

DOENÇAS INFECIOSAS E PARASITÁRIAS

UMA REALIDADE NO BRASIL



ORGANIZADORES

**PAULO SÉRGIO DA PAZ SILVA FILHO
LENNARA PEREIRA MOTA**



DOENÇAS INFECIOSAS E PARASITÁRIAS

UMA REALIDADE NO BRASIL



ORGANIZADORES

**PAULO SÉRGIO DA PAZ SILVA FILHO
LENNARA PEREIRA MOTA**





O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial do SCISAUDE. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.



LICENÇA CREATIVE COMMONS

DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS: UMA REALIDADE NO BRASIL de SCISAUDE está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional. (CC BY-NC-ND 4.0). Baseado no trabalho disponível em <https://www.scisaude.com.br/catalogo/doencas-infecciosas-e-parasitarias/36>

2023 by SCISAUDE
Copyright © SCISAUDE
Copyright do texto © 2023 Os autores
Copyright da edição © 2023 SCISAUDE
Direitos para esta edição cedidos ao SCISAUDE pelos autores.
Open access publication by SCISAUDE



DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS: UMA REALIDADE NO BRASIL

ORGANIZADORES

Me. Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

<http://lattes.cnpq.br/5039801666901284>

<https://orcid.org/0000-0003-4104-6550>

Esp. Lennara Pereira Mota

<http://lattes.cnpq.br/3620937158064990>

<https://orcid.org/0000-0002-2629-6634>

Editor chefe

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Projeto gráfico

Lennara Pereira Mota

Diagramação:

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Lennara Pereira Mota

Revisão:

Os Autores



Conselho Editorial

Alanderson Carlos Vieira Mata
Alexsander Frederick Viana Do Lago
Ana Florise Morais Oliveira
Ana Paula Rezendes de Oliveira
Andrezza do Espirito Santo Cucinelli
Antonio Alves de Fontes-Junior
Antonio Carlos Pereira de Oliveira
Brenda Barroso Pelegrini
Daniela de Castro Barbosa Leonello
Dayane Dayse de Melo Costa
Debora Ellen Sousa Costa
Diego Maradona Cortezzi Guimarães Pedras
Elane da Silva Barbosa
Elayne da Silva de Oliveira

Leandra Caline dos Santos
Lennara Pereira Mota
Leonardo Pereira da Silva
Lucas Matos Oliveira
Luiz Cláudio Oliveira Alves de Souza
Lyana Belém Marinho
Lívia Cardoso Reis
Marcos Garcia Costa Morais
Maria Luiza de Moura Rodrigues
Maria Rafaela Oliveira Bezerra da Silva
Maria Vitalina Alves de Sousa
Marques Leonel Rodrigues da Silva
Michelle Carvalho Almeida

Yraguacyara Santos Mascarenhas
Igor evangelista melo lins
Juliana de Paula Nascimento
Kátia Cristina Barbosa Ferreira
Rafael Espósito de Lima
Suellen Aparecida Patricio Pereira
Vilmeyze Larissa de Arruda
Fabiane dos Santos Ferreira
Francisco Ronner Andrade da Silva
Gabrielle Nepomuceno da Costa
Santana
Noemia santos de Oliveira Silva
Paulo Gomes do Nascimento Corrêa
Paulo Sérgio da Paz Silva Filho



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Doenças infecciosas e parasitárias [livro eletrônico] : uma realidade no Brasil / organizadores Paulo Sérgio da Paz Silva Filho, Lennara Pereira Mota. -- Teresina, PI : SCISAUDE, 2023.
PDF

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-85376-21-1

1. Doenças - Prevenção 2. Doenças infecciosas
3. Doenças parasitárias 4. Saúde pública - Brasil
I. Silva Filho, Paulo Sérgio da Paz. II. Mota, Lennara Pereira.

CDD-616.96

NLM-WC 695

24-188353

Índices para catálogo sistemático:

1. Doenças infecciosas e parasitárias: Medicina

616.96

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415



10.56161/sci.ed.202312288

ISBN 978-65-85376-21-1



SCISAUDE

Teresina – PI – Brasil

scienceesaude@hotmail.com

www.scisaude.com.br



APRESENTAÇÃO

O E-BOOK “DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS: UMA REALIDADE NO BRASIL” através de pesquisas científicas aborda em seus 22 capítulos o conhecimento multidisciplinar que compõe essa grande área em diversas modalidades. Almeja-se que a leitura deste e-book possa incentivar o desenvolvimento de estratégias de promoção da saúde visando a prevenção de doenças infecciosas. Causadas por micro-organismos com capacidade patogênica, como bactérias, fungos, protozoários e vírus, as doenças infecciosas podem ocasionar desde doenças fatais, perturbações passageiras até doenças crônicas.

Em todo o mundo, e principalmente em países em desenvolvimento, elas continuam sendo um importante causa de morbidade e mortalidade. Apesar dos avanços no diagnóstico dessas doenças, em nenhuma outra área da medicina o diagnóstico diferencial é tão amplo, contando ainda com restrição de tempo e custo. Entre os principais sintomas, estão: Febre, cefaleia, adinamia (grande fraqueza muscular), cansaço, sensação de mal-estar indefinido, sonolência, corrimento nasal, lacrimejamento, dor de garganta, tosse, dor torácica e abdominal, sopros cardíacos, dor abdominal, diarreia, náuseas e vômitos, icterícia, disúria (dificuldade de urinar), rash cutâneo (aparecimento de manchas na pele), presença de gânglios palpáveis, hepatomegalia (aumento do fígado), esplenomegalia (aumento do baço), rigidez de nuca, convulsões e coma, lesões e / ou corrimentos genitais.

Trata-se de livro útil para estudantes de graduação e pós-graduação e também para profissionais da área de doenças de caráter infeccioso e parasitário, que ainda representam importante fonte de morbidade e letalidade nos países subdesenvolvidos, embora sua relevância para países pertencentes ao chamado Primeiro Mundo não deva ser menosprezada, especialmente após o surgimento da Covid-19

Boa Leitura!!!



SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	11
A ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS NA PREVALÊNCIA DE VERMINOSES EM CRIANÇAS: UMA ABORDAGEM ABRANGENTE	11
10.56161/sci.ed.202312288c1	11
CAPÍTULO 2	20
ACESSO AO REPOSITÓRIO ESTADUAL DA PARAÍBA PARA ANÁLISE DE SITUAÇÃO DE SAÚDE DE SÍFILIS CONGÊNITA.....	20
10.56161/sci.ed.202312288c2	20
CAPÍTULO 3	34
ANÁLISE DA PRODUÇÃO AMBULATORIAL DA ESQUISTOSSOMOSE NO NORDESTE BRASILEIRO NOS ANOS DE 2018 A 2022.....	34
10.56161/sci.ed.202312288c3	34
CAPÍTULO 4	43
ANÁLISE DOS CASOS DE ESQUISTOSSOMOSE NO BRASIL NOS ANOS DE 2019-2023.....	43
10.56161/sci.ed.202312288c4	43
CAPÍTULO 5	51
ANÁLISE DOS CASOS DE HANSENÍASE NO PIAUÍ NOS ANOS DE 2000-2023.....	51
10.56161/sci.ed.202312288c5	51
CAPÍTULO 6	60
ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DE CRIANÇAS COM TUBERCULOSE NO ESTADO DA PARAÍBA: DADOS DO REPOSITÓRIO DATASUS	60
10.56161/sci.ed.202312288c6	60
CAPÍTULO 7	71
ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DOS CASOS DE AIDS NAS CAPITAIS DO NORDESTE BRASILEIRO NOS ANOS DE 2012 A 2022	71
10.56161/sci.ed.202312288c7	71
CAPÍTULO 8	80
ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DOS CASOS DE MENINGITE NO NORTE E NORDESTE BRASILEIRO NOS ANOS DE 2013 A 2023	80
10.56161/sci.ed.202312288c8	80
CAPÍTULO 9	91
CASOS DE ESQUISTOSSOMOSE NOTIFICADOS NO BRASIL, ENTRE 2010 E 2022: UM ESTUDO DE LEVANTAMENTO	91
10.56161/sci.ed.202312288c9	91
CAPÍTULO 10	103
COCCIDIOIDOMICOSE NO BRASIL: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....	103



10.56161/sci.ed.202312288c10	103
CAPÍTULO 11.....	116
DANO HEPÁTICO INDUZIDO POR TUBERCULOSTÁTICOS: PREVENÇÃO, DIAGNÓSTICO PRECOCE E MANEJO.....	116
10.56161/sci.ed.202312288c11	116
CAPÍTULO 12.....	132
DESAFIOS E ESTRATÉGIAS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA: MANEJO DE GESTANTES DIAGNOSTICADAS COM MALÁRIA NA PROMOÇÃO DE SAÚDE MATERNA E INFANTIL	132
10.56161/sci.ed.202312288c12	132
CAPÍTULO 13.....	141
DIAGNÓSTICO LABORATORIAL DA HANSENÍASE: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DA BACILOSCOPIA DE RASPADO INTRADÉRMICO	141
10.56161/sci.ed.202312288c13	141
CAPÍTULO 14.....	152
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E SAZONALIDADE DA MALÁRIA EM TERRITÓRIOS INDÍGENAS DO BRASIL.....	152
10.56161/sci.ed.202312288c14.....	152
CAPÍTULO 15.....	162
EDUCAÇÃO EM SAÚDE NO ENSINO DE PARASITOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES DO GRUPO PET-PARASITOLOGIA EM ESCOLAS PÚBLICAS	162
10.56161/sci.ed.202312288c15	162
CAPÍTULO 16.....	180
EPIDEMIOLOGIA DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA NO BRASIL: UMA REVISÃO DOS ASPECTOS ENVOLVIDOS NA DOENÇA	180
10.56161/sci.ed.202312288c16.....	180
CAPÍTULO 17.....	195
HANSENÍASE: ASPECTOS CLÍNICOS, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO NO BRASIL	195
10.56161/sci.ed.202312288c17.....	195
CAPÍTULO 18.....	210
MECANISMOS PATOGÊNICOS E FISIOPATOLÓGICOS DOS AGENTES CAUSADORES DA MENINGITE	210
10.56161/sci.ed.202312288c18.....	210
CAPÍTULO 19.....	238
O PAPEL DO <i>Trypanosoma cruzi</i> NA PREVENÇÃO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA	238
10.56161/sci.ed.202312288c19	238
CAPÍTULO 20.....	252
PERFIL EPIDEMIOLÓGICO E VULNERABILIDADE À INFECÇÃO POR TUBERCULOSE NA POPULAÇÃO CARCERÁRIA NO ESTADO DE RONDÔNIA	252



10.56161/sci.ed.202312288c120	252
CAPÍTULO 21.....	263
TENDÊNCIAS TEMPORAIS DAS NOTIFICAÇÕES DE HIV/AIDS NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL: 2013 - 2022.....	263
10.56161/sci.ed.202312288c121	263
CAPÍTULO 22.....	273
IMPACTO DA INFLAMAÇÃO POR <i>Trichomonas vaginalis</i> NA ORIGEM DO CÂNCER DE PRÓSTATA: UMA REVISÃO NARRATIVA.....	273
10.56161/sci.ed.202312288c122	273



CAPÍTULO 22

IMPACTO DA INFLAMAÇÃO POR *Trichomonas vaginalis* NA ORIGEM DO CÂNCER DE PRÓSTATA: UMA REVISÃO NARRATIVA

IMPACT OF INFLAMMATION BY *Trichomonas vaginalis* ON THE ORIGIN OF
PROSTATE CANCER: A NARRATIVE REVIEW

 10.56161/sci.ed.202312288c122

Ivã Sales Magalhães

Discente no Curso de Bacharelado em Biomedicina na Universidade Federal do Delta do Parnaíba

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0000-0002-7614-7186>

Francisco Eduardo Canuto Martins

Discente no Curso de Bacharelado em Biomedicina na Universidade Federal do Delta do Parnaíba

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0004-8370-0842>

Rafaela Maria da Silva Ribeiro

Discente no Curso de Bacharelado em Biomedicina na Universidade Federal do Delta do Parnaíba

