O.M.S., 1988).

Dentro da estrutura dos sistemas de cuidados de saúde a estratégia do controlo da bilharziose é baseada no controlo da morbilidade. Os poucos programas de controlo

baseados nesta estratégia têm demonstrado que nas áreas com elevada transmissão, mantém-se com um nível baixo de mortalidade especialmente em crianças, por outro, lado tem sido sugerido que a redução da mortalidade através da quimioterapia pode ser melhor aplicada em paralelo com as medidas preventivas por exemplo, o controlo de moluscos o que reduz o nível de infecção da água (Augusto *et al.*, 1996).

As baixas condições de saneamento do meio e o baixo nível de educação sanitária das populações contribuem para a exposição à infecção (Traquinho *et al.*, 1994).

Os moluscos vectores da bilharziose urinária pertencem ao:

Filo	Molusco
Classe	Gastropoda
Subclasses	Pulmonata
Família	Planorbidae
Sub-família	Bulininae
Género	<i>Bulinus physopsis</i>
Espécie	<i>Bulinus globosus</i> <i>Bulinus africanus</i>

### 1.1. Biologia e ciclo de vida do *Schistosoma haematobium*

O género *Bulinus* apresenta uma grande variedade de alimentos, os pequenos alimentam-se de organismos unicelulares ou partículas orgânicas muito pequenas e os adultos alimentam-se de material vegetal particularmente a microflora do seu habitat. Além disso, alimentam-se de algas epifíticas e macrofitos degenerados. As folhas de *Nymphaea* têm alta qualidade alimentar (Boane e Mommers, 1994, W.H.O., 1965).

Todos os tremátodos digenéticos exigem moluscos como hospedeiros durante a fase larvária, daí a importância dos moluscos como fontes de infecção para o homem e como alvos de algumas medidas de controlo na luta contra várias endemias parasitárias.

O *Schistosoma haematobium* pertence ao;

Filo	Platyhelminthes
Classe	Tremátoda
Família	Schistosomatidae
Género	<i>Schistosoma</i>
Espécie	<i>Schistosoma haematobium</i>

O *Schistosoma haematobium*, o agente causador de bilharziose, apresenta dois hospedeiros intermediários um invertebrado molusco (caracol) e um definitivo, vertebrado (homem e outros animais susceptíveis) (Manson-Bahr, 1987 e Katz *et al.*, 1988).

O macho de *Schistosoma* tem aproximadamente 1.5 cm de comprimento por cerca de 1 mm de largura, um corpo relativamente cilíndrico curto, largo na posição mediana e apresenta uma fenda longitudinal – o canal genicófero, onde a fêmea se aloja na cópula. A fêmea tem cerca de 2 cm de comprimento por 0.5 mm de diâmetro é mais comprida e filiforme na região média. Os órgãos genitais ocupam a zona mediana longitudinal onde o útero é alojado. Em sua região anterior existem estruturas especializadas na fixação do verme ao hospedeiro – as ventosas (Manson-Bahr, 1987).

No momento da postura de ovos não são maduros mas quando são expelidos do tecido e excretados encontram-se em geral completamente embrionados (Katz *et al.*, 1988).

Quando o ovo atinge a água doce desenvolve-se rapidamente formando miracídio, que nadando na água depois penetra nos tecidos moles dos moluscos apropriados – género *Bulinus*, nos quais continua o ciclo e multiplicam-se. (figura 2).

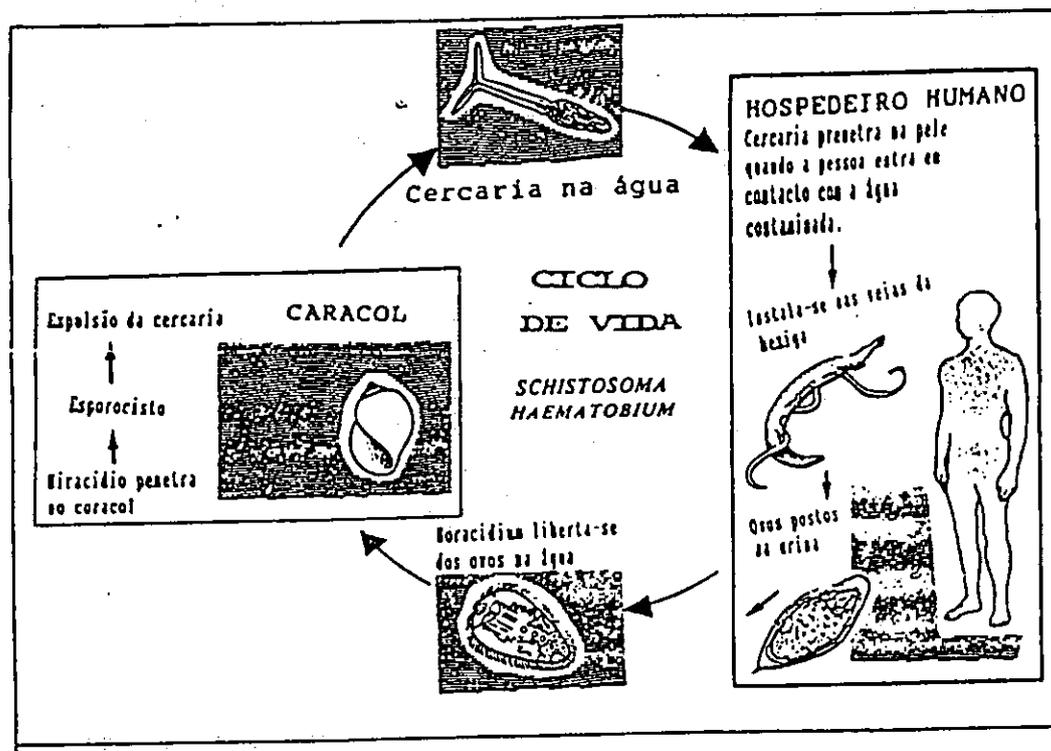


Figura 1: Ciclo de vida de *Schistosoma haematobium* (modificado de Cheesbrough, M. 1987).

Figura 2. Ciclo de vida de *Schistosoma haematobium*.

Quatro a oito semanas depois há produção no molusco de grande número de cercarias com cauda bifurcada (Katz *et al.*, 1988).

Estas infectam o homem através da pele se este permanecer algum tempo na água contaminada. Na pele humana atravessam-na e migram para os vasos sanguíneos, através dos pulmões, até o sistema porta, onde se nutrem e crescem (Manson-Bahr, 1987).

Aproximadamente ao fim de três semanas, após a exposição da pele, começam a migrar contra a corrente do sangue venoso até ao plexo vesical que constitui a localização do *S. haematobium*. Habitualmente os ovos aparecem pela primeira vez na urina dez a doze

semanas após a penetração na pele. Este parasita em casos excepcionais pode viver durante vinte a trinta anos.

O presente estudo toma em consideração apenas o género *Bulinus* pelo facto deste ser o mais comum e provavelmente o mais importante hospedeiro intermediário para *Schistosoma haematobium* em Moçambique.

O presente estudo tem em vista o mapeamento dos locais onde ocorre a transmissão da bilharziose nos distritos de Manhiça e Marracuene da província de Maputo, com a utilização do Global Position System (GPS). Tratando-se de um primeiro estudo do mapeamento dos locais de ocorrência de transmissão da bilharziose a ser feito nestes distritos, é essencial o conhecimento dos locais da ocorrência da transmissão que servirão de base para a elaboração de programas de controlo e educação sanitária para as populações que estão em contacto directo com as colecções naturais de água.

## **2. OBJECTIVOS**

### **2.1. OBJECTIVO GERAL**

- Identificar os locais ocorrência de transmissão da bilharziose nos distritos da Manhiça e Marracuene na província de Maputo.
- Estimar a densidade do hospedeiro intermediário e a taxa de infecção nos meses de Julho e Agosto (época seca e fria) e Outubro e Novembro (época chuvosa e quente).

