Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

# Implementação da linguagem R na análise de dados do programa de controle da esquistossomose em Minas Gerais

Implementation of the R programming language in data analysis for the schistosomiasis control program in Minas Gerais

Implementación del lenguaje de programación R en el análisis de datos para el programa de control de la esquistosomiasis en Minas Gerais

Ricardo José de Paula Souza e Guimarães[1], Roberta Lima Caldeira[2,3], Milton Kampel[4], Cristiano Lara Massara[2], Silvana Amaral[4], Laise Santos Azevedo[5], Reagan Nzundu Boigny[6], Sérgio Murilo Coelho de Andrade[6], Omar dos Santos Carvalho[2].

**RESUMO**

**Objetivo:** Utilizar a linguagem R para identificar o perfil epidemiológico e a distribuição espaço-temporal dos casos de esquistossomose, helmintos intestinais e caramujos *Biomphalaria* em Minas Gerais, no período entre 2010 a 2023. **Métodos:** Os procedimentos realizados no R e RStudio foram: obtenção dos dados do SISPCE, depuração, união das bases anuais, identificação do perfil, distribuição temporal e espacial dos casos. **Resultados:** Foram obtidos 72.408 casos de esquistossomose em 247 municípios, com positividade média de 3,06%. Foram coletados um total de 213 *B. glabrata*, 66 *B. straminea* e 71 *B. tenagophila*. Em relação aos geo-helmintos, foram identificadas 62.057 pessoas com ascaridíase, 45.610 com ancilostomídeos e 11.913 com tricuríase. **Conclusão:** A linguagem de programação facilitou rápido acesso, processamento e análise dos dados. O script criado poderá ser utilizado em qualquer estado do Brasil, além disso, contribuirá para obtenção de resultados e identificação de áreas prioritárias para o controle e vigilância da esquistossomose.

**Palavras-chave:** Esquistossomose, Helmintos, *Biomphalaria*, Linguagens de programação, Informática em saúde pública.

**ABSTRACT**

**Objective:** To use the R language to identify the epidemiological profile and spatiotemporal distribution of cases of schistosomiasis, intestinal helminths, and *Biomphalaria* snails in Minas Gerais, from 2010 to 2023.

[1] Instituto Evandro Chagas (IEC/SVSA/MS), Ananindeua - PA.
[2] Instituto René Rachou/Fundação Oswaldo Cruz (IRR/Fiocruz-MG), Belo Horizonte - MG.
[3] Instituto Nacional de Ciência e Tecnológica em Doenças Negligenciadas no contexto de uma só saúde no nordeste Brasileiro (INCT-Negli-One), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE
[4] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos - SP
[5] Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Porto Velho - RO.
[6] Ministério da Saúde (MS), Brasília - DF.

**CNPq edital 32/2023 - processo #102122/2024-5.**

**SUBMETIDO EM: 3/2026 | ACEITO EM: 4/2026 | PUBLICADO EM: 5/2026**

**Methods:** The procedures performed in R and Rstudio were: obtaining data from SISPCE, debugging, merging the annual databases, identifying the profile, and the temporal and spatial distribution of cases. **Results:** 72,408 cases of schistosomiasis were obtained in 247 municipalities, with an average positivity of 3.06%. A total of 213 *B. glabrata*, 66 *B. straminea*, and 71 *B. tenagophila* were collected. Regarding geohelminths, 62,057 people were identified with ascariasis, 45,610 with hookworms, and 11,913 with trichuriasis. **Conclusion:** The programming language facilitated rapid access, processing, and analysis of the data. The created script can be used in any state of Brazil, and will also contribute to obtaining results and identifying priority areas for the control and surveillance of schistosomiasis.

**Keywords:** Schistosomiasis, Helminths, *Biomphalaria*, Programming languages, Public health informatics.

**RESUMEN**

**Objetivo:** Utilizar el lenguaje R para identificar el perfil epidemiológico y la distribución espaciotemporal de casos de esquistosomiasis, helmintos intestinales y caracoles *Biomphalaria* en Minas Gerais, de 2010 a 2023. **Métodos:** Los procedimientos realizados en R y RStudio fueron: obtención de datos del SISPCE, depuración, fusión de las bases de datos anuales, identificación del perfil y distribución temporal y espacial de los casos. **Resultados:** Se obtuvieron 72,408 casos de esquistosomiasis en 247 municipios, con una positividad promedio del 3.06%. Se recolectaron 213 *B. glabrata*, 66 *B. straminea* y 71 *B. tenagophila*. En cuanto a geohelmintos, se identificaron 62,057 personas con ascariasis, 45,610 con anquilostomas y 11,913 con tricuriasis. **Conclusión:** El lenguaje de programación facilitó el acceso, procesamiento y análisis rápidos de los datos. El script creado puede utilizarse en cualquier estado de Brasil y contribuirá a la obtención de resultados y a la identificación de áreas prioritarias para el control y la vigilancia de la esquistosomiasis.

**Palabras clave:** Esquistosomiasis, Helmintos, *Biomphalaria*, Lenguajes de programación, Informática en salud pública.

## INTRODUÇÃO

A esquistossomose é uma doença parasitária crônica causada pelo *Schistosoma spp*. em aproximadamente 51 países nas regiões tropicais e subtropicais da África, Ásia, Caribe e América do Sul. A doença é um problema de saúde pública e aproximadamente 779 milhões de pessoas correm o risco de adquirir a infecção e 240 milhões de indivíduos estão infectados com espécies de *Schistosoma spp* (WHO, 2022a; WHO, 2022b).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), aproximadamente 1,5 bilhão de pessoas estão infectadas com geo-helmintos no mundo. Na América Latina e Caribe, 59 milhões de crianças vivem em áreas de risco de infecção ou reinfecção por geo-helmintos ou parasitos intestinais (OPAS, 2022; WHO, 2023).

No Brasil, a esquistossomose mansoni está presente em 18 estados e no Distrito Federal, é endêmica em Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe (região Nordeste), Espírito Santo e Minas Gerais (Sudeste) e com focos de transmissão no Ceará, Maranhão, Piauí (Nordeste), São Paulo, Rio de Janeiro (Sudeste), Goiás e Distrito Federal (Centro-Oeste), Pará (Norte), Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Sul) (BRASIL, 2023).

No estado de Minas Gerais (MG) foi identificado, no período de 2010-2014, um total de 371 municípios (2.487 localidades) com esquistossomose mansoni. No período de 2015-2018 o número diminuiu para 85 municípios (849 localidades) e no período de 2019-2022 para 30 (72 localidades) (BRASIL, 2022).

Os hospedeiros intermediários do *S. mansoni* são caramujos da classe Gastropoda, família Planorbidae, gênero *Biomphalaria* e o hospedeiro definitivo, principal, é o ser humano. Existem no Brasil 12 espécies de *Biomphalaria*: *B. glabrata*, *B. tenagophila*, *B. straminea*, *B. peregrina*, *B. schrammi*, *B. kuhniana*, *B. intermedia*, *B. amazonica*, *B. oligoza*, *B. cousini*, *B. occidentalis* e *B. guaibensis*. Porém, apenas *B. glabrata*, *B. tenagophila* e *B. straminea* são encontradas, até o momento, naturalmente infectadas pelo *S. mansoni* (CARVALHO OS, 2025).

A esquistossomose no Brasil faz parte da Lista Nacional de Notificação Compulsória de Doenças, Agravos e Eventos de Saúde Pública segundo a Portaria GM/MS nº 5.201, de 15/08/2024 (https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2024/prt5201_19_08_2024.html) e é notificada pelo Sistema de Informação do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (SISPCE) nas áreas endêmicas e pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) nas áreas não endêmicas (FARIAS LMM, et al., 2011; MARTINS DS, et al., 2015).

