

Artigo original

## Distribuição espacial de moluscos do gênero *Biomphalaria*, *Galba* e *Pseudosuccinea* no estado de São Paulo, Brasil

Spatial distribution of mollusks of the genus *Biomphalaria*, *Galba* e *Pseudosuccinea* in the State of São Paulo, Brazil

Omar dos Santos Carvalho<sup>[1]</sup> , Ronaldo Guilherme Carvalho Scholte<sup>[1]</sup> , Gabriela Parreira Torres<sup>[1]</sup> , Paulo Henrique Lemos<sup>[1]</sup> , Horácio Manuel Santana Teles<sup>[2]</sup> 

Ministério da Saúde, Fundação Osvaldo Cruz, Instituto René Rachou, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Secretaria de Estado da Saúde, Coordenadoria de Controle de Doenças, Instituto Pasteur, São Paulo, São Paulo, Brasil

### Autor para correspondência

Omar dos Santos Carvalho

E-mail: omar.carvalho@fiocruz.br

Instituição: Fundação Osvaldo Cruz (Fiocruz)

Endereço: Av. Augusto Lima, 1715, CEP: 30190-002. Belo Horizonte, Minas gerais, Brasil

### Como citar

Carvalho OS, Scholte RGC, Lemos PH, Torres GP. Distribuição espacial de moluscos do gênero *Biomphalaria*, *Galba* e *Pseudosuccinea* no estado de São Paulo, Brasil. BEPA, Bol. epidemiol. paul. 2026; 23: e42144. <https://doi.org/10.57148/bepa.2026.v.23.42144>

Primeira submissão: 06/04/2026 • Aceito para publicação 22/06/2026 • Publicação: 21/07/2026

Editora-chefe: Regiane Cardoso de Paula

## Resumo

**Objetivo:** atualizar a distribuição geográfica das espécies de moluscos dos gêneros *Biomphalaria*, *Galba* e *Pseudosuccinea* hospedeiras intermediárias do *S. mansoni* e *F. hepatica* nos municípios do estado de São Paulo. **Métodos:** registros de ocorrência provenientes de bancos de dados e da literatura especializada, gerenciamento e mapeamento por coordenadas geográficas das sedes de 645 municípios. **Resultados:** obtenção de dados sobre ocorrências de *B. glabrata*, *B. tenagophila*, *B. straminea*, *G. cubensis* e *P. columella*, hospedeiras intermediárias de *S. mansoni* e de *F. hepatica*, nos municípios de São Paulo e elaboração de mapas de sua distribuição geográfica. **Conclusões:** os dados indicam que as espécies relacionadas à veiculação ambiental da esquistossomose e fasciolose são frequentes nos municípios de todas as regiões do estado, indicando a necessidade da manutenção de programas destinados a seu controle e vigilância epidemiológica.

**Palavras-chave:** *Biomphalaria*, esquistossomose, *Galba*, *Pseudosuccinea*, fasciolose.

## Abstract

**Objective:** to update the geographic distribution of mollusk species of the genera *Biomphalaria*, *Galba* and *Pseudosuccinea*, which are intermediate hosts of *S. mansoni* and *F. hepatica* in the municipalities of the State of São Paulo. **Methods:** occurrence records were gathered from databases and specialized literature, followed by management and mapping using geographic coordinates of the headquarters of 645 municipalities. **Results:** data on the occurrences of *B. glabrata*, *B. tenagophila*, *B. straminea*, *G. cubensis*, and *P. columella*, which are intermediate hosts of *S. mansoni* and *F. hepatica*, in the municipalities of São Paulo were obtained, and geographic distribution maps were prepared. **Conclusions:** the data indicate that species related to the environmental transmission of schistosomiasis and fasciolosis are frequent in municipalities across all regions of the state, highlighting the need for ongoing programs aimed at epidemiological control and surveillance.

**Keywords:** *Biomphalaria*, schistosomiasis, *Galba*, *Pseudosuccinea*, fascioliasis.

## Introdução

A esquistossomose mansônica e a fasciolose hepática são doenças parasitárias que têm como agentes etiológicos respectivamente o *Schistosoma mansoni* e *Fasciola hepatica*. Enquanto a esquistossomose é endêmica, com casos e focos localizados em vários estados do território brasileiro, inclusive São Paulo, onde a fasciolose ocorre em focos e casos humanos isolados, sobretudo no oeste do estado. A transmissão desses parasitas depende da existência de ambientes de água doce colonizados por determinadas espécies dos caramujos planorbídeos do gênero *Biomphalaria* e limnédeos dos gêneros *Galba* e *Pseudosuccinea*. Na esquistossomose, a infecção dos hospedeiros definitivos ocorre por penetração ativa das cercárias pela pele, enquanto a fasciolose depende da ingestão de metacercárias.

No caso da esquistossomose, as espécies naturalmente suscetíveis ao desenvolvimento de *S. mansoni* são *Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria tenagophila* e *Biomphalaria straminea*, enquanto na transmissão da fasciolose as espécies envolvidas são *Galba cubensis* e *Pseudosuccinea columella*.

No estado de São Paulo existem registros de casos e de focos das duas doenças. Devido ao risco do desenvolvimento de formas graves, é fundamental que o controle da transmissão dessas doenças conte com ações programáticas e vigilância epidemiológica permanentes, visando a redução de impactos negativos na saúde pública.

Quanto ao desenvolvimento dos programas de controle e vigilância da esquistossomose e da fasciolose, os conhecimentos atualizados sobre a distribuição das espécies dos caramujos hospedeiros são fundamentais para que haja direcionamento adequado das medidas profiláticas e conclusão dos processos de investigação epidemiológica dos casos humanos suspeitos de serem autóctones dos municípios. Em decorrência disto, o presente trabalho apresenta a revisão da ocorrência das espécies de *Biomphalaria*, *Galba* e *Pseudosuccinea* no território paulista. Essa revisão se faz necessária, sobretudo após a descrição e descoberta de novas espécies de caramujos associados à transmissão dos agentes patogênicos.