### **2.2. OBJECTIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar a espécie e o género envolvido na transmissão da bilharziose provocada por *Schistosoma haematobium* e *Schistosoma mansoni*.

- Estimar a densidade do molusco intermediário envolvido na transmissão da bilharziose urinária e intestinal nas áreas de estudo nos meses de Julho e Agosto (época seca e fria) e Outubro e Novembro (época chuvosa e quente).
- Determinar a taxa de infecção do molusco intermediário de *Schistosoma haematobium* e *Schistosoma mansoni* nas diferentes áreas de estudo nos meses de Julho e Agosto (época seca e fria) e Outubro e Novembro (época chuvosa e quente).

### 3. ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado em dois distritos da província de Maputo (Manhiça e Marracuene). A província de Maputo é composta por oito distritos nomeadamente: Magude, Moamba, Namaacha, Boane, Manhiça, Matutuine, Marracuene, e Maputo incluindo a cidade de Maputo.

O distrito de Manhiça localiza-se entre os paralelos 25° 08' 00'' S latitude e 32° 50' 00'' E longitude, com uma área de 570 Km<sup>2</sup>. A bacia hidrográfica é o rio Incomáti (Direcção Nacional de Geografia e Cadastro, 2006). O clima do distrito é caracterizado por duas estações uma chuvosa que vai desde Outubro à Abril com uma temperatura média anual de 19.7°C a 27.8°C e precipitação média anual de 85.5 mm. A outra estação é a seca que se estende desde Maio à Setembro com uma temperatura média anual de 14.0°C a 24.0°C e precipitação média anual de 54.6 mm (Instituto Nacional de Meteorologia, 2006) (fig. 2).

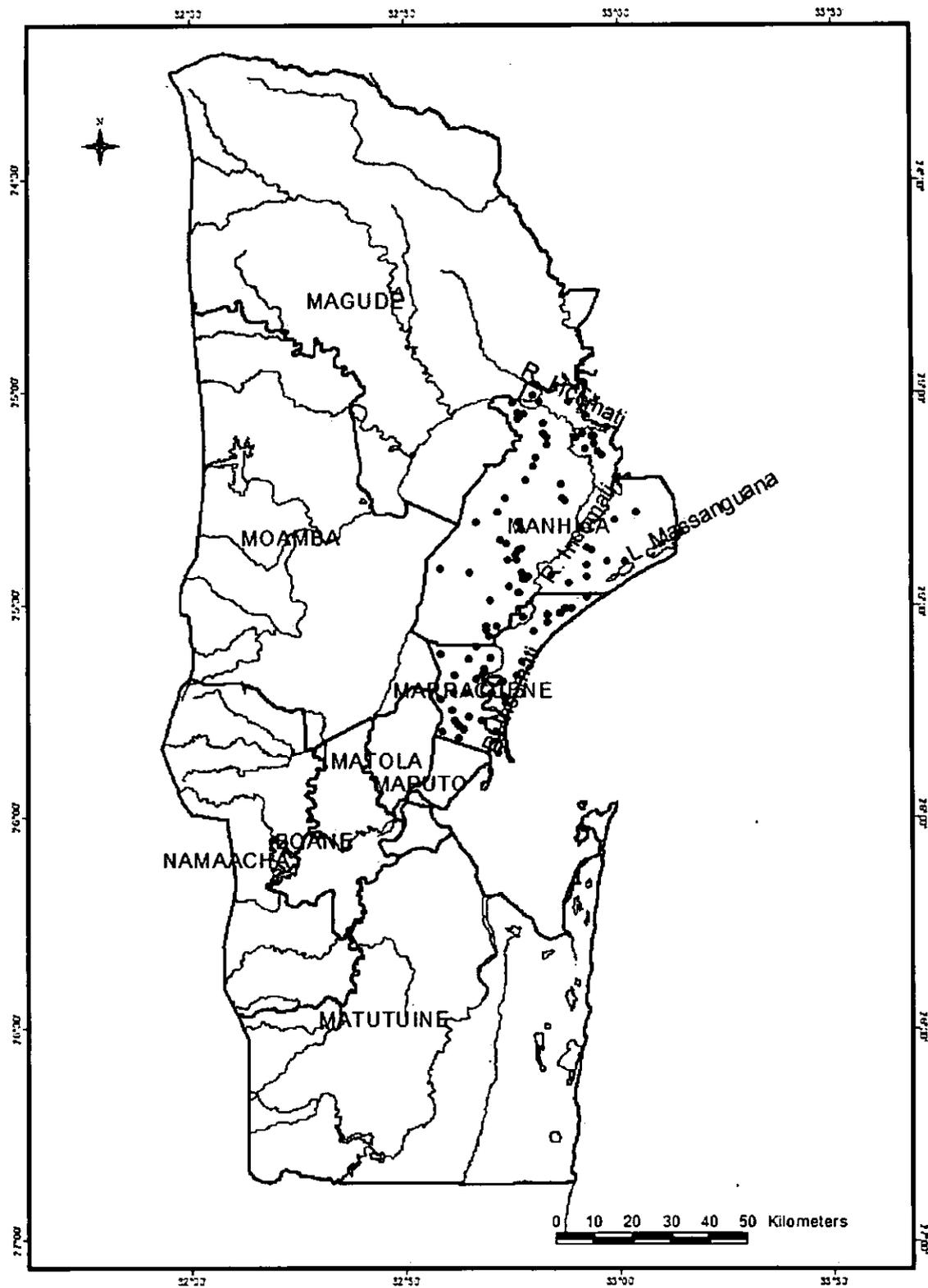
O distrito de Marracuene fica situado entre os paralelos 25° 44' 21'' S latitude e 32° 40' 30'' E longitude, com uma área de 703 Km<sup>2</sup>. A sua bacia hidrográfica é o rio Incomáti (Direcção Nacional de Geografia e Cadastro, 2006). O clima do distrito é caracterizado por duas estações uma chuvosa que vai desde Outubro à Abril com uma temperatura média anual de 19.7°C a 27.8°C e precipitação média anual de 85.5 mm. A outra estação é a seca que se estende desde Maio à Setembro com uma temperatura média anual de

Mapeamento de Locais de Ocorrência de Transmissão da Bilharziose nos Distritos da Manhiça e Marracuene na Província de Maputo.

---

14.0°C a 24.0°C e precipitação média anual de 54.6 mm (Instituto Nacional de Meteorologia, 2006) (fig. 2).

Mapeamento de Locais de Ocorrência de Transmissão da Bilharziose nos Distritos da Manhiça e Marracuene na Província de Maputo.



**Figura 3.** Localização geográfica dos Distritos da Manhiça e Marracuene  
Fonte: Direcção Nacional de Geografia e Cadastro (DINAGECA, 2006).

#### **4. DURACÇÃO DO ESTUDO**

O presente estudo teve a duração de 4 meses. A colheita das amostras foi iniciada nos meses de Julho à Agosto (época seca e fria) e a outra colheita nos meses de Outubro à Novembro (época chuvosa e quente).

O processamento de dados teve a duração de 3 semanas.

#### **5. MATERIAL E METÓDOS**

##### **5.1. MATERIAL**

###### Material de Campo

- Frasco de 200ml para o transporte de moluscos;
- Um par de botas;
- Luvas;
- Régua de medição;
- Rede para captura de moluscos;
- Recipientes para colocar os moluscos;
- Ficha de registo de dados; (Anexo 1)
- Termómetro para medir a temperatura;
- Bata;
- GPS.

###### Material de Laboratório

- Álcool para desinfectar as mãos;
- Algodão;
- Pinças;
- Manual para identificação dos moluscos;
- Etiquetas;

- Lupa de mão;
- Microscópio para dissecação;
- Transporte para a recolha dos moluscos dos locais de colheita ao laboratório;
- Fonte de luz artificial e
- Copos de 12.5ml.