Além disso, no SISPCE podem ser notificados os casos de helmintos intestinais como *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, os ancilostomídeos *Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale*, *Taenia sp*., *Enterobius vermiculares*, *Strongyloides stercoralis*, *Hymenolepis nana* e outros (BRASIL, 2021; BRASIL, 2024).

Segundo o Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-helmintoses (INPEG), no Brasil em escolares de 7 a 17 anos, no período de 2010-2015, foram examinados 197.564 escolares em Minas Gerias e diagnosticados com esquistossomose 495 casos (3,86%), ascaridíase 11.531 (6,00%), tricuríase 10.654 (5,41%) e ancilostomíase 5.192 (2,73%) (KATZ N, 2018).

A exploração de dados epidemiológicos exige abordagens inovadoras para análise e interpretação, impulsionando a utilização de linguagens de programação como ferramentas vitais nesse cenário dinâmico. Linguagens como Python e R tornaram-se fundamentais na manipulação e análise de grandes conjuntos de dados epidemiológicos, possibilitando o reconhecimento de padrões e a tomada de decisões baseada em evidências (VAN PANHUIS WG, 2013; BROWNSTEIN JS,2010).

Saldanha e colaboradores (Saldanha RF, 2019), utilizando a linguagem de programação R, identificaram que a aquisição direta de informações em saúde mantidas pelo DATASUS, seu pré-processamento e análise otimizaram o processamento e a organização dos dados, possibilitando um fluxo linear de trabalho.

O objetivo deste estudo foi utilizar a linguagem de programação R para identificar o perfil epidemiológico e a distribuição espaço-temporal dos casos de esquistossomose, helmintos intestinais e caramujos *Biomphalaria* em Minas Gerais, no período de 2010 a 2023.

## MÉTODOS

### Tipo de pesquisa, população, fonte e unidade de estudo

Este é um estudo epidemiológico, de caráter ecológico, retrospectivo e transversal. A população de estudo incluiu todos os residentes do estado de Minas Gerais, bem como os caramujos do gênero *Biomphalaria*, obtidos de dados secundários do SISPCE, disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS). A unidade de estudo adotada equivale aos municípios de Minas Gerais.

### Área de estudo

Minas Gerais, possui uma área total de 586.513,983 km², população de 21.322.691 habitantes estimados em 2024 e densidade demográfica de 35,02 hab./km². Apresentou Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) médio de 0,774 (dado referente a 2021) estando na quarta posição dos estados do Brasil (IBGE, 2024).

### Obtenção e análise dos dados

Os dados dos casos de esquistossomose, helmintos intestinais e caramujos *Biomphalaria* do SISPCE, no período entre 2010-2023 foram obtidos do DATASUS (ftp://ftp.datasus.gov.br/dissemin/publicos). Foram utilizadas as variáveis epidemiológicas descritas no dicionário de dados do SISPCE (ftp://ftp.datasus.gov.br/dissemin/publicos/PCE/DOCS/DIC_DADOS_SISPCE_PCE-DG.pdf): Mês e o Ano em que a atividade do programa foi executada (DT_COMP); Unidade da Federação (UF); Localidade (ID_LOC); População trabalhada (QT_POP); Número de pessoas examinadas pela coproscopia (QT_EXAM); Número de pessoas cujo exame da lâmina identificou entre 1 a 4 ovos (QT_1A4), 5 a 16 ovos (QT_5A16) e 17 ovos ou mais de S. mansoni (QT_17); Número de pessoas cujos exames foram identificados com ovos de S.

mansoni (QT_POS), Ascaris lumbricoides (QT_ASC), Ancilostomídeos (QT_ANC), *Taenia* sp. (QT_TAE), *Trichuris trichiura* (QT_TT), *Enterobius vermiculares* (QT_EV), *Strongyloides stercoralis* (QT_SE), *Hymenolepis nana* (QT_HN) e Outro (QT_OUT); Número de pessoas previstas para serem medicadas contra a esquistossomose (QT_ATRAT); Número de pessoas tratadas contra a esquistossomose (QT_TRAT); Número de pessoas não tratadas por contraindicação (QT_CI), por recusa (QT_REC) e por ausência (QT_AUS); Quantidade de caramujos coletados (QT_CAP), das espécies *B. glabrata* (QT_BGLA), *B. straminea* (QT_BSTR) *B. tenagophila* (QT_BTEN) e outras espécies (QT_OUT1); Quantidade de caramujos positivos das espécies *B. glabrata* (QT_POSBGLA), *B. straminea* (QT_POSBSTR) e *B. tenagophila* (QT_POSBTEN). Os dados foram obtidos em 18/03/2025.

Os limites dos municípios, estados e federação foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE - https://www.ibge.gov.br) e o limite mundial do Opendatasoft (https://public.opendatasoft.com).

Os procedimentos realizados no software R 4.4.1. e RStudio-2024.12.1-563 foram: obtenção dos dados via FTP; união das bases anuais; depuração dos dados; identificação dos códigos dos municípios; cálculo da taxa e positividade; seleção do Ano e Mês; distribuição espacial e temporal dos casos de esquistossomose, helmintos intestinais e caramujos; obtenção de gráficos e mapas.

Os cálculos realizados no R foram: Taxa = ((QT_POS / QT_POP) * 100); Positividade = ((QT_POS / QT_EXAM) * 100). Para a obtenção do município foi utilizado o dado da localidade (ID_LOC) e foi acrescido a letra “a” antes do código da localidade para manter a variável como formato “texto” (CD_LOC), do resultado obtido foram utilizados os oito primeiros caracteres para criar um município com 7 dígitos (CD_MUN7A), padrão do IBGE, e com os 7 primeiros caracteres para criar um município com 6 dígitos (CD_MUN6A), padrão do DATASUS. Para a obtenção do ano e mês foi utilizada a variável (DT_COMP), selecionando os quatro primeiros caracteres (da esquerda para a direita) para obter o ANO e os dois últimos caracteres para o MÊS.

O Mapa Coroplético utilizou a positividade da esquistossomose para dividir as classes em NA (não amostrado/sem informação), Baixo (0,1 – 5,0), Médio (5,1 – 25,0) e Alto (acima de 25); e o quartil para dividir o número de casos dos helmintos (Ascaridíase, Ancilostomíase e Tricuríase) nas classes: NA, Baixo, Médio-baixo, Médio-alto e Alto.

Os pacotes utilizados no R foram: devtools, RCurl, foreign, read.dbc, dplyr, stringr, readr, tidyr (obtenção da base, depuração e análise); sf, dplyr, ggplot2, foreign, patchwork (mapa coroplético); ggplot2, dplyr, readr (gráfico).

**Aspectos éticos**

Os dados dos casos de esquistossomose, helmintos intestinais e caramujos *Biomphalaria* são dados secundários e foram obtidos do site do DATASUS, sem identificação de nomes e/ou endereços, desta forma não sendo necessário a apreciação ética.

## RESULTADOS

Foram realizados em Minas Gerais 2.364.240 exames e identificados 72.408 casos de esquistossomose no período de 2010-2023, apresentando uma positividade média de 3,06%. A **Figura 1** mostra o gráfico temporal dos casos e positividade por ano no período de estudo.

**Figura 1 -** Série temporal dos casos e da positividade da esquistossomose em Minas Gerais no período entre 2010-2023.




**Fonte:** Guimarães RJPS, et al., 2026. Dados extraídos do DATASUS, 2024.

Observa-se na **Figura 1** que ocorre uma diminuição no número de casos de 2010 (21.609 casos) até 2014 (5.373), seguida de um aumento em 2015 (8.550), uma diminuição até 2020 (177), um pequeno aumento em 2021 (491) e terminando com uma diminuição de casos até 2023 (148). Ainda na **Figura 1**, podemos observar que ocorre uma diminuição da positividade de 2010 (3,61%) para 2016 (2,17%), seguida de uma oscilação entre aumento 2017, 2019 e 2021 (2,62%; 1,99% e 2,15%) e diminuição nos anos seguintes (2018/1,21%; 2020/1,45%; 2022/1,71% e 2023/1,58%).

