

# Correlação de alterações hematológicas em doenças parasitárias

## Correlation of hematological changes in parasitic diseases

Rafael Souza Antunes<sup>1</sup>

Amanda Ferreira de Morais<sup>2</sup>

### Resumo

Os enteroparasitos causam aos seus portadores, entre outros agravos, desnutrição seguida por perda de peso, diarreias, vômitos, desidratação, anemia e enterites. Todos esses sintomas podem desencadear distúrbios dos índices hematológicos como contagem de hemácias, hematócrito, hemoglobina, leucócitos totais e eosinófilos. Este estudo teve como objetivo avaliar e analisar as alterações hematológicas em indivíduos com diagnóstico parasitológico positivo para enteroparasitos. Foi realizado um estudo com base nos dados laboratoriais, em que se analisou o hemograma de 412 indivíduos positivos para enteroparasitoses. Os dados demonstraram que existem relações entre as alterações hematológicas, principalmente a anemia, leucocitose e a eosinofilia, com as infecções parasitárias intestinais. Verificou-se também a frequência de poliparasitismo e suas alterações mais frequentes. O estudo apresentou uma possível contribuição para futuros trabalhos que relatem a importância da prevenção e tratamento das doenças parasitárias em humanos.

### Palavras-chave

Doenças parasitárias; anemia; leucocitose; eosinofilia

## INTRODUÇÃO

O hemograma é o exame complementar mais requerido nas consultas médicas, o que revela sua preferência universal como coadjuvante indispensável no diagnóstico das doenças em geral.<sup>(1-3)</sup> Vale ressaltar que os equipamentos atuais utilizam metodologias combinadas para diferenciação e quantificação celular, trabalhando com menor volume de amostra e analisando uma maior quantidade de parâmetros em menor tempo. Nos últimos anos houve um grande desenvolvimento no diagnóstico laboratorial de doenças hematológicas, iniciando-se assim estudos sobre as diferentes metodologias empregadas para realização do hemograma.<sup>(2,4)</sup>

A infecção parasitária é caracterizada como uma doença onde o parasito passa uma de suas fases do ciclo biológico no trato gastrointestinal, ocasionando ou não alguma patologia.<sup>(5)</sup> Seus agentes causadores são geralmente helmintos e/ou protozoários, que trazem aos seus hospedeiros sintomas de diarreia, dores abdominais, perda de sangue nas fezes, emagrecimento, alterações de humor, ansiedade, agitação e até mesmo alterações nos índices hematológicos, causando principalmente anemia e eosinofilia.<sup>(6)</sup>

A anemia é uma das complicações mais frequentes nas doenças parasitárias, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS),<sup>(7)</sup> sendo causada por uma hemoglobina circulante com valor abaixo dos níveis normais estipulados por idade, sexo, estado fisiológico e altitude.<sup>(8)</sup> Na rotina laboratorial é possível identificar e avaliar a correlação entre a presença de parasitos e o diagnóstico de anemias. Por exemplo, nas anemias carenciais, o seu desencadeamento é referente à deficiência de ferro, em decorrência de ação espoliativa que alguns parasitos podem exercer sobre o hospedeiro.<sup>(9)</sup> Outro fato observado é que a infestação pode afetar o estado nutricional do indivíduo por meio da perda de apetite, má digestão e absorção intestinal. Fazem parte desse grupo de risco as gestantes, as crianças e os adolescentes, devido ao aumento da necessidade de ferro causada pela rápida expansão de tecidos e massa muscular.<sup>(10)</sup>

O aumento de leucócitos totais (leucocitose) relacionado com a expansão do número de eosinófilos sanguíneos em um leucograma também pode ser característico de infecções parasitárias.<sup>(11)</sup>

Partindo destes princípios, o objetivo deste estudo foi avaliar as possíveis alterações hematológicas através da

<sup>1</sup>Farmacêutico. Mestre/Universidade Federal do Goiás (UFG) – Goiânia-GO, Brasil.

<sup>2</sup>Graduada em Biomedicina. Faculdade Anhanguera de Anápolis – Anápolis-GO, Brasil.

Instituição: Setor de Parasitologia Humana e Hematologia do Laboratório Sabin de Análises Clínicas - Núcleo Técnico Operacional (NTO) – Brasília-DF, Brasil.