#### Material de Escritório

- Papel A4 (resma);
- Caneta;
- Marcador;
- Lápis;
- Borracha;
- Marcador;
- Pasta de arquivo;
- Furador;
- Agrafador e
- Flash.

## **5.2. METODOLOGIA**

O trabalho foi dividido em três fases:

### **5.2.1. No Campo**

Na primeira fase, foram feitas visitas para o reconhecimento de potenciais lugares de transmissão de bilharziose, a base usada para a identificação destes locais foi seguir as picadas por onde as pessoas passavam frequentemente para ir tirar água, ver as pessoas a ir lavar roupa em colecções naturais de água e os locais onde a população pratica a agricultura pois lá se encontram as valas para irrigar as machambas. Utilizando o GPS foram tiradas as coordenadas dos locais de ocorrência de transmissão da bilharziose.

Destes locais identificados como sendo os locais de contacto entre o homem e a água (tomar banho, lavar roupa, água para irrigação ou picadas), foram feitas capturas de moluscos nos meses de Julho e Agosto (época seca e fria) e uma outra parte nos meses de Outubro e Novembro (época chuvosa e quente), durante 15 minutos por dia semanalmente.

As amostras dos moluscos foram colhidas em valas que apresentavam em comum os seguintes aspectos: caudal de água com corrente muito fraca, fundo e margens lodosas água pouco turva, sem cheiro.

A vegetação aquática era constituída por organismos unicelulares, algas, partículas orgânicas, restos de animais mortos que fornecem alimentos aos moluscos com abundância das seguintes plantas aquáticas: *Nymphaea capensis*, *Phragmites australis* e *Eichhornia crassipes*.

#### Técnica de captura dos moluscos e transporte para o laboratório

Para a captura dos moluscos, foi aplicado o método de captura por redada descrito por Azevedo *et al.* (1961), que consiste em usar uma rede de 25cm × 35cm, contendo poros de aproximadamente 1mm<sup>2</sup> e provida de um cabo de madeira de 1.16m.

A captura dos moluscos foi feita semanalmente e consistiu em dragagem do fundo da seguinte forma:

Mergulhou-se a rede até uma profundidade de mais ou menos 35cm, arrastou-se a rede nas margens, sob as plantas aí existentes ou até ao fundo da colecção da água, num espaço de mais ou menos 3m ao longo da margem, e repetiu-se o mesmo procedimento na outra margem, repetindo varias vezes de modo a conseguir um grande número de moluscos, obedecendo o tempo estabelecido que é de 15 minutos. Do sedimento colhido foram retirados os moluscos capturados e o resto foi devolvido á água (Azevedo *et al.*, 1961).

Após a captura dos moluscos dos diferentes géneros em cada área foram colocados em frascos de 200 ml e transportados para o laboratório de Parasitologia intestinal e vesical do Instituto Nacional de Saúde (INS).

### 5.2.2 No laboratório

Tendo as amostras dos moluscos, foi feita a identificação e separação dos mesmos segundo o género (*Bulinus* e *Biomphalaria*) e quantificados por géneros e registados numa ficha concebida para o efeito (Anexo 1).

Para a identificação dos moluscos foi usada a chave de classificação baseada na morfologia externa, sobretudo no aspecto das conchas (Azevedo *et al.*, 1961, Danish Bilharzioses Laboratory, 1977).

Aos moluscos do género *Bulinus* foi-lhe medidos o comprimento das respectivas conchas (desde o ápice até a base do sifão) usando um paquímetro de 0.01mm e divididos em três categorias de acordo com o tamanho sendo pequena, os que tiveram menor que 5mm de comprimento, médio de 5-10mm e grande os que tiveram mais do que 10mm, estas medidas são usadas frequentemente (Augusto, 2002; Matimula, 1995).

A seguir a medição do comprimento, os moluscos com categorias das conchas de tamanho médio e grande foram colocados a exposição a luz solar com vista a libertação de cercarias.

### 5.2.3. Observação das Cercarias

A libertação das cercarias consistiu na exposição de 1 a 2 moluscos (para os grandes moluscos) e 5 a 6 moluscos (para os pequenos) num copo de 12,5 ml contendo 10 ml de água tirada do local de captura dos moluscos e no outro copo com 6 moluscos (para os pequenos moluscos), a luz solar durante 3-4 horas (Christensen *et al.*, 1984).

Foi feita a pesquisa de cercarias na água tirada do local de captura, fazendo uma observação a lupa e ao microscópio.

Quando se detectava a presença de cercarias num dos copos, os moluscos são separados, colocando um em cada copo para determinar o número de moluscos infectados sobre o total dos examinados e é dada em percentagem. Os dados sobre o

número de moluscos infectados foram anotados na ficha de recolha de dados (Anexo 1).

Após a observação de cercarias, os moluscos não infectados foram devolvidos aos seus habitats naturais.

### 5.3. DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DE MOLUSCOS

Para determinar a densidade de moluscos foi calculada a proporção entre o número total de moluscos do género *Bulinus* colhidos numa determinada área sobre o número total de moluscos colhidos durante o período de 15 minutos, incluindo as outras espécies aí existentes (Azevedo *et al.*, 1961).

$$\text{Densidade} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Onde:

A-é o número total de moluscos do género *Bulinus* colhidos numa determinada área.

B-é o número total de moluscos colhidos durante o período de 15 minutos, incluindo as outras espécies aí existentes.

Para relacionar a variação da densidade com as flutuações da temperatura e da pluviosidade, foi determinada a densidade média semanal nas diferentes áreas de estudo. Os dados da pluviosidade e da temperatura foram obtidos através da estação meteorológica da Cidade de Maputo.

### 5.4. TAXA DE INFECÇÃO DOS MOLUSCOS

A taxa de infecção foi calculada pela proporção entre o número dos moluscos infectados sobre o total dos moluscos examinados e foram expressos em percentagem.

$$\text{Taxa de infecção} = \frac{\text{número de moluscos infectados}}{\text{total dos moluscos examinados}} \times 100\%$$

## 6. ANÁLISE DE DADOS

Todos os resultados estão apresentados sob forma de mapas, tabelas e gráficos.

Para a comparação dos resultados médios da densidade em cada local da área de estudo, assim como a taxa de infecção fez-se usando o teste de Kruskal-Wallis (Fowler e Cohen, 1996).

## 7. RESULTADOS

### 7.1. Locais envolvidos na transmissão da bilharziose

No distrito de Manhiça foram identificadas três locais nomeadamente:

- Primeiro local localiza-se na zona da estrada velha,
- Segundo local localiza-se no regadio de Inácio de Sousa.
- Terceiro local localiza-se no regadio de Inácio de Sousa (figura 1).

No distrito de Marracuene foram identificadas três locais:

- Primeiro local localiza-se na zona de Bobole (Fonte Santa 1).
- Segundo local localiza-se na zona denominada de Fonte Santa 1.
- Terceiro local localiza-se na zona denominada de Fonte Santa (figura 1).

Mapeamento de Locais de Ocorrência de Transmissão da Bilharziose nos Distritos da Manhiça e Marracuene na Província de Maputo.

