



Dinâmica espaço-temporal da Esquistossomose Mansônica em Alagoas (2007-2017)

Spatio-temporal dynamics of Mansonic Schistosomiasis in Alagoas (2007-2017)

Francylle Felismino da Silva⁽¹⁾; Rubens Pereira Bezerra⁽²⁾;
Carlos Dornels Freire de Souza⁽³⁾; Claudimary Bispo dos Santos⁽⁴⁾

⁽¹⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1169-9238>; Universidade Federal de Alagoas – UFAL, graduada em Ciências Biológicas, BRAZIL, E-mail: francylfelismino@gmail.com

⁽²⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5115-5591>; Universidade Federal de Alagoas – UFAL, graduado em Ciências Biológicas, BRAZIL, E-mail: rubenspereira19@gmail.com

⁽³⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7995-1893>; Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Pro^o Dr. em Saúde Coletiva/epidemiologia, BRAZIL, E-mail: carlos.freire@arapiraca.ufal

⁽⁴⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0006-3389>; Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL, Prof.^a Msc. de Ciências Biológicas, BRAZIL, E-mail: claudimarybs@hotmail.com

Recebido em: 04 de março de 2020; Aceito em: 14 de março de 2020; publicado em 10 de 07 de 2020. Copyright © Autor, 2020.

RESUMO: A esquistossomose é uma doença parasitária frequente nos países tropicais e subtropicais. Objetivo da pesquisa foi analisar a dinâmica espaço-temporal da esquistossomose mansônica no estado de Alagoas, entre os anos de 2007 a 2017. Trata-se de um estudo ecológico misto, com o tratamento estatístico realizado em três etapas: modelagem temporal; análise descritiva simples (frequências absolutas e relativas); modelagem espacial. Foram notificados 827 casos novos de esquistossomose mansônica em Alagoas, com taxa de incidência de 2,37/100 mil habitantes. Ao longo da série temporal, o modelo de regressão mostrou dois comportamentos distintos, sendo o primeiro de declínio entre 2007 e 2012, cuja taxa de incidência decresceu de 5,75/100 mil para 0,88/100 mil (APC-29,78%; $p < 0,001$), e o segundo estacionário a partir de 2012. O perfil epidemiológico foi caracterizado pelo acometimento da população adulta em idade produtiva, uma vez que 60,58% ($n=501$) possuíam idade entre 20 e 59 anos, seguida da população com menos de 15 anos (15,24; $n=126$). Adicionalmente, 63,12% ($n=522$) eram da raça parda e 49,58% ($n=410$) autóctones. A taxa de cura observada foi de apenas (35,43%; $n=293$) e a letalidade 8,34% ($n=69$). Desta forma, esquistossomose no estado de Alagoas apresenta um elevado registro de municípios com alta taxa de incidência para a doença; quantidade considerável de municípios em que a população não foi trabalhada no período, permitindo que ocorra ausência e/ou subnotificação de dados importantes sobre a doença; e o estado exibe uma alta endemicidade, tendo em vista que doze municípios excederam o percentual estadual.

PALAVRAS-CHAVE: Epidemiologia, negligenciada, geoprocessamento.

ABSTRACT: Schistosomiasis is a frequent parasitic disease in tropical and subtropical countries. The objective of this research was to analyze the spatiotemporal dynamics of schistosomiasis mansoni in the state of Alagoas, from 2007 to 2017. This is a mixed ecological, with statistical treatment performed in three steps: temporal modeling; simple descriptive analysis (absolute and relative frequencies); spatial modeling. 827 new cases of schistosomiasis mansoni were reported in Alagoas, with an incidence rate of 2.37/100 thousand inhabitants. Over the time series, the regression model showed two distinct behaviors, the first of which declined between 2007 and 2012, whose incidence rate decreased from 5.75/100 thousand to 0.88/100 thousand (APC-29.78 %; $p < 0.001$), and the second stationary from 2012. The epidemiological profile was characterized by the involvement of the adult population of productive age, since 60.58% ($n = 501$) were aged between 20 and 59 years, followed by the population under 15 years (15.24; $n = 126$). Additionally, 63.12% ($n = 522$) were brown and 49.58% ($n = 410$) autochthonous. The observed cure rate was only (35.43%; $n = 293$) and the lethality 8.34% ($n = 69$). Thus, schistosomiasis in the state of Alagoas has a high record of municipalities with high incidence rate for the disease; considerable number of municipalities where the population was not worked in the period, allowing the absence and / or underreporting of important data on the disease; and the state exhibited a high endemicity, given that twelve municipalities exceed the state percentage.

