

Constança Simões Barbosa^I
Verônica Santos Barbosa^{II}
Fábio Lopes de Melo^I
Mariana Sena Barreto de Melo^{III}
Lydia Bezerra^I
Julyana Viegas Campos^{III}
Bruno Ximenes Rodrigues^{IV}
Wheverton Correia do Nascimento^I
Elainne Souza Gomes^{IV}
Onício Leal-Neto^{II}
Ana Lúcia Domingues^V

Casos autóctones de esquistossomose mansônica em crianças de Recife, PE

Autochthonous cases of schistosomiasis in children in Recife, Northeastern Brazil

RESUMO

OBJETIVO: Investigar criadouros com moluscos hospedeiros e casos humanos autóctones para esquistossomose.

MÉTODOS: Entre julho de 2010 e setembro de 2012 foram realizados: (1) levantamento malacológico para busca ativa de criadouros, coleta e identificação de caramujos *Biomphalaria* positivos para *Schistosoma mansoni* em Recife, PE; (2) inquérito de prevalência com 2.718 escolares, de sete a 14 anos, para diagnóstico de casos de esquistossomose; (3) exame clínico e ultrassonografia nos casos positivos para *S. mansoni*. Os casos foram investigados quanto à sua autoctonia e avaliados clinicamente. Os casos e criadouros foram georreferenciados e espacializados.

RESULTADOS: Foram identificados 30 criadouros de *B. straminea*, quatro deles potenciais focos de transmissão, uma vez que os testes moleculares identificaram DNA de *S. mansoni* nos caramujos coletados. Foram diagnosticadas 14 crianças com esquistossomose; entre elas, cinco foram consideradas casos autóctones da doença.

CONCLUSÕES: Ações emergenciais pela vigilância em saúde são necessárias para evitar que a esquistossomose se endemize em Recife, como acontece em localidades litorâneas do estado de Pernambuco.

DESCRIPTORIOS: *Biomphalaria*, crescimento & desenvolvimento. *Schistosoma mansoni*. Esquistossomose, epidemiologia. Doenças Endêmicas, prevenção & controle.

^I Laboratório e Serviço de Referência em Esquistossomose. Departamento de Parasitologia. Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães. Fundação Oswaldo Cruz. Recife, PE, Brasil

^{II} Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães. Fundação Oswaldo Cruz. Recife, PE, Brasil

^{III} Programa de Pós-Graduação Integrado em Saúde Coletiva, Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil

^{IV} Departamento de Enfermagem. Centro Acadêmico de Vitória. Universidade Federal de Pernambuco. Vitória de Santo Antão, PE, Brasil

^V Departamento de Medicina Clínica. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil

Correspondência | Correspondence:

Constança Simões Barbosa
Laboratório e Serviço de Referência em Esquistossomose
Departamento de Parasitologia – CPqAM/Fiocruz
Av. Professor Moraes Rego, s/n Campus da UFPE – Cidade Universitária
50670-420 Recife, PE, Brasil
E-mail: cbarbosa@cpqam.fiocruz.br

Recebido: 30/11/2012
Aprovado: 19/3/2013

Artigo disponível em português e inglês em:
www.scielo.br/rsp

ABSTRACT

OBJECTIVE: Investigate breeding sites with host snails and autochthonous human cases of schistosomiasis.

METHODS: Between July 2010 and September 2012 were performed: (1) malacological survey searching for breeding sites, collection and identification of *Biomphalaria* snails positive for *Schistosoma mansoni* in Recife, PE, Northeastern Brazil; (2) prevalence survey in 2,718 schoolchildren aged from seven to 14 years old to identify cases of schistosomiasis, clinical examination and ultrasound in positive cases of *S. mansoni*. The autochthony of the cases was investigated and all of them were clinically evaluated. The cases and breeding sites were georeferenced and spatially described.

RESULTS: The results identified 30 breeding with *B. straminea*, four of which were potential foci of transmission, as molecular testing identified snails with *S. mansoni* DNA. There were 14 children diagnosed with schistosomiasis, of which five were considered to be autochthonous cases of the disease.

CONCLUSIONS: Urgent measures are required in order to avoid schistosomiasis becoming endemic to Recife, as has happened in other coastal areas of the state of Pernambuco.