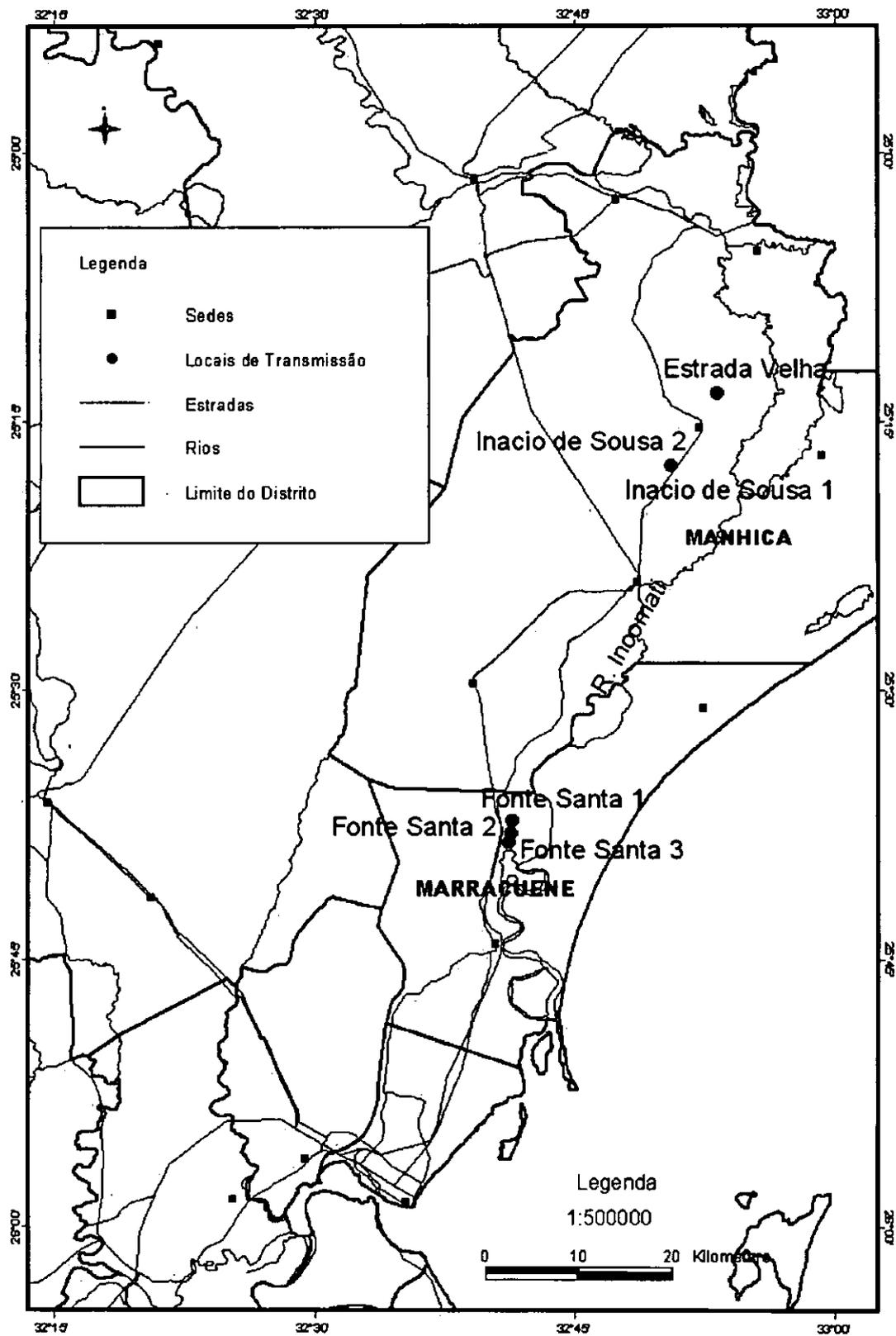


Figura 1. Localização dos locais de ocorrência da transmissão da bilharziose.

## **7.2. Moluscos encontrados na transmissão da bilharziose**

Em todas as áreas de estudo identificou-se que o género *Bulinus* era o mais frequente durante o tempo de estudo. e este tem duas espécies, *Bulinus africanus* e *Bulinus globosus*, ambos vectores de *Schistosoma haematobium*. A identificação do género foi feita com base na comparação das características morfológicas externas das conchas.

Foram encontrados outros géneros de moluscos intermediários da bilharziose mas não da forma urinária tais como *Lymnaea sp* e *Biomphalaria sp*, embora estes encontrarem-se em quantidades insignificantes e em tamanho muito pequeno.

Os dados sobre o número de moluscos capturados por género ao longo das duas áreas de estudo estão apresentadas nas tabelas 1 e 2 no anexo 2.

## **7.2. Vegetação característica das duas áreas de estudo**

A vegetação predominante nas duas áreas de estudo era constituída por *Nymphaea capensis*, *Phragmites australis* e *Eichhornia crassipes*, a sua identificação foi feita com base nos livros existentes no herbário da universidade Eduardo Mondlane.

## **7.3. Densidade do molusco nas duas áreas de estudo com base no tempo de estudo**

Foi feita uma comparação em termos de números de moluscos (densidade) com os meses de captura, para verificar em que mês há maior número de moluscos.

**Tabela 2.** Comparação da densidade com o tempo de captura.

Semanas	Manhiça	Marracuene	<i>p</i>	<i>X</i>
Julho	0,00	121,17	0,00	9,47
Agosto	0,00	241,50	0,00	9,47
Outubro	95,67	77,44	0,69	0,16
Novembro	188,33	115,33	0,51	0,43

A tabela mostra os valores médios da densidade por meses nos dois distritos, dos quais se pode afirmar que os meses de Julho à Agosto (época seca e fria) apresentam maior densidade comparando com os meses de Outubro e Novembro (época chuvosa e quente).

O teste Kruskal-Wallis mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os dois distritos nos meses de Julho e Agosto (época seca e fria) ( $p < 0,05$ ), enquanto que nos meses de Outubro à Novembro (época chuvosa e quente) as diferenças não são significativas entre aos dois distritos ( $p > 0,05$ ).

### 7.3.1. Densidade do molusco em relação a temperatura e pluviosidade

A densidade foi expressa através do número semanal de moluscos capturados por semana, está é uma adaptação da técnica usada por Augusto, 2002, Mungomba *et al.*, 1995, em que eles capturavam os moluscos de duas em duas semanas.

A variação da densidade verificada ao longo das duas áreas de estudo relacionadas com a temperatura e a pluviosidade estão apresentados nas figuras 2 e 3.

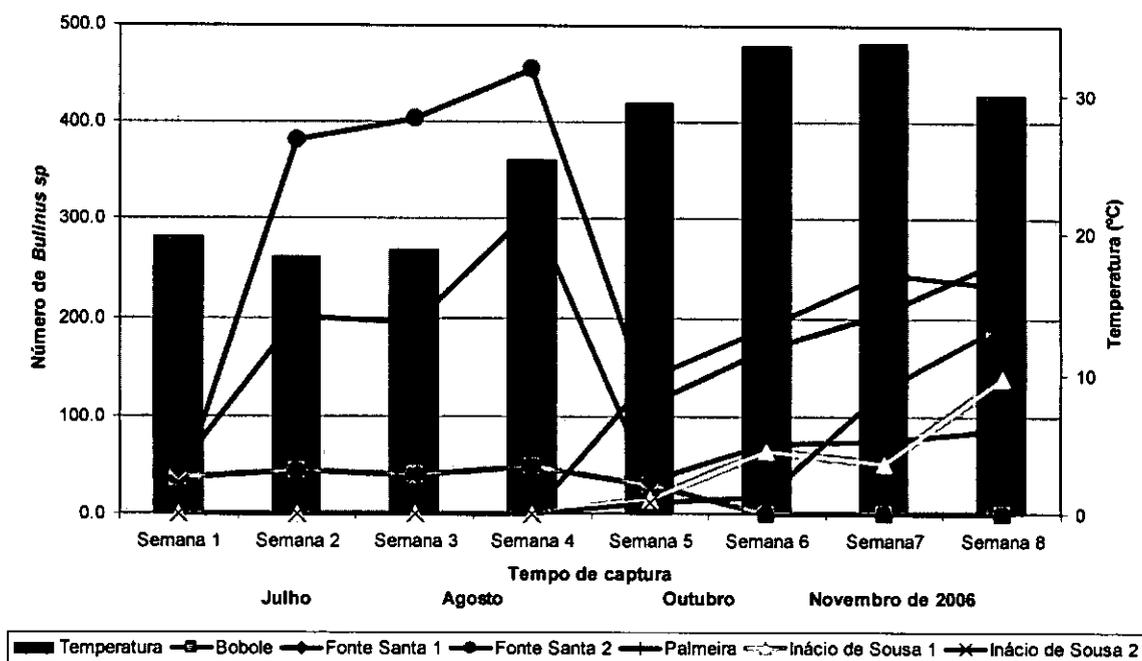
Verificou-se variações no número de moluscos capturados (densidade) em cada área de estudo.

