

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Avaliação físico-química e microbiológica de Criadouro natural
de *Biomphalaria straminea* em Uberlândia, MG - 1993

DÁCIO JOSÉ CAMBRAIA

Monografia apresentada à Coordenação
do curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para a obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Biológicas

Uberlândia - MG
Dezembro - 1993

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Avaliação físico-química e microbiológica de Criadouro natural
de *Biomphalaria straminea* em Uberlândia, MG - 1993

DÁCIO JOSÉ CAMBRAIA

ORIENTADORA: MARIA INÊS MACHADO

Monografia apresentada à Coordenação
do curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para a obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Biológicas

Uberlândia - MG
Dezembro - 1993

Aos meus pais, Arnaldo e Geralda.
A minha esposa Célida.

Agradecimentos:

À Professora Dra. Maria Inês Machado, minha orientadora, pelo incentivo, apoio, amizade e compreensão.

Ao Professor Osvaldo Marçal junior, pela auxílio no desenvolvimento da pesquisa.

Aos Professores da Disciplina de Parasitologia da Universidade Federal de Uberlândia.

Aos Funcionários (amigos) do Laboratório de Parasitologia da Universidade Federal de Uberlândia.

Aos Amigos do Curso de mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas, especialmente à Silvio Favorreto pela ajuda na solução dos problemas.

Aos Colegas estagiários Francisco Antônio Coletto e Elisângela de Paula Silveira.

À Professora Ana Maria Coelho Carvalho, pela compreensão.

À Edna Bruns Navarro pelo auxílio.

E a todos, que direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento do trabalho,

Obrigado.

INDICE

1 - INTRODUÇÃO.....	01
2 - MATERIAL E MÉTODOS.....	05
2.1 - Área de estudo.....	05
2.2 - Demarcação das estações.....	06
2.3 - Estações de captura.....	06
2.4 - Exame físico-químico das estações.....	07
2.5 - Exame microbiológico das águas do criadouro.....	07
2.6 - Captura dos moluscos.....	08
2.7 - Identificação e Classificação dos moluscos.....	08
2.8 - Avaliação da infecção natural por larvas de Trematódeos.....	09
2.9 - Manutenção dos criadouros experimentais.....	09
3 - Resultados.....	10
3.1 - Demarcação das estações.....	10
3.2 - Exame físico-químico das estações.....	10
3.3 - Exame microbiológico.....	14
3.4 - Captura de moluscos.....	14
3.5 - Cobertura vegetal nas estações de captura.....	15
4 - DISCUSSÃO.....	17
5 - CONCLUSÃO.....	21
6 - RESUMO.....	24
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

I- INTRODUÇÃO

A esquistossomose, também denominada bilharziose, é uma doença humana causada por trematódeos do gênero *Schistosoma*.

Na África, América do Sul e Antilhas, ocorre o *Schistosoma mansoni*, que determina uma infecção denominada esquistossomose mansônica.

No Brasil, a patologia é conhecida popularmente por xistosomose, xistose ou doença do caramujo, assim como "barriga d'água", devido à ascite que acompanha as formas graves com envolvimento hepatoplênico e hipertensão no sistema porta (PESSOA & MARTINS, 1982).

A esquistossomose mansônica, no Brasil, assume lugar de destaque entre as endemias parasitárias, devido a sua ampla distribuição geográfica, e morbidade associada a acentuada debilitação física do paciente.

No Brasil, a doença já atinge 19 unidades federativas, afetando cerca de 6 a 8 milhões de habitantes. As áreas endêmicas estão compreendidas em uma faixa que abrange as regiões orientais do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, a quase totalidade dos estados de Alagoas e Sergipe, grande parte da Bahia e de Minas Gerais e parte do Espírito Santo (REY, 1991).

A distribuição geográfica da esquistossomose mansônica

em Minas Gerais não é regular, intercalam-se áreas de alta prevalência como as zonas do Médio São Francisco e do Alto Jequitinhonha, com outras onde a transmissão é baixa ou nula (CARVALHO et al., 1987).

Desde os estudos de FELLON e TEIXEIRA (1950) os maiores índices de infecção procedem das regiões nordeste e leste do estado (KATZ et al., 1970 e LAMBERTUCCI et al., 1987), apesar de ser endêmica também na região Norte.

Em geral, considerase o Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba como áreas negativas ou não pesquisadas para a presença de moluscos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* (CARVALHO et al., 1987).

Em Uberlândia não estão comprovados casos humanos autóctones de esquistossomose mansônica. No município todos os casos existentes são importados e sem notificação. Na região apenas o município de Áraxá, antigo foco de transmissão mantido pelo *Biomphalaria glabrata*, é alta a prevalência da doença (CARVALHO et al., 1987).

Em inquérito coproparasitológico realizado em escolas de diferentes bairros da cidade de Uberlândia, encontrou-se a prevalência de 0,1% para *S. mansoni* (COSTA-CRUZ et al., 1991).

Uma das recomendações da OMS (WHO, 1965) para o combate a endemia é o reconhecimento geográfico dos criadouros de planorbídeos do gênero *Biomphalaria* e dos focos de transmissão.

Segundo JUBERG et al. (1988c), ainda são poucas as investigações realizadas e em geral suas conclusões não resultam em ações de controle da endemia.