DESCRIPTORS: *Biomphalaria*, growth & development. *Schistosoma mansoni*. Schistosomiasis, epidemiology. Endemic Diseases, prevention & control.

INTRODUÇÃO

Antes considerada uma endemia rural e doença da pobreza, a esquistossomose expande-se para áreas urbanas e litorâneas de Pernambuco, onde ocorrem casos humanos e focos de moluscos hospedeiros intermediários. Isso atesta a introdução e manutenção da doença para localidades antes indenes. Na forma de surtos epidêmicos ou estabilizada como endemia, a doença assume características epidemiológicas, clínicas, econômicas e socioculturais distintas daquelas encontradas nas zonas rurais do Estado.^{3,4,6,9,12,14}

A migração de trabalhadores rurais desempregados da zona rural endêmica tem como destino as áreas costeiras do estado. O setor imobiliário, resorts, hotéis e casas de veraneio oferecem vasta gama de serviços para mão de obra não qualificada. Algumas localidades litorâneas, consideradas polos turísticos, exibem crescimento populacional desenfreado, num modelo de ocupação caótico, em que os recursos naturais são destruídos pelas ações invasivas e inescrupulosas da construção civil. Na periferia desses espaços turísticos privilegiados, aglutina-se a população de migrantes à espera de oportunidades de trabalho e passa a viver em aglomerados populacionais sem infraestrutura de saneamento básico e ambiental, assistência à saúde e

acesso aos bens e serviços urbanos. Essas condições habitacionais favorecem a contaminação das coleções hídricas de água doce. Dejetos humanos são lançados nos riachos e lagoas das localidades litorâneas e contaminam os criadouros naturais de moluscos hospedeiros intermediários, iniciando novos ciclos de transmissão da doença. Registros de literatura caracterizam os novos focos de moluscos hospedeiros intermediários e a ocorrência de casos agudos da esquistossomose no litoral de Pernambuco e Região Metropolitana do Recife (RMR) com dados sobre a epidemiologia, ecologia e distribuição espacial da doença. Estes registros fornecem subsídios para os serviços de saúde com informações que podem nortear o controle e a prevenção da esquistossomose no litoral de Pernambuco.^{2,5,7,8,10,11,16,18,20}

O primeiro indício de transmissão da esquistossomose mansônica em Recife, PE, ocorreu em 2008, quando uma expedição científica detectou a presença de *Biomphalaria straminea* infectado pelo *Schistosoma mansoni* no açude do Parque Apipucos, em bairro nobre da cidade.⁸ O local é uma tradicional e bela área de lazer contemplativo com parques infantis e espaços para práticas esportivas, ladeado pelo açude Apipucos,

⁸ Epi Schisto Risk Modeling. [citado 2012 set 14]. Disponível em: <http://www.epichisto.org/>

onde algumas pessoas pescam e se banham e na qual foram detectados vários pontos com despejo de esgotos.

Com base nesses achados, iniciaram-se as investigações epidemiológicas em busca de evidências que atestassem a transmissão da esquistossomose em Recife.

O objetivo deste trabalho foi investigar criadouros de moluscos hospedeiros intermediários e casos humanos autóctones para esquistossomose em Recife.

MÉTODOS

Realizou-se Inquérito malacológico entre julho de 2010 e setembro de 2012 por meio de busca ativa dos caramujos hospedeiros intermediários nas coleções de água doce selecionadas na carta hídrica de Recife. Os moluscos foram coletados com conchas e pinças por meio de busca ativa nas coleções hídricas, em pontos de importância epidemiológica (proximidade de residências). Foram examinados pela técnica molecular Nested PCR, específica e eficiente para identificação do DNA do *S. mansoni* em *Biomphalaria*.^{1,15} Isso possibilita a rápida identificação de ambientes aquáticos contaminados pelo parasita. Os casos humanos foram identificados entre agosto e setembro de 2011 por meio do Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose e Geohelmintoses (INPEG),^b que amostrou 2.718 escolares de sete a 14 anos em 35 escolas sorteadas no Recife, e por busca intencional de casos em 179 crianças, na mesma faixa etária, em duas escolas que não faziam parte da amostra do INPEG, mas que foram eleitas pelo critério epidemiológico de proximidade a criadouros com grande abundância de caramujos. O método de diagnóstico parasitológico de fezes foi o Kato-Katz, com duas lâminas para cada paciente.¹³ Nos pacientes positivos para *S. mansoni* foi realizado exame clínico para investigar a presença de episódios de diarreia com sangue nas últimas duas semanas, episódios de hemorragia digestiva alta (HDA), presença de esplenomegalia ou HDA em familiares. Foi realizado exame de ultrassonografia (USG) para estabelecer presença de esplenomegalia, hepatomegalia e padrões de fibrose periportal. Foi utilizada a Classificação de Niamey, da Organização Mundial da Saúde (OMS), para definir a fibrose periportal, nos padrões A (sem fibrose), B (fibrose discutível), C (fibrose periférica) e D (fibrose central).²⁰