O elevado número de moluscos (densidade) registou-se no distrito de Marracuene no mês de Agosto (época seca e fria).

O menor número de moluscos capturados para os dois distritos foi observado no mês de Outubro (época chuvosa e quente). Nas semanas seguintes houve uma tendência de aumento do número de moluscos que coincidiu com o aumento da temperatura (figura 2).

**Legenda:**

Semana 1:	Mês de Julho	Semana 5:	Mês de Outubro
Semana 2:	Mês de Julho	Semana 6:	Mês de Outubro
Semana 3:	Mês de Agosto	Semana 7:	Mês de Outubro
Semana 4:	Mês de Agosto	Semana 8:	Mês de Novembro



**Figura 2.** Variação da densidade nas áreas de estudo em relação a temperatura.

Para os dois distritos não foi possível estabelecer a relação entre a pluviosidade e o número de moluscos capturados (densidade) nos meses de Julho e Agosto, pois não houve registo de pluviosidade.

Depois do aumento da pluviosidade no mês de Outubro (época chuvosa e quente) houve uma tendência de aumento do número de moluscos capturados para os dois distritos (figura 3).

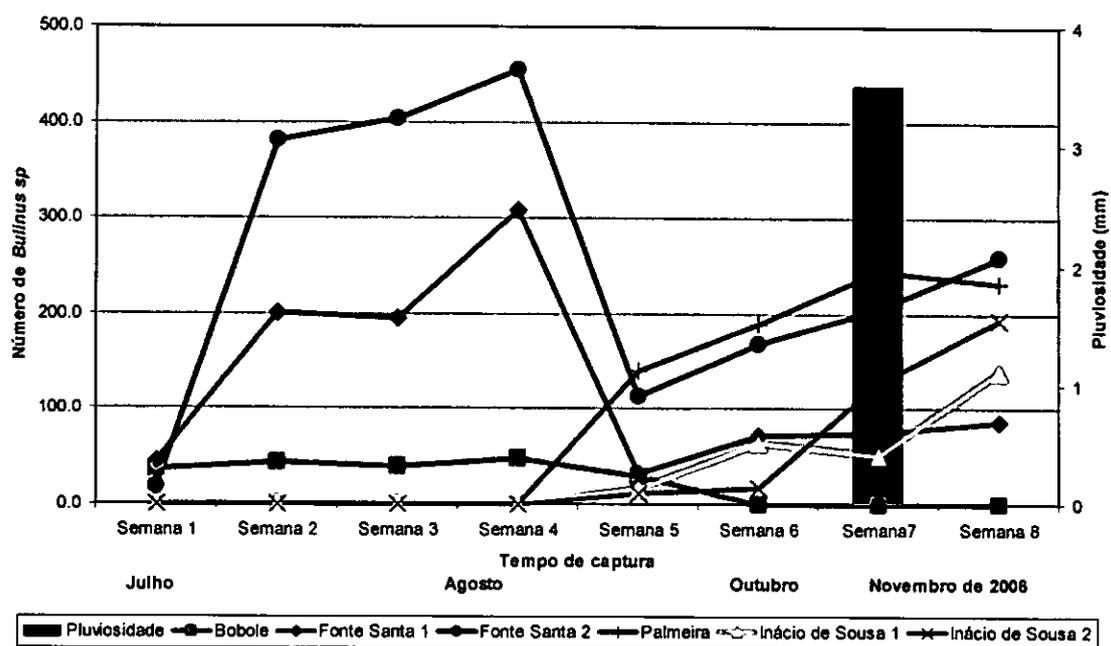


Figura 3. Variação da densidade nas duas áreas de em relação a pluviosidade.

#### 7.4. Taxa de infecção dos moluscos.

A taxa de infecção variou de 0 a 4,16% para os dois distritos onde se fez o estudo.

Comparou-se os valores mensais da taxa de infecção entre os dois distritos, para verificar em que mês a taxa de infecção foi maior.

**Tabela 3.** Comparação da taxa de infecção com o tempo de captura.

Meses	Manhiça	Marracuene	p	X <sup>2</sup>
Julho	0,00	1,08	0,01	5,97
Agosto	0,00	0,50	0,08	3,03
Outubro	0,60	1,40	0,32	1,00
Novembro	0,14	1,15	0,52	0,42

A tabela mostra os valores médios da taxa de infecção por meses nos dois distritos, dos quais se pode afirmar que o mês de Outubro (época chuvosa e quente) apresentou maior taxa de infecção, no distrito de Marracuene em relação ao distrito da Manhiça comparando com os outros meses

O teste Kruskal-Wallis mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os dois distritos nos meses de Julho ( $p < 0,05$ ), enquanto que nos restantes meses as diferenças não são significativas entre os dois distritos ( $p > 0,05$ ).

#### 7.4.1. Taxa de infecção dos moluscos em relação a temperatura e pluviosidade

As variações da taxa de infecção por semanas estão apresentadas nas tabelas 1, 2 e 3 no anexo 3, e nas figuras 4 e 5.

Nos dois distritos foram encontrados moluscos que libertaram cercarias, com excepção de um local do distrito de Manhiça.

Os picos semanais elevados na taxa de infecção foram registados nos meses de Julho e Outubro sendo respectivamente distrito de Marracuene com 3,03%, 3,53%, e 4,16% e o distrito de Manhiça com 3,12%.

Estes valores elevados da taxa de infecção tendem a coincidir com o aumento da temperatura no mês de Outubro (época chuvosa e quente) (Figura 4).

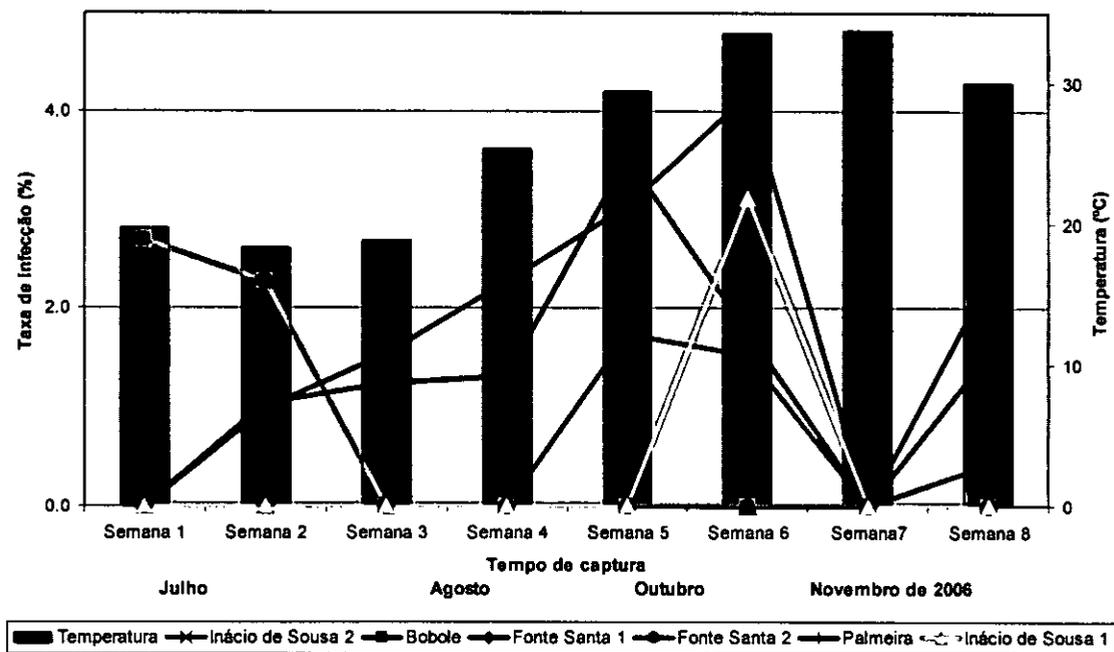


Figura 4. Variação da taxa de infecção nas duas áreas de estudo em relação a temperatura.