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0004-2832-5517>

José Tayllan Fonteles de Lima

Discente no Curso de Bacharelado em Biomedicina na Universidade Federal do Delta do Parnaíba

Orcid ID do autor: <https://orcid.org/0009-0004-4969-9155>

Leticia Emilly Mesquita de Sousa

Discente no Curso de Bacharelado em Fisioterapia na Universidade Federal do Delta do Parnaíba

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0005-5558-5004>

Lorena Bezerra de Araujo

Discente no Curso de Bacharelado em Biomedicina na Universidade Federal do Delta do Parnaíba

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0002-8772-0627>

Marina Nascimento Vêras



Discente no Curso de Bacharelado em Biomedicina na Universidade Federal do Delta do Parnaíba

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0004-0505-6166>

Mayara Braga Franco

Discente no Curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca na Universidade Federal do Delta do Parnaíba

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0004-2632-9338>

Victória Elizabeth Nascimento Fonteles

Discente de Bacharelado em Enfermagem pelo Centro Universitário Maurício de Nassau

Orcid ID do autor: <https://orcid.org/0009-0000-1604-2035>

Loredana Nilkenes Gomes da Costa

Docente no Curso de Bacharelado em Biomedicina na Universidade Federal do Delta do Parnaíba e Doutora em Ciências Médicas pela Faculdade de Ciências Médicas - Unicamp

Orcid ID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-4649-0282>

RESUMO

A tricomoníase é uma infecção sexualmente transmissível (IST) causada pelo parasita *Trichomonas vaginalis*, e é atualmente considerada a IST não viral mais prevalente no mundo. Embora sua apresentação seja complexa, é assintomática e ocorre frequentemente em pacientes de ambos os sexos. Além disso, existe uma ligação entre a inflamação causada pelo processo infeccioso de *T. vaginalis* e o desenvolvimento de tumores na região da próstata. Portanto, à medida que o número de pacientes com tricomoníase diagnosticados com câncer de próstata aumenta, é necessário dar mais atenção ao papel imunoinflamatório do parasita no corpo humano. Para investigar se a inflamação causada por tricomoníase é um fator consequente do processo de carcinogênese na próstata, este trabalho realizou uma análise da literatura com base nas Diretrizes PRISMA, incluindo artigos científicos publicados nas bases de dados Scopus, Biblioteca Virtual em Saúde e BioMed Central. Ao utilizar os descritores: “*inflammation*”, “*prostatic neoplasms*” e “*trichomonas infection*”, os critérios de inclusão para a seleção de artigos foram: artigos originais e completos publicados no período de 2012 a 2022. Como critério de exclusão, houve a eliminação dos artigos duplicados, não relacionados à temática e fora do período de tempo. Encontrou-se um total de 22 artigos, nas três bases de dados descritas anteriormente, nos quais os critérios de exclusão resultaram em 12 artigos, que não correspondiam aos critérios de seleção, e foram excluídos. De modo geral, 9 dos 10 artigos selecionados para compor essa revisão sistemática correlacionaram o desenvolvimento do câncer prostático à resposta inflamatória inata do organismo à infecção por *T. vaginalis*. Para elucidar os mecanismos entre a infecção pelo parasita do gênero *Trichomonas sp.* e o câncer de próstata, incluindo o processo de interação entre o parasita e o sistema imune do hospedeiro, são necessários estudos que observem as variações da resposta imune no que diz respeito às alterações promovidas pelo parasita.

PALAVRAS-CHAVE: Infecções Sexualmente Transmissíveis; Inflamação; Neoplasias da Próstata; *Trichomonas vaginalis*; Tricomoníase.

ABSTRACT



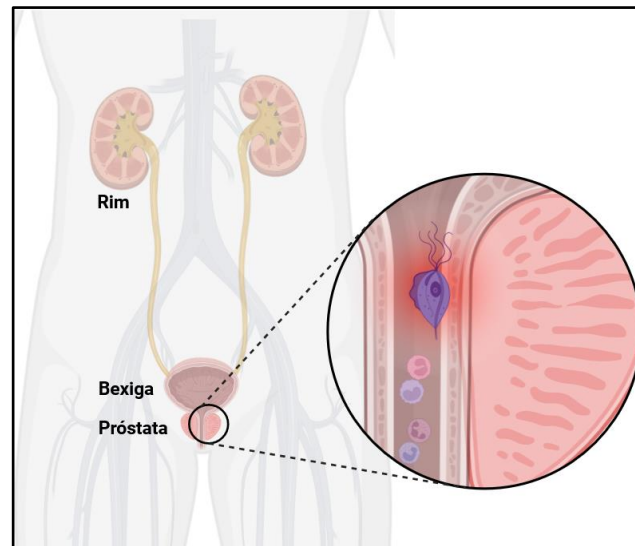
Trichomoniasis is a silent Sexually Transmitted Infection (STI) caused by the parasite *Trichomonas vaginalis*, and is currently considered the most prevalent non-viral STI in the world. Although it manifests itself in a complex way, its asymptatology tends to recur in patients of both sexes, additionally, there are suggestions about the existence of an association between inflammation caused by the infectious process of *T. vaginalis* and the development of neoplasms in the prostate region. Thus, due to the exponential increase in the number of patients with trichomoniasis who are diagnosed with prostate cancer, greater attention is required to the immunoinflammatory effects of the parasite in the human body. In order to investigate whether inflammation caused by trichomoniasis is a consequential factor in the development of prostate cancer, this work is characterized as a retrospective analysis of the literature based on the PRISMA's Guidelines, including scientific articles published in these databases: Scopus, Virtual Library in Health and BioMed Central. Using the keywords: "inflammation", "prostatic neoplasms" and "trichomonas infection", the inclusion criteria for the selection of articles were: original and complete articles published in the period of 2012 to 2022. And as an exclusion criteria, there was the elimination of duplicate articles, of articles unrelated to the topic or articles that were out of the time period established. Following that, a total of 22 articles were found in the three databases described, in which the exclusion criteria resulted in 12 articles that did not correspond to the selection criteria, and were excluded accordingly. In general, 9 of the 10 articles selected to compose this systematic review correlated the development of prostate cancer with the body's innate inflammatory response to *T. vaginalis* infection. To elucidate the mechanisms connecting the parasite infection to prostate cancer, including the process of interaction between the parasite *Trichomonas sp.* and the host's immune system, studies are needed to observe variations in the immune response with regard to changes promoted by the parasite.