No período de estudo, estava prevista a medicação contra a esquistossomose de 130.546 pessoas. Foram tratadas 68.285 (52,31%), sendo que 50.968 não foram tratadas por contraindicação (doenças cardíacas, estado febril, epilepsia ou outras doenças neurológicas, gravidez, amamentação ou outros motivos), 343 por recusa e 13.340 por ausência. Além disso, foram identificadas 54.373 pessoas com 1- 4 ovos por grama de fezes, 13.622 com 5-16 ovos e 4.413 com 17 ovos ou mais.

Em 247 municípios (28,96%) foram registrados casos de esquistossomose. Os municípios que apresentaram acima de 2.000 casos foram Montes Claros com 3.598 casos (4,97%), Novo Cruzeiro 2.787 (3,85%), Franciscópolis 2.581 (3,56%), Januária 2.430 (3,36%), Ladainha 2.348 (3,24%), Poté 2.309 (3,19%), Padre Paraíso 2.279 (3,15%) e Caraí 2.175 (3,00%). Os municípios que apresentaram positividade acima de 25% foram Córrego Novo, Pedro Leopoldo e Santo Antônio do Itambé com 100,00% e Santo Antônio do Jacinto (57,46%) e Ferros (27,85%). Porém os municípios que apresentaram 100,00% de positividade podem ser associados ao número reduzido de pessoas examinadas (com uma, nove e uma pessoa respectivamente) e todos foram positivos, o que gera um viés na análise do conjunto de dados. No total, 192 municípios apresentaram positividade entre 0,1 – 5,0 e 50 municípios apresentou positividade entre 5,1 – 25,0.

Em relação aos helmintos, foram identificadas 62.057 (2,62%) pessoas com ovos de A. lumbricoides, 45.610 (1,93%) com ancilostomídeos, 18.470 (0,78%) com *Enterobius vermicularis*, 11.913 (0,50%) com *Trichuris trichiura*, 4.454 (0,19%) com *Hymenolepis nana*, 3.734 (0,16%) com teníases, 1.373 (0,06%) com *Strongyloides stercoralis* e 4.658 (0,20%) com ovos de outras verminoses. O ano de 2010 seguido por 2011 foram os anos com maiores números de casos para *A. lumbricoides*, respectivamente, 16.532 e 16.196, ancilostomídeos 10.079 e 8.402, T. trichiura 3.496 e 2.782, tênia 927 e 865 e H. nana 1.417 e 1.047. A **Tabela 1** resume o número de helmintos intestinais por município, no período entre 2010-2023.

**Tabela 1 -** Municípios de Minas Gerais onde foram encontrados helmintos, utilizando o SISPCE, no período entre 2010-2023.