## Métodos

### Dados malacológicos

No presente estudo são apresentados os registros de ocorrência de espécies de moluscos de água doce nos 645 municípios do estado de São Paulo que constam nos bancos de dados da Superintendência de Controle de Endemias (Sucen/SP) de 1983 a 2022, da Coleção de Malacologia Médica (CMM/Fiocruz), localizada no Laboratório de Helmintologia e Malacologia Médica do Instituto René Rachou/Fundação Oswaldo Cruz (IRR/Fiocruz), e em informações complementares

obtidas de publicações disponíveis até o momento, com relatos da descoberta de ambientes colonizados por planorbídeos do gênero *Biomphalaria* e por limneídeos dos gêneros *Galba* e *Pseudosuccinea*.<sup>1-19</sup>

### Gerenciamento de dados e mapeamento

Para a elaboração dos mapas foi utilizada a base geográfica dos municípios brasileiros fornecida pela Companhia de Processamento de Dados do Estado de Minas Gerais (Prodemge). Para o tratamento dos dados, utilizou-se o *software* Stata versão 10.1 (Stata LP, College Station, TX, USA), enquanto os mapas foram elaborados utilizando-se o *software* ArcGIS Desktop 10.8 (Esri, Redlands, CA, USA). Em função das características da coleta dos dados, optou-se pela espacialização, utilizando-se as coordenadas geográficas disponíveis para as sedes dos municípios.

### Resultados

As espécies dos gêneros *Biomphalaria*, *Galba* e *Pseudosuccinea* reportadas nos bancos de dados e na literatura especializada foram *Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria straminea*, *Biomphalaria peregrina*, *Biomphalaria tenagophila*, *Biomphalaria schrammi*, *Biomphalaria intermedia*, *Biomphalaria oligoza*, *Biomphalaria occidentalis*, *Galba cubensis* e *Pseudosuccinea columella*.

A classificação *Biomphalaria* sp foi atribuída a amostras procedentes de 128 (19,37%) municípios, e a *Lymnaea* sp foi atribuída a amostras oriundas de 6 (0,93%).

A espécie de *Biomphalaria* predominante no território paulista foi *B. tenagophila*, registrada 230 (35,66%) municípios, seguida por *B. occidentalis*, em 102 (15,81%); *B. peregrina*, em 84 (13,02%); *B. straminea*, em 59 (9,14%); *B. intermedia*, em 53 (8,21%); *B. schrammi*, em 38 (5,89%); *B. glabrata*, em 27 (4,18%) e *B. oligoza*, em 7 (1,08%). Os limneídeos predominantes são *P. columella*, registrada em 134 (38,76%) municípios e *G. cubensis*, em 31 (4,81%) ([Tabela 1](#)).

**Tabela 1.** Espécies de moluscos e número de municípios com registros da ocorrência de moluscos dos gêneros *Biomphalaria*, *Galba* e *Pseudosuccinea* no estado de São Paulo, Brasil

| Espécie                | Municípios |       |
|------------------------|------------|-------|
|                        | Nº         | %     |
| <i>P. columella</i>    | 250        | 38,75 |
| <i>B. tenagophila</i>  | 230        | 35,66 |
| <i>B. occidentalis</i> | 102        | 15,81 |
| <i>B. peregrina</i>    | 85         | 13,18 |
| <i>B. straminea</i>    | 55         | 8,53  |
| <i>B. schrammi</i>     | 39         | 6,05  |
| <i>G. cubensis</i>     | 31         | 4,81  |
| <i>B. glabrata</i>     | 28         | 4,34  |
| <i>B. oligoza</i>      | 7          | 1,08  |

Fonte: elaborada pelos autores.

Na listagem da presença das espécies nos municípios a seguir, aqueles destacados em negrito dispõem de registros que incluem a descrição da descoberta pretérita de focos de *S. mansoni* ou de *F. hepatica*, ou seja, de exemplares dos caramujos eliminando cercárias e de casos humanos autóctones dessas doenças.

#### ***B. glabrata*** ([Figura 1A](#))

**Assis**, Barão de Antonina, Campinas, Cândido Mota, Cerquilha, Chavantes, Coronel Macedo, Fartura, Florínea, Ibirarema, Ipaussu, Itaberá, Itaí, Itapeva, Itaporanga, **Ourinhos**, **Palmital**, Porto Feliz, Ribeirão do Sul, Ribeirão Preto, Riversul, Salto Grande, Santa Cruz do Rio Pardo, **São Paulo**, São Pedro do Turvo, Taguaí, Taquarituba.

#### ***B. straminea*** ([Figura 1A](#))

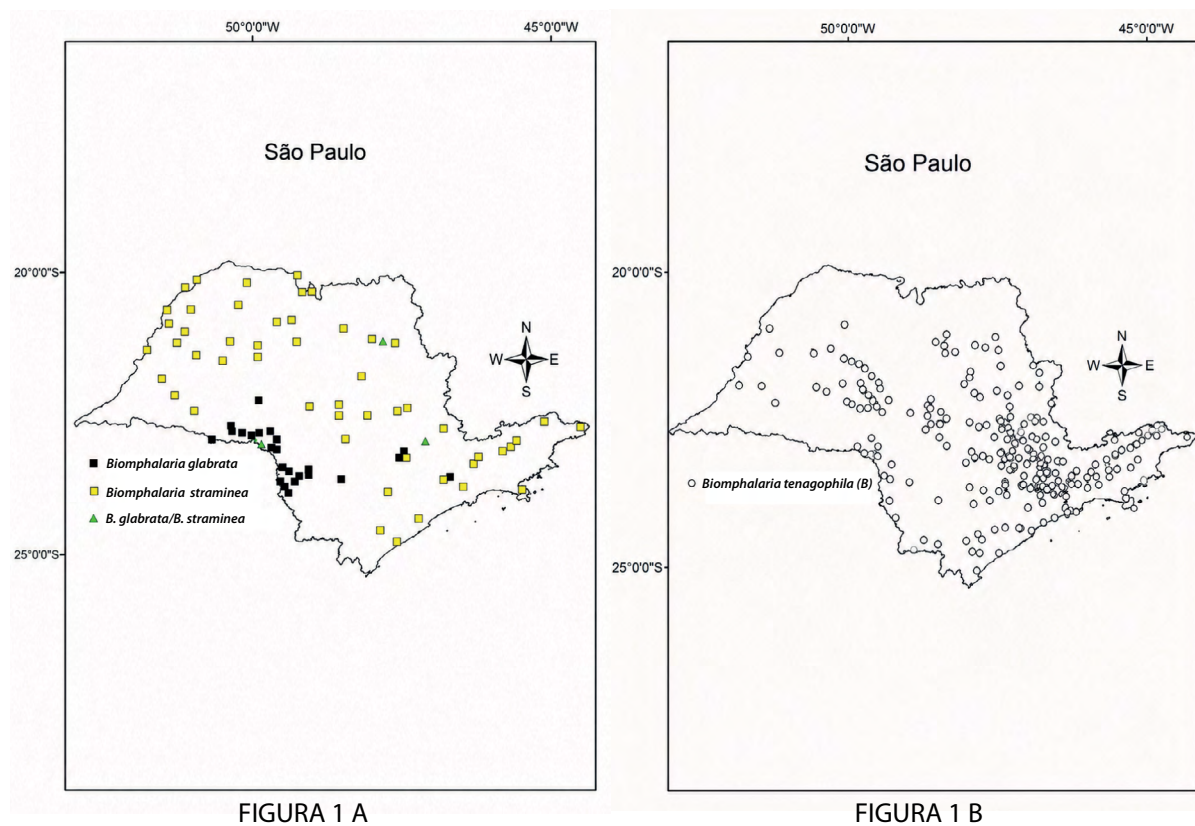
Adolfo, Altair, Americana, Amparo, Andradina, Araçatuba, Araraquara, Araras, Avandava, Bananal, Barbosa, Barra Bonita, Bauru, Bebedouro, Botucatu, Caçapava, Campinas, Cândido, Mota, Castilho, **Cruzeiro**, Fernandópolis, Gabriel Monteiro, Guaraçaí, Iepê, Igaratá, Ilha Solteira, Ihabela, Iperó, Itapura, Jaú, Louveira, Lucélia, Neves Paulista, Nova Granada, Osvaldo Cruz, Ourinhos,