KEYWORDS: Sexually Transmitted Diseases; Inflammation; Prostatic Neoplasms; *Trichomonas vaginalis*; *Trichomonas* Infections.

1. INTRODUÇÃO

A tricomoníase é uma Infecção Sexualmente Transmissível (IST) silenciosa causada pelo parasita *Trichomonas vaginalis*, e atualmente, é considerada a IST não viral mais prevalente no mundo (Lima et al., 2019). Apesar dessa doença parasitária se manifestar de forma complexa, sua assintomatologia costuma ser recorrente em portadores de ambos os sexos, mas no tocante ao sexo masculino, é sugerida a existência de uma associação entre a inflamação causada pelo processo infeccioso da *T. vaginalis* e um consequente desenvolvimento de neoplasias na região da próstata (Lima et al., 2019 & Maciel; Tasca; Carli, 2004 & Kim et al., 2017).

Figura 1 – Fisiologia masculina durante a fase inicial de infecção por tricomoníase



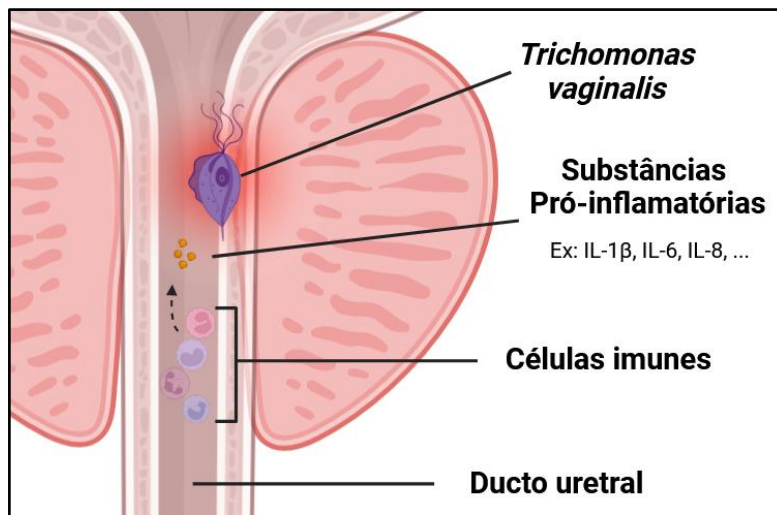
Descrição: A adesão do parasita ao ducto uretral masculino, desencadeia um fenômeno progressivo de irritação - como indicado na imagem pelo halo vermelho ao redor do *T. vaginalis* - que afetará a próstata, e o processo irritativo indicará ao sistema imune do hospedeiro a presença de um invasor, por sua vez, células imunes são liberadas na tentativa de remover o protozoário do organismo.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da ferramenta BioRender® (2023).

Por conta da tricomoníase apresentar sintomas menos típicos no sexo masculino, como a uretrite e o prurido, acredita-se que a não adesão, e até mesmo a evasão dessa parte da população aos exames de rotina, sejam uma das principais causas da infecção crônica e recorrente da próstata, representada na figura 1; também conhecida como Síndrome da Dor Pelvica Crônica (Kim et al., 2017 & James et al., 2017).

Outrossim, por se tratar de uma doença que pode apresentar cronicidade, a prevalência da tricomoníase costuma aumentar na população de acordo com a faixa-etária, sendo incomum durante a infância, frequente no início da vida sexual e ainda mais comum durante a maioridade, fator que a assemelha com outras IST's, ressalta-se no entanto, que sua longa permanência no organismo pode ocorrer por conta de sua forma assintomática (Maciel; Tasca; Carli, 2004).

Figura 2 – Desenvolvimento de irritação e de inflamação a partir da instalação do parasita



Descrição: O processo irritativo se inicia a partir da identificação de dano celular, que é decorrente da ação citotóxica do parasita sobre o epitélio do hospedeiro, já o processo inflamatório, é causado principalmente pelas toxinas do protozoário que também promovem invasão tecidual e eventualmente lesarão a próstata, essa concomitância leva a presença das células imunes através da liberação de substâncias pró-inflamatórias oriundas do tecido.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da ferramenta BioRender® (2023).

Por sua vez, a ausência de sintomas específicos nessa enfermidade pode ser explicada pela inflamação que sucede o processo de infecção, sendo a inflamação na tricomoníase, o efeito da adesão do parasita nas células do epitélio prostático, ou seja, os efeitos da citotoxicidade da *T.vaginalis* no hospedeiro humano. Tendo em vista que durante o processo inflamatório ocorre a liberação de citocinas pró inflamatórias como a Interleucina-6 (IL-6), como observado na figura 2, o motivo da assintomatologia pode estar ligado tanto a capacidade protetora do sistema imune, como a inaptidão do mesmo em identificar e lidar com a parasitose (Kim et al., 2017 & Menezes; Tasca, 2016).

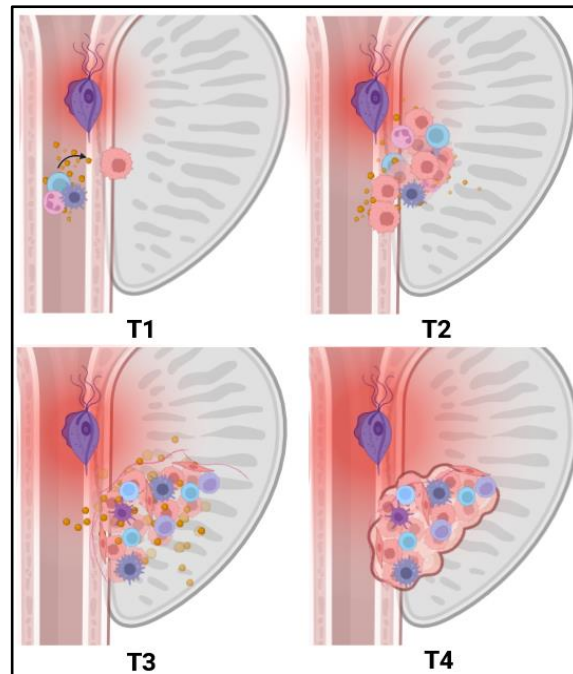
Paralém, outras constantes podem ser associadas a essa disparidade, impactando não somente a sintomatologia da doença, como também, as taxas de cura e cronificação da infecção. Atualmente, considera-se que a alta concentração de zinco nos fluidos prostáticos é uma importante defesa natural contra a infecção por *T.vaginalis* e outros microrganismos, essa substância é extremamente tóxica para o parasita, e existe a possibilidade de que pessoas assintomáticas à tricomoníase possuam altas quantidades desse metal em seu organismo (Maciel; Tasca; Carli, 2004 & Menezes; Tasca, 2016).