A autoctonia dos casos foi criteriosamente investigada com os familiares das crianças, descartados como casos autóctones as crianças que tenham tido qualquer tipo de exposição em localidade endêmica ou não para esquistossomose fora de Recife.

As escolas e residências com casos positivos para esquistossomose mansoni tiveram suas residências

geocodificadas pelo *software* Google Earth versão 6.1, atingindo a completude de informações em 95%. Os criadouros foram georreferenciados por meio de dispositivo de GPS Garmin eTrex, no sistema de projeção UTM e datum SAD69. Esses dados foram incluídos e processados em um Sistema de Informações Geográficas em ambiente ArcGIS 10.0 (Esri), gerando o mapa temático com os atributos especializados.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Pesquisas René Rachou (Processo nº CAAE 0007.1.245.000.10). A pesquisa obedeceu aos princípios éticos contidos na Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O anonimato foi preservado em todas as fases do estudo.

RESULTADOS

Foram identificados 30 criadouros em Recife, nos quais foram coletados 2.423 caramujos da espécie *B. straminea*. Como essa espécie é pouco suscetível ao *S. mansoni*, os caramujos foram esmagados e submetidos à técnica de diagnóstico molecular Nested PCR em busca do DNA do parasita. Foram encontrados quatro criadouros com moluscos portando DNA de *S. mansoni*, um no bairro Caxangá, dois em Apipucos e um em San Martin (Figura).

Entre os 2.718 escolares investigados pelo INPEG, 9,05% estavam infectados por *Ascaris lumbricoides*, 8,64% por *Trichuris trichiura*, 1,1% por Ancilostomídeos e 0,44% por *Schistosoma mansoni*. A busca intencional de casos em escolas dos bairros da Várzea e Apipucos, que não fizeram parte da amostra do INPEG, permitiu identificar mais dois casos (1,1%) de crianças com esquistossomose entre as 179 examinadas (Tabela). No total foram diagnosticados 14 escolares parasitados pelo *S. mansoni*, que apresentaram carga parasitária entre 46 e 816 ovos por grama de fezes (OPG) e foram conduzidos ao ambulatório do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães/Fiocruz para exame clínico e USG. As mães e as crianças receberam orientações sobre a doença e sua prevenção e os pacientes foram medicados para o *S. mansoni* e outras parasitoses diagnosticadas no exame de fezes.

Na investigação da autoctonia, foram excluídas nove crianças por terem mencionado exposição em localidades, endêmicas ou não, fora de Recife, mesmo que tenha sido em uma única ocasião ou por poucas horas. Cinco crianças cujos familiares asseguraram que elas nunca se distanciaram do seu local de residência foram consideradas casos autóctones. Entre os 14 casos positivos para *S. mansoni*, em um dos pacientes (AS, 11 anos) não foi possível realizar o exame clínico por falta de autorização dos pais, mas sua autoctonia foi devidamente

^b Ministério da Saúde/Fundação Oswaldo Cruz. Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose e Geohelmintoses. Brasília, DF; 2012.