| Municipio | QT_POS | QT_ASC | QT_ANC | QT_TAE | QT_TT | QT_EV | QT_SE | QT_HN | QT_OUT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abaeté | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abre Campo | 536 | 252 | 722 | 13 | 760 | 33 | 8 | 3 | 92 |
| Açucena | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Águas Formosas | 193 | 318 | 140 | 4 | 48 | 22 | 0 | 2 | 0 |
| Águas Vermelhas | 26 | 13 | 23 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aimorés | 235 | 8 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| Alfredo Vasconcelos | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alto Caparaó | 82 | 10 | 45 | 1 | 13 | 29 | 0 | 1 | 0 |
| Alto Rio Doce | 45 | 216 | 26 | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 |
| Alvinópolis | 23 | 19 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Angelândia | 598 | 167 | 136 | 8 | 6 | 63 | 0 | 10 | 0 |
| Antônio Carlos | 1 | 7 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 10 |
| Antônio Dias | 36 | 19 | 6 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Araçaí | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Arcos | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aricanduva | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Astolfo Dutra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ataléia | 911 | 102 | 1 | 6 | 51 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Augusto de Lima | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Baldim | 622 | 812 | 89 | 38 | 13 | 150 | 0 | 15 | 0 |
| Bandeira | 5 | 9 | 3 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Barão de Cocais | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Barbacena | 22 | 68 | 6 | 21 | 79 | 10 | 0 | 0 | 1 |
| Bela Vista de Minas | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Belo Horizonte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Belo Oriente | 6 | 43 | 9 | 0 | 11 | 2 | 2 | 8 | 1 |
| Belo Vale | 32 | 112 | 51 | 18 | 163 | 98 | 0 | 63 | 1 |
| Berilo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Berizal | 228 | 15 | 101 | 16 | 2 | 204 | 0 | 1 | 0 |
| Betim | 916 | 31 | 4 | 20 | 56 | 39 | 0 | 1 | 1 |
| Biquinhas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bocaiúva | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bom Despacho | 22 | 425 | 1 | 10 | 65 | 13 | 1 | 0 | 0 |
| Bom Jesus do Galho | 214 | 48 | 1 | 2 | 2 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| Bonfim | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bonito de Minas | 224 | 39 | 43 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 5 |
| Brasília de Minas | 43 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Brumadinho | 984 | 304 | 171 | 37 | 32 | 8 | 6 | 3 | 1 |
| Buenópolis | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Municipio | QT_POS | QT_ASC | QT_ANC | QT_TAE | QT_TT | QT_EV | QT_SE | QT_HN | QT_OUT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caetanópolis | 10 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Caeté | 234 | 114 | 1 | 2 | 44 | 26 | 41 | 0 | 0 |
| Caiana | 73 | 585 | 15 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| Campanário | 585 | 1995 | 1019 | 19 | 935 | 77 | 0 | 0 | 2 |
| Caparaó | 4 | 32 | 20 | 0 | 5 | 5 | 1 | 3 | 0 |
| Capela Nova | 62 | 16 | 1 | 5 | 15 | 5 | 0 | 7 | 1 |
| Capelinha | 56 | 33 | 45 | 9 | 3 | 2 | 3 | 4 | 28 |
| Capitão Andrade | 121 | 26 | 338 | 2 | 29 | 468 | 1 | 3 | 0 |
| Caputira | 88 | 411 | 3 | 9 | 57 | 15 | 17 | 1 | 22 |
| Caraí | 2162 | 999 | 635 | 60 | 85 | 141 | 0 | 0 | 2 |
| Caranaíba | 36 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Carandaí | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Carangola | 33 | 128 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Caratinga | 939 | 264 | 53 | 25 | 93 | 142 | 2 | 6 | 0 |
| Carbonita | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Carlos Chagas | 213 | 107 | 85 | 1 | 163 | 30 | 0 | 0 | 0 |
| Carmésia | 1583 | 263 | 744 | 79 | 25 | 83 | 0 | 0 | 3 |
| Cataguases | 1 | 7 | 1 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| Catas Altas | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Catas Altas da Noruega | 0 | 41 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Catuji | 638 | 1704 | 203 | 166 | 28 | 5 | 0 | 10 | 4 |
| Cedro do Abaeté | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Chalé | 545 | 197 | 145 | 12 | 48 | 78 | 1 | 4 | 0 |
| Chapada Gaúcha | 59 | 100 | 240 | 11 | 7 | 12 | 0 | 59 | 0 |
| Cipotânea | 95 | 108 | 15 | 73 | 41 | 4 | 190 | 7 | 2 |
| Claro dos Poções | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coluna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Comercinho | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Conceição de Ipanema | 118 | 548 | 72 | 11 | 259 | 24 | 16 | 86 | 25 |
| Conceição do Mato Dentro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cônego Marinho | 325 | 9 | 17 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 |
| Confins | 60 | 11 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Congonhas | 75 | 179 | 2 | 14 | 161 | 47 | 0 | 0 | 0 |
| Conselheiro Lafaiete | 342 | 149 | 16 | 16 | 173 | 109 | 0 | 20 | 0 |
| Conselheiro Pena | 50 | 43 | 2 | 0 | 4 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| Contagem | 66 | 11 | 0 | 0 | 20 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Coração de Jesus | 97 | 2 | 3 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Cordisburgo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Corinto | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coronel Fabriciano | 49 | 359 | 192 | 69 | 152 | 166 | 0 | 4 | 0 |
| Córrego Novo | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Municipio | QT_POS | QT_ASC | QT_ANC | QT_TAE | QT_TT | QT_EV | QT_SE | QT_HN | QT_OUT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Couto de Magalhães de Minas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cristiano Otoni | 19 | 193 | 0 | 2 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Curral de Dentro | 688 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Curvelo | 13 | 32 | 0 | 3 | 40 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Desterro do Melo | 4 | 1249 | 12 | 50 | 136 | 5 | 0 | 227 | 1 |
| Diamantina | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dionísio | 52 | 18 | 69 | 4 | 18 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Divino | 47 | 4917 | 2871 | 2 | 36 | 456 | 0 | 5 | 4 |
| Divinópolis | 67 | 18 | 164 | 12 | 8 | 163 | 693 | 15 | 28 |
| Dom Bosco | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dom Cavati | 216 | 44 | 22 | 1 | 6 | 9 | 0 | 227 | 0 |
| Dom Joaquim | 173 | 782 | 514 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dom Silvério | 17 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 |
| Dores de Guanhães | 1027 | 467 | 913 | 9 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Durandé | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Engenheiro Navarro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Entre Folhas | 59 | 23 | 100 | 1 | 6 | 18 | 0 | 2 | 0 |
| Ervália | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Esmeraldas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Espera Feliz | 207 | 40 | 14 | 1 | 1 | 11 | 1 | 0 | 6 |
| Faria Lemos | 5 | 25 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Felício dos Santos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Felisburgo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Felixlândia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ferros | 1035 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fervedouro | 74 | 23 | 51 | 0 | 41 | 372 | 0 | 5 | 6 |
| Florestal | 37 | 1 | 36 | 1 | 12 | 23 | 0 | 1 | 1 |
| Formiga | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Francisco Sá | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Franciscópolis | 2505 | 189 | 83 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Frei Gaspar | 1123 | 598 | 433 | 32 | 113 | 130 | 20 | 8 | 0 |
| Frei Lagonegro | 177 | 347 | 8 | 7 | 0 | 29 | 10 | 3 | 48 |
| Goiabeira | 23 | 1082 | 319 | 174 | 148 | 44 | 3 | 43 | 4 |
| Governador Valadares | 1124 | 129 | 444 | 12 | 331 | 141 | 9 | 17 | 28 |
| Guanhães | 903 | 149 | 24 | 35 | 33 | 222 | 0 | 0 | 0 |
| Guaraciaba | 30 | 43 | 2 | 4 | 2 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| Guaraciama | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Guarani | 0 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| Iapu | 226 | 6 | 9 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 |
| Ibiracatu | 23 | 853 | 41 | 7 | 0 | 221 | 0 | 1 | 3 |
| Ibirité | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Municipio | QT_POS | QT_ASC | QT_ANC | QT_TAE | QT_TT | QT_EV | QT_SE | QT_HN | QT_OUT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Igarapé | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Igaratinga | 106 | 4 | 7 | 4 | 3 | 3 | 0 | 6 | 0 |
| Imbé de Minas | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Indaiabira | 351 | 75 | 273 | 40 | 6 | 56 | 1 | 8 | 1 |
| Inhapim | 245 | 46 | 120 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Inhaúma | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Inimutaba | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ipaba | 63 | 1652 | 154 | 15 | 28 | 40 | 1 | 29 | 38 |
| Ipanema | 182 | 18 | 21 | 0 | 3 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| Itabira | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Itabirinha | 144 | 3 | 62 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| Itabirito | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Itacarambi | 113 | 137 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Itaguara | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Itaipé | 1008 | 1054 | 702 | 26 | 14 | 54 | 1 | 6 | 2 |
| Itajubá | 2 | 16 | 5 | 0 | 16 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| Itamarandiba | 18 | 367 | 72 | 1 | 0 | 41 | 0 | 0 | 23 |
| Itamarati de Minas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Itambacuri | 1833 | 893 | 9 | 7 | 83 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Itambé do Mato Dentro | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Itanhomi | 291 | 27 | 137 | 1 | 15 | 63 | 0 | 0 | 17 |
| Itaobim | 71 | 22 | 12 | 7 | 2 | 2 | 0 | 19 | 0 |
| Itaúna | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Itaverava | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Itinga | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jaboticatubas | 820 | 65 | 87 | 10 | 14 | 67 | 0 | 0 | 0 |
| Jacinto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jaíba | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Janaúba | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Januária | 2430 | 115 | 186 | 9 | 6 | 23 | 1 | 5 | 2 |
| Japaraíba | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Japonvar | 4 | 13 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jeceaba | 4 | 9 | 21 | 2 | 1 | 12 | 2 | 0 | 7 |
| Jequitinhonha | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Joaíma | 2 | 10 | 5 | 0 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| João Monlevade | 119 | 194 | 0 | 10 | 18 | 72 | 0 | 0 | 9 |
| Jordânia | 147 | 1091 | 523 | 5 | 380 | 267 | 0 | 8 | 0 |
| José Raydan | 140 | 49 | 55 | 0 | 10 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| Nova União | 34 | 499 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Juatuba | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ladainha | 2348 | 1911 | 4214 | 9 | 80 | 99 | 4 | 0 | 2 |

| Municipio | QT_POS | QT_ASC | QT_ANC | QT_TAE | QT_TT | QT_EV | QT_SE | QT_HN | QT_OUT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lagoa da Prata | 42 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Lagoa Santa | 45 | 12 | 0 | 0 | 10 | 8 | 1 | 0 | 0 |
| Lajinha | 265 | 46 | 4 | 3 | 0 | 8 | 0 | 4 | 10 |
| Lamim | 19 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Lontra | 63 | 93 | 33 | 272 | 57 | 305 | 0 | 30 | 53 |
| Luisburgo | 133 | 45 | 78 | 5 | 2 | 47 | 0 | 120 | 0 |
| Luislândia | 245 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Machacalis | 79 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Malacacheta | 1646 | 1166 | 1886 | 6 | 1148 | 97 | 2 | 421 | 0 |
| Manhuaçu | 1256 | 775 | 184 | 25 | 171 | 105 | 4 | 289 | 0 |
| Manhumirim | 77 | 211 | 28 | 2 | 62 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| Mantena | 152 | 127 | 420 | 4 | 243 | 76 | 0 | 11 | 98 |
| Maravilhas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mariana | 1019 | 376 | 11 | 24 | 362 | 37 | 2 | 6 | 1 |
| Mário Campos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Martins Soares | 274 | 72 | 13 | 8 | 8 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| Mata Verde | 89 | 182 | 145 | 5 | 9 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Materlândia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mateus Leme | 14 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Matipó | 31 | 48 | 5 | 7 | 39 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Matozinhos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Medina | 239 | 1154 | 101 | 104 | 1 | 0 | 0 | 0 | 134 |
| Mendes Pimentel | 57 | 2 | 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Mirabela | 400 | 69 | 49 | 3 | 4 | 4 | 4 | 10 | 0 |
| Miraí | 6 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Miravânia | 0 | 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| Moeda | 24 | 74 | 3 | 4 | 7 | 59 | 0 | 7 | 2 |
| Moema | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Monjolos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Montalvânia | 9 | 9 | 7 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Monte Formoso | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Montes Claros | 3480 | 151 | 131 | 73 | 71 | 304 | 94 | 43 | 7 |
| Montezuma | 640 | 225 | 46 | 40 | 8 | 152 | 9 | 419 | 32 |
| Morada Nova de Minas | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Muriaé | 4 | 18 | 0 | 6 | 19 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Mutum | 286 | 7 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| Nazareno | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ninheira | 309 | 777 | 828 | 22 | 29 | 385 | 4 | 52 | 1023 |
| Nova Belém | 52 | 88 | 1 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nova Era | 572 | 3730 | 28 | 0 | 36 | 606 | 0 | 4 | 0 |
| Nova Lima | 227 | 78 | 30 | 18 | 111 | 26 | 4 | 26 | 0 |