Destaca-se que a interação entre o protozoário e o hospedeiro é um processo complexo, no qual estão envolvidos componentes associados à superfície celular do parasita, células



epiteliais do hospedeiro e também secreções vaginais e uretrais. A presença de respostas imunes celular e humoral, são observadas em indivíduos com tricomoníase (Lehker; Alderete, 2000).

Figura 3 – Estadiamento do processo neoplásico originado por tricomoníase



Descrição: A formação de tumores sólidos - T4 - é originada da cronicidade dos processos irritativos e inflamatórios causados pelo parasita. No entanto, sugere-se que as respostas imunes do hospedeiro desempenhem um papel fundamental no estadiamento neoplásico. Na imagem, observa-se que um microambiente se inicia a partir de uma grande liberação de substâncias pró-inflamatórias - T1 - que aumentam de acordo com o acúmulo de alterações celulares que caracterizam células cancerosas - T2 - como a imortalidade e o crescimento desregulado por angiogênese - T3. Ao mesmo tempo, isso enfraquece a resposta imunitária que estará continuamente em estado de alerta devido a presença de substâncias pró-inflamatórias.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da ferramenta BioRender® (2023).

Assim como esquematizado na figura 3, alguns estudos revelam que a infecção pode aumentar as respostas pró-inflamatórias do sistema imunológico do hospedeiro iniciando uma infecção crônica, o que pode resultar na proliferação celular de macrófagos, desencadeando assim, vias que podem contribuir para a promoção e progressão do câncer de próstata em homens (Fiori et al., 2013 & Im et al., 2016).

Portanto, com base nos achados literários descritos previamente, este trabalho visa investigar as consequências da inflamação por tricomoníase no desenvolvimento do câncer de próstata.



2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma análise narrativa da literatura com base nas Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados do Ministério da Saúde (Brasil, 2012). Incluindo artigos científicos que foram publicados nas bases de dados Scopus, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e BioMed Central (BMC) com os seguintes descritores: “*inflammation*”, “*prostatic neoplasms*” e “*trichomonas infection*”.

Primariamente, os critérios de inclusão utilizados para a seleção de artigos foram: Artigos publicados no período de 2012 a 2022 e artigos originais e completos; havendo a desconsideração daqueles que estavam duplicados e em formato de resumos ou fora do período descrito. Quanto aos critérios de exclusão, foram descartados os artigos que não contemplavam o objetivo do estudo, ou, que não abrangiam os critérios de inclusão mencionados anteriormente.

Esse processo de seleção e exclusão de artigos, foi organizado por dois dos autores da revisão sistemática no formato de fluxograma de acordo com o modelo Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses - PRISMA, em seguida, a responsabilidade de avaliar os artigos foi realizada por outros dois autores da revisão sistemática, que discutiram independentemente seus resultados através de checklists, para o posterior fichamento dos artigos de acordo com o modelo PRISMA (Page et al., 2021). Por fim, todo o processo foi revisado por um quinto e último autor, também componente dessa revisão.

3. RESULTADOS

O resultado encontrado nas três bases de dados foi de 22 publicações, dentre elas: 11 foram publicadas na Scopus, 9 foram publicadas na BVS e 2 foram publicadas na BMC, após a exclusão dos artigos que não correspondiam aos critérios de seleção, restaram 12 artigos, sendo 6 deles pertencentes a Scopus, 3 pertencentes a BVS e 2 pertencentes a BMC.

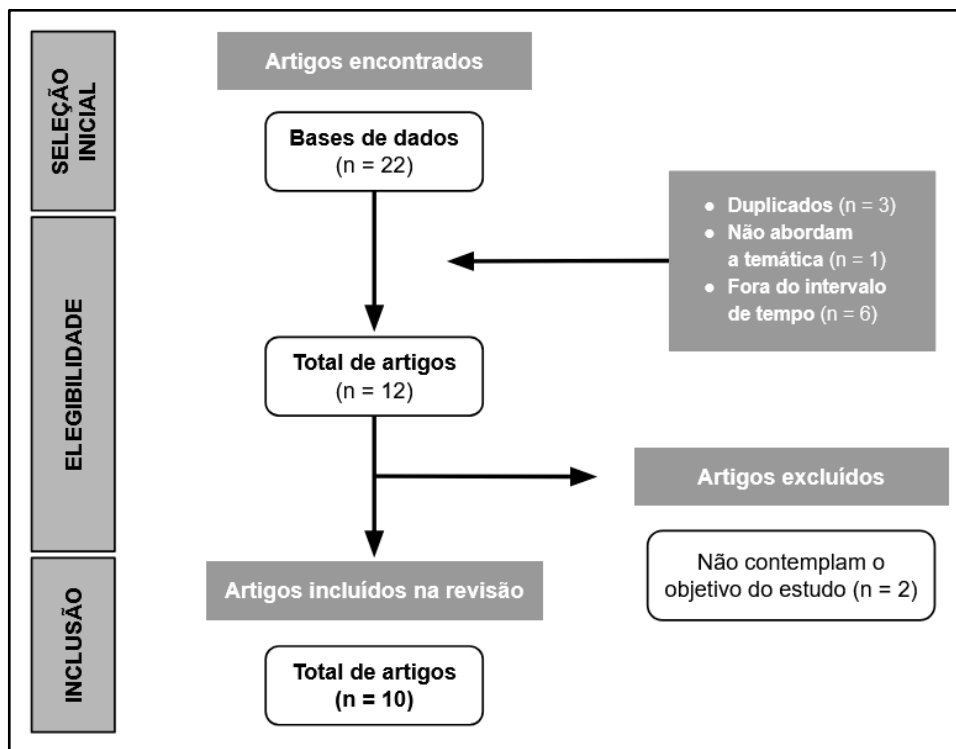
Quanto à temática da pesquisa, apenas 2 desses artigos foram excluídos por não associarem positivamente ou negativamente a tricomoníase ao câncer na região da próstata; essas publicações foram publicadas nas bases BMC e Scopus e citavam as palavras-chave em diferentes contextos. Desse modo, apenas 10 artigos foram incluídos neste trabalho, e em relação ao caráter metodológico, 3 desses artigos apresentaram estudos de coorte que utilizaram de avaliações laboratoriais e análises estatísticas, enquanto 5 artigos envolveram a utilização de