Panorama, Paulo de Faria, Pereira Barreto, Pindamonhangaba, Presidente Prudente, Registro, Ribeirão Preto, Rio Claro, Rubinéia, Sales, Salto Grande, Santa Isabel, Santo Anastácio, Santo Antônio do Aracanguá, São José do Rio Preto, Serrana, Sertãozinho, Taboão da Serra, Taubaté, Tupi Paulista, Ubarana.

### ***B. tenagophila*** ([Figura 1B](#))

Álvaro de Carvalho, **Americana**, Amparo, Anhembi, **Aparecida**, Apiaí, Araçatuba, Araçoiaba da Serra, Araraquara, Araras, Arujá, Atibaia, Avanhandava, **Bananal**, Bariri, Barra Bonita, **Barueri**, Bauru, **Bebedouro**, Biritiba-Mirim, Bom Jesus dos Perdões, Boracéia, Botucatu, Brodowski, Buri, Cabreúva, **Caçapava**, **Cachoeira Paulista**, Cafelândia, Caieiras, Caiuá, Cajamar, **Campinas**, Campo Limpo Paulista, Campos do Jordão, Cananéia, Capão Bonito, Capivari, **Caraguatatuba**, Carapicuíba, Castilho, Cerquilha, Charqueada, Chavantes, Conchas, Cordeirópolis, Cosmópolis, Cotia, **Cruzeiro**, **Cubatão**, Descalvado, Diadema, Dracena, Eldorado, Elias Fausto, Embu, Embu Guaçu, Espírito Santo do Pinhal, Fartura, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Gália, Garça, Gastão Vidigal, Getulina, Glicério, Guaimbê, Guarantã, **Guararema**, **Guaratinguetá**, **Guarujá**, **Guarulhos**, **Holambra**, Hortolândia, Iacri, Ibaté, Ibiúna, Igaraçu do Tietê, Iguape, Ilhabela, Indaiatuba, Ipaussu, Iperó, Iporanga, Iracemápolis, **Itanhaém**, Itapeçerica da Serra, Itapetininga, Itapevi, Itapira, Itaporanga, Itapuí, Itaquaquetuba, Itararé, **Itariri**, Itatiba, Itu, Jaboticabal, **Jacaré**, Jacupiranga, Jaguariúna, **Jambeiro**, Jandira, Jarinu, Jaú, Júlio Mesquita, Jundiá, **Juquiá**, Juquitiba, **Lagoinha**, Laranjal Paulista, **Lavrinhas**, Leme, Lençóis, Paulista, Limeira, Lins, **Lorena**, Louveira, Macatuba, Mairinque, Mairiporã, Marília, Mauá, Mineiros do Tietê, **Miracatu**, Mococa, Mogi das Cruzes, Mogi Guaçu, Mogi-Mirim, **Mongaguá**, Monte Alto, Monte Mor, Morungaba, **Nova Odessa**, Oriente, **Osasco**, Ourinhos, Panorama, Paraibuna, Pariquera-Açu, **Paulínia**, Pederneiras, Pedreira, **Pedro de Toledo**, Penápolis, Pereiras, **Peruíbe**, Piedade, Pilar do Sul, **Pindamonhangaba**, Pinhalzinho, **Piquete**, Piracicaba, Piraju, Pirangi, Pirassununga, Poá, Pompéia, Porangaba, Porto Feliz, **Praia Grande**, Presidente Alves, Presidente Prudente, Promissão, Queluz, Rafard, Redenção da Serra, Registro, Ribeira, **Ribeirão Pires**, Ribeirão Preto, Rincão, Rio Claro, Rio Grande da Serra, Riversul, **Roseira**, Rubiácea, Salesópolis, Salto, Salto de Pirapora, Salto Grande, Santa Bárbara D'Oeste, **Santa Branca**, Santa Cruz das Palmeiras, Santa Cruz do Rio Pardo, Santa Gertrudes, Santa Isabel, Santa Lúcia, Santana do Parnaíba, Santo Anastácio, **Santo André**, Santópolis do Aguapeí, **Santos**, **São Bernardo do Campo**, **São Caetano do Sul**, São Carlos, São José do Rio Pardo, **São José dos Campos**, **São Luís do Paraitinga**, São Manuel, São Miguel Arcanjo, **São Paulo**, São Pedro, São Roque, São Sebastião, São Simão, **São Vicente**, Sarapuí, Serrana, Sertãozinho, Sete Barras, Silveiras, Sorocaba, Sumaré, Suzano, Taboão da Serra, Taguaí, Taiaçu, **Taubaté**, Tietê, **Tremembé**, Tupã, **Ubatuba**, Valinhos, Vargem Grande do Sul, Vargem Grande Paulista, Vera Cruz, Vinhedo, Votorantim.