A ampla distribuição geográfica mundial dos moluscos da família Planorbidae, mesmo quando se considera individualmente as espécies vetoras de *S. mansoni*, resulta da grande capacidade de adaptação biológicas que possuem esses hospedeiros intermediários frente as condições físico-químicas adversas do meio (APPLETON et al., 1978, JUBERG, 1987, JUBERG et al., 1988c, JAMES & PRAH, 1978)

Encontradas em qualquer tipo de coleção de água doce, desde fontes e poços até os maiores lagos, as populações de planorbídeos não são numericamente estáveis, mesmo em regiões endêmicas das zonas tropicais e sub-tropicais do globo (FREITAS et al., 1987 e ALMEIDA, 1985). Tal variabilidade de densidade populacional esta ainda associada as probabilidades de infecção a variação sazonal (MARÇAL Jr., 1989 e MARÇAL Jr et al., 1991 e JORDAN & WEBE, 1982).

Os ambientes aquáticos, como brejos, córregos, lagos, pântanos, rios, etc., constituem um tipo definido de habitat, com aspectos característicos e relativamente constantes, dentro da comunidade. As espécies de *Biomphalaria* devem prevalecer em alguns desses habitats (FREITAS, 1968).

Assim sendo, o conhecimento de características físico-químicas além das biológicas das águas dos criadouros de moluscos planorbídeos, constitui um dos pontos essenciais à compreensão de sua ecologia local. Em geral, diretamente relacionada, ao ritmo de crescimento populacional e indiretamente, de sua distribuição geográfica, além da capacidade de dispersão regional (ANDRADE et al., 1955).

Os ambientes onde tem sido encontradas espécies de *Biomphalaria*, geralmente, parecem constituídos, na sua grande maioria, por ambientes modificados pela ação antrópica. A determinação das características e dos tipos de habitats primitivos será medida racional e indispensável quando se pensar em controle ambiental (FREITAS, 1968).

Alguns dados ambientais como: temperatura, insolação, pH, movimentação da água, salinidade e íons, poluição, etc., são indispensáveis para o controle do ambiente, para a eliminação dos caramujos e conseqüentemente um controle da doença (APPLETON, 1978; JORDAN & WEBE, 1982 e CONTINENTINO, 1968).

São destes estudos que resultam estratégias eficazes de controle da esquistossomose mansônica (MICHELSON, 1987).

A crescente expansão industrial somada a construção de cerca de 6 hidroelétricas no Triângulo Mineiro e Alto

Paranaíba, e o acentuado fluxo migratório de mão de obra procedente de áreas consideradas endêmicas, aumentam as chances de contaminação dos possíveis criadouros naturais de hospedeiros intermediários do *S. mansoni* e da implantação de focos de transmissão da doença na cidade de Uberlândia.

A presente monografia não pretende esgotar a análise do tema, restringiu-se a complementar em estudo de campo, os dados disponíveis na literatura sobre a ocorrência de criadouros urbanos de planorbídeos. Objetivamos correlacionar algumas condições físico-químicas e biológicas presentes nos criadouros urbanos de *B. straminea* e a possível ocorrência dos primeiros focos da esquistossomose mansônica em área urbana de Uberlândia.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Área de Estudo

O município de Uberlândia está situado ao norte da região do Triângulo Mineiro, extremo oeste do estado de Minas Gerais, entre Goiás, Mato Grosso e São Paulo. Localiza-se a uma altitude máxima de 922 m. e mínima de 722 m, com topografia suavemente ondulada, sem grandes elevações, predominando formações arenosas e argilosas. O lençol freático em toda a região é bem superficial.

A cidade de Uberlândia está no domínio dos planaltos e Chapadas da bacia sedimentar do Paraná, porém, inserida na sub unidade "Planalto Setentrional da Bacia do Paraná"¹, sob coordenadas 18° 54' de latitude S e 48° 14' de latitude WGR. Apresenta densidade demográfica de 77,6 hab/km², e segundo estimativas oficiais conta com cerca de 372.432 hab².

A região pode ser alcançada através de 5 rodovias Federais (BR - 050, BR - 365, BR - 262, BR - 452, BR - 153), estradas municipais e sistema ferroviário e aéreo.

¹ Projeto RADAM - Brasil, 1988

² IBGE - Secretaria Municipal de Planejamento da P.M.U. - 1990

O clima na área é tropical chuvoso, de épocas sazonais bem definidas, com chuvas no verão (novembro e março) e seca no outono-inverno (maio a setembro) (Baccaro, 1990). A temperatura média da cidade oscila em torno de 26,4°C e a pluviosidade anual é elevada, com cerca de 1.600 mm. As chuvas da região caracterizam-se por alta intensidade/hora.

A vegetação característica é o cerrado entrecortado por veredas, com solos ácidos e pouco férteis.

Na hidrografia da região destaca-se a Bacia do rio Uberabinha, manancial único de abastecimento de água para a população, e uma intrincada rede de córregos e lagos, dentre os quais se destacam; Córrego Lagoinha, Mogi, Caiapo (Córrego do Cavalo), Beija-Flor, Córrego do Salto, liso, do Óleo, Jatai e lagos do Parque do Sabiá. A bacia hidrográfica do Rio Uberabinha ocupa mais da metade da área do município, sendo portanto, o fornecedor de água e o receptor final dos esgotos da cidade. O abastecimento de água e o esgoto fica sob responsabilidade do D.M.A.E. (Departamento Municipal de Água e Esgoto).

O sistema de saúde é composto de 25 ambulatórios periféricos, um hospital público e nove hospitais particulares.

Em 1991, MACHADO et al. (1992), descreveram os primeiros criadouros urbanos de *Biomphalaria* da cidade de Uberlândia. A espécie descrita nos locais investigados foi *B. straminea*. Dentre os criadouros, o Córrego do cavalo foi escolhido para a realização do presente estudo.