Recebido em 12/12/2018

Artigo aprovado em 08/08/2019

DOI: 10.21877/2448-3877.201900808

confiabilidade dos resultados de hemogramas automatizados (tecnologia Sysmex XS 1000i®) em indivíduos com infecções parasitárias intestinais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local e população de estudo

O trabalho foi realizado no município de Anápolis, que está localizado na região centro-oeste de Goiás, Brasil, com uma área territorial de 933.156 km<sup>2</sup>, sendo sua população estimada no ano de 2017 de 375.142 habitantes, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).<sup>(12)</sup>

Foi feito um estudo descritivo, analítico e retrospectivo através do levantamento de dados secundários, coletados a partir da consulta do banco de dados laboratoriais de exames hematológicos e parasitológicos. A análise abordou a avaliação de hemogramas (HEM) de indivíduos que apresentaram positividade no exame parasitológico de fezes (EPF), realizados no período de janeiro a julho de 2016.

As variáveis analisadas foram: idade, sexo e informações contidas nos laudos dos exames, tais como concentração de hemácias, hemoglobina e hematócrito, contagem total de leucócitos com enfoque nos eosinófilos (absoluta e relativa) e parasitos intestinais. Os dados foram obtidos através do banco de dados laboratoriais (Shift) de um laboratório de análises clínicas.

### Diagnóstico e avaliação: detecção hematológica e parasitária

O hemograma foi realizado utilizando-se um contador eletrônico de células Sysmex XS 1000i (Roche®), que determinou a contagem de hemácias (milhões/mm<sup>3</sup>), dosagem de hemoglobina (g/dL), hematócrito (%) e contagem de leucócitos (mm<sup>3</sup>). Para a análise parasitológica de fezes utilizou-se o método de sedimentação espontânea – técnica de Hoffman, Pons e Janner (1934),<sup>(13)</sup> em que foram analisadas duas lâminas por amostra (coradas em lugol) e leitura em microscópio óptico (E100 LED Nikon®) (10 e 40x). Esta técnica detecta a presença de ovos e larvas de helmintos e cistos de protozoários.

### Análise estatística

O teste do qui-quadrado ou teste exato de Fisher foi usado para analisar as variáveis. A análise de variância unidirecional (ANOVA) e testes t de Student não pareados ou o teste não paramétrico de Kruskal Wallis, que foram utilizados para variáveis contínuas, dependendo ou não se as variáveis foram distribuídas normalmente (Kolmogorov-Smirnov teste,  $p > 0,05$ ) e quando as variações entre os grupos não eram iguais (Teste de Levene  $p < 0,05$ ).

### Considerações éticas

Por se tratar de uma análise baseada nos dados dos resultados gerados a partir da prática da medicina laboratorial, o presente trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética para Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário de Brasília - Uniceub, DF, conforme o Certificado de Apresentação e Apreciação Ética (CAAE) nº 64165417.7.0000.0023.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Características gerais da população estudada

Foram analisados 412 hemogramas de indivíduos com infecções por enteroparasitos para avaliar a relação com os dados hematológicos (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição por gênero e faixa etária dos indivíduos analisados (n = 412)

Características	n (%)
<b>Gênero</b>	
Feminino	230 (55,83)
Masculino	182 (44,17)
<b>Idade (anos)</b>	
00 a 10	179 (43,44)
11 a 20	80 (19,42)
21 a 30	38 (9,22)
31 a 40	40 (9,71)
41 a 50	29 (7,04)
Acima de 50	46 (11,17)

As infecções por parasitos intestinais na população estudada foram mais frequentes em indivíduos com idade entre 00 a 10 anos com 43,44% (179/412) dos casos positivos, o que está de acordo com estudos realizados entre crianças na idade escolar (4 a 11 anos), que apresentaram uma prevalência de 67%.<sup>(14)</sup> Nesta faixa etária, elas não têm a real compreensão da importância de hábitos de higiene pessoal e dos cuidados com a alimentação, o que os leva a serem mais susceptíveis a infecções por parasitoses.<sup>(15)</sup>

### Dados do exame parasitológico de fezes (EPF)

A prevalência dos parasitos encontrados foram: *Giardia lamblia* – 41,01% (169/412), *Endolimax nana* – 24,28% (100/412), *Ascaris lumbricoides* – 9,95% (41/412), *Entamoeba coli* – 8,74% (36/412), *Entamoeba histolytica/dispar* – 5,83% (24/412) e *Trichuris trichiura* – 0,48% (2/412). Dentre os protozoários, a *G. lamblia* e a *Endolimax nana* mostraram-se mais prevalentes em relação aos demais, e o *Ascaris lumbricoides* dentre os helmintos. O poliparasitismo foi detectado entre os casos de infecções por enteroparasitos, e os casos positivos apresentaram associação de infecções por *G. lamblia* e *Endolimax nana* – 4,86% (20/412); *G. lamblia* e *E. coli* – 2,92% (12/412); *G. lamblia*, *Endolimax nana* e *E. coli* – 0,72% (3/412); *G. lamblia* e *A. lumbricoides* – 1,21% (5/412) (Tabela 2).

