



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**FACULDADE DE MEDICINA**

Luisa Fioravanti Schaal

Prevalência de Tracoma em Jaú e Fatores Associados

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor(a) em Cirurgia e Medicina Translacional.

Orientadora: Profa Dra Silvana Artioli Schellini

Luisa Fioravanti Schaal

Prevalência de Tracoma em Jaú e Fatores Associados

Tese apresentada à Faculdade de Medicina,  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita  
Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do  
título de Doutor(a) em Cirurgia e Medicina  
Translacional.

Orientadora: Profa Dra Silvana Artioli Schellini

Botucatu

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÊC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Schaal, Luisa Fioravanti.

Prevalência de tracoma em Jaú e fatores associados /  
Luisa Fioravanti Schaal. - Botucatu, 2022

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista  
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de  
Botucatu

Orientador: Silvana Artioli Schellini

Capes: 40101177

1. Conjuntivite granulosa. 2. Inquéritos  
epidemiológicos. 3. Prevalência. 4. Estudos transversais.

Palavras-chave: Brasil; Clima; Inquérito epidemiológico;  
Prevalência; Tracoma.

Luisa Fioravanti Schaal

## **Prevalência de Tracoma em Jaú e Fatores Associados**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutora em Cirurgia e Medicina Translacional.

Orientadora: Profa Dra Silvana Artioli Schellini

Comissão Examinadora

---

Professor: Silvana Artioli Schellini

Universidade: Faculdade de Medicina de Botucatu – Universidade Estadual Paulista

---

Professor: Roberta Lilian F. de Sousa Meneghim

Universidade: Faculdade de Medicina de Botucatu – Universidade Estadual Paulista

---

Professor: Expedito José de Albuquerque Luna

Universidade: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP

---

Professor: Lucieni Cristina Barbarini Ferraz

Universidade: Hospital Estadual de Bauru

---

Professor: João Marcello Fortes Furtado

Universidade: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto -USP

Botucatu, 21 de fevereiro de 2022

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais Carlos e Maria Clara, que nunca mediram esforços para a minha educação, sempre estiveram ao meu lado em minhas decisões, me incentivando desde a infância a aprender cada vez mais.

Ao meu marido Vinicius que a partir do colégio vem me apoiando incondicionalmente em meus estudos; à minha filha Alice que me inspira e, em breve, estará em nossos braços.

À minha orientadora, Professora Silvana, que desde a graduação, com a sua ajuda na organização do congresso médico acadêmico, me inspira como médica, oftalmologista e pesquisadora, sendo referência na busca contínua pelo conhecimento.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais e família que sempre estiveram ao meu lado por toda essa trajetória. À minha mãe Maria Clara e ao meu marido Vinicius, que dispenderam tempo e paciência para ajudar na organização e nas visitas escolares.

À minha orientadora, Professora Silvana, que sempre esteve aberta e disponível para reuniões, dúvidas e sempre se dispôs a viajar até Jaú para a realização dos exames dos escolares. Às minhas professoras Dra. Roberta e Dra. Lucieni, que separaram tempo em suas agendas e viajaram até Jaú para ajudar no exame dos escolares.

Ao Professor Carlos Padovani do Departamento de Bioestatística do Instituto de Biociências de Botucatu, ao Professor Cassiano Victória do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, à Professora Margareth de Almeida do Departamento de Saúde Pública da Faculdade de Medicina de Botucatu e ao estatístico Hélio Rubens de Carvalho Nunes do Escritório de Apoio à Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu, que, sempre muito disponíveis, engrandeceram essa tese com os seus conhecimentos.

À Vigilância Epidemiológica da secretaria de Saúde e à Secretaria de Educação do município de Jaú que contribuíram com dados valiosos sobre o município que, sem eles, todo o projeto não seria possível. À Dra. Norma Helen Medina do Centro de Oftalmologia Sanitária da Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo que sempre esteve disponível para dúvidas e que ajudou no tratamento dos escolares, exame dos comunicantes e notificação dos casos.

A todos que contribuíram com esse trabalho direta ou indiretamente.