KEYWORDS: Epidemiology, neglected, geoprocessing.

INTRODUÇÃO

A Esquistossomose é uma doença infecciosa parasitária causada pelo trematódeo *Schistosoma mansoni*, que envolve dois hospedeiros – o caramujo do gênero *Biomphalaria* como hospedeiro intermediário e o humano como definitivo. Doença de desenvolvimento crônico, cuja intensidade de domínio, gravidade das formas clínicas e crescimento a definem como um importante problema de saúde pública no país. (ROCHA et al., 2016).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2019), a esquistossomose acomete cerca de 240 milhões de pessoas em todo o mundo, das quais 700 milhões encontram-se em áreas endêmicas, causando cerca de 200 mil óbitos anualmente, no mundo; sendo considerada, portanto, a segunda infecção parasitária mais importante, ficando atrás apenas da malária (WICHMANN et al., 2009; TIAGO et al., 2016; BRASIL, 2017a).

Sendo reportada em 54 países da África, Ásia e América do Sul, na qual se destacam neste último, a região do Caribe, Venezuela e Brasil. Aproximadamente 6,8 milhões de pessoas estejam infectadas pelo *Schistosoma mansoni* nos estados brasileiros, sendo presente de forma endêmica em Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Entre os anos 2006 e 2015 registrou-se 508 óbitos anuais pela doença no país (WICHMANN et al., 2009; ROCHA et al., 2016; BRASIL, 2017a).

O estado de Alagoas possui características específicas propícias para endemia e disseminação da esquistossomose, apresentando-se, segundo dados do Programa de Controle da Esquistossomose, como estado com maior número de casos em 2017, com 7.023 (32%) casos, do total de 21.962 casos nacionais registrados (SILVA; DOMINGUES, 2011; SESAU, 2012; BRASIL, 2019b).

A esquistossomose está relacionada aos aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos; devendo ser analisada como uma doença inserida em um conjunto de fatores que estão integradas numa população, dentro de uma perspectiva multifatorial. Associada diretamente à ausência de tratamento de esgoto e de água, saneamento básico, acesso aos serviços de saúde e as baixas condições socioeconômicas. Sendo de fato uma doença relacionada com o aspecto social de pobreza e de baixo desenvolvimento econômico, localizadas em regiões de atividades domésticas, atividades agrícolas e principalmente sem saneamento básico (JORDÃO et al., 2014).

Desde modo, este trabalho tem como objetivo analisar a dinâmica espaço-temporal da esquistossomose mansônica no estado de Alagoas, entre os anos de 2007 a 2017, visando, desta forma, evidenciar os principais aspectos epidemiológicos associados ao desenvolvimento doença.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Desenho de estudo, população e período

Trata-se de um estudo ecológico misto envolvendo todos os casos de esquistossomose mansônica registrados no estado de Alagoas, no período de 2007 a 2017.

Área de estudo

O estudo foi realizado em Alagoas, segundo menor estado da região Nordeste. Alagoas, formado por 102 municípios e uma população estimada de 3.3 milhões de habitantes. O estado possui o mais baixo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Brasil (IDH 0,631) e 96,1% dos municípios apresentam alta ou muito alta vulnerabilidade social.

Variáveis de estudo

Foram analisadas variáveis sociodemográficas e clínico-epidemiológicas (sexo, faixa etária, raça/cor, caso autóctone e evolução) e indicadores epidemiológicos (número de casos e taxa de incidência da doença no estado e municípios, municípios trabalhados, percentual de exames positivos e percentual da população tratada).