**Figura 1.** Distribuição espacial de *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* (A) e *B. tenagophila* (B) nos municípios do estado de São Paulo, Brasil



Fonte: elaborada pelos autores.

### ***B. intermedia*** ([Figura 2A](#))

Andradina, Araçatuba, Aramina, Araraquara, Bebedouro, Bilac, Borborema, Braúna, Buritama, Buritizal, Cândido Rodrigues, Chavantes, Colina, Colômbia, Floreal, Gabriel Monteiro, Gastão Vidigal, Guaíra, Guaraçá, Guarantã, Guararapes, Guariba, Iacri, Ibaté, Icém, Iepê, Ipuã, Lins, Magda, Manduri, Miguelópolis, Mirandópolis, Monte Alto, Monte Azul Paulista, Morro Agudo, Murutinga do Sul, Nuporanga, Ourinhos, Paranapanema, Penápolis, Pereira Barreto, Pitangueiras, Pradópolis, Promissão, Ribeirão Preto, Rubiácea, Sabino, Salto Grande, Sertãozinho, Taciba, Taquaritinga, Tupã, Ubirajara, Vera Cruz, Viradouro.

### ***B. oligoza*** ([Figura 2A](#))

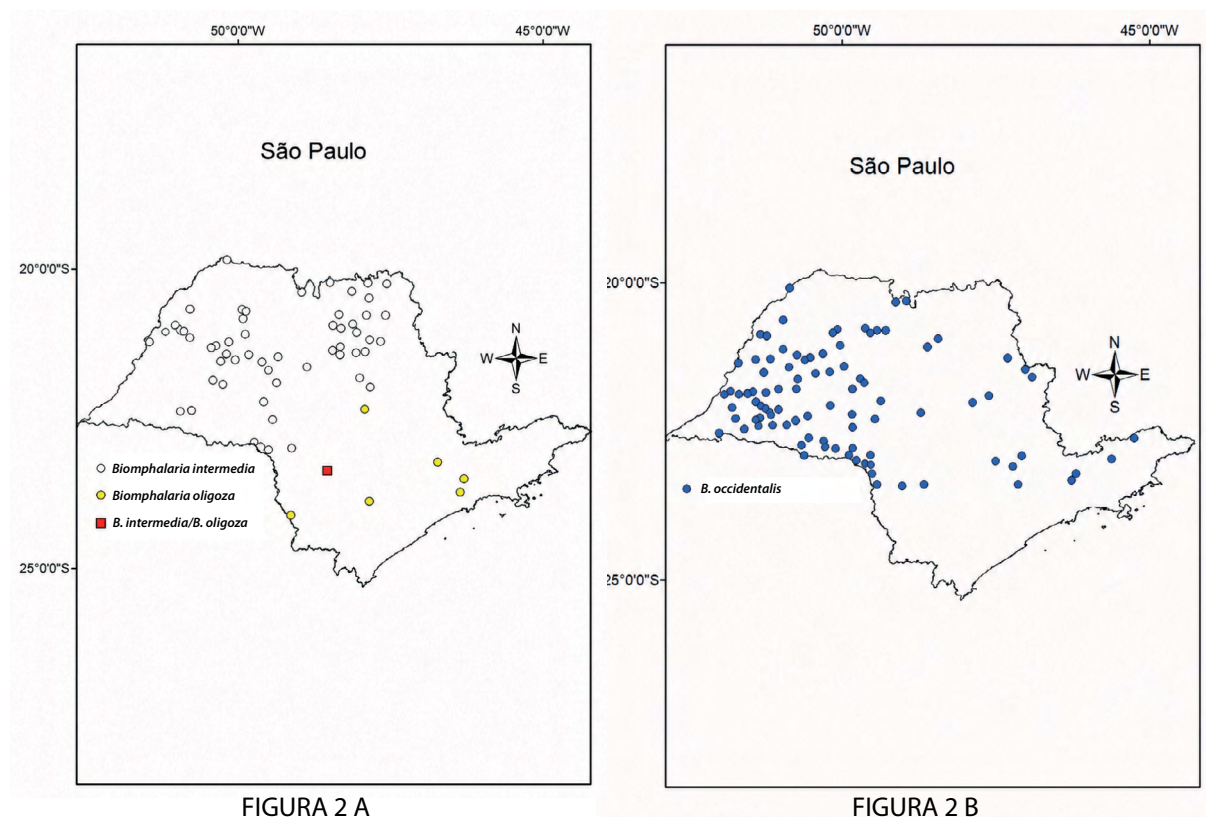
Brotas, Itaquaquecetuba, Itararé, Paranapanema, Ribeirão Pires, São Miguel Arcanjo, Vargem Grande Paulista.



***B. occidentalis*** (Figura 2B)

Altair, Alfredo Marcondes, Álvares Machado, Andradina, Anhumas, Araçatuba, Assis, Bebedouro, Boracéia, Braúna, Buritama, Caiuá, Cajuru, Campinas, Cândido Mota, Capivari, Castilho, Chavantes, Cruzália, Descalvado, Dracena, Estrela do Norte, Fartura, Flora Rica, Flórida Paulista, Florínea, Gabriel Monteiro, Gália, Gastão Vidigal, Getulina, Guaiçara, Guararapes, Ibiúna, Icém, Iepê, Igaratá, Indaiatuba, Indiana, Ipauçu, Itaí, Indiana, Irapuru, José Bonifácio, Junqueirópolis, Lins, Lucélia, Marabá Paulista, Maracaí, Mariápolis, Marília, Marinópolis, Martinópolis, Mirandópolis, Mirante do Paranapanema, Mirassol, Mococa, Monte Aprazível, Monte Castelo, Narandiba, Neves Paulista, Nova Luzitânea, Ocaçu, Ourinhos, Ouro Verde, Osvaldo Cruz, Palmital, Panorama, Paranapanema, Penápolis, Pereira Barreto, Piquete, Piquerobi, Pirajuí, Pirangi, Pirapozinho, Presidente Bernardes, Presidente Epitácio, Presidente Prudente, Presidente Venceslau, Quatá, Quintana, Rancharia, Regente Feijó, Ribeirão do Sul, Rubiácea, Rubinéia, Salmourão, Salto Grande, Sandovalina, Santa Cruz do Rio Pardo, Santa Isabel, Santo Anastácio, Santo Expedito, São Carlos, São José do Rio Pardo, São José do Rio Preto, Taciba, Tarabaí, Teodoro Sampaio, Timburi, Tremembé, Valparaíso.