## RESUMO

O tracoma é considerado a primeira causa infecciosa de cegueira, sendo que a presença e persistência da doença estão diretamente relacionadas com condições socioeconômicas e fatores ambientais. É uma doença de notificação compulsória no estado de São Paulo – Brasil; porém, em Jaú, um município localizado no estado não há registros de casos de tracoma há cerca de 10 anos. Em 2006, Bauru apresentava prevalência de 3,8% da doença e Botucatu, no ano de 2013 apresentava prevalência de 3,14%. O município de Jaú é bastante próximo a Bauru e a Botucatu. Considerando isso, a pergunta que fica é se há um controle da doença no município ou se o diagnóstico de tracoma em Jaú não tem sido feito nos últimos anos. A realização de uma busca ativa de tracoma em escolares poderia responder a esta pergunta. Além disso, para a pesquisa de fatores de risco para a doença na comunidade o padrão-ouro é a busca ativa nos domicílios, porém requerem dispêndio de grande energia e recursos. Portanto, o uso de dados oficiais, como os do censo demográfico nacional, talvez pudesse auxiliar na detecção das condições associadas para manutenção da doença. Desde o início do século XX tem-se hipotetizado a associação do tracoma com fatores climáticos e geográficos. Os diversos fatores interagem entre si, portanto, é plausível predizer a distribuição espacial usando associação entre prevalência e variáveis ambientais.

**Objetivo:** Avaliar se a forma inflamatória do tracoma está presente em escolares de 1 a 9 anos no município de Jaú, assim como avaliar se há possíveis bolsões da doença nesse município para permitir estratégias de controle da doença. Verificar se os dados obtidos de fontes oficiais podem ser úteis para identificar possíveis fatores de risco associados a bolsões de tracoma. Além disso, comparar as diferentes taxas de prevalência do tracoma encontradas no Brasil com as variáveis climáticas de cada localidade, para identificar possíveis fatores associados com a doença.

**Material e métodos:** Estudo transversal, randomizado, com amostra estratificada e aleatória, envolvendo escolares de 1 a 9 anos de idade, das creches e escolas municipais do Município de Jaú, no ano de 2018. Exames seguindo os critérios da Organização Mundial de Saúde foram realizados nas escolas. A distribuição dos casos dentro do município foi avaliada por geoprocessamento. Dados recuperados do último Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) e o mapa de abrangência das escolas municipais foram

utilizados para determinar os setores censitários contendo crianças portadoras de tracoma (grupo tracoma), sendo estes comparados a dados dos setores de crianças que não apresentaram a doença (grupo controle). Foram comparadas variáveis socioeconômicas e sanitárias disponíveis no Censo. Dados de prevalência de treze pesquisas para tracoma realizados no Brasil, publicadas a partir de 2010 em diferentes localidades e seus respectivos IDH, densidade populacional e variáveis climáticas foram comparados.

**Resultados:** Foram incluídas 44 escolas, sendo examinadas 4.619 crianças, com detecção de 126 casos de tracoma e prevalência total de 2,65%. A prevalência foi maior nas crianças de 6 a 9 anos (3,01%) que nas crianças de 1 a 5 anos (2,42%). O município apresentou regiões de maior concentração de casos positivos da doença, próximos a três escolas localizadas em bairros de menor condição socioeconômica. O município contém 17 áreas de abrangência escolares, sendo que para cada área de abrangência a média do número de escolas foi de 2,5. A média de moradores por domicílio foi de 3,3, sem diferença estatística entre os setores com casos de tracoma e os sem casos. Das variáveis do censo analisadas, apenas o número de domicílios próprios e quitados se correlacionou com a presença de casos de tracoma. Treze estudos foram selecionados para análise dos fatores climáticos, com 27 localidades diferentes e coleta de dados entre 2000 a 2019. No total 42.944 crianças foram examinadas, com média de 1590 crianças em cada município e prevalência variando de 0 a 54,3%, com média 6,2%. 50% dos municípios apresentam IDH acima de 0,67, considerado como médio. A temperatura média foi de 24,6°C com pouca variabilidade. Houve grande variabilidade da precipitação anual e nos meses mais secos e mais chuvosos. No modelo de regressão linear múltipla observou-se apenas que a prevalência de tracoma diminuiu significativamente para amostras mais recentes.

**Conclusão:** A prevalência de tracoma inflamatório em crianças de 1 a 9 anos no município de Jau foi de 2,65% e os casos positivos estavam localizados em áreas de menores condições socioeconômicas. O uso dos dados do censo demográfico não é útil para identificar possíveis fatores de risco associados aos bolsões de tracoma no município de Jaú. A análise de fatores climáticos associados à doença no Brasil não é a melhor estratégia para a programação de ações de combate à doença em nosso país. Porém, a prevalência do tracoma sofre influência de diversos fatores associados.