Procedimentos de coleta

Os dados foram obtidos do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) (<http://datasus.saude.gov.br/>). Foram incluídos apenas os casos de esquistossomose mansônica confirmados em indivíduos residentes do estado no período estudado. Os dados populacionais necessários para o cálculo da taxa de incidência foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Tratamento estatístico

O tratamento estatístico foi realizado em três etapas. Na primeira etapa, foi conduzida modelagem temporal com a utilização do modelo de regressão por pontos de inflexão (*joinpoint regression model*). As tendências foram classificadas em crescente, decrescente ou estacionária. Calculou-se o percentual de variação anual (APC, *annual percent change*) e o percentual de variação anual médio (AAPC, *average annual percent change*) com intervalo de confiança de 95% (IC95%) e a significância estatística de 5%. A análise foi conduzida com o *Joinpoint regression program* (version 4.6.0.0). Na segunda etapa, foi realizada a análise descritiva simples (frequências absolutas e relativas). A segunda etapa caracterizou-se pela

Na terceira etapa, utilizou-se a modelagem espacial para a identificação das áreas de maior risco de ocorrência de esquistossomose. Inicialmente, as taxas municipais foram submetidas à suavização pelo modelo bayesiano empírico local, a fim de reduzir a flutuação aleatória provocada por eventos raros, populações pequenas e subnotificação de eventos. Em seguida, utilizou-se a estatística de Moran Global para identificar autocorrelação espacial. Ao ser constatada a dependência espacial global, a estatística local de Moran (LISA, *Local Index of Spatial Association*) foi empregada para identificar as áreas de maior risco de ocorrência do evento estudado. Por meio do LISA, cada município é posicionado em um quadrante do diagrama de espalhamento de Moran: Q1– Alto/alto (valores positivos e médias positivas), Q2– Baixo/baixo (valores negativos e médias negativas), Q3– alto/baixo (valores positivos e médias negativas) e Q4– baixo/alto (valores negativos e médias positivas). Os municípios situados no quadrante

Q1 foram considerados prioritários. Nessa etapa, foram utilizados os *softwares* Terra View (Version 4.2.2) e QGis (Version 2.14.11).

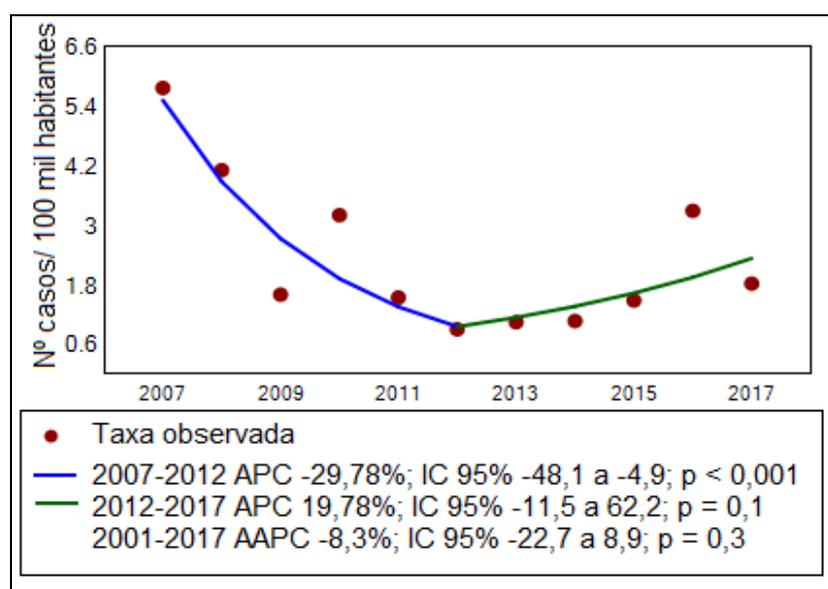
Aspectos éticos

Por utilizar dados secundários de domínio público, dispensou-se a apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2007 a 2017, foram notificados 827 casos novos de esquistossomose mansônica em Alagoas, com taxa de incidência de 2,37/100 mil habitantes. Ao longo da série temporal, o modelo de regressão mostrou dois comportamentos distintos, sendo o primeiro de declínio entre 2007 e 2012, cuja taxa de incidência decresceu de 5,75/100 mil para 0,88/100 mil (APC -29,78%; $p < 0,001$), e o segundo estacionário a partir de 2012 (**Figura 1**).

Figura 1. Evolução temporal da taxa de incidência de Esquistossomose Mansônica (EM) em Alagoas, Brasil, 2007-2017.