No mês de Outubro (época chuvosa e quente) houve um registou de pluviosidade, mas não ocorreu a libertação de cercarias nos moluscos examinados nas duas áreas de estudo. E nos meses seguintes houve libertação de cercarias, apesar de não ter ocorrido registo de pluviosidade (figura 5).

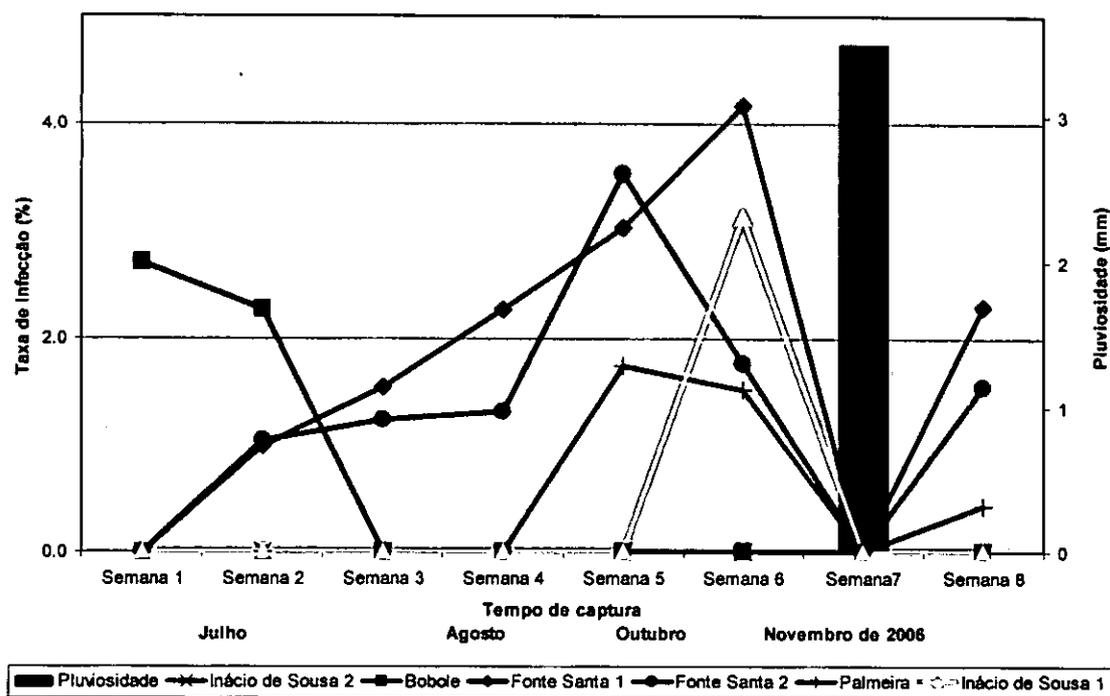


Figura.5. Variação da taxa de infecção nas duas áreas de estudo em relação a pluviosidade.

## 8. DISCUSSÃO

### 8.1. Densidade

O presente estudo mostrou que nas duas áreas de estudo existe o molusco do género *Bulinus sp* com duas espécies vectores de *Schistosoma haematobium*; que são *Bulinus africanus* e *Bulinus globosus*. Não foi feita a distinção das duas espécies porque para o efeito seria necessário que se fizesse a dissecação para o estudo da morfologia interna ou usando a técnica denominada PCR (Polymerase Chain Reaction) para diferenciar as duas espécies com base nas diferenças genéticas, como o número de cromossomas e a variação enzimática. Não se encontrou nenhuma outra fonte, que ajuda-se na distinção das espécies por ser um primeiro trabalho a ser feito nestes distritos.

Neste estudo também foram encontradas outras espécies vectores da bilharziose mas não da forma urinária a saber; *Biomphalaria sp* e *Lymnaea sp*.

Durante o estudo nas duas áreas de estudo a vegetação aumentou, isto provavelmente tenha ocorrido devido ao aumento da temperatura, o aumento da vegetação contribui para uma alimentação conveniente e o seu poder de se multiplicarem torna-se maior.

Segundo Tembe (2005), é observado que a abundância na emergência da vegetação é também sazonal e é elevada na época chuvosa e quente, onde as temperaturas são altas e aparecem abundantes no fim do período chuvoso.

A vegetação aparenta ser importante para a ocorrência dos moluscos por providenciar sombra superficial a habitats, para a ovoposição, alimentação ou suportar os alimentos (Istifanus *et al.*, 1995).

Este estudo mostra que o número de moluscos capturados foi maior no mês de Agosto (época seca e fria), onde a temperatura não é elevada em relação aos outros meses em que as temperaturas são elevadas. Comparando com outros estudos feitos em 2001 e 2002 em áreas diferentes destes locais, durante um período de 18 meses usando o mesmo método de captura de moluscos, onde o número elevado de moluscos capturados foi verificado a partir de Novembro à Fevereiro/Março e o número mais baixo registou-se em Junho e Agosto. O pico de ocorrência dos moluscos coincidiu com a época chuvosa e quente onde a temperatura e a pluviosidade eram elevadas.

Provavelmente o que terá acontecido para existir esta diferença no número de moluscos capturados neste estudo, podem ter ocorrido interferências antropogénicas tais como as limpezas constantes das valas por parte dos agricultores como forma de manter fácil o acesso da água nas valas e a falta de água nas valas devido a ausência de chuvas. Acredita-se que a limpeza terá criado um desequilíbrio na ecologia dessas áreas o que baixou consideravelmente a densidade dos moluscos tornando diferente, dependendo do grau de influência em cada área.

Nos meses de Outubro à Novembro (época chuvosa e quente) o número de moluscos capturados no distrito de Marracuene reduziu em relação ao número de moluscos capturados nos meses de Julho à Agosto (época seca e fria).

Acredita-se que a redução do número de moluscos nestes distritos pode estar relacionado com vários factores como: a idade dos moluscos, pois quanto mais pequenos estes forem menor é a capacidade de se multiplicarem, com o número de moluscos capturados nestes locais, quando muito jovens não se capturam com o mesmo grau de rigor moluscos de todas as idades, já que os mais pequenos são habitualmente capturados em menor número, ou escapam mais facilmente à sua colheita nas redes, do que os grandes e o tipo de vegetação era muito densa e ensombrada, o que pode ter contribuído para o desenvolvimento de moluscos.

No distrito de Marracuene e Manhiça o número de moluscos capturados aumentou no mês de Novembro (época chuvosa e quente). Este aumento coincidiu com o aumento da temperatura e com registo de pluviosidade no mês de Novembro. A tendência de aumento do número de moluscos capturados pode estar relacionado com o aumento da temperatura e da pluviosidade, porque estes factores exercem grande influência no número de moluscos capturados, os moluscos que nos meses de Julho à Agosto se encontravam hibernados reaparecem logo depois de um registo de pluviosidade quando estes locais se encontrarem com água e por outro lado com o aumento da temperatura estão criadas as condições para a sua rápida multiplicação.