| Municipio | QT_POS | QT_ASC | QT_ANC | QT_TAE | QT_TT | QT_EV | QT_SE | QT_HN | QT_OUT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Novo Cruzeiro | 2772 | 1733 | 104 | 22 | 13 | 776 | 0 | 0 | 0 |
| Novo Oriente de Minas | 50 | 212 | 82 | 9 | 8 | 152 | 0 | 67 | 0 |
| Novorizonte | 96 | 15 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Olhos-d'Água | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orizânia | 12 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ouro Preto | 76 | 52 | 2 | 6 | 8 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Ouro Verde de Minas | 860 | 291 | 23 | 1 | 52 | 7 | 0 | 2 | 1 |
| Padre Paraíso | 2276 | 1534 | 868 | 483 | 139 | 60 | 0 | 16 | 14 |
| Paineiras | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pains | 72 | 45 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Paiva | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Palmópolis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Papagaios | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pará de Minas | 53 | 115 | 4 | 4 | 8 | 4 | 8 | 0 | 5 |
| Paraopeba | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Passabém | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Patrocínio do Muriaé | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Paulistas | 259 | 1668 | 5 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| Pavão | 77 | 559 | 712 | 22 | 13 | 29 | 0 | 210 | 63 |
| Peçanha | 11 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pedra Bonita | 31 | 76 | 31 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Pedra Dourada | 35 | 10 | 4 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| Pedras de Maria da Cruz | 5 | 11 | 40 | 12 | 5 | 15 | 1 | 47 | 184 |
| Pedro Leopoldo | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pequi | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Periquito | 33 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Piedade de Caratinga | 48 | 5 | 10 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Pocrane | 105 | 11 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pompéu | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ponte Nova | 128 | 40 | 0 | 9 | 37 | 1 | 0 | 0 | 25 |
| Ponto dos Volantes | 277 | 29 | 6 | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Poté | 2309 | 665 | 968 | 266 | 119 | 56 | 0 | 1 | 1 |
| Presidente Bernardes | 120 | 236 | 111 | 102 | 12 | 176 | 0 | 0 | 256 |
| Alto Jequitibá | 284 | 38 | 4 | 5 | 20 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| Quartel Geral | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Queluzito | 0 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Raul Soares | 510 | 876 | 1397 | 8 | 655 | 139 | 25 | 619 | 292 |
| Reduto | 113 | 71 | 1 | 12 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Ressaquinha | 1 | 26 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ribeirão das Neves | 570 | 26 | 4 | 10 | 21 | 21 | 0 | 158 | 1 |
| Rio Doce | 33 | 8 | 102 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 |

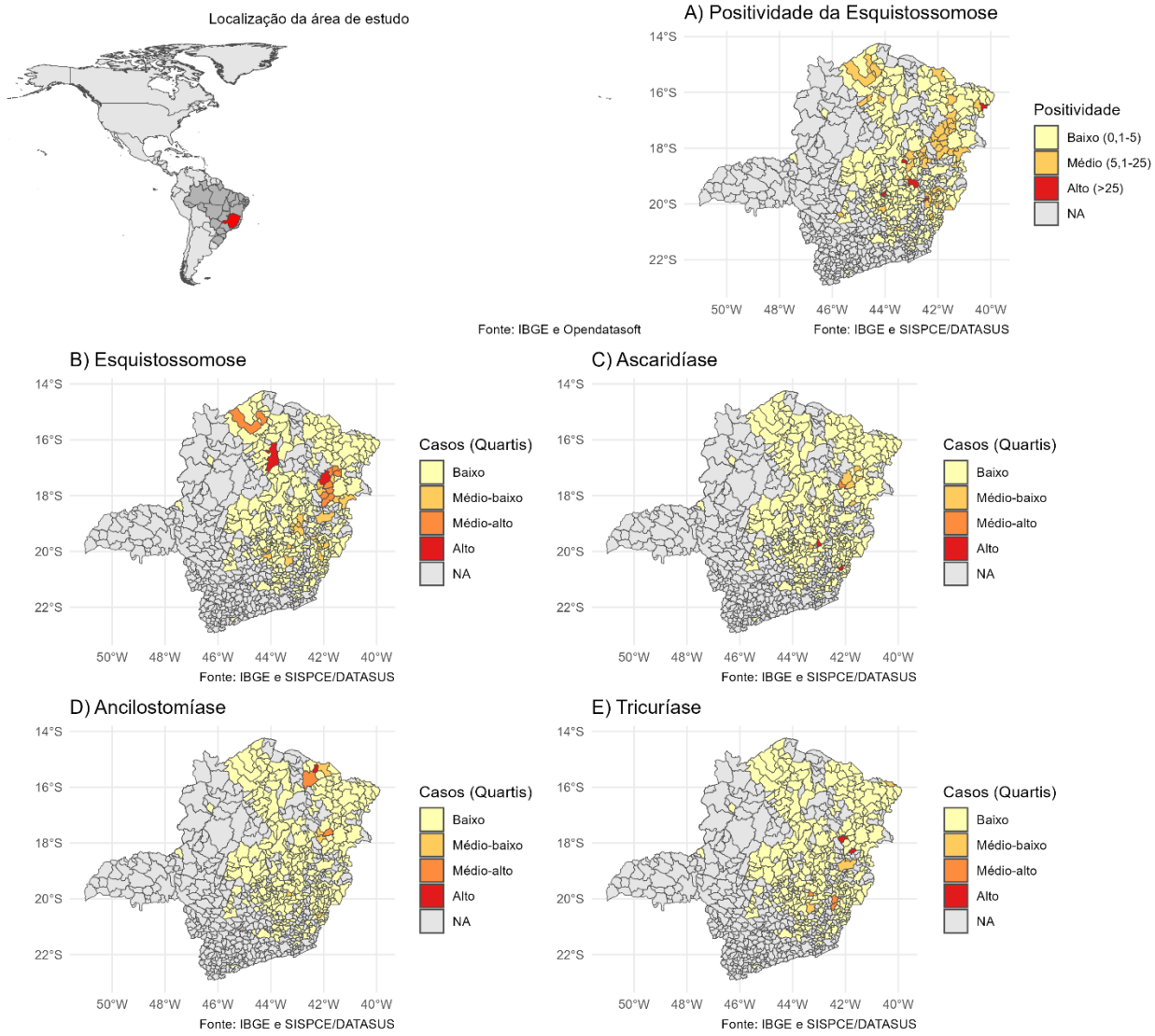
| Municipio | QT_POS | QT_ASC | QT_ANC | QT_TAE | QT_TT | QT_EV | QT_SE | QT_HN | QT_OUT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rio do Prado | 36 | 200 | 226 | 17 | 34 | 49 | 13 | 175 | 0 |
| Rio Espera | 81 | 365 | 209 | 2 | 35 | 95 | 0 | 0 | 0 |
| Rio Pardo de Minas | 166 | 555 | 3883 | 199 | 10 | 4147 | 0 | 245 | 0 |
| Rio Piracicaba | 458 | 27 | 178 | 12 | 8 | 75 | 0 | 9 | 4 |
| Rio Vermelho | 169 | 49 | 223 | 2 | 7 | 37 | 0 | 1 | 0 |
| Rosário da Limeira | 4 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rubim | 339 | 343 | 40 | 1 | 67 | 82 | 2 | 0 | 0 |
| Sabará | 287 | 99 | 0 | 6 | 25 | 24 | 0 | 0 | 0 |
| Sabinópolis | 447 | 49 | 0 | 1 | 1 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| Salto da Divisa | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santa Bárbara | 274 | 185 | 0 | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 31 |
| Santa Bárbara do Leste | 29 | 3 | 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Santa Cruz de Salinas | 148 | 81 | 0 | 13 | 0 | 35 | 0 | 2 | 0 |
| Santa Cruz do Escalvado | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 |
| Santa Luzia | 314 | 132 | 17 | 8 | 41 | 48 | 1 | 25 | 0 |
| Santa Margarida | 502 | 96 | 181 | 1 | 12 | 68 | 1 | 0 | 4 |
| Santa Maria de Itabira | 11 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santa Maria do Salto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santana de Pirapama | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santana do Manhuaçu | 378 | 96 | 11 | 3 | 2 | 29 | 1 | 3 | 0 |
| Santana do Riacho | 68 | 64 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santa Rita de Minas | 282 | 52 | 2 | 1 | 29 | 13 | 0 | 0 | 0 |
| Santo Antônio do Itambé | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santo Antônio do Jacinto | 154 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santo Antônio do Retiro | 248 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santo Antônio do Rio Abaixo | 0 | 177 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Santo Hipólito | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| São Domingos das Dores | 41 | 2 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| São Domingos do Prata | 424 | 277 | 4 | 2 | 25 | 46 | 0 | 0 | 3 |
| São Félix de Minas | 45 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| São Francisco | 36 | 55 | 7 | 18 | 5 | 47 | 1 | 12 | 2 |
| São Geraldo do Baixio | 69 | 196 | 379 | 6 | 205 | 263 | 0 | 0 | 0 |
| São Gonçalo do Rio Abaixo | 913 | 1376 | 2002 | 1 | 782 | 382 | 4 | 64 | 1294 |
| São João da Lagoa | 51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 |
| São João da Ponte | 181 | 196 | 234 | 41 | 46 | 172 | 0 | 47 | 0 |
| São João das Missões | 112 | 50 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| São João del Rei | 42 | 5 | 3 | 6 | 1 | 5 | 3 | 0 | 34 |
| São João do Manhuaçu | 412 | 39 | 24 | 1 | 8 | 224 | 1 | 0 | 0 |
| São João do Oriente | 13 | 226 | 131 | 2 | 8 | 37 | 1 | 29 | 0 |
| São João do Pacuí | 230 | 15 | 2 | 0 | 6 | 15 | 0 | 1 | 0 |
| São João do Paraíso | 708 | 499 | 1666 | 136 | 245 | 227 | 0 | 214 | 240 |