2.2 - Demarcação das estações:

Foi feita a demarcação das estações ao longo de todo percurso do córrego, pela medição de 50 metros lineares, por estacas, que eram devidamente numeradas.

2.3 - Estações de captura:

Os locais de captura foram escolhidos em 3 pontos: alto, médio e baixo curso do córrego. Estes apresentam condições ambientais adequadas para a presença de moluscos, tais como: baixa correnteza e vegetação aquática, como também eram de fácil acesso. Os locais de captura compreendiam duas estações, isto é, 100 m. lineares ao longo da margem.

2.4 - Exame físico-químico das estações:

As colheitas de amostras de água foram realizadas mensalmente. A água colhida foi acondicionada em vidros, tipo ambar, de 1000 ml. Parelamente foi feita a medição da temperatura local com termômetro INCOTERM, graduado de 0° a 100°C, com divisões a cada grau. A avaliação da correnteza foi mensurada soltando-se um bloco de madeira na água e procedia-se a verificação do tempo gasto para percorrer 2 metros. Seguiu-se a colheita, a determinação do pH em medidor de pH digital - PM 600 - ANALION, com aproximação para centésimos. O material era guardado em geladeira, para que no dia seguinte fossem feitas as análises de dosagem da dureza (total, cálcica e de magnésio), alcalinidade em bicarbonatos, segundo normas do Instituto Adolfo Lutz.

2.5 - Exame microbiológico das águas dos criadouros:

Amostras de água obtidas, em cada estação de captura, foi utilizada na pesquisa da presença de coliformes fecais, foi colhida em vidros estéreis. A técnica adotada no exame microbiológico foi a seguinte: Foram disposto 15 tubos de ensaio com caldo lactosado, em três séries de 5 tubos cada uma, em cujos tubos foi colocada a seguinte quantidade de meio de cultura, por tubo, 20 ml na 1ª série, 10 ml nas 2ª e 3ª séries. Todos os tubos eram providos de tubos de Durham para coleta de

gás. Foram adicionados 10,0 ml da amostra na 1ª série de tubos, 1,0 ml na 2ª e 0,1 ml na 3ª. Incubou-se a 37 °C por 48 horas. As amostras foram transferidas para a geladeira para posterior leitura.

Para diferenciar os coliformes fecais, utilizou-se um outro teste, próprio para diferenciação, este método foi descrito por BIER (1976).

2.6 - Captura dos moluscos:

Para a captura dos moluscos foram utilizados coadores de uso doméstico, adaptados com longas hastes de madeira. A colheita dos caramujos foi realizada no mesmo dia de colheita de água (sempre no período vespertino), durante os 4 meses de trabalho. As capturas foram realizadas utilizando-se os seguintes critérios:

- 20 conchadas por estação, observando-se um espaçamento adequado, ou o acesso aos pontos de colheita em cada estação.

- Os caramujos recolhidos eram retirados das conchas com pinças e acondicionados em vidros de boca larga contendo água do criadouro natural. Os vidros foram rotulados com o número da estação e levados para o Laboratório de Malacologia, bloco 4C, sala 35, da Disciplina de Parasitologia da Universidade Federal de Uberlândia. Onde os caramujos foram distribuídos em caixas plásticas até o momento dos estudos de identificação e teste de infecção.

2.7 - Identificação e Classificação dos moluscos:

A identificação das espécies de planorbídeos encontradas foi realizada segundo características morfológicas das conchas e de estruturas internas, de acordo com FARAENSE

(1970), COELHO et al. (1986) e SILVA (1976).

2.8 - Avaliação da infecção natural por larvas de trematódeos:

Os caramujos em grupos de 10, eram colocados em placas de petri, e submetidos à exposição luminosa artificial durante 2 horas, intercaladas por 10 dias até o limite de 3 exposições. Os exemplares que eliminaram cercárias foram considerados positivos, separados segundo sua procedência. A transferência individual dos exemplares positivos sempre foi feita utilizando pinças de bambu para não agredir os animais. As cercárias visualizadas eram capturadas com o auxílio de pipetas Paster, colocadas em lâminas de microscopia, coradas (Giemsa ou vermelho neutro), para posterior documentação fotográfica e possível identificação.

2.9 - Manutenção dos criadouros experimentais:

Para a manutenção dos moluscos em laboratório foram utilizados aquários de vidro de 60 x 40 x 30 cm., cristalizadores de vidro e caixas plásticas de 25 x 18 x 15 cm. Nos recipientes foi colocada água desclorada e plantas aquáticas (*Elodea sp*) e placas de isopor para a colheita das desovas e seleção dos descendentes. Em dias alternados era colocada alface fresca para alimentação. A água, neste período, foi trocada sempre que necessário.

3. RESULTADOS

3.1 - Demarcação das estações:

As estações foram demarcadas a cada 50 m. lineares por toda a extensão do córrego, perfazendo um total de 28 estações, denominadas E_{01} , E_{02} , E_{03} , ..., E_{28} . Foram escolhidas as estações E_{01} , E_{02} , E_{11} , E_{12} , E_{24} e E_{25} como pontos de captura, onde foram tomadas duas a duas.

As estações E_{01} e E_{02} localizam-se próximo à nascente do córrego, as estações E_{11} e E_{12} localizam-se no curso médio do córrego e as outras duas situam-se próximo à foz do córrego com o rio Uberabinha.