O perfil epidemiológico foi caracterizado pelo acometimento da população adulta em idade produtiva, uma vez que 60,58% (n=501) possuíam idade entre 20 e 59 anos, seguida da população com menos de 15 anos (15,24; n=126). Adicionalmente, 63,12% (n=522) eram da raça parda e 49,58% (n=410) autóctones. A taxa de cura observada foi de apenas (35,43%; n=293) e a de letalidade de 8,34% (n=69) (**Tabela 1**).

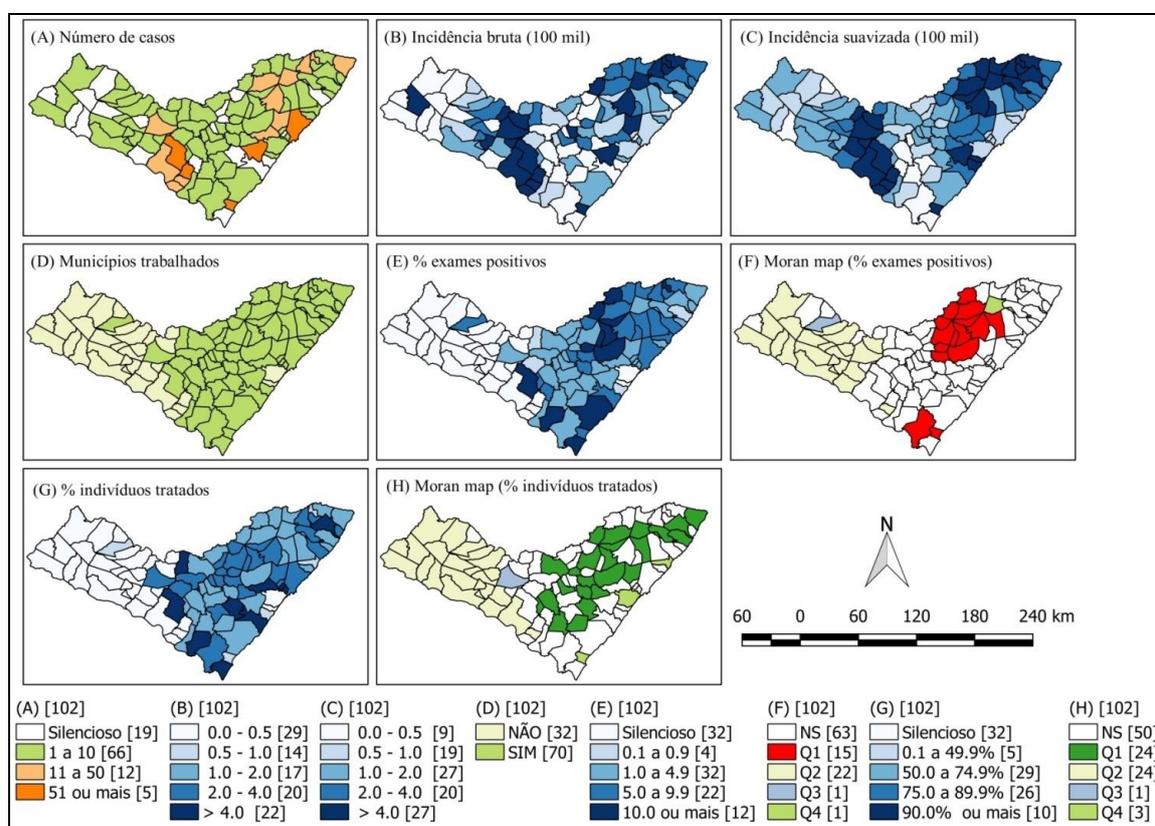
Tabela 1. Caracterização epidemiológica dos casos de Esquistossomose Mansônica (EM) registrados em Alagoas, Brasil, 2007 a 2017.

