

## ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E PREVALÊNCIA DE ENTEROPARASIToses EM CRIANÇAS DO BAIRRO JAMBEIRO, SÃO LUÍS, MA.

SILVA, Francisco Marcos A.<sup>1</sup>  
LIMA, Mayara Ingrid Sousa<sup>1</sup>  
SOUZA, Thiago A.<sup>1</sup>  
ALVES, Eliza Vanessa Carneiro<sup>1</sup>  
FIALHO, Eder Magalhães Silva<sup>1</sup>  
ALMEIDA, Bruno<sup>1</sup>  
DINIZ, Jaqueline Pinho<sup>1</sup>  
MENDES, Lana Gabriela<sup>1</sup>  
BORGES, Rafael Cabral<sup>1</sup>  
MUNIZ, David Barros<sup>1</sup>  
BASTOS, Ana Claudia S. C.<sup>2</sup>  
FIGUEIREDO, Thaysa A. P.<sup>3</sup>  
MELO, Odylon Teixeira<sup>3</sup>  
NASCIMENTO, Adenilde Ribeiro<sup>4</sup>  
AZEVEDO, Gisele Garcia<sup>5\*</sup>

**Resumo:** A carência de condições básicas de higiene e saneamento, aliadas à falta de limpeza dos reservatórios de água e a não utilização de água filtrada ou fervida, intensificam a ocorrência de problemas de saúde pública. Com o intuito de contribuir para a conscientização da população acerca dos problemas de saúde decorrentes da contaminação da água, realizou-se no Bairro do Jambreiro, localizado nas mediações da Universidade Federal do Maranhão, um projeto interdisciplinar que visou, pela divulgação dos dados da pesquisa científica, avaliar a água utilizada pelos moradores através de análise físico-química, microbiológica e parasitológica, de modo que os resultados permitissem a conscientização, através de atividades educacionais dos moradores. Os resultados endossam a precariedade de condições sanitárias encontradas nessa comunidade. Os poços, as torneiras e o córrego apresentam níveis de contaminação acima do recomendável pela Resolução CONAMA e ANVISA, sendo, portanto, impróprias para o consumo. Os exames parasitológicos revelaram alta prevalência (91%) de enteroparasitoses nas crianças. A partir desses resultados os integrantes do projeto e seus parceiros realizaram palestras destinadas à comunidade sobre os meios de tratamento da água, biologia dos parasitas e medidas profiláticas das principais verminoses. Concomitante, ocorreu a entrega e esclarecimentos dos laudos da análise físico-química, microbiológica e parasitológica, onde houve a distribuição de remédios às crianças que estavam infectadas.

**Descritores:** Enteroparasitos; Epidemiologia; Prevalência.

**Abstract: Jambreiro Project: Potable water, quality of life and social welfare.** The lack of basic conditions hygiene and sanitation, allied to grubbiness of water reservoirs and no use of filtered or boiled water, enhance the occurrence of health public problems. With the aim of contribute to awareness of the population about the health problems resulting from the water contamination, was held in the District of the Jambreiro, located near the Federal University of Maranhão, an interdisciplinary project the aimed, by disclosure of scientific research, to evaluate the water used by population through physico-chemical, microbiological and parasitological analyses, so that the results allow awareness through educational activities of population. The results comproved the precarious sanitary conditions found in this community. The level contamination of the wells, taps and stream is higher than recommended by Resolution CONAMA and ANVISA, therefore, unfit for consumption. The parasitological revealed a high prevalence (91%) of intestinal parasites in children. Based on these results the members of the project and its partners held talks for the community about the water treatment, biology of parasites and worms and of the main prophylactic measures. Concomitantly, there was the delivery and clarification of reports of physico-chemical, microbiological and parasitological, where there was the distribution of drugs to children who were infected.

**Descriptors:** Enteroparasites; Epidemiology; Prevalence.

<sup>1</sup> Graduados em Ciências Biológicas/UFMA.

<sup>2</sup> Departamento de Farmácia/Universidade Federal do Maranhão.