3.2 - Exame físico-químico das estações:

O primeiro parâmetro avaliado foi a temperatura (Tab. 01). Em cada estação de captura foi feita uma determinação da temperatura por dia de colheita. Nos primeiros pontos de captura (E_{01} e E_{02}) a temperatura média foi a mais baixa, $20,6^{\circ}\text{C}$, e a mais alta nas estações E_{24} e E_{25} , com média de $25,55^{\circ}\text{C}$.

A correnteza do córrego nos três pontos de captura

também foi avaliada. Nas estações E_{01} e E_{02} a água é praticamente parada, formando poços que eram cobertos por vegetação (brejo). As estações E_{11} e E_{12} apresentava correnteza de 33,3 cm/s, porém quando da segunda visita ao campo, notamos que estas estações haviam se modificado graças a uma enchente que ocorreu no córrego, tornando estas estações um local com água represada, praticamente sem correnteza. Nas estações E_{24} e E_{25} praticamente não existe correnteza pois a área foi represada artificialmente.

Tabela 01

Temperatura, em graus centígrados, em estações de captura no Córrego do cavalo, Uberlândia - MG, no período de julho a outubro de 1993.

DATA	E_{01}	E_{02}	E_{11}	E_{12}	E_{24}	E_{25}
28/07/93	19,0	18,0	23,0	23,0	24,5	24,0
25/08/93	18,5	20,5	23,0	23,5	24,0	24,0
08/09/93	19,0	22,0	24,0	24,0	26,0	27,0
23/09/93	22,0	22,0	25,0	25,0	24,0	24,0
20/10/93	22,0	23,0	27,0	27,0	28,0	30,0

A água das estações era acondicionada em frascos ambar e levada ao Laboratório onde foram feitas as dosagens do pH, alcalinidade, dureza total, dureza de cálcio, dureza de magnésio.

pH: Foram feitas cinco análises por estação (Tab. 02). Nas estações E_{01-02} obtivemos valores sem grande variação sendo 5,54 a média nessa estação. Nas estações E_{11-12} os valores também foram sem grandes variações, e bastante próximo da neutralidade, sendo a média de 6,99. As maiores variações foram encontradas nas estações E_{24-25} , onde obtivemos como valores

mínimo e máximo, 4,33 e 9,76, respectivamente, sendo a média 7,12.

Tabela 02

Valores de pH das águas do Córrego do Cavalo, Uberlândia - MG, de agosto a outubro de 1993.

DATA	E ₀₁₋₀₂	E ₁₁₋₁₂	E ₂₄₋₂₅
28/07/93	5,63	6,90	4,33
25/08/93	5,53	6,89	7,33
08/09/93	6,00	7,10	9,76
23/09/93	5,25	7,28	6,86
20/10/93	5,30	6,99	7,30

Alcalidade: Foram feitas quatro análises, uma a cada mês. Os valores obtidos constam da Tabela 03. As estações E₀₁₋₀₂ e E₁₁₋₁₂, tiveram seus valores com pouca variação, com médias de 20,117 e 30,816 mg de carbonato / litro, respectivamente. Já nas estações E₂₄₋₂₅ houve uma variação bastante maior, com valores mínimo de 27,611 e máximo de 45,361.

Tabela 03

Alcalinidade, em mg de carbonato / litro, em água do Córrego do Cavalo, Uberlândia - MG, julho a outubro de 1993.

DATA	E ₀₁₋₀₂	E ₁₁₋₁₂	E ₂₄₋₂₅
28/07/93	25,639	31,555	27,611
25/08/93	17,750	29,583	37,472
23/09/93	18,736	31,555	45,361
20/10/93	18,342	30,569	33,527

Dureza total: Em quatro análises feitas, obtivemos médias de 14,616, 24,990 e 36,777 mg de carbonatos / litro, nas

estações E_{01-02} , E_{11-12} e E_{24-25} , respectivamente. Estes padrões não sofreram grandes variações. Todos os valores constam da tabela 04.

Tabela 04

Dureza total, em mg de carbonatos / litro, em água do Córrego do Cavalo, Uberlândia - MG, julho a outubro de 1993.

DATA	E_{01-02}	E_{11-12}	E_{24-25}
28/08/93	18,860	24,518	35,834
25/09/93	15,088	26,404	37,720
23/09/93	11,316	24,518	41,492
20/10/93	13,202	24,518	32,062

Dureza de cálcio: Também em número de quatro análises como na durezza total, aqui os valores foram estáveis. Os valores em média foram 9,902, 19,332 e 29,704 mg de carbonato de cálcio/litro, nas estações E_{01-02} , E_{11-12} e E_{24-25} , respectivamente, sendo todos os valores fornecidos pela tabela 05.

Tabela 05

Dureza cálcica em mg de carbonato de Cálcio / litro, em água do Córrego do Cavalo, Uberlândia - MG, julho a outubro de 1993.

DATA	E_{01-02}	E_{11-12}	E_{24-25}
28/07/93	15,088	18,860	28,290
25/08/93	7,544	22,632	22,632
23/09/93	7,544	16,974	37,720
20/10/93	9,430	18,860	30,176

Dureza de magnésio: Esta dosagem é feita subtraindo-se

a dureza de cálcio da dureza total, os valores contam da tabela 06, sendo as médias 4,715 , 5,658 e 7,072 mg de carbonato de magnésio / litro, nas estações E₀₁₋₀₂ , E₁₁₋₁₂ e E₂₄₋₂₅ , respectivamente.

Tabela 06

Dureza de Magnésio, em mg de carbonato de magnésio / litro , em água do Córrego do Cavalo, Uberlândia - MG, julho a outubro de 1993.