| Municipio | QT_POS | QT_ASC | QT_ANC | QT_TAE | QT_TT | QT_EV | QT_SE | QT_HN | QT_OUT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| São João Evangelista | 124 | 388 | 195 | 13 | 43 | 28 | 1 | 0 | 6 |
| São João Nepomuceno | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| São Joaquim de Bicas | 124 | 10 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| São José do Goiabal | 43 | 141 | 6 | 0 | 74 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| São José do Jacuri | 154 | 110 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| São José do Mantimento | 193 | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 |
| São Pedro do Suaçuí | 14 | 9 | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| São Sebastião do Anta | 28 | 18 | 1 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| São Sebastião do Maranhão | 542 | 90 | 334 | 1 | 17 | 199 | 1 | 0 | 1 |
| São Sebastião do Rio Preto | 67 | 4 | 0 | 0 | 10 | 2 | 44 | 0 | 0 |
| Sarzedo | 418 | 22 | 1 | 2 | 14 | 106 | 0 | 0 | 0 |
| Setubinha | 1070 | 2477 | 1885 | 37 | 179 | 2265 | 2 | 2 | 1 |
| Senhora de Oliveira | 97 | 15 | 9 | 0 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Senhora do Porto | 184 | 14 | 9 | 37 | 110 | 18 | 9 | 0 | 0 |
| Senhora dos Remédios | 4 | 258 | 21 | 2 | 4 | 2 | 0 | 4 | 1 |
| Sericita | 4 | 61 | 0 | 2 | 10 | 18 | 0 | 1 | 0 |
| Sete Lagoas | 12 | 1 | 0 | 0 | 2 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| Simonésia | 580 | 418 | 24 | 1 | 3 | 7 | 0 | 0 | 24 |
| Taiobeiras | 173 | 2 | 2 | 4 | 6 | 57 | 0 | 1 | 5 |
| Taparuba | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Taquaraçu de Minas | 59 | 12 | 32 | 4 | 2 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Teófilo Otoni | 716 | 145 | 10 | 4 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Timóteo | 87 | 24 | 0 | 3 | 6 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Tombos | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Três Marias | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ubá | 53 | 23 | 0 | 1 | 2 | 337 | 1 | 0 | 0 |
| Ubaí | 178 | 15 | 68 | 69 | 7 | 2 | 0 | 0 | 33 |
| Ubaporanga | 299 | 29 | 211 | 0 | 1 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| Vargem Alegre | 101 | 135 | 30 | 1 | 6 | 3 | 0 | 10 | 0 |
| Vargem Grande do Rio Pardo | 34 | 323 | 5495 | 12 | 4 | 36 | 0 | 0 | 0 |
| Varzelândia | 83 | 487 | 52 | 3 | 158 | 310 | 3 | 12 | 0 |
| Verdelândia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vespasiano | 46 | 362 | 46 | 41 | 54 | 71 | 47 | 64 | 0 |
| Vieiras | 6 | 14 | 4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Mathias Lobato | 91 | 1199 | 1 | 33 | 536 | 35 | 4 | 0 | 0 |
| Virginópolis | 434 | 222 | 8 | 0 | 47 | 9 | 0 | 0 | 3 |
| Virgolândia | 75 | 27 | 30 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 36 |
| Visconde do Rio Branco | 47 | 175 | 100 | 8 | 6 | 16 | 0 | 0 | 0 |

**Fonte:** Guimarães RJPS, et al., 2026. Dados extraídos do DATASUS, 2024.

Os anos de 2014 e 2015 foram os que registraram o maior número de casos para *E. vermicularis* com 3.884 e 3.763 casos e para *S. stercoralis* com 337 e 28, respectivamente. A **Figura 2** mostra a localização da área de estudo e a distribuição espacial da Positividade da Esquistossomose (A); dos casos de Esquistossomose (B), Ascaridíase (C), Ancilostomíase (D) e Tricuríase (E).

**Figura 2 -** Localização do Brasil e Minas Gerais, distribuição espacial dos casos de: (A) Positividade da esquistossomose, (B) Esquistossomose, (C) Ascaridíase, (D) Ancilostomíase e (E) Tricuríase, em Minas Gerais no período entre 2010-2023.