<sup>3</sup> Departamento de Limnologia e Oceanografia/Universidade Federal do Maranhão.

<sup>4</sup> Departamento de Tecnologia Química/Pavilhão Tecnológico/Universidade Federal do Maranhão.

<sup>5</sup> Departamento de Biologia/Universidade Federal do Maranhão; Tutora do Programa de Educação Tutorial-PET/Biologia/UFMA.

## INTRODUÇÃO

O projeto “Jambeiro: água potável, qualidade de vida e bem estar social” foi criado pelo Programa de Educação Tutorial, do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão-UFMA, a partir da necessidade de desempenhar o compromisso de transformação social inerente às atividades a serem desenvolvidas no âmbito acadêmico. Um dos requisitos fundamentais para que a universidade possa desempenhar seu papel de instrumento básico de mudança social consiste no conhecimento amplo e profundo dos sistemas sociais da realidade onde está inserida.

O Bairro do Jambeiro, que está localizado bem próximo às mediações da UFMA, foi o espaço de desenvolvimento das atividades propostas nesse projeto, por representar uma área de intensa favelização, apresentando sérios problemas de infraestrutura, urbanização e saneamento básico. A questão hídrica, relacionada às formas de abastecimento e qualidade da água, apresenta-se como um dos problemas mais grave da localidade, intensificado pela presença de um córrego que recorta o bairro sendo utilizado como depósito de lixo doméstico e despejo de esgotos *in natura*.

Apesar da comunidade científica destacar a importância do saneamento básico para a saúde pública, especialmente em comunidades periféricas que não dispõem de infraestrutura adequada, várias regiões subdesenvolvidas apresentam irregularidades quanto ao abastecimento público de água, esgotos sanitários e resíduos sólidos<sup>12</sup>. O adensamento urbano associado ao precário saneamento básico compõe um quadro onde crescem a demanda por água tratada e eleva-se a geração de esgotos não coletados e não tratados, gerando um ambiente propício para o desenvolvimento de doenças, como por exemplo, infecções parasitárias.

Cerca de 2,4 bilhões de pessoas não vivem em condições aceitáveis de saneamento, sendo que 1,1 bilhão não têm acesso a um sistema adequado de abastecimento de água (OMS<sup>18</sup>, 2000). No Brasil, 36,1% dos domicílios não são abastecidos de água por rede geral, 7,2% do volume de água distribuída não recebe tratamento e 47,8% dos municípios

não contam com esgotamento sanitário, representando o serviço de menor cobertura nos municípios brasileiros (IBGE<sup>13</sup>, 2002). O bairro do Jambeiro é um exemplo nítido desse processo, englobando características como ausência de redes de esgoto e sistema adequado de abastecimento de água.

Diante desse contexto, torna-se necessário o desenvolvimento de projetos com uma abordagem interdisciplinar, que possibilite a gestão dos recursos hídricos, a implementação de saneamento básico e, não obstante, a promoção de adesão dos habitantes<sup>12</sup> pela conscientização socioambiental e sanitária. É com essa perspectiva que o Projeto Jambeiro desenvolveu suas atividades, construindo a extensão universitária, pela transformação dos dados da pesquisa científica, avaliados pela análise físico-química, microbiológica e parasitológica da qualidade da água utilizada pelos moradores do bairro, em resultados que permitam pela conscientização, através de atividades educacionais, transformar a qualidade de vida e o bem estar social dessa população.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O bairro do Jambeiro está localizado nas proximidades do Campus da Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Sua população se estabeleceu de maneira desorganizada em uma área de invasão do terreno da UFMA, às margens do rio Bacanga, caracterizada pela presença de manguezal e dessa forma, sujeita a alagamentos e sérios problemas de infraestrutura e urbanização.