DATA	E ₀₁₋₀₂	E ₁₁₋₁₂	E ₂₄₋₂₅
28/07/93	3,772	5,658	7,544
25/08/93	7,544	3,772	15,088
23/09/93	3,772	7,544	3,772
20/10/93	3,771	5,658	1,886

3.3 - Exame microbiológico:

Análise microbiológica da água das estações: Realizou-se uma análise microbiológica das águas de cada estação de captura para detecção de coliformes fecais. Os dados constam da tabela 07.

Tabela 07

Coliformes fecais em águas do Córrego do Cavalo, Uberlândia - MG, outubro de 1993.

ESTAÇÃO	10 ml da amostra	1,0 ml da amostra	0,1 ml da amostra
E ₀₁	positivo	positivo	positivo
E ₁₁	positivo	positivo	positivo
E ₂₅	positivo	positivo	positivo

Verificamos ainda que esse córrego e outros da cidade apresentam-se como área de lazer para a população de baixa, e também como fonte de sustento para algumas famílias.

3.4 - Captura de moluscos:

Em nossas colheitas de campo capturamos 739 caramujos (Tab. 08) planorbídeos, sendo encontradas duas espécies. A primeira espécie encontrada foi identificada como *Drepanotrema lucidum* (E₀₁ e E₀₂), que não é suscetível ao *S. mansoni*. A identificação foi feita pela professora Dra. Urara Kawazoe, da Universidade de Campinas (UNICAMP) segundo características da concha e estruturas internas. A outra espécie, *B. straminea* (E₂₄ e E₂₅) foi confirmada sua presença nesse criadouro, pois MACHADO et al. (1992) já haviam encontrado essa espécie. Estes exemplares não se encontravam infectados pelo *S. mansoni*, porém 0,93 % eliminavam furcocercárias (*Cercaria caratinguensis*).

Tabela 08
Ocorrência de planorbídeos, Córrego do Cavalo, no período de julho a outubro de 1993.

DATA	E ₀₁₋₀₂	E ₁₁₋₁₂	E ₂₄₋₂₅
28/07/93	35	00	282
25/08/93	23	00	192
23/09/93	20	00	93
20/10/93	25	00	69
Total	103	00	636

No laboratório os moluscos eram mantidos em aquários, sendo a oxigenação dessas águas era feita apenas por plantas aquáticas, verificamos que o teor de oxigênio dissolvido nessas águas era baixo. Como nos aquários eram colocadas placas de

isopor para colheita das posturas, verificamos que estas foram feitas em baixo número.

3.5 - Cobertura vegetal nas estações de captura:

Somente as estações E_{01} e E_{02} apresentavam uma maior cobertura vegetal, onde existiam árvores, palmeiras, arbustos e gramíneas, que se misturavam. Isso proporcionava bastante sombra para as águas dessas estações de captura. Já as estações E_{11} , E_{12} , E_{24} e E_{25} apresentavam-se cobertas basicamente por gramíneas deixando suas águas bastante expostas a luz solar.

4 - DISCUSSÃO

O clima é um dos fatores do habitat mais atuante na determinação da distribuição geográfica de uma espécie de planorbídeo.

Em geral, os planorbídeos, hospedeiros do *S. mansoni*, estão distribuídos principalmente nas regiões de floresta. As espécies *B. glabrata* e *B. tenagophila* ocorrem principalmente na floresta tropical e *B. straminea*, nas florestas mais baixas da Caatinga e Cerrado (FREITAS, 1968).

Segundo nossas observações de campo, verificamos a presença de *B. straminea* no Córrego do Cavalo, perímetro urbano de Uberlândia, região de cerrado do Brasil Central. Este achado coincide com os dados de MACHADO et al, 1992, COLETTO et al., 1992, CAMBRAIA et al, 1993, SILVEIRA et al, 1993.

Com a confirmação da espécie *B. straminea* no criadouro Córrego do Cavalo foi realizada uma avaliação físico-química das águas locais. Um dos parâmetros analisados foi a temperatura. Este fator se manifesta permanentemente como determinante, e comprovado quando se observa a distribuição de uma espécie (FREITAS, 1968, JORDAN & WEBBE, 1982, APPLETON, 1978).

A temperatura favorável ao desenvolvimento dos moluscos gira em torno de 18 a 37°C, sendo a temperatura ótima de 22 a

26 °C (APPLETON, 1978).

Os nossos valores para temperatura estão de acordo com tais achados, pois nos três pontos de colheita a temperatura ficou entre 20 e 25 °C, valores considerados ideais para o desenvolvimento de moluscos. Assim nossas observações dos valores da temperaturas do criadouro é favorável e não seria um fator que poderia restringir o encontro de *B. straminea* ou outro molusco.

A correnteza, apresenta-se como um fator limitante a presença de moluscos. Tendo sido considerada (Luttermoser, 1944; Zocaria, 1955; Pimentel & White, 1957; Witemberg & Saliternik, 1957; WHO, 1957; Watn, 1957, 1958; Meilon et al., 1958; Frank, 1964; Jobin & Ippen, 1964; Etges & Frick, 1966; Appleton, 1975, citados por APPLETON, 1978), como o limite máximo tolerado o de 30cm/s. Assim quando de nossa primeira tomada de dados a correnteza de 33,3 cm/s não permitiria a presença de moluscos nas E₁₁ e E₁₂. Tal situação foi modificada quando de nossas colheitas seguintes. Fato ocorrido devido a uma enchente no córrego que modificou a correnteza das águas do criadouro, tornando-as praticamente paradas.

As análises de determinações químicas foram as seguintes: pH, alcalinidade, dureza (total, de cálcio, de magnésio).