avaliações laboratoriais e análises estatísticas; os 2 artigos restantes contaram apenas com avaliações laboratoriais em suas pesquisas.

Por fim, 9 dos 10 artigos selecionados para compor essa revisão sistemática correlacionaram o desenvolvimento do câncer prostático à resposta inflamatória inata do organismo à infecção por *T. vaginalis*.

Figura 4 – Fluxograma demonstrando o processo metodológico utilizado



Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da ferramenta Apresentações do Google® (2023).

Tabela 1 – Lista de artigos incluídos na revisão

Autores e ano de publicação	Objetivo da pesquisa	Jornal de publicação	Base em que foi encontrado
Chen et al., 2012	Investigar o efeito da modificação de receptores do sistema imune na inflamação prostática causada por <i>T. vaginalis</i>	Cancer Causes & Control	Scopus



Twu et al., 2014	Demonstrar que proteínas produzidas pelo <i>T. vaginalis</i> podem mimetizar células imunes do hospedeiro, com o propósito de indicar o aumento dos processos de inflamação e carcinogênese	PNAS	Scopus
Yow et al., 2014	Listar a presença de microrganismos em cortes histológicos de próstata preservados, para associar a presença de neoplasias com as evidências encontradas	BMC Cancer	BMC
Han et al., 2019	Investigar se a interação entre o <i>T. vaginalis</i> e mediadores inflamatórios produzidos por células prostáticas normais, promovem o crescimento e invasividade de células cancerosas	The Prostate	BVS
Kim et al., 2019	Identificar a soropositividade para <i>T. vaginalis</i> em homens com câncer de próstata	The Korean Journal of Parasitology	Scopus
Vicier et al., 2019	Associar os processos de adesão e citotoxicidade do parasita a inflamação de células da próstata	Clinical Genitourinary Cancer	BVS



Han et al., 2020	Investigar se a Interleucina 6 produzida por células prostáticas em estados inflamatórios, induz a polarização de macrófagos que por consequência atuam na progressão do câncer	PLOS Neglected Tropical Diseases	Scopus
Kim, K.S. et al., 2021	Verificar se a interação entre células cancerosas de epitélio infectado por <i>T.vaginalis</i> e macrófagos, estimulam a proliferação de tumores	The Korean Journal of Parasitology	Scopus
Kim, S.S. et al., 2021	Constatar se microambientes tumorais estimulados por <i>T.vaginalis</i> têm relação com a proliferação de células cancerosas em experimentos <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i>	The Korean Journal of Parasitology	Scopus
Kushwaha et al., 2021	Identificar as reações imunoinflamatórias que podem originar o câncer de próstata	International Journal of Urology	BVS

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da ferramenta Documentos do Google® (2023).

4. DISCUSSÃO

A associação do *T. vaginalis* com o câncer de próstata já é algo que está amplamente descrito na literatura, no entanto, é a utilização de estudos do tipo caso-controle que confirma a fisiopatologia da infecção como um expoente que ainda deve ser investigado.



Em relação ao caráter metodológico dos artigos encontrados, Chen et al. (2012), Kim et al. (2019) e Vicier et al. (2019) apresentam estudos coorte que se utilizaram de avaliações laboratoriais e análises estatísticas, enquanto os trabalhos de Twu et al. (2014), Han et al. (2020), Kim, K.S. et al. (2021), Kim, S.S. et al. (2021) e Kushwaha et al. (2021), envolveram a utilização de avaliações laboratoriais e análises estatísticas, já Yow et al. (2014) e Han et al. (2019), contaram apenas com avaliações laboratoriais em suas pesquisas.

Acerca das avaliações laboratoriais, as técnicas de Polymerase Chain Reaction (PCR), Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) e de cultivo celular foram as mais utilizadas para testar as hipóteses levantadas pelos autores.

É importante destacar, que Kim et al. (2019) e Vicier et al. (2019) buscaram compreender se a soropositividade de pacientes à tricomoníase poderia ser um indicativo para o diagnóstico de neoplasias da próstata, abrangendo características como gravidade e letalidade do câncer.

Apenas Kim et al. (2019) consideraram que essa correlação é verdadeira, tendo como comparativo um grupo formado por pessoas sem histórico de neoplasias prostáticas, um grupo diagnosticado positivamente para o câncer de próstata e um grupo com diagnóstico positivo para hiperplasia prostática benigna. Em seguida, foi identificado através de testes de ELISA com o soro desses participantes, que os dois últimos grupos apresentavam uma soropositividade significativamente aumentada em relação ao grupo sem histórico para a enfermidade.

Por sua vez, Vicier et al. (2019) relatam que a soropositividade para *T. vaginalis* não pode ser utilizada como métrica para o diagnóstico de doenças como o câncer de próstata, embora apresentem uma metodologia de pesquisa semelhante a de Kim et al. (2019), os testes sorológicos para tricomoníase utilizados nessa pesquisa, não auxiliaram na estratificação de risco do câncer de próstata localizado, ou na mensuração das citocinas mais prevalentes durante processos de inflamação com origem exógena.