Tabela 2. Prevalência de infecções por parasitos intestinais na população estudada (n = 412)

Parasitos intestinais	n (%)
<b>Monoparasitismo</b>	
<i>Giardia lamblia</i>	169 (41,01)
<i>Endolimax nana</i>	100 (24,28)
<i>Ascaris lumbricoides</i>	41 (9,95)
<i>Entamoeba coli</i>	36 (8,74)
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	24 (5,83)
<i>Trichuris trichiura</i>	2 (0,48)
<b>Poliparasitismo</b>	
<i>Giardia lamblia</i> e <i>Endolimax nana</i>	20 (4,86)
<i>Giardia lamblia</i> e <i>Entamoeba coli</i>	12 (2,92)
<i>Giardia lamblia</i> e <i>Ascaris lumbricoides</i>	5 (1,21)
<i>Entamoeba coli</i> , <i>Giardia lamblia</i> e <i>Endolimax nana</i>	3 (0,72)

A giardíase é uma das causas mais comuns de diarreias, e, em consequência da infecção, muitas das vezes o indivíduo pode apresentar problemas de má nutrição e retardo no desenvolvimento.<sup>(15)</sup> Na ascaridíase, infecção por *Ascaris lumbricoides*, os sintomas mais frequentes são dores abdominais, náuseas e vômito, que, em decorrência da infestação, causam diminuição da capacidade do indivíduo de absorver nutrientes, além de provocar escoriações intestinais por serem parasitos espoliativos.<sup>(16,17)</sup>

Dos parasitos patogênicos, os que apresentaram maiores prevalências foram a *Giardia lamblia* (41,01%; 169/412), que, segundo outros estudos, é o parasito intestinal mais encontrado nos humanos,<sup>(11,16,17)</sup> e o *Ascaris lumbricoides* (9,95%; 41/412). Ambos os parasitos são comumente encontrados em populações carentes de saneamento básico, que vivem em condições precárias de higiene e são facilmente disseminadas entre crianças pela prática oral fecal. São comuns também em países em desenvolvimento, o que está de acordo com os resultados encontrados neste trabalho.<sup>(5)</sup>

*Endolimax nana* e *Entamoeba coli* são parasitos comensais intestinais que possuem mecanismos semelhantes de transmissão de parasitas patogênicos e servem como indicadores de más condições de saneamento básico e contaminação fecal de água ou alimentos.<sup>(18)</sup>

A infecção por parasitos intestinais pode estar relacionada ao aumento da ocorrência de anemias.<sup>(19)</sup> Neste contexto, quando se fala em enteroparasitismo, deve-se levar em consideração a possibilidade de danos locais causados por eles, como sangramentos e diarreias, de maneira que os prejuízos e alterações hematológicas gerados ao hospedeiro numa infecção parasitária são alvo de pesquisas que levam em consideração a resposta imunológica a estes parasitas, que associam à formação de granulomas, aumento de eosinófilos, como, em alguns casos, a redução da concentração de hemoglobina (Hb) circulante a um valor inferior ao de referência, caracterizada como ane-

mia.<sup>(9)</sup> Por sua vez, no poliparasitismo o risco de alterações hematológicas aumenta de cinco a oito vezes.<sup>(20)</sup>

Segundo a OMS,<sup>(7)</sup> mais de 2 bilhões de pessoas são infectadas por protozoários e helmintos, sendo que, destes, 980 milhões apresentam alguma alteração hematológica por causa da ação espoliativa que alguns parasitos provocam e pelo quadro de diarreias e má absorção devido ao atapetamento intestinal, ocasionado por protozoários,<sup>(9)</sup> levando-se em consideração que as manifestações clínicas são proporcionais à carga parasitária contida no indivíduo.<sup>(10)</sup>

### Avaliação dos dados hematológicos e relação das alterações no hemograma com as infecções parasitárias

Na avaliação dos índices hematológicos levaram-se em consideração os valores de referências dispostos na Tabela 3. Após avaliação das alterações hematológicas, foi realizada a associação com infecções parasitárias.