**Figura 2.** Distribuição espacial de *Biomphalaria intermedia*, *B. oligoza* (A) e *B. occidentalis* (B) nos municípios do estado de São Paulo, Brasil



Fonte: elaborada pelos autores.



***B. peregrina*** ([Figura 3A](#))

Apiaí, Araçatuba, Araraquara, Assis, Bernardino de Campos, Bilac, Boa Esperança do Sul, Bom Jesus dos Perdões, Borá, Botucatu, Brotas, Caçapava, Campinas, Campos do Jordão, Cândido Mota, Cândido Rodrigues, Chavantes, Clementina, Cruzeiro, Cunha, Descalvado, Eldorado, Embu-Guaçu, Fartura, Floreal, Florínia, Franca, Franco da Rocha, Guarantã, Guararema, Guaratinguetá, Ibirarema, Ipaussu, Ipuã, Itatiba, Itatinga, Itu, Jacareí, Jambuí, Lavrinhas, Lençóis Paulista, Lorena, Lutécia, Macatuba, Maracá, Marília, Mogi das Cruzes, Monte Mor, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Ocaçu, Ourinhos, Palmital, Paraguaçu Paulista, Paraibuna, Paranapanema, Pilar do Sul, Pirajuí, Piratininga, Platina, Pradópolis, Quadra, Queluz, Ribeirão do Sul, Riversul, Roseira, Rubiácea, Salto Grande, Santa Branca, Santa Cruz do Rio Pardo, Santa Isabel, São João da Bela Vista, São Joaquim da Barra, São José do Rio Pardo, São José dos Campos, São Miguel Arcanjo, São Roque, São Sebastião da Gramma, Silveiras, Tambaú, Taquaritinga, Timburi, Turiúba, Vargem Grande Paulista.

***B. schrammi*** ([Figura 3A](#))

Aramina, Araraquara, Barra do Turvo, Boa Esperança do Sul, Borborema, Brotas, Buritizal, Cajuru, Campinas, Campo Limpo Paulista, Carapicuíba, Castilho, Colina, Corumbataí, Descalvado, Eldorado, Elias Fausto, Guaíçara, Guararema, Guariba, Guarulhos, Ituverava, Maracá, Monte Mor, Ourinhos, Piracicaba, Pirajuí, Porangaba, Pradópolis, Roseira, Salto, Santa Rita do Passa Quatro, Santa Rosa de Viterbo, São Luís do Paraitinga, São Simão, Tatuí, Taubaté, Turiúba, Viradouro.

***P. columella*** ([Figura 3B](#))

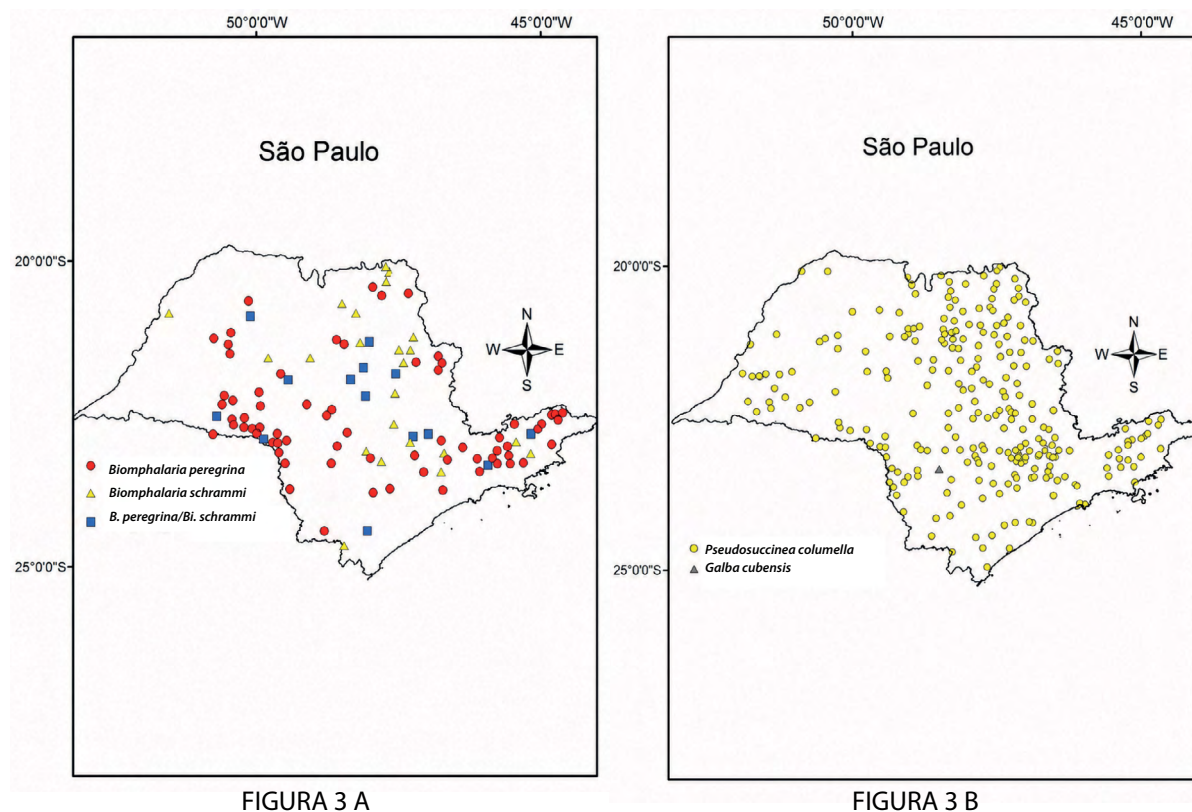
Águas de Santa Bárbara, Altinópolis, Álvares Machado, Americana, Américo Brasiliense, Analândia, Angatuba, Anhembi, Aparecida, Apiaí, Araçatuba, Araçoiaba da Serra, Aramina, Arandu, Araraquara, Arealva, Areiópolis, Artur Nogueira, Assis, Atibaia, Avanhadava, Avaré, Barão de Antonina, Barra Bonita, Barra do Turvo, Barretos, Barueri, Batatais, Bebedouro, Boa Esperança do Sul, Bofete, Boituva, Borborema, Botucatu, Brodowski, Brotas, Buri, Cabreúva, **Caçapava**, Cachoeira Paulista, Cafelândia, Caiuá, Cajamar, Cajuru, Campinas, Campo Limpo Paulista, Campos do Jordão, Cananéia, Cândido Mota, Cândido Rodrigues, Capão Bonito, Capela do Alto, Caraguatatuba, Cássia dos Coqueiros, Catiguá, Cerqueira Cesar, Cerquillo, Cesário Lange, Charqueada, Chavantes, Colina, Colômbia, Conchal, Conchas, Cordeirópolis, Coronel Macedo, Corumbataí, Cravinhos, Cristais Paulista, Cruzeiro, Cunha, Descalvado, Divinolândia, Dourado, **Eldorado**, Elias Fausto, Embu-Guaçu, Estrela do Norte, Fartura, Fernando Prestes, Florínia, Franca, Gastão Vidigal, Getulina, Guaíra, Guapiaçú, Guapiara, Guará, Guaraci, Guarantã, Guararapes, Guaratinguetá, Guareí, Guarujá, Ibaté, Ibirá, Ibitinga, Ibiúna, Icém, Iepê, Igarapava, Iguape, Indaiatuba, Indiana, Ipaussu, Iperó, Ipeúna, Irapuru, Itaberá, Itaí, Itapetininga, Itapeva, Itapevi, Itapira, Itápolis, Itaporanga, Itararé, Itariri, Itatiba, Itatinga, Itu, Itupeva, Ituverava,