Variável	Masculino		Feminino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Faixa Etária						
<15 anos	59	12,69	67	18,51	126	15,24
15-19	37	7,96	33	9,12	70	8,46
20-39	172	36,99	123	33,98	295	35,67
40-59	133	28,60	73	20,17	206	24,91
60-64	23	4,95	19	5,25	42	5,08
65-69	20	4,30	14	3,87	34	4,11
70-79	17	3,66	25	6,91	42	5,08
80 e +	4	0,86	8	2,21	12	1,45
Raça/cor						
Branca	52	11,18	37	10,22	89	10,76
Preta	47	10,11	34	9,39	81	9,79
Amarela	3	0,65	4	1,10	7	0,85
Parda	283	60,86	239	66,02	522	63,12
Indígena	11	2,37	18	4,97	29	3,51
Ign/Branco	69	14,84	30	8,29	99	11,97
Caso autóctone						
Em Branco	57	12,26	59	16,30	116	14,03
Sim	247	53,12	163	45,03	410	49,58
Não	71	15,27	75	20,72	146	17,65
Indeterminado	90	19,35	65	17,96	155	18,74
Evolução						
Cura	166	35,70	127	35,08	293	35,43
Não Cura	74	15,91	33	9,12	107	12,94
Óbito por Esquistossomose	36	7,74	33	9,12	69	8,34
Óbito por outras causas	5	1,08	4	1,10	9	1,09
Ign/Branco	184	39,57	165	45,58	349	42,20
Total	465	100,00	362	100,00	827	100,00

Na distribuição espacial, cinco municípios concentraram 37,36% (n=309) casos do estado (71 em Maceió, 63 em São Miguel dos Campos, 61 em Feliz Deserto, 59 em

Girau do Ponciano e 55 em Campo Grande). As maiores taxas brutas foram observadas em Feliz Deserto (123,73/100 mil), Campo Grande (53,92/100 mil) e Olho D'água Grande (29,28/100 mil). Após a suavização pelo modelo bayesiano, o número de municípios com taxa superior a 4/100 mil passou de 22 para 27. A estatística de Moran mostrou distribuição aleatória, sem concentração em áreas específicas (IMoran 0,0373; $p=0,13$) (Figura 2).

Figura 2- Distribuição espacial da Esquistossomose Mansônica em Alagoas, Brasil, 2007-2017.



Trinta e dois municípios não tiveram população trabalhada no período, predominantemente concentrados na região do sertão. Dentre eles, estão os municípios de Campo Grande e Olho D'água Grande, que ocuparam a segunda e terceira maiores taxas de incidência. A taxa de incidência média no grupo de municípios com população trabalhada foi superior a do grupo de municípios com população trabalhada (6,91/100 mil e 5,03/100 mil) (Figura 2).

A taxa de positividade do estado foi de 7,12%. Doze municípios apresentaram positividade superior a 10%, destacando-se Cajueiro (17,46%), Capela

(17,01%), São José da Laje (16,6%) e Branquinha (16,25%). A estatística de Moran mostrou dependência espacial (I Moran 0,549; $p=0,01$), com identificação de 15 municípios prioritários dentro da área trabalhada. Além disso, nessa área, a taxa de positividade foi de 6,15% e onze não notificaram casos da doença (**Figura 2**).

O percentual de indivíduos tratados no estado foi de 75,48%. Apenas dez municípios trataram mais de 90% dos indivíduos com exames positivos, com destaque para Girau do Ponciano (100,00%), Piaçabuçu (99,72%) e Jequiá da Praia (96,10%). Em Feliz Deserto, município com a mais alta taxa de incidência e o segundo maior número de casos do estado, a proporção de tratados foi de apenas 41,63%. A estatística de Moran mostrou dependência espacial (I Moran 0,639; $p=0,01$), com 24 municípios da área trabalhada situados no quadrante Q1 do digrama de espalhamento, isto é, com percentuais de tratados elevados (**Figura 2**).

A esquistossomose é uma parasitose cuja epidemiologia é influenciada por diversos fatores biogeográficos, como vegetação, coleções hídricas, clima, regime pluviométrico, acrescidos dos aspectos socioculturais. O estado de Alagoas, em termos biogeográficos apresenta, basicamente, três mesorregiões distintas - o sertão, agreste e o leste alagoano, que abrange, portanto, a zona da mata e o litoral.

Através da análise dos parâmetros epidemiológicos, foi possível compor uma visão holística sobre o desenvolvimento da doença no estado de Alagoas, considerando a endemicidade e os casos positivos, o estado possui uma taxa de incidência para esquistossomose de 5,75/100 mil na série temporal analisada, com uma tendência decrescente, seguido de uma fase estacionária, mas registrando muitos municípios com uma maior taxa de incidência em relação à estadual, observável nos municípios de Feliz Deserto, Campo Grande e Olho D'água Grande.