Tabela 3. Valores de referência dos índices hematológicos considerados no estudo.

Índices Hematológicos <sup>(1)</sup>	Valores de referência*
Hemácias (milhões/mm <sup>3</sup> )	4,00 a 6,10
Hematócrito (%)	35 a 54
Hemoglobina (g/dL)	11,5 a 16,5
Leucócitos totais (mm <sup>3</sup> )	4.000 a 14.000
Eosinófilos (mm <sup>3</sup> )	0 a 550

\*Valores de referência que abrangem indivíduos com idade entre 00 a 85 anos

Para ser possível a correlação entre as alterações dos índices hematológicos com as infecções por enteroparasitos, os indivíduos foram separados e selecionados em dois grupos de acordo com as características: o primeiro com indivíduos com alterações nos índices hematológicos, e o segundo sem alterações (Tabela 4), uma vez que todos os 412 HEM analisados neste estudo eram de indivíduos parasitados.

Os resultados revelaram que 65,77% (271/412) dos indivíduos parasitados apresentaram algum tipo de alteração nos índices hematológicos, uma vez que todos os níveis médios dos parâmetros hematológicos entre os dois grupos foram significativamente diferentes.

Curiosamente, os indivíduos infectados por parasitos intestinais, em particular, por *A. lumbricoides* ou por *T. trichiura* mostraram um número significativamente maior de contagem de eosinófilos do que os infectados com outras espécies de parasitas (620 ± 90 vs. 340 ± 160 mm<sup>3</sup>, p < 0,001 e 570 ± 0,61 vs. 340 ± 166 mm<sup>3</sup>, p = 0,001, respectivamente). Além disso, portadores de poliparasitismo mostraram números significativamente maiores dos eosinófilos quando comparados aos indivíduos infectados com um único parasita (560 ± 192 vs. 440 ± 113 mm<sup>3</sup>, p = 0,002).

Tabela 4. Características dos parâmetros hematológicos dos indivíduos parasitados

Características e parâmetros hematológicos	Indivíduos com alterações hematológicas (n = 271)	Indivíduos sem alterações hematológicas (n = 141)	p-value
Hemácia (milhões/mm <sup>3</sup> )	3,52 ± 0,83	4,98 ± 0,54	0,002
Hemácia (milhões/mm <sup>3</sup> )	3,52 ± 0,83	4,98 ± 0,54	0,002
Hemoglobina (g/dL)	11,11 ± 3,62	13,85 ± 2,02	0,001
Leucócitos totais (mm <sup>3</sup> )	14.700 ± 2.200	9.200 ± 3.100	0,002
Eosinófilos (mm <sup>3</sup> )	630 ± 160	300 ± 90	< 0,001

### Relação das alterações hematológicas e parasitárias

As alterações hematológicas evidenciadas neste estudo e relacionadas aos casos de infecção parasitária foram a anemia, leucocitose e eosinofilia (Tabela 5).

Tabela 5 - Prevalência de alterações hematológicas entre indivíduos parasitados

Indivíduos parasitados		
Alterações hematológicas	n (%)	p- value
Anemia* (n = 271)	192 (70,84)	0,952
Leucocitose (n = 271)	117 (43,17)	0,198
Eosinofilia (n = 271)	98 (36,16)	0,160

\* Alterações consecutivas nos índices de hemácias, no valor do hematócrito e da concentração de hemoglobina.

A alteração hematológica mais evidente nas infecções parasitárias foi a anemia, com 70,84% (192/271) de frequência nos indivíduos parasitados que apresentaram algum tipo de distúrbio hematológico. Em relação aos helmintos (*Ascaris lumbricoides* e o *Trichuris trichiura*), tratam-se de parasitas espoliativos que alteram o estado nutricional do hospedeiro, afetando principalmente a digestão e a absorção dos nutrientes.<sup>(21)</sup> Em relação aos protozoários *G. lamblia* e *E. histolytica/dispar*, o fato se explica devido aos quadro de diarreias induzidas por esses parasitos, promovendo uma rápida desnutrição do indivíduo e deficiência na absorção de nutrientes, tais como o ferro e vitaminas.<sup>(9)</sup> Estas alterações na absorção nutricional, juntamente com escoriações intestinais frequentes, podem levar ao desenvolvimento de anemias, as quais são diagnosticadas através da diminuição da concentração de hemácias, hematócrito e hemoglobina (observadas neste estudo), como também em níveis séricos de algumas dosagens bioquímicas como as do ferro, ferritina e transferrina,<sup>(16, 22)</sup> fato que justifica a frequência de anemia encontrada nos indivíduos parasitados neste trabalho. Logo em seguida foi aplicado o teste t de Student para verificar se havia correlação entre os resultados dos exames parasitológicos de fezes e as alterações dos índices hematológicos evidenciados no hemograma. Levando-se em consideração um p > 0,05, os resultados deste trabalho mostraram que há correlação entre os valores alcançados.