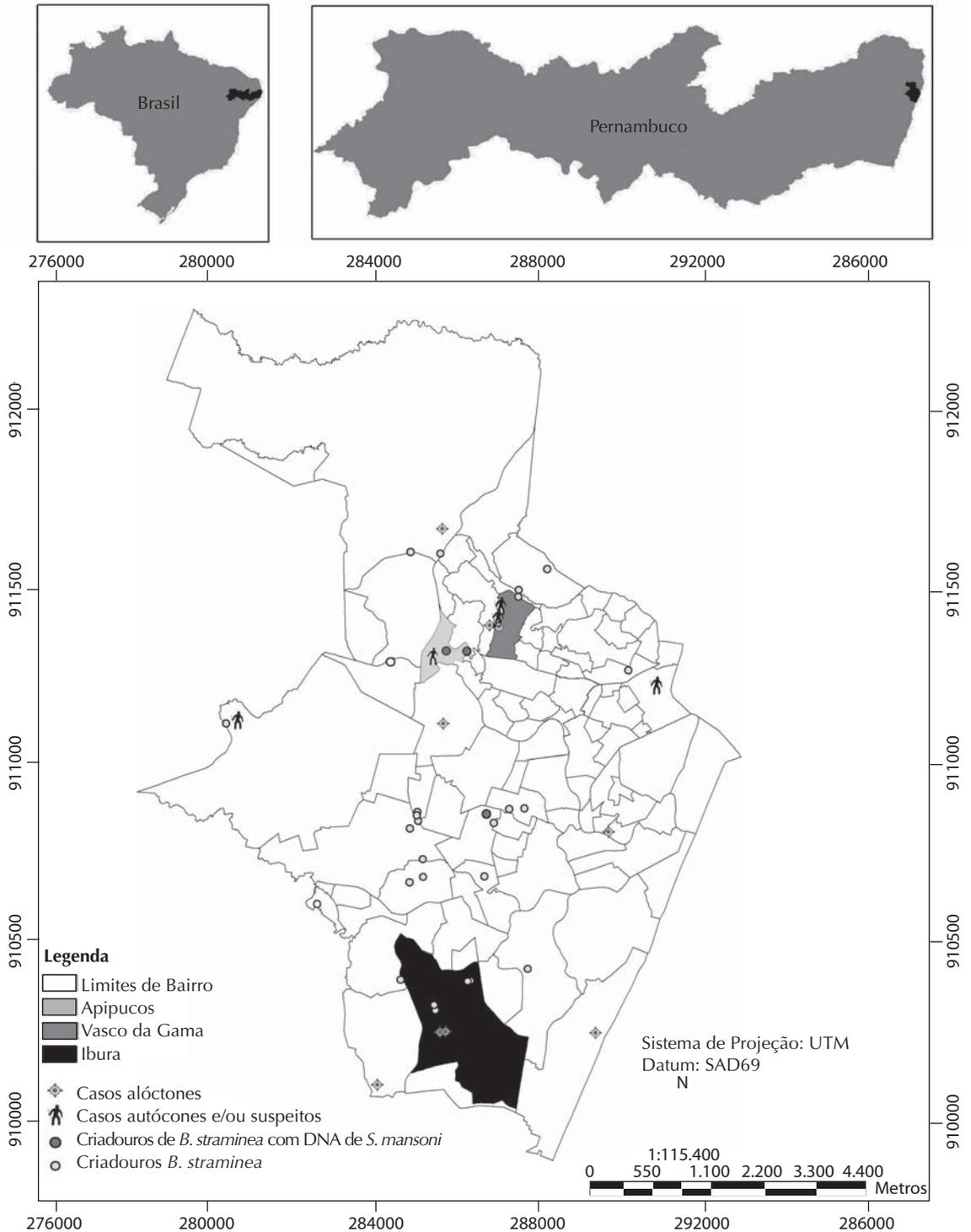


Figura. Distribuição geográfica dos casos de esquistossomose e dos criadouros de *Biomphalaria*. Recife, PE, 2012.

investigada e confirmada por visita domiciliar. A Figura mostra a localização geográfica da residência dos casos de esquistossomose diagnosticados e os pontos onde foram identificados criadouros com hospedeiros intermediários do *S. mansoni* e criadouros com caramujos portando o DNA do parasito.