**Palavras chaves:** Tracoma, Prevalência, Inquérito epidemiológico, Brasil, Clima

## ABSTRACT

Trachoma is considered the number one cause of infectious blindness, and the presence and persistency of the disease is directly related to socioeconomic and environmental factors. It is a notifiable disease in the state of São Paulo – Brazil. However, in Jaú, a municipality located in this state, in the last 10 years there are no records of cases. The disease was detected in the central region of the state in two cities – in the city of Bauru in 2006 there was a prevalence of 3.8% and in Botucatu a prevalence of 3.14% in 2013. With the region historical backgrounds, the question is if trachoma is controlled in the city or if it is underdiagnosed. An active search in schoolchildren can be used to answer this question. The gold standard for an active search for the disease risk factors in the community is household surveys. However, the search for these factors requires great human and finance resources. The use of data available in official databases, from reliable sources, like the national demographic census, could be useful to outline strategies to fight against this disease. Since the beginning of the 20th century the association between trachoma, climatic and geographic factors have been hypothesized. The different risk factors interact with each other; therefore, it is plausible to predict that the trachoma prevalence can be associated to climatic variables.

**Purpose:** To assess if there are no cases of inflammatory trachoma in schoolchildren aged 1 to 9 years old in the municipality of Jaú as well if is possible to detect clusters areas of the disease to establish elimination programs. To verify if data obtained from governmental sources can be useful to identify possible risk factors associated to areas of trachoma concentration and to compare different prevalence rates found in Brazil with climatic variables to identify possible factors associated to the disease.

**Methods:** A cross-sectional study was performed in 2018, involving a stratified random sample of schoolchildren aged 1- to 9-year-old, from public day care centers and elementary schools in the municipality of Jaú. A trachoma screening for inflammatory trachoma carriers was conducted following the criteria of the World Health Organization (WHO). The distribution of cases was assessed using geoprocessing. Data from the geographical location (censuses sectors) and variables of socioeconomic and sanitary of children with trachoma (trachoma group) retrieved from the latest demographic national censuses held by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE,2010) were used to compare to data from the censuses sectors of

children without the disease (control group). Prevalence data from thirteen previous searches performed in Brazil in different locations and their respective HDI, populational density and climatic variables were compared.

**Results:** Four thousand six hundred and nineteen children from 44 elementary schools were examined, and 126 cases were detected, with a prevalence rate of 2.65%. The prevalence was higher (3.01%) in children aged 6- to 9-year-old than in children aged 1-to 5-year-old (2.42%). There were clusters with a higher concentration of positive cases of the disease in three schools located in the neighborhoods with lower socioeconomic conditions. The schoolchildren were distributed in 17 school areas, being the average number of schools for each area 2.5. The average number of residents per household was 3.3, with no statistic difference between areas with or without trachoma cases. Only the number of households with property ownership was correlated to trachoma cases. Thirteen studies were selected for climate variables analysis from 27 different locations nationwide with data collected between 2000 and 2019. A total of 42,944 children were examined, with an average of 1,590 in each municipality and prevalence ranging from 0 to 54.3%, with an average of 6.2%. 50% of the municipalities have an HDI above 0.67, considered medium. The average temperature was 24.6°C with little variability. There was great variation in annual precipitation and in the driest and wettest months. In the multiple linear regression model the prevalence of trachoma decreased significantly for more recent studies.

**Conclusion:** Our screening showed there are trachoma cases in Jaú, with the prevalence of 2.65% in children aged 1- to 9-year-old and positive cases were located in areas of lower socioeconomic conditions. The demographic censuses data is not useful to identify possible risk factors associated to trachoma in Jaú municipality. The analysis of climatic factors is not the best strategy for programming actions to fight the disease in our country. However, the trachoma prevalence is influenced by several different factors in association.