O pH (potencial hidrogeniônico) representa a concentração de ions hidrogênio na amostra. Para FREITAS (1968) os dados de pH apresentam um valor ecológico muito restrito quando não tomados com outras medidas ecológicas indispensáveis. Os moluscos toleram uma variação bastante grande dos níveis de pH, desde que as mudanças sejam somente temporárias. Os valores do pH em 3,5 (Freitas, 1967, citado por FREITAS, 1968) e 9,1 (FREITAS, 1968), mostram que os moluscos podem ser encontrados em grande variação de pH.

Os valores do pH nas estações E₀₁₋₀₂, E₁₁₋₁₂ foram sem grandes variações, porém quando observado em média, a estação

E_{01-0E} apresenta pH ácido, fato que antecipa o não aproveitamento de *B. glabrata* na estações, sendo possível a presença de *B. straminea* até em pH mais baixo.

A alcalinidade esta relacionada à acidez ou basicidade de uma amostra, e este valor, esta relacionado a concentração de CaCO_3 .

Luttermoser & Castellanos, 1945, citados por ANDRADE (1959), trabalhando na Venezuela, chegaram aos seguintes resultados, em laboratório: "os caramujos morrem antes de 6 semanas em ambiente com 12 ppm de CaCO_3 , que equivalem a 12 mg de CaCO_3 / litro". Em condições naturais verificaram enormes populações de moluscos em águas cuja alcalinidade oscilava de 131 a 277 ppm. Admitiram ainda, que nos biótopos com 20-30 ppm, os caramujos, se mostravam manchados, com as carapaças descoradas e débeis. Outros autores também citados por ANDRADE, (1959), também mostram variações, Meilon, Frank & Allanson, 1956, na África mostravam uma variação na alcalinidade de 9 a 370 ppm, Em Porto Rico, Harry, Cumbie & Jesus, 1955, ocorria oscilação de 45 a 415 ppm; No Brasil, ANDRADE et al. (1955), assinalaram alcalinidade de 18 a 400 ppm de CaCO_3 , mas com nítida predominância dos valores de alcalinidade acima de 100 ppm.

Comparando nossos resultados com os de Luttermoser e Castellanos (1945) (FREITAS, 1968), verificamos que nossos valores em média, estão próximos ao mínimo tolerado. Nossos valores mínimos e máximos, em todas estações, foram respectivamente 17,750 mg de CaCO_3 / l (17,750 ppm de CaCO_3) e 45,361 mg de CaCO_3 / l, sendo que em alguns de nossos exemplares foram encontradas "cáries" nas conchas.

Todas as águas naturais apresentam um certo grau de "dureza" que na maioria das vezes, é causada pela presença de Ca e Mg . Então entende-se por dureza de uma água, a soma

das concentrações de todos os cátions metálicos que não metais alcalinos. Seu conhecimento é de reconhecida utilidade e encontra aplicação quer no campo limnológico, quer no sanitário e industrial (ANDRADE, 1959). Ainda segundo ANDRADE (1959), águas contendo até 75 ppm de dureza são suficientemente moles para o consumo doméstico, enquanto valores acima de 250 ppm são condenados para o uso doméstico.

ANDRADE et al. (1955) encontrou no Distrito Federal (Brasil) os seguintes extremos e médias para : dureza total: 6,0 - 76,2 - 26,0 ppm. dureza cálcica: 2,0 - 50,2 - 174 ppm. dureza magnésica: 0,0 - 24,3 - 220,0 ppm de CaCO_3 . Salienta ainda que os planorbídeos foram encontrados com maior frequência em águas com maior dureza.

Nossos valores médios para a dureza total, cálcica e magnésica concordam com os dados de ANDRADE (1959), que citam a preferência dos planorbídeos por águas de alta dureza.

Para alguns autores a relação da presença dos moluscos em determinada área esta relacionada a insolação, presença de plantas aquática, etc. Não quantificamos mas sempre observamos que os *B. straminea*, ocorrem exclusivamente em área com insolação diária e vegetação aquática e baixa correnteza. Ocorria predominantemente a presença de gramíneas na estação onde foram encontrados os *B. straminea*, pois favorecem o crescimento da população de moluscos, já que são utilizados para fixação e alimentação.

O exame microbiológico para a detecção de coliformes fecais foi realizado com o intuito de avaliar se a lei orgânica municipal³ estava sendo cumprida. Esta lei determina que esgoto sem tratamento não devem ser lançados em águas naturais (córregos, rios, etc...).

Conforme nossas observações em campo, notamos a

³Lei orgânica: Título VI, da proteção ao Meio Ambiente: art. 201, art. 214 e art. 216

presença de esgoto clandestino. Em todos os 3 pontos de colheita, a análise foi positiva para a presença de coliformes fecais, contrariando portanto a lei orgânica municipal. A presença exclusiva dos hospedeiros intermediários do *S. mansoni* no criadouro em geral, fato confirmado por MACHADO et al., 1992; COLETTO et al., 1992; CAMBRAIA et al. 1993 e SILVEIRA et al., 1993, nos alerta quanto a viabilidade de instalação futura de um "foco de transmissão da esquistossomose mansônica" em área urbana de Uberlândia, pelo menos no Córrego do Cavalo, local estudado, ou seja, a introdução de formas larvárias de *S. mansoni* (miracídeos), infectantes para os moluscos, dependerá apenas da presença de portadores humanos, eliminando ovos viáveis.