Como houve uma tendência de aumento da densidade no mês de Novembro, isto poderá estar relacionado com o efeito das chuvas na densidade de moluscos que poderá influenciar de maneiras diferentes, por exemplo pouca chuva no habitat dos moluscos tem sido associado com a decomposição da matéria orgânica e micronutrientes, que são vitais para ambos os moluscos e a microflora de que eles se alimentam (Istifanus *et al.*, 1995).

Segundo Istifanus *et al.*, (1995) principais factores que parecem influenciar a densidade da população são a dissecação, altas temperaturas e a pluviosidade, contudo, outros factores podem ser envolvidos.

## 8.2. Taxa de infecção

Os resultados sobre a taxa de infecção mostraram uma percentagem que variou de 0 a 4,16%, onde os picos da transmissão tendem a coincidir com os picos da densidade dos moluscos.

O pico elevado da taxa de infecção foi registado no mês de Outubro, estes valores elevados da taxa de infecção coincidem com a época chuvosa e quente, onde a temperatura é elevada e houve registo da pluviosidade na terceira semana

Provavelmente a taxa de infecção é elevada neste mês porque estão criadas condições no ambiente para a maturidade dos parasitas nos moluscos. O aumento da temperatura durante este período é um factor importante. Os moluscos espalham-se ao longo das valas e ocorrem nos locais de contacto com o homem.

Segundo os resultados encontrados por Tembe, 2005, Matimula, 1995, Chandiwana e Woolhouse, 1990, e Augusto, 2002, em que os picos mensais na taxa de infecção foram registados nos meses de Janeiro à Maio, estes valores elevados da taxa de infecção tendem a coincidir com a época quente e chuvosa, onde a temperatura e a pluviosidade são elevados.

Estes autores sustentam que a taxa de infecção dos vectores da bilharziose humana é alta nestes meses pelo facto de grande parte da densidade dos moluscos vectores ser composta por aqueles que sobreviveram a temperatura durante a época seca e fria e que tenham sido infectados antes da época seca e fria. Esta afirmação entra em concordância com os resultados dos trabalhos desenvolvidos por Jordan e Webbe (1969) e Jourdane e Theron (1977) citado por Matimula sobre o desenvolvimento dos miracídios até a formação de cercarias nos vectores.

De acordo com estes autores, este processo leva 23 semanas na época seca e fria e 4 a 7 na época chuvosa e quente.

Devido a escassez de dados sobre o presente estudo no país e particularmente nas áreas consideradas, pela curta duração do período de colheita dos moluscos e por um número de valas relativamente reduzido, os dados do presente estudo podem ser considerados preliminares.

## 9. CONCLUSÕES

Os resultados do presente trabalho permitem concluir que:

- Nos dois distritos foram identificados três locais envolvidos na transmissão da bilharziose:
- Distrito da Manhiça o primeiro local localiza-se na zona na estrada velha (Palmeira), o segundo na zona do regadio de Inácio de Sousa 2. e o terceiro local na zona do regadio de Inácio de Sousa
- Distrito de Marracuene primeiro local localiza-se na zona de Bobole (Fonte Santa 1) e o segundo na zona da Fonte Santa 2 e o terceiro local localizam-se na zona da Fonte Santa 3.
- No distrito de Marracuene a densidade foi elevada no mês de Agosto (época seca e quente), contrariamente ao distrito da Manhiça onde a densidade foi elevada nos meses de Outubro à Novembro (época chuvosa e quente).
- A taxa de infecção foi mais elevada no distrito de Marracuene e variou de 0 a 4,16%. O distrito de Manhiça apresentou valores mais baixos da taxa de infecção, tendo variado de 0 a 2,7%. De um modo geral a taxa de infecção foi mais elevada nos meses de Outubro à Novembro (época chuvosa e quente).

## 10.RECOMENDAÇÕES

- Que se de continuidade ao presente trabalho num período de 18 meses com vista a obter informações mais precisas e completas sobre as variações da densidade dos vectores de bilharziose urinária e deste modo definir com maior exactidão os períodos onde a densidade dos vectores é elevada.
- Que seja feita a pesquisa de mais valas nestes dois distritos, de modo a obter maiores valores de densidade dos vectores da bilharziose urinaria.
- Que se façam campanhas de sensibilização, para a população que mantém contacto com a água destas valas, de modo a não tomarem banho, lavar roupa e nem urinar nestas valas.
- Que se faça a avaliação da prevalência da doença na população destes distritos, que mantém o contacto com a água das valas, para verificar a relação existente entre a taxa de infecção e o tratamento dos indivíduos infectados.

## 11. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Dada que o estudo foi feito ao longo das valas de irrigação, e a população beneficia-se da água das valas para a prática da actividade agrícola e o uso para a lavagem de roupa, ocorreu alguns problemas no terreno como:

- Todas as valas do distrito de Manhiça se encontravam secas nos meses de Julho e Agosto (época seca e fria), isto pode se dever a falta de água nas valas devido a ausência de chuvas e também por em algumas valas ter se abandonado a prática de agricultura depois das cheias de 2000 o que tornou estas zonas impróprias para a agricultura e o uso de insecticida como forma de combater os mosquitos, assim como as larvas de mosquito.
  
- Nos meses de Outubro e Novembro no primeiro local do distrito de Marracuene, só foi possível fazer a captura dos moluscos na primeira semana porque nas semanas seguintes a vala se encontrava seca.

## 12. BIBLIOGRAFIA

- Augusto, G.T, R. Gama e R. Nalá. (1996) Bilharziose no Distrito de Boane e no Vale de Infulene-Proposta de Investigação. 20pp. Instituto Nacional de Saúde.
- Augusto, G. T. (2002). Dinamics of Schistosom haematobium Transmission in Maputo and Matola Urban and Peri-urban areas Souther- Mozambique.10pp. Instituto Nacional de Saúde in Press.
- Azevedo, J. F., Colaço, A. T. & Faro, M. M., (1954). As Schistosomiasises Humanas no Sul do Save (Moçambique). Anais do Instinto de Medicina Tropical, 9:1-137.
- Azevedo, J.F. L. C., M. Medeiros, M. M. C., Faro, M. L. Xavier, A. F. Gândra & T. Morais. (1961). Os Moluscos de Água Doce do Ultramar Português. III – Moluscos de Moçambique. Estudos, Ensaios e Documentos nº88.394pp. Lisboa.
- Benenson, A. S. (1983). Controle das Doenças Transmissíveis no Homen. Relatório Oficial de Associação América de Saúde Pública. 13º Edição. 420pp. Washington, DC. E.U.A.
- Boane, C. Mommer. (1994). Parasitologia Parte 2. 100pp. Departamento de Ciências Biológicas U.E.M. Maputo-Moçambique.
- Bradley, D. J. & G. Webbe. (1978). Ecological and Habitat Methods in Schistosomiasis control. Pro. Inst. Conf. Schisto., 691-706.

- Chandiwana, S. K. and M. E. J. Woolhouse. (1990). Population dynamics model of *Bulinus globosus* intermediate host for *Schistosoma haematobium* in river habitats. Acta Tropical 47. 151-160pp.
- Christensen, NO. Gotsche G. & Frandsen, F. (1984). Parasitological Techniques for use in Routine Laboratory Maintenance of Schistosomes and for use in Studies on Epidemiology of Human and Bovine Schistosomiasis. 40pp. W.H.O. Colaborating Centre for Applied Medical Malacology and Schistosomiasis Control.
- . Danish Bilharziosis Laboratory. (1977). African fresh Water Snail W.H.O. Snails Identification Centre. 40pp. Jegersborg Ale 1 D. KK 2920 Charlottenlund. Denmark.
- Direcção Nacional de Geografia e Cadastro (2006). Maputo. Moçambique.
- Enosse, S. M., Vaz, R. G. & Schwalbach, J., (1995). Ancylostomiase Duodenales e Outra parasitoses Intestinais e Vesicais no Vale do Infulene. Revista Médica de Moçambique, 6:40-43.
- Fowler, J. & L. Cohen. (1996). Practical Statistic for Field Biology. 225pp. New York. John Willy e Sousa.
- Instituto Nacional de Meteorologia. (2006). Maputo. Moçambique.
- Istifanus, W. A, J. P. Fabiyi e G. T. Ndifon. (1995). Population Dynamics of *Bulinus globosus* (Pulmonata, Planorbidae) in the Bauchi area, Northern Nigeria and its Implication for Snail control in the area. Proceedings of a Status of research on medical malacology in relation to Schistosomiase in Africa, Zimbabwe. 141-157pp.