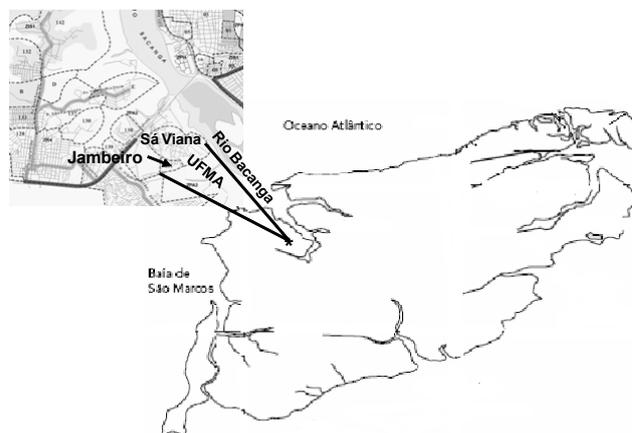


Figura 1: Localização do Bairro Jambeiro na Ilha de São Luís.

As residências do bairro são, predominantemente, do tipo palafitas e o local não dispõe das mínimas condições de saneamento básico. Parte da água utilizada pela comunidade provém de um córrego, cuja nascente localiza-se no Campus Universitário e se torna, ainda dentro deste, um depósito de lixo e esgoto doméstico, continuando seu curso ao longo da comunidade, até desembocar no rio Bacanga. No período chuvoso ocorrem inundações que invadem as residências, expondo os moradores à água contaminada.

A comunidade utiliza também água proveniente da Companhia de Águas e Esgotos do Maranhão-CAEMA, que é distribuída em quantidade irregular e insuficiente para uso doméstico, além de poços rudimentares e cisternas construídos pela própria população.

### **Levantamentos das condições socioambientais e sanitárias**

Como forma de caracterização social da população realizou-se um questionário acerca das condições socioeconômicas e ambientais em 100 residências da comunidade. A dimensão de pesquisa do projeto baseou-se em três metodologias para a caracterização ambiental e sanitária do Bairro do Jambeiro, foram realizadas: análises bacteriológicas e físico-químicas da água consumida pela população e análises parasitológicas das fezes das crianças do bairro. Além do levantamento, foram realizadas palestras e atividades lúdicas com o intuito de informar a população sobre os resultados obtidos nas análises, os principais agentes causadores de doenças encontrados e suas medidas profiláticas, e formas acessíveis de tratamento e uso da água.

### **Coletas e análises bacteriológicas de amostras da água**

As amostras foram coletadas nos meses de outubro de 2007 (período seco) e junho de 2008 (período chuvoso). Essas amostras foram obtidas em nove pontos de coletas, sendo dois pontos oriundos de torneiras, quatro de poços e três pontos de águas superficiais (nascente do córrego, córrego e lagoa). A determinação do Número Mais Provável (NMP/mL) de coliformes a 45°C utilizou a técnica dos tubos múltiplos e Caldo EC. Após a

inoculação, os tubos foram incubados em banho-maria por 24 horas. Efetuou-se o cálculo do Número Mais Provável (NMP/mL) de coliformes com o auxílio da Tabela de Hoskins (APHA<sup>1</sup>, 1992; WHO<sup>22</sup>, 2001).

### **Coleta e parâmetros físico-químicos utilizados em amostras de água**

As amostras de água foram obtidas em quatro pontos de coleta no córrego (Nascente do Córrego – P1; Ponto do Córrego Precedente ao Bairro – P5; Ponto do Córrego no Jambeiro – P3; Ponto do Córrego – Foz – P6) e dois poços de abastecimento da população (P2 e P4). Para tal se utilizou frascos de plásticos de 1 a 2 litros, sendo uma coleta no período chuvoso (junho/07 – 1 campanha) e outra no período de estiagem (outubro/07 – 2 campanha). Os parâmetros químicos determinados e suas metodologia correspondente são baseadas nos manuais de análise química de águas naturais de Aminot & Chaussepied<sup>2</sup> e Standard Methods (APHA<sup>1</sup>,1992). A qualidade da água foi avaliada comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos recomendados pela portaria n° 518 de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde (BRASIL<sup>4</sup>, 2004).

### **Coleta de dados epidemiológicos e análise parasitológica**

Os dados epidemiológicos foram obtidos a partir da aplicação dos questionários junto à população do Jambeiro. Nesses questionários foram avaliados os dados sociosanitários da população sendo consideradas diversas variáveis.