A leucocitose (43,17%; 117/271) seguida de eosinofilia (36,16%; 98/271) também foi um dado interessante em que revelou a ação do sistema imunológico frente a uma infecção parasitária. A eosinofilia em específico é um parâmetro hematológico altamente importante e deve ser considerado quando se avalia um indivíduo com indícios de infecções por enteroparasitos, sendo que a principal função dos eosinófilos não é a fagocitose, mas sim a exocitose da proteína básica maior (PBM), que é tóxica para os parasitos e causa a sua morte, geralmente comum em infecções causadas por helmintos.<sup>(23,24)</sup> Estudos apontam que nem todos os protozoários são capazes de induzir uma eosinofilia, o que está de acordo com os resultados deste trabalho, em que a eosinofilia foi o parâmetro menos evidenciado.<sup>(24,25)</sup> No entanto, quando ocorre invasão tecidual por conta da parasitose, fato bastante comum em infecções por *G. lamblia*, que foi o parasito mais frequente neste estudo, a eosinofilia pode ser evidente.<sup>(18)</sup>

### CONCLUSÃO

Observou-se uma elevada prevalência de parasitismo intestinal na população estudada, na qual foram analisadas alterações hematológicas nas infecções parasitárias únicas e múltiplas. A alta taxa de infecção foi significativamente associada com a anemia e a leucocitose seguida de eosinofilia. Com isso, os resultados apresentados forneceram um perfil das alterações hematológicas mais frequentes no advento de infecções parasitárias intestinais de uma parcela da população de Anápolis-GO que é atendida por um laboratório de análises clínicas.

### Agradecimentos

Os autores são gratos ao Laboratório Sabin de Análises Clínicas, pelo apoio que possibilitou a realização deste trabalho.

### Abstract

The enteroparasites cause to their carriers, among other damages, malnutrition followed by weight loss, diarrhea, vomiting, dehydration, anemia and enteritis. All these symptoms can trigger hematological indices disorders such as red blood cell count, hematocrit, hemoglobin, total leukocytes and eosinophils. This study aimed to evaluate and analyze the hematological alterations in individuals with positive

*parasitological diagnosis for enteroparasites. A study was carried out based on the laboratory data, in which the hemogram of 412 positive individuals for enteroparasitoses was analyzed. The data demonstrated that there are relationships between hematological changes, mainly anemia, leukocytosis and eosinophilia, with intestinal parasitic infections. The frequency of polyparasitism and its most frequent alterations were also verified. The study presented a possible contribution to future studies that report the importance of the prevention and treatment of parasitic diseases in humans.*