Quanto ao quesito do processo inflamatório no desenvolvimento de câncer, três artigos apresentaram hipóteses semelhantes para essa questão ao trabalharem com cultura de células. Primeiramente, Han et al. (2020) relataram que células neoplásicas do epitélio prostático se proliferavam e migravam de forma mais agressiva quando induzidas por Interleucina-8 (IL-8) e IL-6, que eram liberadas pelas células infectadas por *T. vaginalis* presentes em meio de cultura.



Nesse sentido, uma produção elevada de IL-6 e outras substâncias importantes para o recrutamento de células imunes (CXCL1 e CCL2), foram encontradas por Kim, S.S. et al. (2021), que em seu estudo, observaram que as células neoplásicas cresciam mais rápido quando estavam incubadas com células infectadas. Além disso, esses pesquisadores demonstraram que as quimiocinas estimulavam a proliferação e invasividade das células cancerosas.

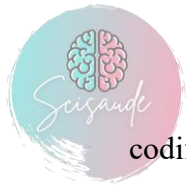
Por conseguinte, Kim, K.S. et al. (2021) mencionaram que o bloqueio dos receptores IL-6 das células infectadas, levava a uma menor atividade invasiva e proliferativa por parte das células neoplásicas. Em conjunto, esses grupos indicam um forte protagonismo da IL-6 na manutenção e agravamento do câncer de próstata.

Kushwaha et al. (2021), acaba corroborando com os três autores, pois a partir da quantificação de citocinas séricas, *immunoblotting* e imunocitoquímica, realizaram uma análise dos padrões moleculares relacionados ao processo de inflamação e às alterações advindas da infecção pela IST. Dentre os resultados mais significativos desse grupo, 23 citocinas foram achadas dada a infecção *in vitro* de células epiteliais prostáticas, incluindo: IL-6, IL-8 e Ciclo-oxigenase-2; que foram descritas como as principais estimuladoras das alterações que levaram a neoplasia das células cultivadas por esses pesquisadores.

Ainda assim, dois artigos complementam os resultados citados, ao descreverem a relação de macrófagos com esse processo patológico. A exemplo disso, Han et al. (2020) sugeriram inicialmente que macrófagos M2 poderiam aumentar a proliferação e migração das células de câncer de próstata, seus resultados de cultura celular demonstraram que macrófagos diferenciados por essas células realmente induziram os fatores previstos. Adicionalmente, ao compararem com o teste controle, notaram que macrófagos que tinham os receptores de IL-6 bloqueados, não induziam proliferação e migração de células neoplásicas.

Posteriormente, Kim, K.S. et al. (2021) descobriram que células potencialmente neoplásicas que eram expostas ao *T.vaginalis*, iniciavam o processo de migração de macrófagos de forma mais rápida do que as células não infectadas; possivelmente devido a indução de mediadores pró-inflamatórios como citocinas. Outro achado de interesse, foi a promoção da expressão de genes que estimulavam a proliferação dessas células durante seu processo de invasão.

Outros dois artigos trazem que a inflamação seria resultado de fatores intrínsecos à fisiologia do parasita e dos seres humanos, Chen et al. (2012), abordam a natureza de uma variante gênica do Receptor *Toll-Like 4*, que a princípio seria um gene responsável pela



codificação de proteínas de adaptação do sistema imune humano, e como essa alteração genética poderia servir como um marcador para sinalizar a influência da inflamação no risco para o desenvolvimento de câncer de próstata.

Por conta do *T. vaginalis* inicializar o processo infeccioso nas células humanas através desse receptor, os autores conseguiram determinar que a soropositividade para essa IST, estaria associada à origem dos neoplasmas prostáticos a partir da inflamação.

Já Twu et al. (2014), consideram o parasita como o principal fator dessa equação, levando em conta a possibilidade de inflamação crônica e de assintomatologia, é possível que substâncias secretadas pelo parasita possam regular o sistema imune do hospedeiro. Por exemplo, o parasita do gênero *Trichomonas sp.* tem a capacidade de secretar uma proteína que pode inibir a migração de macrófagos, impedindo assim, que o parasita seja eliminado por essas células imunes, o problema na verdade é que a migração de macrófagos, como apresentado anteriormente por outros autores, é apenas um passo dentro de uma longa cadeia.

Desse modo, Twu et al. (2014) sugerem que a inibição de macrófagos também poderia desencadear na generalização e agravamento de neoplasmas.

Por último, apesar de reconhecer os efeitos inflamatórios e citopáticos da tricomoníase, Yow et al. (2014) mencionaram que é improvável que a infecção persistente pelo parasita do gênero *Trichomonas sp.* contribua para o risco de câncer de próstata, tendo em vista que sua metodologia de pesquisa se utiliza de avaliações histopatológicas, extração de DNA e PCR, os autores não identificaram a presença de DNA de *T.vaginalis* em nenhuma de suas amostras histológicas de próstata e tecidos de áreas subjacentes previamente confirmadas com câncer.

Comparado a isso, o artigo de Han et al. (2019) utilizou a mesma metodologia para a construção de seu estudo, no entanto, esse grupo detectou a produção de IL-6, CCL2, IL-8 e Prostaglandina E₂ em células do epitélio da próstata que foram estimulados pelo protozoário. Por sua vez, indicou-se que as células infectadas pelo protozoário podem estar mais suscetíveis a estados mais agressivos do câncer de próstata, uma vez que os mediadores inflamatórios, estão associados a processos de proliferação, migração e invasividade achados em células de neoplasias prostáticas.

5. CONCLUSÃO



Uma vez que nove artigos trouxeram inferências positivas sobre a relação da tricomoníase com o processo neoplásico, sugere-se que um exponencial aumento no número de indivíduos infectados por essa IST, possa a longo prazo, elevar o número de diagnósticos de câncer de próstata dentro dos sistemas de saúde. Por meio dos dez artigos obtidos por essa revisão, evidenciou-se que quimiocinas humanas possuem um grande protagonismo no processo de manutenção e formação de neoplasias prostáticas, e que de modo geral, a Interleucina-6 tem um papel fundamental para a constituição do microambiente tumoral formado a partir da infecção por *T. vaginalis*.