- Jordan, P. & G. Webbe. (1969). Human Schistosomiasis. 1ª edição. 212pp. Great Britain.
- Katz, M., D.D. Despommier., R. Gwadz. (1988). Parasitic Diseases. 2ª edição. 127-301pp. New York Berlin Heidelberg. London Paris Tokyo.
- Manson-Bahr, M & D. R. Bell. (1987). Manson's Tropical Diseases. Nineteenth edition. 1557pp. London-Philadelphia.
- Matimula, J.J. (1995). Avaliação das Flutuações Naturais da Densidade da População dos Vectores da Equistossomose no Vale de Infulene. Trabalho de licenciatura. 42pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
- Neves, D. P. (1995). Parasitologia Humana. 9 edição. 524pp. Editora Atheneu. São Paulo. Rio de Janeiro. Belo Horizonte.
- O'keeffe, J.H. (1985) Population biology of the freshwater snail *Bulinus globasus* on the Kenyan coast; Journal of Applied Ecology. 22: 73-84.
- OMS. (1985). The Control of Schistosomiasis. Technical Report serie 728. WHO.
- O.M.S. (1988). Luta Contra a Esquistossomiasis. 120pp. Relatório de uma Comissão de Peritos da O.M.S. Lisboa.
- Rey, L. M. I., Lourenço & C. M. Garcia. (1987). Equistossomose: Metodologia de controlo em aldeias comunais de Moçambique. Revista Médica de Moçambique. 3 (1) 7.
- Rey, L. (1992). Bases da Parasitologia Médica 143pp. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro.

- Tembe, C. G. (2005). Dinâmica na Transmissão de Bilharziose Urinária nas Áreas Sub-urbanas das Cidades de Maputo e Matola. Trabalho de Licenciatura. 32pp. Maputo – Universidade Eduardo Mondlane.
- Traquinho, G. A., Júlio, A. & Thomposon, R.. (1994). Esquistossomose Urinária em Boane, Província de Maputo. Revista Médica de Moçambique, 5:20-23.
- Vaz, R. G., (1992). Parasitoses Intestinais e Vesicais em Prisioneiros na Cidade de Maputo. VIII Jornadas Científicas de Saúde de Moçambique, Livro de Resumos, Maputo, pp48.
- W.H.O. (1965). Snail Control in the Prevention of Bilharziosis. Série monográfica N° 50. 255pp.Geneva. Switzerland.

# ANEXOS

ANEXO. 1

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LEVANTAMENTO MALACOLÓGICO

I. DENTIFICAÇÃO

1. Distrito \_\_\_\_\_
2. Data \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_
3. Hora \_\_\_\_\_

II. CARACTERISTICAS FISICAS E QUÍMICAS

4. Tipo de colecção de água \_\_\_\_\_
5. Tipo de água do criadouro \_\_\_\_\_ Estagnada [ ]  
Corrente [ ]
6. Presença vegetação nas margens:
  - 6.1. \_\_\_\_\_
  - 6.2. \_\_\_\_\_
  - 6.3. \_\_\_\_\_
7. Presença de Vegetação aquática \_\_\_\_\_ Muita [ ]  
Pouca [ ]  
Ausente [ ]
8. Turvação da água \_\_\_\_\_ Sim [ ]  
Não [ ]

9. Temperatura da água \_\_\_\_\_ °C

9.1. Hora de leitura \_\_\_\_\_

10. Situação do dia:

Chuva \_\_\_\_\_

Sol \_\_\_\_\_

### III. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

#### Espécies de Moluscos Capturados

11. *Bulinus globosus* \_\_\_\_\_ (total).

11.1. *Bulinus globosus infectados* \_\_\_\_\_ (total).

11.2. Pequenos \_\_\_\_\_ <5.mm Infectados \_\_\_\_\_

11.2. Médios \_\_\_\_\_ 5-10mm. Infectados \_\_\_\_\_

11.3 Grandes \_\_\_\_\_ + de 10mm. Infectados \_\_\_\_\_

12. *Biomphalaria pfeifferi* \_\_\_\_\_ (Total). Infectados \_\_\_\_\_

13. *Melanoides tuberculata* \_\_\_\_\_ (Total). Infectados \_\_\_\_\_

14. *Lymnaea natalensis* \_\_\_\_\_ (Total). Infectados \_\_\_\_\_

15. Predadores presentes:

15.1. \_\_\_\_\_

15.2. \_\_\_\_\_

15.3. \_\_\_\_\_

## ANEXO 2

**Tabela 1.** Número total de moluscos capturados no distrito de Marracuene durante o tempo de estudo.

Meses	Géneros		
	<i>Biomphalaria sp</i>	<i>B. forskalli</i>	<i>Lymnaea sp.</i>
Julho	2	0	10
Agosto	4	0	71
Outubro	0	0	26
Novembro	0	0	5

**Tabela 2.** Número total de moluscos capturados no distrito de Manhiça durante o tempo de estudo.

Meses	Géneros		
	<i>Biomphalaria sp</i>	<i>B. forskalli</i>	<i>Lymnaea sp.</i>
Julho	0	0	0
Agosto	0	0	0
Outubro	4	3	0
Novembro	2	4	5

### ANEXO 3

**Tabela 1.** Taxa de infecção total de *Bulinus sp* registados no distrito de Marracuene por semanas durante os meses de Julho e Agosto (época seca e fria).

Semanas	Bobole			Fonte 1			Fonte 1		
	TE	TI	%	TE	TI	%	TE	TI	%
1ª Semana	37	1	2.702	45	0	0	19	0	0
2ª Semana	44	1	2.272	201	2	0.99	381	4	1.05
3ª Semana	40	0	0	195	3	1.54	403	5	1.24
4ª Semana	48	0	0	309	4	1.29	454	6	1.32

**Tabela 2.** Taxa de infecção total de *Bulinus sp* registados no distrito de Marracuene por semanas durante os meses de Outubro e Novembro (época chuvosa e quente).

Semanas	Bobole			Fonte 1			Fonte 1		
	TE	TI	%	TE	TI	%	TE	TI	%
1ª Semana	30	0	0	33	1	3.03	113	4	3.53
2ª Semana	0	0	0	72	3	4.16	169	3	1.77
3ª Semana	0	0	0	75	0	0	205	0	0
4ª Semana	0	0	0	87	2	2.29	259	4	1.54

**Tabela 3.** Taxa de infecção total de *Bulinus sp* registados no distrito de Manhiça por semanas durante a época chuvosa e quente.

Semanas	Palmeira			Inácio de Sousa 1			Inácio de Sousa 2		
	TE	TI	%	TE	TI	%	TE	TI	%
1ª Semana	140	1	0.71	15	0	0	12	0	0
2ª Semana	190	3	1.57	64	2	3.12	17	0	0
3ª Semana	245	0	0	51	0	0	127	0	0
4ª Semana	232	1	0.43	139	0	0	194	0	0

#### Legenda

TE- total de moluscos examinados

TI- total de moluscos infectados

%- Taxa de infecção em percentagem