**Key-words:** Trachoma, Prevalence, Epidemiology survey, Brazil, Climate

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1- Introdução - Esquema representativo do ciclo biológico da Clamídia (Diagnóstico laboratorial da Clamídia – Ministério da Saúde 2005)   | 18 |
| Figura 2 – Introdução – Apresentação das formas de acometimento ocular causadas pelo tracoma (Thylefors, 1987)   | 20 |
| Figura 1 – Artigo 1 – Mapa do município de Jaú contendo a divisão em cinco regiões conforme a área de abrangência das escolas municipais (Secretaria de Educação do Município de Jaú, 2018)          | 33 |
| Figura 2- Artigo 1 – Método de exame ocular para o diagnóstico de tracoma com lupa e lanterna (Arquivo pessoal)  | 34 |
| Figura 3 – Artigo 1- Distribuição dos casos de tracoma no município de Jaú em 2018   | 36 |
| Figura 4 – Artigo 1 – Distribuição dos casos positivos de tracoma no município de Jaú em um mapa de concentração em 2018   | 37 |
| Gráfico 1 – Artigo 3- Gráfico de dispersão das variáveis precipitação no mês mais chuvoso e precipitação no mês mais seco com relação à prevalência de tracoma inflamatório no Brasil de 2000 a 2019 | 63 |
| Gráfico 2 – Artigo 3 - Gráficos de dispersão entre ano de obtenção da amostra, precipitação média anual e <i>box plot</i> das macrorregiões  | 66 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Artigo 1 – Distribuição dos participantes de acordo com a idade, região escolar e medidas descritivas de prevalência no município de Jaú, 2018 | 35 |
| Tabela 2 – Artigo 1 – Distribuição das crianças com tracoma inflamatório que aderiram ao tratamento no município de Jaú, 2018                             | 37 |

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Artigo 2 – Descrição das variáveis dos setores censitários com casos de tracoma na cidade de Jaú, 2018 _____   | 48 |
| Tabela 2 – Artigo 2 – Intervalo de confiança e valor de $p$ para as variáveis na comparação dos setores censitários com casos e sem casos de tracoma no município de Jaú, 2018 _____                      | 49 |
| Tabela 1 – Artigo 3 - Perfil dos estudos de tracoma com relação ao autor, local do estudo, número de examinados, percentual de prevalência da doença, IDH e densidade demográfica - Ano 2000 a 2019 _____ | 61 |
| Tabela 2 – Artigo 3 – Perfil da amostra dos 27 municípios. Brasil, 2000 a 2019 _____  | 63 |
| Tabela 3 – Artigo 3- Associações bivariadas por regressão linear normal para explicar a influência de fatores climáticos sobre a prevalência de tracoma no Brasil entre os anos de 2000 até 2019 _____    | 65 |
| Tabela 4 – Artigo 3 - Regressão linear múltipla com resposta normal para explicar a influência de fatores climáticos sobre a prevalência de tracoma no Brasil nos anos de 2000 até 2019 _____             | 67 |
| Tabela suplementar – Artigo 1 – Distribuição dos casos de tracoma de acordo com as escolas em Jaú, 2018 _____   | 93 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

mm= milímetros

TF= Tracoma folicular

TI= Tracoma intenso

TS= Tracoma cicatricial

TT= Triquíase tracomatosa

CO= Opacidade corneana

PCR= *polimerase chain reaction*

OMS= Organização Mundial da Saúde

SAFE= Estratégia implementada pela OMS para tratamento e prevenção do tracoma, sendo os seus pilares: cirurgia (S- *surgery*), antibioticoterapia (A- *antibiotics*), limpeza facial (F- *facial cleanliness*) e mudanças ambientais (E- *environmental improvement*).

mg/Kg= miligramas por quilograma

Kg= quilograma

a.C.= antes de Cristo

d.C.= depois de Cristo

Km= quilômetros

IBGE= Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Km<sup>2</sup> = Quilômetro quadrado