A partir da análise desses questionários foi determinada a faixa etária de crianças (0-13 anos) em que seriam realizados os exames parasitológicos e o número amostral das mesmas. Para a coleta do material fecal foram entregues 50 frascos aos responsáveis presentes nas palestras. O material coletado foi encaminhado para o Laboratório de Parasitologia Clínica do Departamento de Farmácia/UFMA para realização das análises.

As amostras foram submetidas ao método de Lutz ou sedimentação espontânea, que é utilizada para identificar ovos e larvas de helmintos e cistos de protozoários. Para cada amostra foram preparadas

duas lâminas as quais foram coradas com lugol e lidas imediatamente. As lâminas foram lidas sempre por duas pessoas para que fosse emitido o laudo final.

### Informação e conscientização da população quanto às Parasitoses

Inicialmente foram ministradas palestras à comunidade, com o intuito de apresentar o projeto. Os professores e alunos envolvidos informaram sobre a biologia, o modo de transmissão e as medidas profiláticas das principais parasitoses (verminoses e protozoonoses) que podem ser encontradas na comunidade. As palestras foram ministradas pelos professores dos departamentos de Biologia e de Patologia da Universidade Federal do Maranhão, colaboradores do projeto.

Num segundo momento, os laudos resultantes das análises foram divulgados à população para discussão de medidas profiláticas, além da entrega dos remédios fornecidos pela Farmácia Básica da UFMA às crianças com resultado positivo.

As visitas à comunidade foram realizadas semanalmente aos sábados para a realização de palestras e atividades lúdicas visando à conscientização sanitária da população, durante o período de agosto a dezembro de 2007, além disso, eram feitas visitas no meio da semana para coleta do material a ser analisado (água e material biológico).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Aplicação de questionários

O questionário de investigação da qualidade de saneamento revelou uma grande exposição a condições que contribuem para a disseminação de parasitoses intestinais como, por exemplo, a água para consumo que não é tratada adequadamente, o escoamento do banheiro que é ligado a um sistema de fossas rudimentares ou lançado diretamente no córrego *in natura* e a ausência de um sistema de abastecimento de água adequado.

### Análise Bacteriológica

Os valores do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes encontrados nas amostras de águas analisadas estão representados na Tabela I.

**Tabela 1** – Valores referentes a Número Mais Provável de Coliformes Totais e Termo tolerantes (NMP/100 mL) de águas coletadas em diferentes pontos de amostragem no bairro Jambeiro, São Luís – MA.

Ponto de Amostragem	Coliformes Totais/ 100mL	Coliformes Termotolerantes/ 100mL
P1	2200	1300
P2	1300	16000
P3	330	16000
P4	2400	9,1
P5	2400	210
P6	2400	150
P7	<3	<3
P8	35	3
P9	2400	1100

Obs.: P1 – Poço grande da lagoa; P2 – Lagoa; P3 – Lagoa; P4 – Poço com tampa de Madeira; P5 – Poço com tampa preta; P6 – Poço com tampa branca; P7 – Nascente; P8 – Torneira P9 – Torneira.

De todos os pontos de amostragem, cerca de oito (88,8 %) apresentaram NMP acima dos níveis permitidos e somente um ponto (11,1%) apresentou valores de NMP dentro do que é permitido por lei.

Das oito amostras que apresentaram valores positivos, seis (66,6 %) são referentes aos poços e torneiras analisados (P1, P4, P5, P6, P8 e P9) e dois pontos (22,2%) referentes às amostras coletadas na lagoa (P2 e P3). Dessa forma, a água consumida pela população da comunidade é imprópria para o consumo humano ou animal de acordo a Resolução nº 518 de 25 março de 2004 da ANVISA (BRASIL<sup>4</sup>, 2004), que estabelece que os coliformes não podem estar presentes em qualquer circunstâncias.

Entretanto, a amostra correspondente à nascente do córrego (P7) está de acordo com as normas, apresentando número muito inferior ao limite exigido. Tal fato indica que a água do córrego sofre contaminação ao entrar na comunidade, devido a falta de saneamento básico marcante na mesma.