Jaboticabal, Jacupiranga, Jaguariúna, **Jambeiro**, Jardinópolis, Jarinu, João Ramalho, Jundiá, Junqueirópolis, Juquiá, Leme, Louveira, Luís Antônio, Mairinque, Marinópolis, Martinópolis, Matão, Mauá, Miguelópolis, **Miracatu**, Monte Alto, Monte Aprazível, Monte Azul Paulista, Monte Mor, Morro Agudo, Morungaba, Narandiba, **Natividade da Serra**, Novo Horizonte, Olimpia, Orlândia, Osvaldo Cruz, Ourinhos, Palestina, Palmital, Panorama, Paraibuna, Paraíso, Paranapanema, Paranapuã, Pardinho, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Pedreira, Pedro de Toledo, Pereiras, Piedade, Pilar do Sul, Pindamonhangaba, Piquerobi, **Piquete**, Piracicaba, Pirangi, Pirassununga, Pitangueiras, Planalto, Pontal, Porangaba, Porto Feliz, Pradópolis, Praia Grande, Presidente Bernardes, **Presidente Prudente**, Quadra, Rancharia, **Redenção da Serra**, Regente Feijó, Registro, Restinga, Ribeirão Bonito, Ribeirão Branco, Ribeirão do Sul, Ribeirão Pires, Ribeirão Preto, Rincão, Rinópolis, Rio Claro, Riversul, Roseira, Rubiácea, Rubinéia, Sales, Sales Oliveira, Salesópolis, Salto, Salto de Pirapora, Sandovalina, Santa Adélia, Santa Branca, Santa Cruz do Rio Pardo, Santa Gertrudes, Santa Maria da Serra, Santa Mercedes, Santa Rita do Passa Quatro, Santa Rosa de Viterbo, Santana de Parnaíba, Santo Anastácio, Santo Expedito, Santos, São Carlos, São Joaquim da Barra, São José do Rio Pardo, São José do Rio Preto, São José dos Campos, **São Luís do Paraitinga**, São Manuel, São Miguel Arcanjo, São Paulo, São Pedro, São Roque, São Simão, São Vicente, Sarapuí, Serrana, Sertãozinho, Sorocaba, Tabatinga, Taboão da Serra, Taguaí, Taiaçu, Taiúva, Tambaú, Tapiratiba, Taquaritinga, Taquarituba, Tarabaí, Tatuí, **Taubaté**, Terra Roxa, Tietê, Timburi, Tremembé, Urupês, Valinhos, Várzea Paulista, Vista Alegre do Alto, Votorantim.

### ***G. cubensis*** ([Figura 3B](#))

Apiá, Arealva, Cravinhos, Gabriel Monteiro, Icém, Itapevi, Itararé, Jacupiranga, Jardinópolis, Juquiá, Mogi das Cruzes, Osasco, Paranapanema, Pardinho, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Pedro de Toledo, Peruíbe, Pindamonhangaba, Piracicaba, Praia Grande, Ribeirão Pires, Ribeirão Preto, Riversul, Salto, Santo André, São José dos Campos, **São Luís do Paraitinga**, São Paulo, Serra Azul, Taboão da Serra, Várzea Paulista.

**Figura 3.** Distribuição espacial de *Biomphalaria peregrina*, *B. schrammi* (A), *Pseudosuccinea columella* e *Galba cubensis* (B) nos municípios do estado de São Paulo, Brasil



Fonte: elaborada pelos autores

## Discussão

Os registros de ocorrência dos caramujos hospedeiros intermediários de *S. mansoni* demonstraram que *B. tenagophila* é a espécie mais frequente nos ambientes de água doce do território paulista, seguida de *B. glabrata* e *B. straminea*. A presença de *B. tenagophila* foi verificada em municípios de todas as regiões e bacias hidrográficas do estado, enquanto os criadouros de *B. glabrata* permaneceram mais restritos a municípios próximos dos limites de São Paulo e Paraná. Até o momento, essas espécies são responsáveis pela manutenção de focos ativos da esquistossomose no estado.

O registro, no município de Cruzeiro, de *B. straminea* eliminando cercárias de *S. mansoni* foi realizado em uma única oportunidade<sup>6</sup> e, até o momento, não há evidências de novas infecções neste município, nem em outros do estado de São Paulo.