### Keywords

*Parasitic diseases; anemia; leukocytosis; eosinophilia*

## REFERÊNCIAS

- Failace R. Hemograma: Manual de interpretação. 6ª ed. Artmed. 2015.
- Motta DRP, Rabelo MS. A influência da Acreditação ou Certificação na escolha do paciente pelo Laboratório de Análises Clínicas. Revista Eletrônica Saúde e Ciência, v. 3, n. 2. 2013.
- Carvalho RC. Perfil de alterações no hemograma de pacientes HIV. RBAC, v. 49, n. 1, p. 57-64. 2017.
- Scalcon PP, Marisco PC, Zavalhia LS. Diagnóstico de anemia ferropriva em crianças de 0 a 9 meses internadas em um hospital no município de CruzAlta-RS por meio da avaliação do hemograma. Rev. Bras. Anal. Clin. (Rio de Janeiro). 2018;50(2 supl 2):S70-4.
- Pereira C, Silva MC. Factors of risk to intestinal parasite infections among public school children in Bahia. Rev. Saúde.Com. v.10, n. 3, p. 245-253. 2014.
- Damazio SM, Lima M, Soares A, Souza MA. Intestinal parasites in a quilombola community of the Northern State of Espírito Santo, Brazil. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo [Internet]. 2013 June; 55(3):179-183. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-46652013000300179&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46652013000300179&lng=en).
- World Health Organization. WHO/NHD/01.3: Iron deficiency anaemia. Assessment, prevention and control. A guide for programme managers. Geneva, 114p. 2001.
- Júnior JGAS, Nascimento PAC, Cristo JS, Vandesmet VCS. Anemia associated to parasitosis bowel of patients treated in a clinical laboratory of the municipality of Juazeiro do Norte-Ce. Rev. Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia. v. 9, n. 3, p. 09. 2016.
- Santos CS, Souza PSA, Frizzo, MN, Mallet EKV, Pedroso D. Prevalência de enteroparasitoses e sua relação com eosinofilia e anemia em pacientes do município de Santo Ângelo, Rio Grande Do Sul, Brasil. Rev. Saúde Integrada. v. 6, n. 11-12, p. 293-307. 2013.
- Furtado LF, Melo AC. Prevalência e aspectos epidemiológicos de enteroparasitoses na população geronte de Parnaíba, Estado do Piauí. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2011 Aug;44(4): 513-515. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822011000400023&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822011000400023&lng=en&nrm=iso)>
- Lima Junior OA, Kaiser J, Catisti R. High occurrence of giardiasis in children living on a 'landless farm workers' settlement in Araras, São Paulo, Brazil. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo. v.55, n. 3, p. 185-188. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652013000300008>.
- Cidades, I.B.G.E. Anápolis: IBGE. 2017.
- Hoffman WA, Pons JA, Janer JL. The sedimentation concentration method in schistosomiasis mansoni. Puerto Rico. Puerto Rico Journal of Public Health 9:281-298, 1934.
- Melo EM, Ferraz FN, Aleixo DL. Importância do Estudo da Prevalência de Parasitos Intestinais de Crianças com Idade Escolar. SaBios: Rev. Saúde e Biol. v. 5, n. 1, p.43-47. 2010.
- Ferreira GR, Andrade CFS. Alguns aspectos socioeconômicos relacionados a parasitoses intestinais e avaliação de uma intervenção educativa em escolares de Estiva Gerbi, São Paulo. Rev Soc Bras Med Trop, v. 38, n.5, p. 402-405, 2005.
- Netto AM, Souza BMG, Pavanelli MF. Relação entre enteroparasitoses e alterações hematológicas em crianças da região centro-oeste do Paraná. RBAC. 2016;48(1):78-84. .
- Sanches FG. Parasitismo intestinal na comunidade rural de Marancó, Município de Santa Brígida, Estado da Bahia, Brasil. Revista Saúde Física & Mental. v. 3, n. 2, p. 39-49. 2014.
- Santana LA, Vitorino RR, Antonio VE, Moreira TR, Gomes AP. Atualidades sobre giardiase. JBM. v. 102, n. 1, p. 7 - 10. 2014.
- Nunes XP, Silva AJRG. Iron deficiency anemia, intestinal parasites and sewage. Braz J Med Biol Res . v. 6, n. 1, p. 118-124. 2014.
- Miotto JÉ, Caro DSA, Barros MF, Rego BEF, Santos FC, Macagnan R, Santos IS. Laboratory diagnosis of anemia and intestinal parasites and their possible association with eosinophilia in school children in Ubiratã - PR. Biosáude. v. 16, n. 2, p. 52 - 62. 2016.
- Vasconcelos CS. Enteroparasitoses humanas em Aracaju, SE. RBAC. v. 48, n. 4, p. 356 - 362. 2016.
- Paiva SAC. Prevalência de enteroparasitas em indivíduos atendidos no Laboratório Municipal de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil. RBAC. v. 50, n. 2, p. 184-8. 2018.
- Freire JEC. Incidência de Ascaris Lumbricoides em mulheres de três bairros de Fortaleza-CE, Brasil. Revista Diálogos Acadêmicos. v. 1, n. 1, 2015.
- Carmichael A, Wills M. The immunology of infection. Medicine. v. 41, n. 11, p. 611-618. 2013.
- Mendes AN, Costa AC, Koppe EC, Filgueiras LA. Incidence of ascariasis in a quilombola community of Cachoeiro de Itapemirim. Espírito Santo, Brazil. Boletim Informativo Geum. v. 7, n. 1, p. 28-33. 2016.
- Yap P, Utzinger J, Hattendorf J, Steinmann P. Influence of nutrition on infection and re-infection with soil-transmitted helminths: a systematic review. Parasit Vectors. 2014 May 19;7:229. doi: 10.1186/1756-3305-7-229.

Correspondência

**Rafael Souza Antunes**

Praça Dom Emanuel, nº 97, Jundiá  
Anápolis-GO, Brasil