Os pontos que correspondem às amostras coletadas na Lagoa apresentaram valores de NMP de 1600, muito acima do limite máximo de 1000 estabelecido por lei, demonstrando que o referido ponto encontra-se fora dos padrões de balneabilidade, segundo a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005 da CONAMA (BRASIL<sup>5</sup>, 2005).

Cunha<sup>8</sup> (2003) estudando as águas do rio Meirim, obteve valores muito abaixo dos obtidos no presente trabalho, indicando que o referido rio se encontra dentro dos padrões propostos pela CONAMA.

A veiculação de doenças gastrintestinais está diretamente relacionada com a qualidade microbiológica das águas de consumo humano. Nos países em desenvolvimento as doenças diarréicas de veiculação hídrica, como, por exemplo, febre tifóide, cólera, salmonelose, shigelose e outras gastroenterites, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase, têm sido responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas elevadas taxas de mortalidade infantil, relacionadas à água de consumo humano<sup>11</sup>.

A adequação dos parâmetros de qualidade da água para consumo humano é a melhor profilaxia para doenças gastrintestinais de veiculação hídrica<sup>6,9,19</sup>.

### Análise físico-química

Os principais parâmetros avaliados neste trabalho foram as concentrações de nitrato e de ferro, como sendo de importância para a potabilidade da água utilizada para o consumo humano e estão representados na Tabela II.

**Tabela 2** – Concentrações de Nitrato e Ferro (mg/L) encontradas em diferentes pontos de amostragem, nas duas campanhas realizadas (1ª – junho/2007 e 2ª – outubro/2007) no bairro do Jambeiro, São Luís – MA.

PARÂMETRO	AMOSTRAS					
	P1		P2		P3	
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
Nitrato-mg/L	3.27	3.27	3.51	3.56	3.46	3.46
Ferro-mg/L	0.021	0.02	0.02	0.01	0.632	0.63
P4		P5		P6		
Nitrato-mg/L	3.56	3.51	3.38	3.38	3.56	3.56
Ferro-mg/L	0.014	0.36	0.031	0.57	0.036	0.65

Obs.: P1 – Nascente do córrego; P2 – Poço de banho; P3 – Ponto do córrego no Jambeiro; P4 – Poço de consumo; P5 – Ponto do córrego precedente ao Bairro; P6 – Ponto do córrego - Foz.

Os resultados para as amostras da nascente (P1) também mostraram que inicialmente o córrego não sofre nenhuma influência externa e que se mantém de acordo com a Portaria n° 518 (BRASIL<sup>4</sup>, 2004). No poço de consumo (P4) e nos Riachos (P5 e P6), as concentrações de ferro sofreram pequenas variações entre as duas campanhas, sendo de 0,014mg/L a 0,36mg/L no P4, de 0,031 mg/L a 0,57 mg/L no P5 e de 0,036 mg/L a 0,65 mg/L no P6, o que demonstra haver uma influência da sazonalidade na diluição de substâncias químicas. Esse metal é amplamente distribuído no am-

biente, e pode ser de origem natural ou humana<sup>14</sup>. Metais na água são absorvidos pelo organismo humano através do trato gastrintestinal. Esta absorção pode ser afetada pelo pH, pelas taxas de movimentação no trato digestivo e pela presença de outros materiais; combinações particulares desses fatores podem contribuir para fazer a absorção de metais ser muito alta ou muito baixa no homem<sup>11</sup>.

Outro composto importante para a saúde humana e cada vez mais encontrado em água de poços é o nitrato. Este íon geralmente ocorre em baixos teores nas águas superficiais, mas pode atingir altas concentrações em águas profundas. O seu consumo por meio das águas de abastecimento está associado a dois efeitos adversos à saúde: a indução à metemoglobinemia, especialmente em crianças, e a formação potencial de nitrosaminas e nitrosamidas carcinogênicas<sup>3</sup>. Em todos os pontos as concentrações de nitrato se mostraram constantes entre as duas campanhas, sendo que nos poços (P2 e P4) as concentrações de nitrato ficaram em torno de 3,5mg/L, estando dentro do limite de potabilidade pela Portaria n° 518 (BRASIL<sup>4</sup>, 2004). A concentração desse íon nos outros pontos analisados também ficou dentro do que é permitido por lei.