DISCUSSÃO

Este é o primeiro relato de crianças parasitadas pelo *S. mansoni* em Recife, com investigação sobre a autotonia dos casos. Existem notificações sobre pacientes adultos com esquistossomose em áreas periféricas

Tabela. Resultados dos exames clínicos e ultrassonográficos dos escolares diagnosticados positivos para *Schistosoma mansoni*. Recife, PE, 2012.

Registro paciente	Idade	Sinais sintomas	Ovos por gramas de fezes	USG	Padrões de fibrose ^a	Autoctonia
AGCA	9	Sim	72	Hepatomegalia/Fibrose	Padrão C	Não
MTAN	9	Não	240	Fibrose	Padrão C	Não
TYOS	9	Não	148	Hepatomegalia/Fibrose	Padrão C	Sim
AGS	12	Não	192	Sem alterações	Sem fibrose	Não
SLS	13	Não	144	Fibrose	Padrão C	Não
WCLO	9	Sim	458	Hepatomegalia/Fibrose	Padrão C	Sim
IMFS	9	Sim	46	Fibrose	Padrão B	Não
LRMSF	8	Sim	48	Hepatoesplenomegalia/ Fibrose	Padrão B	Sim
GLSS	8	Sim	816	Fibrose	Padrão B	Não
MMS	13	Sim	140	Fibrose	Padrão D	Não
EAMA	8	Não	456	Sem alterações	Sem fibrose	Não
DLLN	10	Não	72	Sem alterações	Sem fibrose	Não
LDS	12	Não	264	Sem alterações	Sem fibrose	Sim
AS	11	Não	72	–	–	Sim

USG: Ultrassonografia

^a Padrões de Fibrose: Padrão A: sem fibrose; Padrão B: fibrose discutível ou provável; Padrão C: fibrose periférica; Padrão D: fibrose central²²

pertencentes à Região Metropolitana do Recife;¹⁸ contudo, em nenhum dos casos positivos para *S. mansoni* houve a investigação sobre sua autoctonia.

As 14 crianças identificadas, portadoras de esquistossomose, evidenciam que o inquérito de prevalência (INPEG), desenhado a partir de amostra aleatória, apresentou 0,44% de casos, ao passo que a busca intencional, norteada por critério epidemiológico, foi capaz de detectar 1,1% de crianças parasitadas por esse helminto, com amostragem de 179 casos.

Entre os nove casos descartados como autóctones, três deles mencionaram uma única exposição fora de Recife. As outras cinco crianças consideradas casos autóctones nunca saíram de Recife e relataram exposição no peridomicílio na estação das chuvas, quando há o transbordamento de córregos e valas existentes na vizinhança, e os caramujos hospedeiros intermediários são veiculados passivamente para ruas e quintais. Esse evento sazonal, característico da transmissão em áreas urbanas, propicia as infecções episódicas e poderia ser evitado mediante a implantação de estratégias de saneamento ambiental, como a adequada drenagem das águas pluviais. Para as três crianças infectadas que mencionaram uma única exposição em área endêmica (descartadas como autóctones), permanece a suspeita de que o local de contágio tenha sido Recife, uma vez que seus familiares mencionaram contatos sistemáticos com córregos e alagados ao redor das residências.

Das três crianças que apresentaram cargas parasitárias elevadas (uma autóctone), entre 458-816 OPG, duas

delas tinham sintomatologia específica e alterações no exame USG, dados que sugerem exposições inúmeras e/ou intensas (Tabela). Um escolar (GLSS, oito anos) residente no bairro de Boa Viagem apresentou a maior carga parasitária (816 OPG) e mencionou uma única exposição em área endêmica, quando tomou banho de rio por duas horas, sem memória de sintomatologia (dermatite cercariana ou febre) após esse contato. Não foram encontrados criadouros de moluscos hospedeiros intermediários no bairro de Boa Viagem, mas a criança mencionou contatos acidentais e sistemáticos com as águas do canal ao lado da sua casa, que transborda com as chuvas.

Das três crianças que apresentaram hepatomegalia, duas delas são casos autóctones. Um deles (LRMSF, oito anos) evoluiu para a forma clínica hepatoesplênica, apesar de o exame parasitológico ter detectado 48 ovos/grama de fezes, o que sugere contágio antigo com ausência de tratamento específico (Tabela). O comprometimento hepático em três crianças autóctones, com graus de fibrose nos estágios B e C, é sinal da gravidade da doença em seu curso crônico, semelhante ao observado em pacientes de área endêmica com exposição recorrente ao agente etiológico.