**Fonte:** Guimarães RJPS, et al., 2026. Dados extraídos do DATASUS, 2024.

Foram coletados 213 exemplares de *B. glabrata*, 66 *B. straminea* e 71 *B. tenagophila*. Também, foram capturados 45 caramujos de outras espécies. Os anos com maior número de caramujos coletados foram: 2016 com 233 exemplares (49,89%), 2012 com 114 (24,41%) e 2014 com 53 (11,35%). Estes caramujos foram coletados nos municípios de Betim (374 exemplares/0,09%), Sarzedo (61/13,06%) e Mariana (32/6,85%). Foram encontrados infectados com *S. mansoni* 6 exemplares de *B. glabrata* sendo quatro de Betim e dois de Mariana.

## DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico e a distribuição espaço-temporal dos casos de esquistossomose, helmintíases intestinais e caramujos do gênero *Biomphalaria* coletados em Minas Gerais, no período de 2010 a 2023, utilizando a linguagem de programação R. No período avaliado, foram realizados 2.364.240 exames, com a identificação de 72.408 casos de esquistossomose, resultando em uma positividade média de 3,06%. Observou-se uma tendência geral de redução na positividade, que passou de 3,61% em 2010 para 1,58% em 2023, representando uma queda de 43,77%.

O padrão de declínio encontrado é compatível com os dados nacionais. Couto LD, et al. (2014), usando dados do SISPCE de 1995-2017 no Brasil, encontrou uma positividade com redução de 17,60% (4,4% para 3,6%), e segundo o Boletim Epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde Ambiental (SVSA), a positividade da esquistossomose no Brasil passou de 4,7% (2010) para 2,6% (2022), refletindo uma redução de 55,3% no período (BRASIL, 2022). Além disso, Silva LEO e Wanderley FS (2022) apontaram uma queda no percentual de positividade da esquistossomose no Brasil desde 2017 (17,6%), atribuída à redução nas ações operacionais e à ampliação do diagnóstico em áreas com endemicidade mais baixa.

No entanto, a análise espacial revelou a persistência de bolsões de alta endemicidade nos municípios de Montes Claros, Franciscópolis, Padre Paraíso, Caraí e Carmésia. Estes municípios se destacaram tanto neste estudo quanto no levantamento de Nascimento CS, et al. (2025), que, ao utilizarem dados do SINAN para Minas Gerais entre 2013-2021, também identificaram esses municípios como os mais afetados, reforçando o caráter histórico e persistente da transmissão, cujos municípios concentram os maiores números absolutos de casos. Os estudos de Siqueira LM, et al. (2011) e Carneiro NFF, et al. (2019) na localidade de Pedra Preta, município de Montes Claros, identificaram 8% de novos casos de esquistossomose em 2009 e 2,29% em 2013 - 2016.

Cabe destacar que municípios com positividade extrema (100%) como Pedro Leopoldo e Córrego Novo, apresentaram número muito reduzido de amostras, o que caracteriza um viés estatístico, resultando em valores superestimados. Tal fato pode refletir o viés amostral decorrente do número reduzido de indivíduos examinados, o que, conforme apontado por Couto LD, et al. (2014), tende a superestimar a positividade em áreas de baixa endemicidade devido à baixa sensibilidade do método de Kato-Katz em populações com baixa carga parasitária.

No que se refere ao tratamento, durante o período de estudo (2010-2023) eram previstos 130.546 indivíduos. Porém, apenas 52,31% foram efetivamente tratados, sendo a maioria dos não tratados por contraindicações clínicas. Esse percentual de cobertura aquém do ideal, compromete a interrupção da cadeia de transmissão. Estudos como o de Oliveira WJ, et al. (2018), realizados em Januária/MG, também apontaram dificuldades operacionais e limitações do método Kato-Katz, o que pode justificar tanto o subdiagnóstico quanto a baixa adesão ao tratamento em áreas de difícil acesso.

A distribuição da carga parasitária neste estudo mostrou predominância de infecções leves (1 a 4 ovos), seguidas por moderadas e intensas. Essa concentração de baixa intensidade está de acordo com Katz N (2018), cujo percentual de positivos para esquistossomose (3,86%), ascaridíase (1,43%), ancilostomíase (0,90%) e tricuríase (0,67%) em Minas Gerais, obtido no INPEG, mostra que os dados obtidos do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), neste estudo, apresentam valores mais baixos para esquistossomose e tricuríase, e valores mais altos para ascaridíase e ancilostomíase, demonstrando que o ciclo de transmissão persiste, mesmo com baixa carga parasitária, e que a vigilância ativa e contínua é imprescindível.

Quanto às helmintíases intestinais, o presente estudo identificou prevalência para a ascaridíase (2,62%) e ancilostomídeos (1,93%), superiores aos reportados por Katz N (2018) (1,43% e 0,90%, respectivamente). Essa diferença pode estar relacionada ao contexto rural e às deficiências em saneamento básico. Estudos conduzidos por Borges CA, et al. (2009) e Mota KCP (2015), ambos em Uberlândia/MG, reforçam essa associação, destacando contaminação por ovos de helmintos em ambientes públicos como banheiros e ônibus, porém, o estudo de Scholte RGC, et al. (2015) não encontraram ovos de helmintos intestinais em amostras coletadas em superfícies e objetos nos terminais aeroportuários Carlos Drummond de Andrade (Pampulha), em Belo Horizonte/MG, e Tancredo Neves em Confins/MG.

Estudo realizado na localidade de Brejo do Amparo, no município de Januária, envolvendo 254 indivíduos e utilizando o método de Kato-Katz (duas lâminas por amostra fezes) identificou uma prevalência de 20,4% para S. mansoni, 9,8% para ancilostomídeos, 3,4% para *E. vermicularis*, 0,4% para T. trichiura e 0,4% para *S. stercoralis* (OLIVEIRA WJ, et al., 2018). Os resultados evidenciam que, apesar de ser o método padrão no PCE, o Kato-Katz apresenta baixa sensibilidade em áreas de baixa endemicidade. Em relação aos caramujos, foram capturados 467 exemplares, sendo 213 de *B. glabrata*, 66 de *B. straminea* e 71 de *B. tenagophila*. Apenas seis exemplares de *B. glabrata* estavam naturalmente infectados com S. mansoni. Esses dados estão de acordo com os trabalhos desenvolvidos por Guimarães RJPS, et al. (2010; 2012), que confirmaram a presença e a ampla distribuição dessas espécies em Minas Gerais, especialmente em corpos d'água de uso comunitário.

Apesar da baixa infecção dos caramujos observada neste estudo, Couto LD, et al. (2014) demonstraram 100% de suscetibilidade experimental de *B. glabrata* ao *S. mansoni* (cepa LE), evidenciando que, mesmo em áreas com baixa transmissão, o potencial de reemergência e/ou permanência da doença continua viável.

Diante dessas informações, os resultados indicam que em Minas Gerais, embora a esquistossomose tenha apresentado uma tendência de queda na prevalência ao longo dos anos, ela ainda persiste de forma preocupante em alguns municípios. Nessas localidades, a alta positividade de casos associada à baixa cobertura de tratamento aponta para a urgência de manter uma vigilância epidemiológica ativa e de promover ações específicas voltadas à realidade de cada território. A presença expressiva de outras helmintíases, como *A. lumbricoides* e ancilostomídeos, juntamente com a identificação de caramujos do gênero *Biomphalaria*, alguns naturalmente infectados, reforça a existência de condições propícias à manutenção e até reativação dos ciclos de transmissão.

**Limitações e perspectivas**

Entre as limitações deste trabalho, cabe destacar o uso do método de Kato-Katz, cuja sensibilidade é reduzida em áreas com baixa endemicidade, o que pode levar à subestimação dos dados reais. Além disso, a análise se baseou em informações secundárias disponíveis no Sistema de Informação do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (SISPCE), o que pode limitar a representação fiel da realidade de municípios com cobertura amostral reduzida ou inconsistências na notificação.