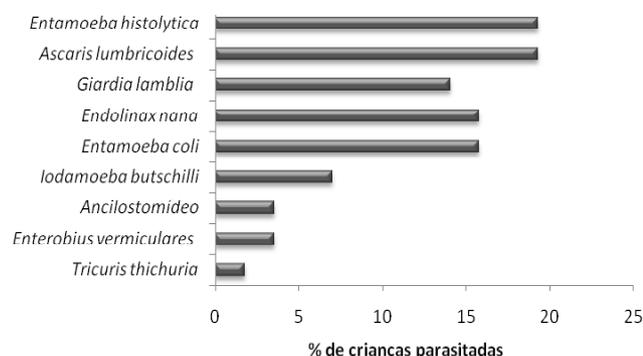
### Análise parasitológica

Dos 50 frascos dados a população para a coleta do material fecal das crianças, somente 43 foram devolvidos, sendo, portanto essa a amostra utilizada nesse estudo.

Os dados obtidos demonstram que das 43 amostras analisadas 91% apresentaram resultados positivos. As crianças amostradas tinham faixa etária que variava de 0 a 13 anos, com distribuição etária de 0-5 (34,9%); 6-9 (41,9%) e 10-13 (23,2%). Das amostras analisadas 61,5% representavam casos de monoparasitismo e 38,5% eram casos de poliparasitismo, com destaque para a relação helminto-protozoário que foi a mais encontrada.

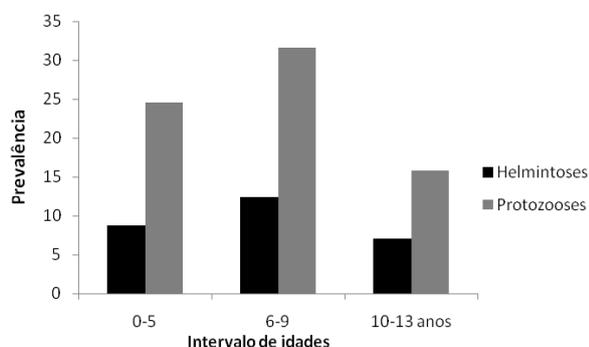
Observou-se a presença tanto de parasitos patogênicos como de parasitas não patogênicos, sendo os primeiros os mais frequentes. Dentre os parasitos patogênicos *Ascaris lumbricoides* (19,3%), *Entamoeba histolytica* (19,3%) e *Giardia lamblia* (14,1%) foram os mais frequentes, sendo

o primeiro helminto e os dois últimos protozoários. Entre os parasitas não patogênicos os mais frequentes foram *Entamoeba coli* (15,8%) e *Endolimax nana* (15,8%).



**Figura 2:** Coeficientes de prevalência de parasitoses intestinais, segundo agente infeccioso, em crianças da comunidade Jambeiro, São Luís-MA.

Na distribuição das enteroparasitoses por grupo etário foi observado uma incidência maior de protozooses em relação às helmintoses. Os grupos etários 0-5 e 6-9 anos apresentaram a maior prevalência de parasitoses intestinais.



**Figura 3:** Coeficientes de prevalência de parasitoses intestinais, segundo grupo etário, em crianças do bairro Jambeiro, São Luís, MA.

Após a realização dos exames foram emitidos laudos com os resultados dos mesmos e todas as crianças com resultado positivo receberam os remédios adequados para a doença. Os remédios foram obtidos com o apoio na farmácia básica da UFMA seguindo as devidas prescrições médicas.

Os resultados encontrados nesse estudo demonstram um percentual muito elevado de amostras positivas (91%), que são característicos de

regiões hiperendêmicas em países subdesenvolvidos, onde os enteroparasitos atingem índices superiores a 90%<sup>23</sup>.