°C = grau Celsius

UNESP= Universidade Estadual Paulista

WHO= *World Health Organization*

ID= Número de identificação

R\$= reais

GDP= *Gross National Income*

HDI= *Human Development Index*

G= Gramas

EMEF= Escola Municipal de Ensino Fundamental

CI= *Confidence interval*

COVID-19 = *Coronavirus Disease – 19*

CMEI= Centro Municipal de Ensino Infantil

PNUD = Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

Hab/Km<sup>2</sup> = Habitantes por quilômetro quadrado

dp= desvio padrão

med= mediana

Q1=primeiro quartil

Q3=Terceiro quartil

min=valor mínimo

max=valor máximo

IC = Intervalo de confiança

## LISTA DE SÍMBOLOS

x - vezes

% - porcentagem

o - grau

' - minuto

” - segundo

< - menor que

± - mais ou menos

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>  | <b>18</b> |
| 1.1 Aspectos gerais do tracoma  | 18        |
| 1.2 Diagnóstico clínico   | 19        |
| 1.3 Diagnóstico laboratorial  | 21        |
| 1.4 Transmissão   | 21        |
| 1.5 Tratamento do Tracoma   | 22        |
| 1.6 Histórico do Tracoma  | 23        |
| 1.7 O Tracoma no Estado de São Paulo e Jaú  | 24        |
| 1.8 O município de Jaú  | 25        |
| 1.9 Aliança Global para a eliminação do Tracoma   | 26        |
| <b>2. JUSTIFICATIVA PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO</b>   | <b>28</b> |
| <b>3. ARTIGO 1</b>  | <b>29</b> |
| <b>INFLAMMATORY TRACHOMA: AN UNDERDIAGNOSED DISEASE<br/>REVEALED BY A SURVEY CARRIED OUT AT JAU, SÃO PAULO, BRAZIL_29</b> |           |
| Abstract  | 29        |
| Resumo  | 30        |
| Introduction  | 31        |
| Methods   | 31        |
| Results   | 35        |
| Discussion  | 38        |
| Conclusion  | 40        |
| References  | 40        |
| <b>4. ARTIGO 2</b>  | <b>44</b> |
| <b>TRACHOMA RISK FACTORS IN JAÚ MUNICIPALITY, SÃO PAULO,<br/>BRAZIL</b>   |           |
| Abstract  | 44        |
| Resumo  | 45        |
| Introduction  | 46        |
| Methods   | 46        |
| Results   | 48        |

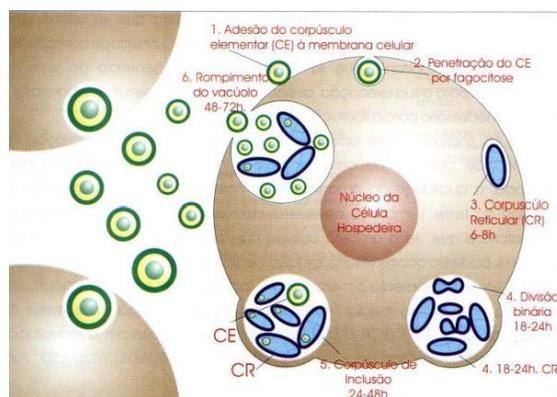
|  |           |
|--|-----------|
| Discussion   | 49        |
| Conclusion   | 52        |
| References   | 52        |
| <b>5. ARTIGO 3</b>   | <b>57</b> |
| <b>PREVALÊNCIA DE TRACOMA E RELAÇÃO COM FATORES CLIMÁTICOS<br/>NO BRASIL</b> | <b>57</b> |
| Abstract   | 57        |
| Resumo   | 58        |
| Introdução   | 59        |
| Material e Métodos   | 60        |
| Resultados   | 61        |
| Discussão  | 67        |
| Conclusão  | 72        |
| Referências Bibliográficas   | 72        |
| <b>6. DISCUSSÃO</b>  | <b>79</b> |
| <b>7. CONSLUSÃO</b>  | <b>82</b> |
| <b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>   | <b>83</b> |
| <b>9. ANEXOS</b>   | <b>89</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Aspectos gerais do tracoma

A *Chlamydia trachomatis* é uma bactéria gram-negativa intracelular obrigatória com tropismo por células epiteliais, responsável por diversos quadros infecciosos como infecções respiratórias infantis, uretrites, vulvovaginites, cervicites e pelo linfogranuloma venéreo. Nos olhos são responsáveis pelo tracoma e por outro tipo de infecção da conjuntiva, a conjuntivite de inclusão.<sup>1</sup> Existem 15 sorotipos infectantes para o homem: os de A a K são causadores do tracoma, da conjuntivite de inclusão e das uretrites e cervicites sexualmente transmissíveis. Os sorotipos L1, L2 e L3 são os agentes do linfogranuloma venéreo.<sup>2</sup>

A conjuntivite causada pela *Chlamydia trachomatis*, é uma conjuntivite crônica e recidivante, decorrente das sorovariedades A, B, Ba e C.<sup>2</sup> A bactéria possui dois ciclos de desenvolvimento de formas celulares alternantes. Os corpúsculos elementares são as formas infectantes e resistentes ao meio extracelular, que são fagocitadas pelas células epiteliais. Dentro da célula estes se transformam nos corpúsculos de inclusão, transformando-se em corpúsculos reticulados. Após várias divisões celulares os corpúsculos reticulados se condensam em corpúsculos elementares, que são liberados com a lise celular, infectando células adjacentes (Figura 1).<sup>3</sup>