No passado, *B. tenagophila* era considerada uma espécie de importância epidemiológica secundária na transmissão de *S. mansoni* pela maioria dos especialistas. Após a confirmação da suscetibilidade dessa espécie,<sup>1</sup> a Campanha de Combate à Esquistossomose (CACEsq) realizou

o primeiro levantamento da distribuição das espécies hospedeiras do *S. mansoni*.<sup>5</sup> A publicação conhecida como “Carta Planorbídica do Estado de São Paulo” contou com informações utilizadas para o desenvolvimento de iniciativas visando ao controle da transmissão da esquistossomose, à delimitação das áreas endêmicas e à definição de ações profiláticas, como a realização de inquéritos coprológicos para descoberta, tratamento de casos humanos e controle dos caramujos.

Os dados sobre a distribuição dos caramujos hospedeiros do *S. mansoni* no estado de São Paulo permaneceram inalterados até a descrição da *Biomphalaria occidentalis*.<sup>8</sup> A espécie, em razão das inúmeras semelhanças conquiliológicas e anatômicas, era identificada como *B. tenagophila* nos estudos anteriores. Em estudo subsequente, ficou demonstrado que *B. occidentalis* era resistente ao desenvolvimento de *S. mansoni*.<sup>9</sup>

Tais descobertas motivaram a realização de um novo levantamento malacológico pela Superintendência de Controle de Endemias (Sucen). Os primeiros resultados divulgados confirmaram a presença de *B. occidentalis* em vários municípios do estado de São Paulo.<sup>10</sup> O estudo para a atualização dos conhecimentos sobre a distribuição das espécies durou de 1982 a 1987.<sup>12,13,19</sup>

Os dados indicam que quase metade dos 645 municípios de São Paulo possui registros de ocorrência das espécies suscetíveis a *S. mansoni*. Apesar da ampla ocupação espacial de *B. glabrata*, *B. tenagophila* e *B. straminea*, somente 52 municípios dispõem de registros de focos do parasita. Esses municípios pertencem às regiões dos vales do Rio Paraíba do Sul e do Rio Ribeira de Iguape, da porção média do Rio Paranapanema, do Litoral e às regiões metropolitanas da Grande São Paulo e Campinas.

A distribuição das espécies de *Biomphalaria* é relativamente uniforme, em todas as regiões geográficas do estado, enquanto *B. peregrina*, *B. oligoza*, *B. intermedia* e *B. occidentalis* permanecem ausentes nas áreas litorâneas. A região litorânea possui apenas registros da ocorrência de *B. tenagophila*.

Com relação aos limneídeos, estudo recente, considerando a atual sistemática e taxonomia da família Lymnaeidae, foi determinante para a atualização dos registros de ocorrências no estado.<sup>19</sup> Nesse sentido, os resultados evidenciaram a ampla distribuição espacial das espécies dos caramujos hospedeiros de *F. hepatica*, condição que, em princípio, é favorável à instalação e à manutenção dos focos do parasita. As informações disponíveis mostram evidências da transmissão da fasciolose nos municípios de Eldorado e Miracatu, no Vale do Ribeira; de Taubaté, Redenção da Serra, São Luiz do Paraitinga, Natividade da Serra, Jambéiro, Caçapava e Piquete, no Vale do Paraíba; e de Presidente Prudente, no oeste do estado.<sup>7,11,14,16,18,20</sup> Em decorrência das dificuldades do diagnóstico dos casos humanos, é possível que a doença esteja subnotificada, não apenas em São Paulo, como nos demais estados brasileiros.

A propósito, a fasciolose, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Panamericana de Saúde (Opas), é uma Doença Tropical Negligenciada.<sup>21-22</sup> É relevante mencionar que, além da importância para a saúde humana, a ocorrência de *F. hepatica* possui destacada relevância para a veterinária, uma vez que as infecções nos rebanhos bovinos promovem importantes prejuízos econômicos.

No Brasil, apesar da ampla distribuição dos hospedeiros intermediários da *Fasciola hepatica*<sup>23</sup> e, portanto, dos riscos da instalação e manutenção de focos da doença, a fasciolose não é de notificação compulsória, ao contrário da esquistossomose. O diagnóstico preciso dos casos humanos e a desatenção e desconhecimento da doença pelos profissionais da saúde possivelmente são as principais razões do pequeno número de casos registrados até o presente. As informações disponíveis na literatura indicam que de 1950 a 2016 foram registrados apenas 48 casos humanos no Brasil, dos quais 21 (43,7%) ocorreram na região Sul do país.<sup>24</sup> Estudo mais recente, do período de 1958 a 2022, registra a ocorrência de 66 casos humanos no Brasil.<sup>23</sup> Esses estudos demonstram que a situação epidemiológica evidenciada até o momento não expressa a realidade devido às dificuldades do diagnóstico clínico e laboratorial. A ampla distribuição espacial de *G. cubensis* e *P. columella*, em extensas áreas ocupadas pela pecuária bovina, confirmam a suspeita da existência de mais casos em São Paulo, tanto humanos quanto de rebanhos bovinos.

## Conclusões

Os resultados indicam a grande amplitude das áreas colonizadas pelas espécies de *Biomphalaria*, *Galba* e *Pseudosuccinea*, notadamente das espécies relacionadas à transmissão de *S. mansoni* e *F. hepatica*. Essa situação demonstra que a manutenção de programas de controle e vigilância da esquistossomose e da fasciolose é oportuna, sobretudo porque confere agilidade ao diagnóstico e tratamento dos casos humanos, para que não se desenvolvam formas graves das doenças. Também tal manutenção é essencial à realização de intervenções ambientais destinadas ao saneamento dos focos, mediante a redução dos riscos de aquisição dos parasitas durante os contatos da população com os ambientes hídricos.

Os conhecimentos sobre a ocorrência ou não destes caramujos nos ambientes hídricos dos municípios também servem ao aprimoramento das investigações epidemiológicas realizadas pelas equipes de saúde a fim de classificar os casos em autóctones ou importados.

A disponibilidade de conhecimentos prévios sobre a ocorrência de espécies de caramujo transmissoras dessas doenças também é útil para o planejamento e direcionamento adequado das ações profiláticas, evitando o desperdício de recursos financeiros.