Embora tenha-se observado que a maioria dos artigos não possui um caráter metodológico idêntico, as semelhanças entre eles, demandam uma maior atenção aos efeitos imunoinflamatórios do parasita no organismo humano. No mais, uma grande lacuna ainda percorre a relação entre a cronicidade da infecção e a ausência de sintomas específicos para pessoas infectadas por tricomoníase.



REFERÊNCIAS

BRASIL. **Diretrizes metodológicas : elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados**. Brasília, DF: Ministério Da Saúde, Secretaria De Ciência, Tecnologia E Insumos Estratégicos, Departamento De Ciência E Tecnologia, 2012.

CHEN, Yen Ching; HUANG, Yi Ling; PLATZ, Elizabeth A.; *et al.* Prospective study of effect modification by Toll-like receptor 4 variation on the association between *Trichomonas vaginalis* serostatus and prostate cancer. **Cancer Causes & Control**, v. 24, n. 1, p. 175–180, 2012.

FIORI, Pier Luigi; DIAZ, Nicia; COCCO, Anna Rita; *et al.* Association of *Trichomonas vaginalis* with its symbiont *Mycoplasma hominis* synergistically upregulates the in vitro proinflammatory response of human monocytes. **Sexually Transmitted Infections**, v. 89, n. 6, p. 449–454, 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23633668/>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

HAN, Ik-Hwan; SONG, Hyun-Ouk; RYU, Jae-Sook. IL-6 produced by prostate epithelial cells stimulated with *Trichomonas vaginalis* promotes proliferation of prostate cancer cells by



inducing M2 polarization of THP-1-derived macrophages. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 14, n. 3, p. e0008126, 2020.

HAN, Ik-Hwan; KIM, Jung-Hyun; JANG, Ki-Seok; *et al.* Inflammatory mediators of prostate epithelial cells stimulated with *Trichomonas vaginalis* promote proliferative and invasive properties of prostate cancer cells. **The Prostate**, v. 79, n. 10, p. 1133–1146, 2019.

IM, S. J.; HAN, I. H.; KIM, J. H.; *et al.* Inflammatory response of a prostate stromal cell line induced by *Trichomonas vaginalis*. **Parasite Immunology**, v. 38, n. 4, p. 218–227, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26832322/>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

JAMES, Laura J.; WONG, Germaine; CRAIG, Jonathan C.; *et al.* Men's perspectives of prostate cancer screening: A systematic review of qualitative studies. **PLOS ONE**, v. 12, n. 11, p. e0188258, 2017.

KIM, Jung-Hyun; HAN, Ik-Hwan; KIM, Sang-Su; *et al.* Interaction between *Trichomonas vaginalis* and the Prostate Epithelium. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 55, n. 2, p. 213–218, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28506046/>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

KIM, Jung-Hyun; MOON, Hong-Sang; KIM, Kyu-Shik; *et al.* Comparison of Seropositivity to *Trichomonas vaginalis* between Men with Prostatic Tumor and Normal Men. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 57, n. 1, p. 21–25, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30840795/>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

KIM, Kyu-Shik; MOON, Hong-Sang; KIM, Sang-Su; *et al.* Involvement of Macrophages in Proliferation of Prostate Cancer Cells Infected with *Trichomonas vaginalis*. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 59, n. 6, p. 557–564, 2021.

KIM, Sang-Su; KIM, Kyu-Shik; HAN, Ik-Hwan; *et al.* Proliferation of Mouse Prostate Cancer Cells Inflamed by *Trichomonas vaginalis*. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 59, n. 6, p. 547–556, 2021.

KUSHWAHA, Bhavana; DEVI, Archana; MAIKHURI, Jagdamba P.; *et al.* Inflammation driven tumor-like signaling in prostatic epithelial cells by sexually transmitted *Trichomonas vaginalis*. **International Journal of Urology**, v. 28, n. 2, p. 225–240, 2020.

LEHKER, Michael W.; ALDERETE, John F. Biology of trichomoniasis. **Current Opinion in Infectious Diseases**, v. 13, n. 1, p. 37–45, 2000.



LIMA, Morgana Cristina Leôncio de; CABRAL, Lays Miranda da Silva; SILVA, Sara Rodrigues Cordeiro da; *et al.* O perfil epidemiológico das mulheres com trichomonas vaginalis assistidas na atenção primária. **Revista Enfermagem Digital Cuidado e Promoção da Saúde**, v. 4, n. 1, p. 8–13, 2019. Disponível em: <<http://www.redcps.com.br/detalhes/46/o-perfil-epidemiologico-das-mulheres-com-trichomonas-vaginalis-assistidas-na-atencao-primaria>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

MACIEL, Gisele de Paiva; TASCA, Tiana; DE CARLI, Geraldo Attilio. Clinical aspects, pathogenesis and diagnostic of *Trichomonas vaginalis*. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 40, n. 3, p. 152–160, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442004000300005>. Acesso em: 28 nov. 2023.

MENEZES, Camila Braz; TASCA, Tiana. Trichomoniasis immunity and the involvement of the purinergic signaling. **Biomedical Journal**, v. 39, n. 4, p. 234–243, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2319417016300154>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

PAGE, Matthew J.; MCKENZIE, Joanne E.; BOSSUYT, Patrick M.; *et al.* The PRISMA 2020 statement: an Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews. **British Medical Journal**, v. 372, n. 71, 2021. Disponível em: <<https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

TWU, Olivia; DESSÍ, Daniele; VU, Anh; *et al.* *Trichomonas vaginalis* homolog of macrophage migration inhibitory factor induces prostate cell growth, invasiveness, and inflammatory responses. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 111, n. 22, p. 8179–8184, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24843155/>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

VICIER, Cécile; WERNER, Lillian; CHIPMAN, Jonathan; *et al.* Elevated Serum Cytokines and *Trichomonas vaginalis* Serology at Diagnosis Are Not Associated With Higher Gleason Grade or Lethal Prostate Cancer. **Clinical Genitourinary Cancer**, v. 17, n. 1, p. 32–37, 2019.

YOW, Melissa A.; TABRIZI, Sephehr N.; SEVERI, Gianluca; *et al.* Detection of infectious organisms in archival prostate cancer tissues. **BMC Cancer**, v. 14, n. 1, 2014.