**Figura 1-** Esquema representativo do ciclo biológico da clamídia (Diagnóstico laboratorial da clamídia – Ministério da Saúde 2005)<sup>3</sup>

O tracoma é a principal causa infecciosa de cegueira no mundo.<sup>4</sup> Apesar da clamídia possuir baixa infectividade, todos os indivíduos são suscetíveis a doença, não havendo imunidade natural ou adquirida. A primo-infecção da conjuntiva causa um quadro brando e autolimitado de conjuntivite folicular, denominado de conjuntivite de inclusão. Para que ocorra o quadro clínico do

tracoma são necessários vários episódios de sucessivas reinfecções, que tornam a resposta inflamatória cada vez mais intensa. Para isso, o contato com o agente deve ser crônico, o que ocorre em áreas endêmicas para a doença.<sup>1</sup> Ciclos repetidos de inflamação da conjuntiva tarsal palpebral formam cicatrizes, com distorção da arquitetura da pálpebra, em especial a superior, com surgimento do entrópio e da triquíase. As lesões corneanas resultantes do atrito dos cílios causam opacidades corneanas, com comprometimento visual.<sup>1,5</sup> Modelos sugerem que o indivíduo necessita de 150 ciclos de infecção para desenvolver as sequelas que causam a cegueira.<sup>6</sup>

Por ser uma bactéria intracelular obrigatória, o reservatório da doença é o homem, sendo as crianças os principais focos de infecção.<sup>6,7,8</sup> A transmissão ocorre pelo contato com a secreção ocular por meio de objetos contaminados (toalhas, lençol, fronhas) ou por meio de insetos que funcionam como vetores mecânicos.<sup>1,9</sup>

O tracoma é uma doença relacionada à pobreza e com grande impacto nas populações mais vulneráveis, conforme descreveremos mais adiante.

## **1.2 Diagnóstico clínico**

O diagnóstico da doença é clínico, feito por meio do exame dos olhos com uso de uma lupa com magnificação de 2,5 vezes, em ambiente bem iluminado, e com o auxílio de uma lanterna. Primeiro deve-se observar a pálpebra à procura de alterações do posicionamento e da orientação dos cílios, buscando detectar a presença de alterações corneanas. Após, a pálpebra deve ser evertida em busca de sinais inflamatórios ou cicatrizes localizadas na conjuntiva tarsal superior.

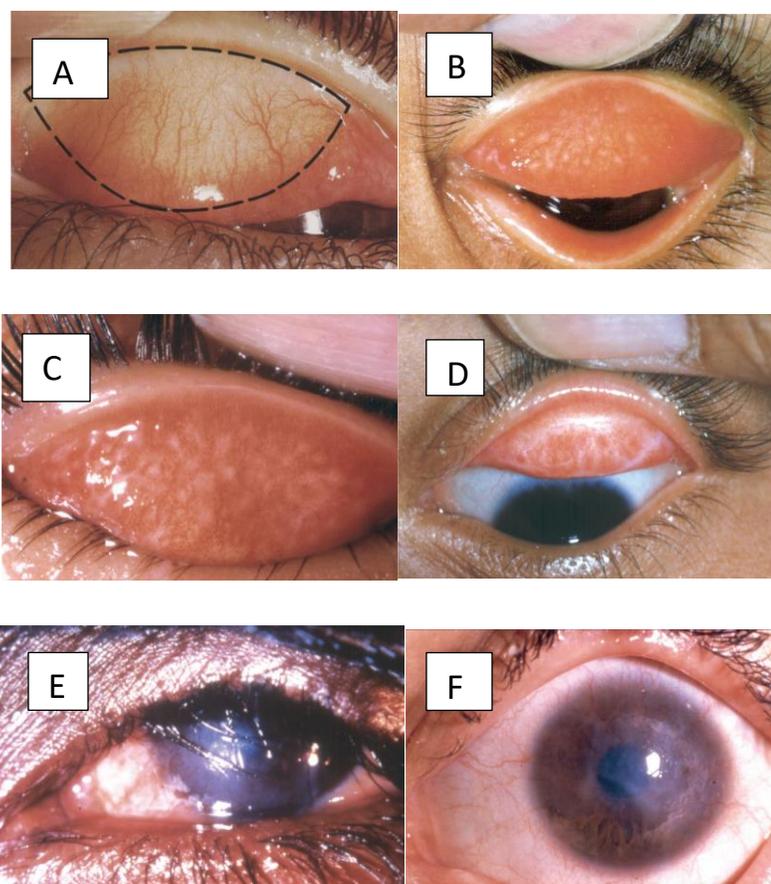
Pelo exame ectoscópico a doença é classificada em cinco formas clínicas, a depender dos achados do exame: tracoma folicular, tracoma intenso, tracoma cicatricial, tracoma triquiático e opacidade corneana (Figura 1).<sup>6,10</sup>