## Referências

1. Paraense WL, Deslandes N. Australorbis nigricans as the transmitter of schistosomiasis in Santos, State of São Paulo. Rev Bras Malariol D Trop. 1956;8:235-45.
2. Piza JT, Ramos AS. Os focos autóctones da esquistossomose no Estado de São Paulo. Arq Hig Saúde Públ. 1960;25:261-71.
3. Ramos AS, Piza JT, Camargo LSV. Observações sobre Australorbis tenagophilus, transmissor da esquistossomose mansônica. Arq Hig Saúde Públ. 1961;26:121-4.
4. Corrêa RR, Piza JT, Ramos AS, Camargo LV. Planorbídeos do Estado de São Paulo. Sua relação com a esquistossomose (Pulmonata, Planorbidae). Arq Hig Saúde Públ. 1962;27:139-59.
5. Piza JT, Ramos AS, Moraes LVC, Correa RR, Takaku L, Pinto ACM. Carta Planorbídica do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde, Campanha de Combate à Esquistossomose (CACEsq); [s.d.].
6. Santos L, Costa IB, Figueiredo CCSB, Altomani MAG. Primeiro encontro de Biomphalaria straminea Dunker, 1848, no município de Cruzeiro, Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, naturalmente infectada por cercárias de Schistosoma mansoni. Rev. Inst. Adolfo Lutz. 1980; 40: 165-6.
7. Ueta MT. Ocorrência de infecção natural de Fasciola hepatica Linnaeus, 1758 em Lymnaea columella Say, 1817 no vale do Paraíba, SP, Brasil. Rev. Saúde Pública. 1980; 14: 230-3.
8. Paraense WL. Biomphalaria occidentalis sp. n. from South America (Mollusca, Basommatophora, Pulmonata). Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 1981; 16: 199-211.
9. Paraense WL e Corrêa LR. Unsusceptibility of Biomphalaria occidentalis to infection with a strain of Schistosoma mansoni. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 1982; 77: 55-8.
10. Vaz JF, Elmôr MRD, Gonçalves LMC, Ishihata GK. Resultados do levantamento planorbídico da área de Presidente Prudente – Estado de São Paulo. Rev. Inst. Med. Trop São Paulo. 1983; 25: 120-6.
11. Amato SB, Rezende HEB, Gomes DC, Freire NMSR. Epidemiology of Fasciola hepatica infection in the Paraíba River Valley, São Paulo, Brasil. Vet Parasitol. 1986; 22: 275-84.
12. Teles HMS, Vaz JF. Distribuição de Biomphalaria glabrata (Say, 1818) (Pulmonata, Planorbidae) no Estado de São Paulo, Brasil. Rev. Saúde Pública. 1987; 21: 508-12.
13. Teles HMS. Distribuição de Biomphalaria tenagophila e B. occidentalis no Estado de São Paulo. Rev. Saúde Pública. 1989; 23: 244-53.
14. Oliveira SM, Fuji TU, Sposito Filha E, Martins AMCRPF. Ocorrência de Lymnaea columella Say, 1817 infectada naturalmente por Fasciola hepatica (Linnaeus, 1758), no vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. Arq Inst Biol (São Paulo). 2002; 69:29-37.
15. Teles HMS, Hiramoto, RM, Oliveira JCN, Aveiro JA. Ocorrência de vetores da esquistossomose mansônica no litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil. Cad. Saúde Pública. 2003; 19: 1887-91.



16. Tostes RA, Santarém VA, Alberti H, Sanches OC. Casos autóctones de Fasciola hepatica na região de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. Ci. Rural. 2004; 34: 961-2.
17. Teles HMS. Distribuição geográfica das espécies dos caramujos transmissores de Schistosoma mansoni no Estado de São Paulo. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2005; 38: 426-32.
18. Coelho LHL, Lima WS, Guimarães MP. Sympatric and allopatric combinations of Lymnaea columella and Fasciola hepatica from southern and south-eastern Brazil. J Helminthol. 2009; 83:285-8.
19. Medeiros C, Scholte RGC, D'Ávila S, Caldeira RL & Carvalho OS. Spatial distribution of Lymnaeidae (Mollusca, Basommatophora), intermediate host of Fasciola hepatica Linnaeus, 1758 (Trematoda, Digenea) in Brazil. Rev. Inst. Med. trop. Sao Paulo. 2014; 56:235-52.
20. Maciel MG, Guerra MGBV, Guerra JAO, Rocha LC, Morais RF, Maciel FS, et al. Report of human fascioliasis under diferente climatic conditions in Brazil. Arq. Ciências saúde UNIPAR. 2023; 27: 2390-406.
21. Organização Mundial da Saúde. Acabar com a negligência para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: um roteiro para doenças tropicais negligenciadas 2021-2030. Genebra, OMS. 2020.
22. Organização Mundial da Saúde. Acabar com a negligência para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: um roteiro para doenças tropicais negligenciadas 2021-2030. Genebra, OMS. 2021.
23. Organização Panamericana de Saúde. Pautas operativas para la eliminación de la fascioliasis humana como problema de salud pública em las américas. Washington. 2023.
24. Paraense WL. Lymnaea viatrix and Lymnaea columella in the Neotropical Region: a distributional outline. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1982; 77:181-8.
25. Pritsch IC & Molento MB. Recount of reported cases of human fascioliasis in Brazil over the last 60 years. Rev. Patol. Trop. 2018; 47: 75-85.

## Contribuição dos autores

Omar dos Santos Carvalho, Horácio Manuel Santana Teles contribuíram substancialmente para a concepção, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica do manuscrito e aprovação da versão final do manuscrito. Ronaldo Guilherme Carvalho Scholte contribuiu na interpretação dos resultados, tratamento dos dados, construção dos mapas, revisão crítica do manuscrito e aprovação da versão a ser publicada. Paulo Henrique Lemos contribuiu no tratamento dos dados e revisão crítica do manuscrito. Gabriela Parreira Torres contribuiu na interpretação dos dados, redação e revisão crítica do manuscrito, aprovação da versão a ser publicada.

## Preprint

O manuscrito não foi previamente publicado em servidores preprint.

## Aprovação dos autores

Os autores participaram efetivamente do trabalho, aprovam a versão final do manuscrito para publicação e assumem total responsabilidade por todos os seus aspectos, garantindo que as informações sejam precisas e confiáveis

## Conflito de interesses

Os autores declaram a inexistência de conflito de interesses no presente estudo e atividades relacionadas ao presente artigo.

## Financiamento

Os autores declaram que não houve fontes de financiamento.