Em decorrência destas constatações sugere-se o desenvolvimento de ações integradas, combinando ações de saúde ambiental, educação em saúde e mapeamento georreferenciado das áreas de risco, com atenção especial às populações mais vulneráveis, como crianças em idade escolar. Pesquisas futuras podem se beneficiar de análises multivariadas, que ajudem a identificar com mais precisão os fatores envolvidos na persistência e na distribuição espacial da esquistossomose e de outras helmintíases no estado.

## CONCLUSÃO

Essa pesquisa demonstrou que a utilização da linguagem de programação R foi possível obter, processar e analisar com mais agilidade os dados provenientes do SISPCE, possibilitando a visualização espaço-temporal da esquistossomose, dos helmintos intestinais e de caramujos do gênero *Biomphalaria* em Minas Gerais, no período entre 2010-2023. O script desenvolvido colaborou com a automatização das etapas analíticas deste estudo que poderá ser replicado em outros estados com registros no SISPCE, contribuindo diretamente para o monitoramento epidemiológico, identificação de áreas prioritárias para vigilância e aprimoramento das estratégias de controle e vigilância da esquistossomose.

## AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

Agradecimento ao Programa de Fortalecimento da Epidemiologia nos Serviços de Saúde (PROFEPI) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (edital 32/2023 - processo #102122/2024-5). Apoio adicional foi fornecido pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG, Brasil), Fiocruz (Bolsa INOVA 1693113295200930), Instituto René Rachou/Fiocruz Minas (Bolsa Rede de Pesquisa e Inovação 001/2023), Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT CHAMADA CNPq/SECTICS/CAPES/FAPs Nº 46/2024).

**REFERÊNCIAS**


1. BORGES CA, et al. Intestinal parasites inside public restrooms and buses from the city of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 2009; 51(4): 223-5.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância em Saúde. 3 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019; 740p. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf Acessado em 17 de abril de 2026.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. Saúde Brasil 2020/2021: uma análise da situação de saúde e da qualidade da informação/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. 1 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2021; 422p. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia/saude_brasil_2020_2021_situacao_saude_web.pdf Acessado em 17 de abril de 2026.
4. BRASIL. Boletim Epidemiológico. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Situação epidemiológica da esquistossomose mansoni no Brasil, 2010 a 2022. 2022; 53(43): 35p. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no43 Acessado em 17 de abril de 2026.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Transmissíveis. Vigilância da esquistossomose mansoni: diretrizes técnicas / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Doenças Transmissíveis. 1ª edição eletrônica com atualizações da 4ª edição impressa de 2014. Brasília: Ministério da Saúde, 2024; 116p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_esquistossome_mansoni_diretrizes_tecnicas.pdf Acessado em 17 de abril de 2026.
6. BROWNSTEIN JS, et al. Information technology and global surveillance of cases of 2009 H1N1 influenza. N Engl J Med., 2010; 362(18): 1731-5.
7. CARNEIRO NFF, et al. Transmission control of schistosomiasis mansoni in a low endemicity area through a single intervention with rigorous prospection of infected cases treated with praziquantel: evaluation after 7 years of intervention. Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 2019; 61: e64.
8. CARVALHO OS. Moluscos brasileiros de importância médica. 3. ed. Belo Horizonte: Instituto René Rachou; 2025; 161p. Disponível em: https://minas.fiocruz.br/controle/wp-content/uploads/2025/11/Moluscos_Brasileiros/index.html. Acessado em 17 de abril de 2026.
9. COUTO LD, et al. Neglected tropical diseases: prevalence and risk factors for schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in a region of Minas Gerais State, Brazil. Trans R Soc Trop Med Hyg., 2014; 108(6): 363-71.
10. FARIAS LMM, et al. Os limites e possibilidades do Sistema de Informação da Esquistossomose (SISPCE) para a vigilância e ações de controle. Cad. Saúde Pública, 2011; 27(10): 2055-62.
11. GUIMARÃES RJPS, et al. A geoprocessing approach for studying and controlling schistosomiasis in the state of Minas Gerais, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, 2010; 105(4): 524-31.
12. GUIMARÃES RJPS, et al. A Study of Schistosomiasis Prevalence and Risk of Snail Presence Spatial Distributions Using Geo-Statistical Tools. Schistosomiasis. London: InTech; 2012. 255-80. Disponível em: https://doi.org/10.5772/25339. Acessado em: 17 de abril de 2026.
13. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/panorama. Acessado em 17 de abril de 2026.
14. KATZ N. Inquérito nacional de prevalência da esquistossomose mansoni e geo-helmintoses. Belo Horizonte: CPqRR, 2018; 76p. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sinan/inpeg/RelatorioINPEG.pdf. Acessado em 17 de abril de 2026.
15. MARTINS DS, et al. Schistosomiasis in Southern Brazil 17 years after the confirmation of the first autochthonous case. Rev Soc Bras Med Trop., 2015; 48(3): 354-7.

16. MOTA KCP. Prevalência e fatores de risco de Ascarideos e outros geohelmintos no solo de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicada) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015; 69p.
17. NASCIMENTO CS, et al. Distribuição da Esquistossomose no Sudeste Brasileiro: Estudo Retrospectivo Epidemiológico. BMS, 2025; 10(14): 10i14.908.
18. OLIVEIRA WJ, et al. Evaluation of diagnostic methods for the detection of intestinal schistosomiasis in endemic areas with low parasite loads: Saline gradient, Helmintex, Kato-Katz and rapid urine test. PLoS Negl Trop Dis., 2018; 12(2): e0006232.
19. OPAS. 2022. Doenças tropicais negligenciadas: OPAS pede fim dos atrasos no tratamento nas Américas. Disponível em: https://www.paho.org/pt/noticias/28-1-2022-doencas-tropicais-negligenciadas-opas-pede-fim-dos-atrasos-no-tratamento-nas. Acessado em 17 de abril de 2026.
20. SALDANHA RF, et al. Microdatasus: pacote para download e pré-processamento de microdados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Cad Saúde Pública, 2019; 35(9): e00032419.
21. SILVA LEO e WANDERLEY FS. Análise do Programa de Controle da Esquistossomose na redução dos indicadores epidemiológicos da doença no Brasil, de 1995 a 2017. Rev Pan-Amaz Saúde, 2022; 13: e202200956.
22. SIQUEIRA LM, et al. Evaluation of two coproscopic techniques for the diagnosis of schistosomiasis in a low-transmission area in the state of Minas Gerais, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, 2011; 106(7): 844-50.
23. SCHOLTE RGC, et al. Pesquisa de ovos de helmintos intestinais nos terminais aeroportuários Carlos Drummond de Andrade (Pampulha) - Belo Horizonte e Tancredo Neves – Confins – Minas Gerais. Rev. Patol. Trop., 2015; 44(3): 303-11.
24. VAN PANHUIS WG, et al. Contagious diseases in the United States from 1888 to the present. N Engl J Med., 2013; 369(22): 2152-8.
25. WHO. Weekly epidemiological record. 2022a; 97(48): 621-632. Disponível em: https://reliefweb.int/attachments/c8f01a58-6897-41f8-86e4-3f9fdd468b75/WER9748-eng-fre.pdf. Acessado em: 17 de abril de 2026.
26. WHO. WHO guideline on control and elimination of human schistosomiasis. Geneva: World Health Organization; 2022b; 144p. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/n/who351856/pdf/. Acessado em: 17 de abril de 2026.
27. WHO. 2023. Soil-transmitted helminth infections. Geneva: World Health Organization. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections. Acessado em: 17 de abril de 2026.