Conhecedores da precária atuação sanitária voltada a vigilância epidemiológica da esquistossomose na região, somada aos fatores econômicos e sociais regionais já citados, o prognóstico é alarmante.

Para salientarmos a gravidade da questão urbana local, foi intensamente observado a utilização para lazer, locais infectados *B. straminea* e contaminados por coliformes fecais.

5 - CONCLUSÕES

5.1 - O primeiro estudo de condições físico-químicas e biológicas do criadouro urbano de *B. straminea*, Córrego do Cavalo, permite relatar:

1 - A confirmação da presença de *B. straminea* em estações de colheita do criadouro Córrego do Cavalo, no período de agosto a outubro de 1993.

2 - Os valores de Temperatura e pH detectados no período de estudo são favoráveis à manutenção de planorbídeos suscetíveis à infecção pelo *S. mansoni*.

3 - Os valores de dureza estão compatíveis àqueles descritos na literatura como favoráveis à presença dos planorbídeos.

4 - A presença de coliformes fecais nos pontos de colheita, indica a contaminação fecal do criadouro urbano estudado.

5 - Não registramos em nenhuma oportunidade a infecção dos moluscos por *S. mansoni*.

5.2 - Nossas avaliações laboratoriais permitem concluir, pela primeira na região:

1 - No Córrego do Cavalo estão presentes as condições

biológicas e físico-químicas favoráveis à instalação de um foco transmissão de Esquistossomose mansônica:

Ocorrem os caramujos hospedeiros intermediários, da espécie *B. straminea*, e a contaminação fecal do meio hídrico.

- 5.3 - Sugerimos vigilância epidemiológica dos casos humanos de Esquistossomose mansônica notificados em Uberlândia, como prevenção à infecção dos criadouros urbanos.

6 - RESUMO

Como MACHADO et al., 1992 e COLETTI et al., 1992 detectaram a presença de *B. straminea* em criadouros urbanos de Uberlândia, resolvemos confirmar tal achado e promover uma avaliação físico-química e biológica de um desses criadouros. Selecionamos o Córrego do Cavalo, fizemos a demarcação das estações de colheita a cada 50 m. lineares na margem do córrego.

Dessas estações, escolhemos 6 estações (2 no alto curso, 2 no médio e 2 no baixo curso do córrego) como nossos pontos de colheita; elas apresentavam, aparentemente, condições ambientais favoráveis à presença de moluscos e eram de fácil acesso. No período de quatro (agosto a outubro de 1993) meses realizamos colheitas de água (para análise do pH, alcalinidade e dureza); no local eram mensuradas a temperatura, correnteza e colheita dos moluscos. Em outubro de 1993, foi realizada uma colheita de água para pesquisa de Coliformes fecais.

Como resultados das análises físico-químicas e microbiológicas obtivemos os seguintes resultados:

Temperatura: 20,60, 6,99 e 25,55°C, valores em média, nas estações E₀₁₋₀₂, E₁₁₋₁₂ e E₂₄₋₂₅, respectivamente.

pH: 5,54, 6,99 e 7,12, média nas estações E₀₁₋₀₂, E₁₁₋₁₂ e

E₂₄₋₂₅, respectivamente.

Alcalinidade: Em média, as estações E₀₁₋₀₂, E₁₁₋₁₂ e E₂₄₋₂₅ apresentaram os seguintes valores, 20,117, 30,816 e 35,993 mg de carbonato/litro, respectivamente.

Dureza: Foi sub-dividida em dureza total, de cálcio e de magnésio.

O exame microbiológico para detecção de Coliformes fecais foi positiva nas três estações de captura.

A ocorrência de *B. straninea* foi detectada nas estações E₂₄₋₂₅ e *Drepanotrema lucidum* nas estações E₀₁₋₀₂. Não sendo encontrados planorbídeos nas estações E₁₁₋₁₂.

Concluimos que:

O criadouro apresenta condições físico-químicas que permitem a presença de hospedeiros intermediários do *S. mansoni*.

Ocorre a contaminação por coliformes fecais no criadouro Córrego do Cavalo.

Existe a possibilidade de instalação de um foco de transmissão da Esquistossomose mansônica em Uberlândia- MG.

4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Y. M., 1985. Esquistossomose mansônica em área de irrigação no estado do Ceará - Brasil. Tese (doutorado) no Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo. São Paulo. 118p.
- ANDRADE, R.M., SANTOS, I. N. & OLIVEIRA, R., 1955. Contribuição para o conhecimento dos criadouros de planorbídeos, na área do Distrito Federal: I. Variação de diferentes fatores químicos de suas águas. *Rev. brasileira de Malariol. e D. Tropicais*, 5: 103-119.
- ANDRADE, R.M., 1959. "Monografia sobre esquistossomose mansônica - Ecologia." *Rev. Brasileira de Malariol. e D. Tropicais*, 11(2-3): 171- 217.
- APPLETON, C. C., 1978. Review of literature on abiotic factors influencing the distribution and life cycles of bilharziasis intermediate host snails. *Malacological Review*, 11:1-25.
- BACCARO, C.A.D., 1990. Estudo dos processos geomorfológico de