Foram identificados um caso autóctone da doença e três criadouros de *B. straminea* com DNA de *S. mansoni* no bairro Apipucos. Essa foi a primeira criança diagnosticada com esquistossomose em Recife. Durante a investigação de autoctonia desse caso (AS, 11 anos), os pais afirmaram que a criança costuma brincar e banhar-se diariamente na lagoa do bairro. O bairro

do Ibura apresentou quatro criadouros dos moluscos hospedeiros intermediários e duas crianças com esquistossomose, indicadores ambientais e biológicos de risco que merecem atenção especial da vigilância ambiental e epidemiológica. O bairro do Vasco da Gama teve três casos de esquistossomose e dois deles autóctones; a investigação familiar sobre possíveis contatos e exposição leva à suposição de que essas crianças podem ter se contaminado em lagoas dos bairros vizinhos, Brejo do Beberibe e Apipucos, ambientes frequentados por elas e onde foram identificados criadouros com caramujos hospedeiros intermediários.

A Figura aponta a localização georreferenciada de ocorrência dos agravos. É necessário aprofundar as investigações para identificar e espacializar os ambientes e condições propícias de risco, evitando que a esquistossomose se propague em Recife. Apesar das limitações, as informações contidas na Figura são fundamentais para nortear as ações de vigilância de busca ativa de novos casos e investigação de ambientes insalubres.

Os achados da presente investigação, representados por criadouros de *Biomphalaria straminea* com caramujos portando DNA de *S. mansoni* e casos autóctones de crianças com esquistossomose, apontam para a

transmissão da doença em Recife. Essas informações, aliadas ao fato de que cerca de 50% do município do Recife não dispõe de rede de saneamento, segundo o IBGE (2010),^c assumem significativa relevância epidemiológica e de saúde pública, demandando ações emergenciais para evitar que a esquistossomose mansônica torne-se endêmica nessa cidade. Em localidades litorâneas de Pernambuco, a dinâmica de transmissão desse agravo condiciona características epidemiológicas e clínicas específicas, representadas por surtos episódicos e por formas clínicas agudas da doença.

A pesquisa, visando ao levantamento e mapeamento de todos os criadouros nos bairros da cidade, buscando moluscos contaminados e novos casos humanos autóctones, está em continuidade; pretende-se utilizar a técnica de camundongos sentinelas nos criadouros onde foi diagnosticado o DNA de *S. mansoni*, para fechar o ciclo de transmissão da doença na cidade.

Os resultados deste estudo são limitados à situação específica de Recife e podem ser aplicados pelos órgãos oficiais de controle para a formulação de modelos de intervenção, podendo ser revertidos em ações emergenciais para evitar que a esquistossomose se endemize nesta cidade.

^c Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2010. [citado 2012 set 22] Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php?uf=26