Nesse contexto, a análise positiva da doença no Brasil, realizada pelo Ministério da Saúde entre 1990 a 2010, apresentou o cenário de redução, com positividade média de 8% e uma tendência de queda de 0,25% ao ano, corroborando com os resultados de outros estudos realizados na região nordeste para o mesmo período, coincidindo com o período de implementação de ações de descentralização do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) e associado à municipalização da realização do censo e pesquisas de esquistossomose (BRASIL, 2012c; SANTOS et al., 2016).

Entretanto, a descentralização das ações do programa implicou na execução efetiva pelos municípios, em especial àqueles com outras doenças endêmicas, tendo em

vista a reduzida estrutura operacional necessária para o controle dessas doenças, o que influencia, evidentemente, nos índices observados, como na redução significativa nos exames quantitativos e populacionais, que pode influenciar na redução na positividade, e consequentemente, pseudo diminuição do número de casos, em consonância com o observado em outros estudos (BRASIL, 2013d; FARIAS, 2011)

O perfil epidemiológico apresenta uma maior predisposição para a esquistossomose a população do gênero masculino, com idade entre 20 e 59 anos, parda e autóctones, corroborando com outros estudos que também mostram uma maior prevalência de infecção entre adolescentes e adultos jovens, assim como a evidência do deslocamento dos casos para o grupo populacional mais idoso, principalmente da forma hepatoesplênica, que pode ser explicada mediante a análise dos aspectos socioculturais, mas também depende de fatores genéticos dos indivíduos, inclusive no desenvolvimento das diferentes formas da doença (SILVA; DOMINGUES, 2011; PALMEIRA et al., 2010; PRATA, 2010; CARDIM et al., 2011; ROCHA et al., 2016; JORDÃO, et al., 2014).

Acerca da distribuição espacial, não se obteve uma concentração em áreas específicas em relação às taxas de incidência, estando, portanto, os casos distribuídos de forma aleatória pelo estado. Todavia, vale ressaltar que a disseminação da esquistossomose no estado de Alagoas está atrelada a existência de fatores endêmicos básicos que viabilizem o ciclo de transmissão, principalmente a presença corpos hídricos favoráveis à disseminação do hospedeiro intermediário no qual a população tenha contato direto, seja para atividades agrícolas, domésticas ou de lazer (VITORINO, SOUZA et al., 2012).

Embora a região do sertão não apresente a maiores taxas de incidência, justamente por não apresentarem as condições ambientais para manutenção do ciclo de transmissão; porém observou-se que trinta e dois municípios não tiveram população trabalhada no período, dos quais, predominantemente concentrados na região do sertão, na qual estão os municípios de Campo Grande e Olho D'água Grande, que ocuparam a segunda e terceira maiores taxas de incidência. Em consonância com tais resultados, um estudo sobre parasitoses intestinais, realizado em um município do sertão baiano, identificou uma taxa de positividade (5,77%) superior a preconizada pelo ministério da saúde, que consiste em valores inferiores a 5% (SILVA, 2017).

De acordo com Melo (2011), os índices de prevalência em relação à esquistossomose classificam a endemicidade das regiões em: baixa, quando inferior a 5%; média quando superior 5% e inferior a 15%; e alta endemicidade para a prevalência superior a 15%. Diante disso, observa-se uma taxa de positividade do estado que o classifica em uma região de média endemicidade (7,12%), com doze municípios que excederam o percentual estadual, classificando-se em regiões de alta endemicidade.

CONCLUSÃO

A Esquistossomose no estado de Alagoas, mesmo diante de uma fase decrescente e estacionária, apresenta um elevado registro de municípios com taxa alta de incidência para a doença, além disso, expõe uma quantidade considerável de municípios em que a população não foi trabalhada no período, permitindo que ocorra ausência e/ou subnotificação de dados importantes sobre a doença.