- escoamento pluvial em área de cerrado - Uberlândia, M.G. São Paulo. 164p. Tese (Doutorado) - USP- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas.
- CARVALHO, O.S.; ROCHA, R.S.; MASSARA, C.L. & KATZ, N., 1987. Primeiros casos autóctones de esquistossomose mansoni no município de Paracatu, noroeste do estado de Minas Gerais (Brasil). In: Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 22^o Congresso da Sociedade Brasileira de Infectologia, 4^o, Curitiba, P.R.
- COELHO, F.M.Z.; GERKEN, S.E. & FREITAS, F.R., 1986. Avaliação de população de planorbídeos em habitats naturais pelo método de perfuração da concha. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 28:74-79.
- COLETTO, F.A., CAMBRAIA, D.J. & MACHADO, M.I., 1992. Inquérito malacológico de planorbídeos vetores de *Schistosoma mansoni* no município de Uberlândia. In: Anais do I Encontro de Iniciação Científica, Campo Grande, MS. p 155.
- CONTINENTINO, L., 1968. Contribuição e participação da Engenharia Sanitária no Controle da Esquistossomose. In: ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. Organização Mundial da Saúde. *Controle ambiental da esquistossomose*: Centro de Engenharia Sanitária. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte. XI-1- XI-36.
- COSTA-CRUZ, J.M.; AMBROSIO, M.R.; MARQUES, D.E.; CARDOSO, M.L.G. & COUTO, J.D.V., 1991. Inquérito Coproparasitológico em escolas de Uberlândia, MG. *Rev. da Sociedade Brasileira de Medicina tropical*, V:24 sup. II, p 141.
- FREITAS, J.R., 1968. Ecologia de *Biomphalaria glabrata*. In:

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. Organização Mundial da Saúde. *Controle ambiental da esquistossomose*: Centro de Engenharia Sanitária. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte. VI-1- VI-44.

- FREITAS, J.R.; BEDÊ, L.C.; DE MARCO, F.Jr.; ROCHA, L.A. & SANTOS, M.B.L., 1987. Population dynamics of aquatic snails in Panpulha Reservoir. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. Rio de Janeiro. 82, suppl IV: 299-305.
- JAMES, E. & PRAH, S.K., 1978. The influence of physical factors on the behavior and infectivity of miracidia of *Schistosoma mansoni* and *S. haematobium*; III Effect of contact time and dispersion in static and flowing waters. *Journal of Helminthology*, 52:221 -226.
- JORDAN, P. & WEBBE, G., 1982. Schistosomiasis: Epidemiology, treatment and control. *William Hearneman Medical book Ltd*. London.
- JUBERG, P., 1987. Why it is control *Biomphalaria glabrata*, the vector snail of schistosomiasis. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. Rio de Janeiro, 82, suppl. IV: 203-207.
- JUBERG, P.; SOARES, M.S.; MASCITELLI, A.L.; FAVRE, T.C. & BARBOSA, J.V., 1988c. Studies on survival, biological activities and behavior of *Biomphalaria glabrata*, the host snail of schistosomiasis submitted to increased hydrostatic pressure: a technique. *Mem Inst. Oswaldo Cruz*, 83: 53-61.
- KATZ, N.; MOTTA, E.; OLIVEIRA, V.B. & CARVALHO, E.E., 1970. Prevalência da esquistossomose em escolares no Estado de Minas Gerais. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina tropical, 14^o, 1970. João Pessoa, PB. p.1-51.

- LAMBERTUCCI, J.R.; ROCHA, R.S.; CARVALHO, D.S. & KATZ, N., 1987. A Esquistossomose mansoni no estado de Minas Gerais. *Rev. Soc. Med. Trop.*, 20:47-52.

- MACHADO, M.I., COLETTI, F.A., & COSTA, M.B., 1992. *Biomphalaria straminea*: Transmissor potencial de Esquistossomose mansônica em Uberlândia, região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais. In: Anais do XXVIII Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Belém, PA. p.54.

- MARÇAL Jr., O. 1989. Fatores ligados ao homem na transmissão da Esquistossomose mansônica no município de Pedro de Toledo, São Paulo, 1987 (tese mestrado Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas). Campinas. 121 p.

- MARÇAL Jr., O.; PATUCCI, R.M.; DIAS, L.C.S, MOTTA, L.K. & ETZEL, A., 1991. Schistosomiasis mansoni in an area of low transmission. I. Impact of control measures. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*. 33(2): 83-90.

- MICHELSON, E.H., 1987. The intermedite snail-host: An agenda for future study. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 82, suppl.IV: 193-195.

- PARAENSE, W.L., 1970. Planorbídeos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*. In: CUNHA, A.S. *Esquistossomose mansoni*. Ed. Universidade de São Paulo, São Paulo.

- PARAENSE, W.L., 1986. Distribuição dos caramujos no Brasil. In: REIS, F.A; FARIA, J, & KATZ, M. Modernos conhecimentos sobre a Esquistossomose mansônica. Belo Horizonte, Academia Mineira de Medicina, Suplemento dos Anais de 1983/1984 da Academia mineira de Medicina.

- PELLON, A.B. & TEIXEIRA, I., 1950. Distribuição geográfica da

Esquistossomose mansônica no Brasil Publ. Div. Org.
San. Min. Saúde, Rio de Janeiro.

- PESSOA, S.B. & MARTINS, A.V., 1982. *Parasitologia Médica*. 11^a ed. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 872p.
- REY, L., 1991. *Parasitologia*. 2^a ed. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 731p.
- SILVA, M., 1976. Acetilcolinesterases e acetilcolina em tecidos de *Biomphalaria glabrata*. Tese (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 176p.
- SILVEIRA, E.P., CAMBRAIA, D.J., MARÇAL Jr., O., MACHADO, M.I., 1993. Criadouros de *B. straminea* no município de Uberlândia (MG) - 1993. In: Anais do II Encontro de iniciação científica, Goiânia, GO. p.45.
- WHO, 1965. Moluscicide screening and evaluation. *Bull. WHO*, 33:567-581.