O último levantamento realizado por diversos centros de pesquisa no Brasil demonstrou que 55% das crianças estavam parasitadas, sendo que 51% delas com poliparasitismo<sup>15</sup>. A falta de saneamento básico mínimo aliado à ignorância por parte da população colabora com um aumento no índice de poliparasitismos nas crianças, onde cerca de 38,5% das crianças do Jambeiro tinham poliparasitismo, dados que estão próximos aos de outros trabalhos realizados em áreas semelhantes<sup>7,16</sup>.

A maior prevalência individual de *Entamoeba histolytica*, *Ascaris lumbricoides* e *Giardia lamblia* encontradas neste estudo, corroboram com a maioria dos relatos da literatura onde esses patógenos são os mais frequentes<sup>7,10,20,17</sup>.

Em relação à distribuição das parasitoses de acordo com a faixa etária, o grupo de 0-5 anos apresentou acentuada positividade. Crianças nessa faixa etária, por apresentarem hábitos higiênicos mais precários ou ausência de imunidade a reinfeções, o parasitismo intestinal torna-se mais frequente e potencialmente patogênico, inclusive pela possibilidade de redução da absorção intestinal de nutrientes essenciais, podendo influenciar no crescimento e desenvolvimento<sup>21</sup>.

A presença expressiva nas amostras analisadas de parasitas que tem como forma de contaminação o meio hídrico reforça a ideia de que a água desta população é fonte efetiva de contaminação.

### Conscientização da população

A abordagem das palestras como forma de conscientizar a população sobre os riscos a que estão expostas é inovadora e também desafiadora. O baixo número de adultos presentes nas mesmas, apesar da ampla divulgação realizada no bairro, demonstra o pouco interesse dessa população em estar ciente sobre estas questões ou ainda o pouco conhecimento sobre a importância destas informações para melhoria das condições de vida dos mesmos.

O trabalho desenvolvido com as crianças nas palestras mostrou-se muito positivo e reforça a im-

portância do desenvolvimento de trabalhos como estes para as crianças que são formadoras de opinião e representam uma esperança para um futuro com pessoas mais conscientes. O desenvolvimento de atividades lúdicas com peças teatrais, dinâmicas, jogos e brincadeiras foram extremamente importantes para despertar nas crianças o compromisso com preservação do ambiente e do seu próprio corpo como forma de melhorar a saúde do local.

Outro ponto a se destacar neste trabalho é o fato de que a extensão está intimamente ligada à pesquisa e ao ensino universitário. Permitindo que a tríade universitária possa ser desenvolvida com qualidade para o benefício dessa comunidade e de muitas outras como parte do compromisso social que a universidade deve desenvolver.

Trabalhos como estes reforçam a ideia que nossas pesquisas podem ultrapassar os muros da universidade contribuindo para melhoria da qualidade de vida da população, especialmente a de comunidades carentes.

## CONCLUSÃO

Projetos como esse reforçam a necessidade do desenvolvimento de medidas administrativas visando a melhoria do saneamento básico e infraestrutura refletida, por exemplo, no abastecimento de água e esgotos públicos, em regiões periféricas como via para avanço na qualidade de vida e no bem estar dessas populações. Destaca que a universidade, através de seus programas, como o Programa de Educação Tutorial, pode agir diretamente na melhoria das condições de vida das populações carentes levando sua produção científica para dentro das comunidades.

## REFERÊNCIAS

1. American Public Health Association - APHA. Standard Methods for the examination of water and wastewater, 18th ed., Inc. New York; 1992.
2. Aminot A. & Chaussepied M.; Manuel des analyses chimiques em milieu Marin. 1º ed. Paris: Center National pour l'exploitation des Océans; 1983.