REFERÊNCIAS

1. Abath FG, Melo FL, Werkhauser RP, Montenegro L, Montenegro R, Schindler HC. Single-tube nested PCR using immobilized internal primers. *Biotechniques*. 2002;33(6):1210-4.
2. Araújo KCGM, Resendes APC, Souza-Santos R, Silveira Júnior JC, Barbosa CS, Análise espacial dos focos de *Biomphalaria glabrata* e de casos humanos de esquistossomose em Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil, no ano de 2000. *Cad Saude Publica*. 2007;23(2):409-17. DOI:10.1590/S0102-311X2007000200017
3. Barbosa CS, Silva CB, Barbosa FS. Esquistossomose: reprodução e expansão da epidemia no estado de Pernambuco no Brasil. *Rev Saude Publica*. 1996;30(6):609-16. DOI:10.1590/S0034-89101996000600016
4. Barbosa CS, Gonçalves JF, Albuquerque Y, Barbosa FS. Urban Schistosomiasis in Itamaracá Island, Pernambuco, Brazil: epidemiological factors involved in the recent endemic process. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1998;93(Suppl 1):265-6. DOI:10.1590/S0074-02761998000700049
5. Barbosa CS, Pieri OS, Silva CB, Barbosa FS. Ecoepidemiologia da esquistossomose urbana na ilha de Itamaracá, Estado de Pernambuco. *Rev Saude Publica*. 2000;34(4):337-41. DOI:10.1590/S0034-89102000000400004
6. Barbosa CS, Domingues ALC, Abath F, Montenegro SML, Guida U, Carneiro J, et al. Epidemia de esquistossomose aguda na praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2001;17(3):725-8. DOI:10.1590/S0102-311X2001000300028
7. Barbosa CS, Montenegro SML, Abath FGC, Domingues ALC. Specific situations related to acute schistosomiasis in Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2001;96(Suppl):169-72. DOI:10.1590/S0074-02762001000900026
8. Barbosa CS, Araújo KC, Antunes L, Favre T, Pieri OS. Spatial distribution of schistosomiasis foci on Itamaracá Island, Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2004;99(Suppl 1):79-83. DOI:10.1590/S0074-02762004000900014
9. Barbosa CS, Araújo KC, Sevilha MAA, Melo F, Gomes ECS, Souza-Santos R. Current epidemiological status of schistosomiasis in the state of Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2010;105(4):549-54. DOI:10.1590/S0074-02762010000400034
10. Barbosa CS, Leal Neto OB, Gomes ECS, Araújo KCGM, Domingues ALC. The endemisation of schistosomiasis in Porto de Galinhas, Pernambuco, Brazil, 10 years after the first epidemic outbreak. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2011;106(7):878-83. DOI:10.1590/S0074-02762011000700014.
11. Gomes ECS, Leal Neto OB, Albuquerque J, Silva HP, Barbosa CS. Schistosomiasis transmission and environmental change: a spatio-temporal analysis in Porto de Galinhas, Pernambuco – Brazil. *Int J Health Geogr*. 2012;11:51. DOI:10.1186/1476-072X-11-51
12. Gonçalves F, Coutinho A, Santana W, Barbosa CS. Esquistossomose aguda, de caráter episódico, na ilha de Itamaracá, estado de Pernambuco. *Cad Saude Publica*. 1991;7(3):424-5. DOI:10.1590/S0102-311X1991000300011
13. Katz N, Chaves A, Pellegrino J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in Schistosomiasis mansoni. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 1972;14(6):397-400.
14. Leal Neto OB, Albuquerque J, Gomes ECS, Barbosa CS. Estratégias do futuro para enfrentar problemas do passado. *Scient Am Brasil*. 2011;(106):48-51.
15. Melo FL, Gomes AL, Barbosa CS, Werkhauser RP, Abath FG. Development of molecular approaches for the identification of transmission sites of Schistosomiasis. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2006;100(11):1049-55. DOI:10.1016/j.trstmh.2005.12.008
16. Paredes H, Souza-Santos R, Resendes APC, Souza MAA, Albuquerque J, Bocanegra S, et al. Spatial pattern, water use and risk levels associated with the transmission of schistosomiasis on the north coast of Pernambuco, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2010;26(5):1013-23. DOI:10.1590/S0102-311X2010000500023
17. Silva PB, Pieri OS, Travassos A, Florencio L, Barbosa CS. Aspectos físico-químicos e biológicos relacionados à ocorrência de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco. *Quim Nova*. 2006;29(5):901-6. DOI:10.1590/S0100-40422006000500003
18. Silva PCV, Domingues ALC. Aspectos epidemiológicos da esquistossomose hepatoesplênica no estado de Pernambuco, Brasil. *Epidemiol Serv Saude*. 2011;20(3):327-36. DOI:10.5123/S1679-49742011000300007
19. Souza MAA, Barbosa VS, Wanderlei TNG, Barbosa CS. Criadouros de *Biomphalaria*, temporários e permanentes, em Jaboatão dos Guararapes, PE. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2008;41(3):252-6. DOI:10.1590/S0037-86822008000300006
20. Richter J, Domingues ALC, Barata CH, Prata AR, Lambertucci JR. Report of the Second Satellite Symposium on Ultrasound in Schistosomiasis. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2001;96(Suppl):151-6. DOI:10.1590/S0074-02762001000900023