Ademais, Alagoas no período trabalhado exhibe uma alta endemicidade, tendo em vista que doze municípios excederem o percentual estadual. Demonstrando assim, que há necessidade de políticas públicas que fortaleçam programas de controle da doença com uma abordagem mais ampla, com aspectos que apresentem os determinantes sociais e ambientais e assistência afetiva para população que esteja infectada.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. *Guia de Vigilância em Saúde*. Volume 3. ed. 1. Brasília, 2017a.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Guia de Vigilância Epidemiológica*. Brasília: Ministério da Saúde; 2019b.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância em Doenças Transmissíveis. *Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde*

pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases: plano de ação

2011-2015. Brasília: Ministério da Saúde; 2012c.

4. BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), 2013d. *Programa de Controle da Esquistossomose*. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br>> Acesso em: 15 de Agosto de 2019.

5. CARDIM, L. L.; FERRAUDO, A. S., PACHECO, S. T. A. et al. Análises espaciais na identificação das áreas de risco para a esquistossomose mansônica no Município de Lauro de Freitas, Bahia, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 5, p. 899- 908, 2011.

6. FARIAS, L. M. M.; RESENDES, A.P.C.; MAGALHÃES, R.O.; SANTOS, R.S.; SABROZA, P.C. Os limites e possibilidades do Sistema de Informação da Esquistossomose (SISPCE) para a vigilância e ações de controle. *Caderno de Saúde Pública*. v. 27, p. 2055-2062, 2011.

7. MELO, A. G. S.; MELO, C. M.; OLIVEIRA, C. C. C. et al. Esquistossomose em área de transição rural-urbana: reflexões epidemiológicas. *Cienc. Cuid. Saúde*. v. 10, n. 3, p. 506-513, 2011.

8. JORDÃO, M. C. C.; Macêdo, V. K. B.; de Lima, A. F.; Junior, A. F. S. X. Caracterização do perfil epidemiológico da esquistossomose no estado de Alagoas. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-ALAGOAS*, v. 2, n. 2, p. 175-188, 2014.

9. PALMEIRA, D. C. C.; CARVALHO, A. G. D.; RODRIGUES, K.; COUTO, J. L. A. Prevalência da infecção pelo *Schistosoma mansoni* em dois municípios do Estado de Alagoas. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop. Uberaba*, v. 43, n. 3, p. 313-7, 2010.

10. PRATA, A. Esquistossomose Mansônica. In: VERONESI, R.; FOCACCIA, R. *Tratado de Infectologia*. Volume 2. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 2010. p. 1859-82.

11. ROCHA, T. J. M.; SANTOS, M. C. S.; DE LIMA, M. V. M.; et al. Aspectos epidemiológicos e distribuição dos casos de infecção pelo *Schistosoma mansoni* em municípios do Estado de Alagoas, Brasil. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 7, n. 2, p. 6-6, 2016.

12. SANTOS, A. D.; LIMA, A. C. R.; SANTOS, M. B.; et al. Spatial analysis for the identification of risk areas for schistosomiasis mansoni in the State of Sergipe, Brazil, 2005-2014. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. v. 49, n.5, p.608-615, 2016.

-
13. SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE ALAGOAS (SESAU). *Dados epidemiológicos referentes a esquistossomose dos anos de 2001 a 2011*. Governo de Alagoas, 2012.
 14. SILVA, P. C. V.; DOMINGUES, A. L. C. Aspectos epidemiológicos da esquistossomose hepatoesplênica no Estado de Pernambuco, Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 20, n. 3, p. 327-336, 2011.
 15. SILVA, G. C.; SOUZA, A. P. Perfil epidemiológico de parasitoses intestinais em um município do sertão baiano. *Saúde em Redes*, v. 3, n. 3, p. 214-221, 2017.
 16. VITORINO, R. R.; SOUZA, F. P. C.; COSTA, A. P.; et al. Esquistossomose mansônica: diagnóstico, tratamento, epidemiologia, profilaxia e controle. *Ver. Soc. Bras. Clin. Med.* v. 10, n. 1, p. 39-45, 2012.
 17. WICHMANN, D.; PANNING, M.; QUACK, T.; KRAMME, S.; BURCHARD, G.D.; GREVELDING, C. Diagnosing schistosomiasis by detection of cell-free parasite DNA in human plasma. *PLoS neglected tropical diseases*, v. 3, n. 4, p. e422, 2009.
 18. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Schistosomiasis*. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factcheets/fs115/en/index.html>>. Acesso em: Junho de 2019.