3. Bouchard DC, Williams MD, Surampalli RY. Nitrate contamination of round water sources and potential health effects. *Journal of the American Water Works Association* 1992; 84: 85-90.
4. Brasil. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. O Ministério da Saúde aprova normas e padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1, p.266-70., 26 março 2004*
5. Brasil. Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente –CONAMA, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. . *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.*
6. Briscoe J.(1984) Water supply and health in developing countries: selective primary health care revisited. *American Journal of Public Health* 1984; 74(9): 1009-1013.
7. Costa-Macedo LD, Machado-Silva JR, Silva RR, Oliveira LM, Vianna MSR. Enteroparasitoses em pré-escolares de comunidades favelizadas da cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública* 1998; 14:851-55.
8. Cunha HWAP. Caracterização sócio ambiental do rio Mearim na cidade de Arari – MA [Dissertação de Mestrado]. São Luís: UEMA; 2003.
9. Esrey SA, Habicht JP. Epidemiologic evidence for health benefits from improved water and sanitation in developing countries. *Epidemiologic Reviews* 1986; 8(1): 117-128.
10. Ferreira H, Lala ERP, Monteiro MC, Raimondo ML. Estudo epidemiológico localizado da frequência e fatores de risco para enteroparasitoses e sua correlação com o estado nutricional de crianças em idade pré-escolar: Parasitoses intestinais e desenvolvimento infantil. *Publ. UEPG Biol. Health Sci.* 2006; 12: 33-40.

11. Freitas MB, Brilhante OM, Almeida LM. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. *Caderno Saúde Pública*, Rio de Janeiro 2001; 17(3): 651-660.
12. Giatti LL. Reflexões sobre Água de Abastecimento e Saúde Pública: um estudo de caso na Amazônia Brasileira. *Saúde e Sociedade* 2007; 16(1): 134-144.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.
14. Kunito T, Nakamura S, Ikemoto T, Anan Y, Kubota R, Tanabe S, et al. Concentration and subcellular distribution of trace elements in liver of cetaceans incidentally caught along the Brazilian coast. *Marine Pollution Bulletin* 2004; 49: 574-587.
15. Marques SMT, Bandeira C, Quadros RM. Prevalence of enteroparasites in inhabitants of Concórdia, Santa Catarina, Brazil. *Parasitol Latinoam*. 2005; 60: 78-81.
16. Mello JR, Pinto RB, Salvajolli SR, Velasco MI. Distribuição geográfica das geohelminthoses em Rondônia In: Programas e Resumos do XXXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical: 1992; Salvador, Brasil; 1992.
17. Muniz PT, Castro TG, Araújo TS, Nunes NB, Nunes MS, Hoffmann EHE, et al. Child health and nutrition in the Western Brazilian Amazon: population-based surveys in two counties in Acre State. *Note Public Health* 2007; 23:1283-93.
18. Organização Mundial da Saúde - OMS. Situação global de suprimento de água e saneamento (2000). Disponível em <<http://www.who.int/inf-pr-2000/em/pr200-73.html>>. Acessado em: 20 de março de 2009.
19. Payment P, Richardson L, Siemiatycki J, Dewar R, Edwardes M, Franco E. A randomized trial to evaluate the risk of gastrointestinal disease due to consumption of drinking water meeting current microbiological standards. *American Journal of Public Health* 1991; 81(6): 703-708.
20. Rios L, Cutolo SA, Giatti LL, Castro M, Rocha AA, Toledo RF, et al. Prevalência de parasitos intestinais e aspectos socioambientais em comunidade indígena no distrito de Iauaretê, Município de São Gabriel da Cachoeira (AM), Brasil. *Saúde Soc. São Paulo* 2007, 16: 76-86.
21. Uchôa CMA, Lobo AG, Bastos OMP, Matos AD. Parasitoses intestinais: prevalência em creches comunitárias da cidade de Niterói. *Rev. Inst. Adolfo Lutz* 2001; 60: 97-101.
22. World Health Organization - WHO. *Water Quality: Guidelines, Standards and Health.*, London:IWA Publishing, 2001.
23. Wolff FH, Lavinsky M, Wolff CH. Parasitoses adquiridas pela ingestão de alimentos exóticos. *GED*. 1999; 18:151-57.

**\*Autor para correspondência:**

Profª Dra. Gisele Garcia Azevedo

**E-mail:** gisabelha@yahoo.com.br