O tracoma folicular (TF) é definido pela presença de cinco ou mais folículos na conjuntiva tarsal superior, localizados na região mais central da placa tarsal, medindo ao menos 0,5mm de diâmetro. O tracoma intenso (TI) ocorre quando há um espessamento inflamatório da conjuntiva tarsal, com obscurecimento de mais da metade dos vasos tarsais profundos, não sendo possível observar o trajeto dos mesmos pela intensidade da inflamação. As duas formas são consideradas as formas ativas da doença.

O tracoma cicatricial (TS) é definido como a presença de cicatrizes na conjuntiva do tarso superior, observadas como linhas brancas horizontais que podem confluir, distorcendo o fino tecido conjuntival e alterando o caminho dos vasos conjuntivais, muitas vezes com a presença de concreções incrustadas na superfície conjuntival.

Além destes sinais observados na conjuntiva tarsal, a margem palpebral pode se apresentar com as glândulas de Meibômio túrgidas, com colaretes, com alterações da posição dos cílios. O tracoma triquiático (TT) é quando há ao menos um cílio tocando o bulbo ocular em posição primária do olhar ou a evidência de epilação recente.

O toque constante dos cílios com a superfície ocular pode levar a opacidade corneana. Esta alteração é a responsável pela redução da visão e é a que define a forma de tracoma que causa comprometimento visual (CO). (Figura 2).



**Figura 2-** Apresentação das formas de acometimento ocular causadas pelo tracoma. A. Aspecto normal da conjuntiva tarsal; B. Tracoma folicular, reconhecido pelos folículos localizados no centro da placa tarsal; C. Tracoma intenso, quando não se observa o trajeto dos vasos conjuntivais em decorrência da inflamação; D.

Tracoma cicatricial notando-se as cicatrizes na conjuntiva tarsal; E. Tracoma triquiático, caracterizado pelos cílios tocando o olho; F. Opacidade corneana, fase sequelar, reconhecida pelas cicatrizes na córnea. Organização Mundial da Saúde, 2020.<sup>6,11</sup>

O tracoma é uma doença composta por duas fases, separadas por anos ou décadas. A fase inflamatória ou de tracoma ativo (TF, TI) geralmente ocorre nas crianças, sendo que é nesta fase que ocorre a transmissão da doença.<sup>12</sup> A fase cicatricial (TT, CO) ocorre em adultos, com a presença da triquiíase e opacidade corneana, indicando a necessidade de tratamento cirúrgico e o impacto da doença como causa de perda visual.

### 1.3 Diagnóstico laboratorial

A detecção laboratorial é útil para a confirmação da circulação da doença, e não necessita ser usada para firmar o diagnóstico, que é essencialmente clínico. A técnica laboratorial padrão-ouro para detecção do tracoma é a cultura em células. Entretanto, trata-se de técnica complexa e de alto custo. A imunofluorescência direta com a observação sob microscópio de campo escuro, utilizando anticorpos monoclonais anti-*Chlamydia trachomatis* fluorescentes, é uma técnica muito mais simples e, há algumas décadas, vem sendo amplamente utilizada. No entanto, apesar da imunofluorescência possuir alta especificidade, é uma técnica de baixa sensibilidade para o tracoma.<sup>1</sup>

O uso de estratégias moleculares para o diagnóstico avançou nas últimas décadas, possibilitando a detecção da bactéria por meio da reação em cadeia de polimerase (PCR).

Desta forma, a sensibilidade do teste aumentou significativamente. Porém, há o risco de falso-positivo se houver contaminação durante a coleta ou na preparação e processamento das amostras.

O resultado dos testes depende muito do momento em que se encontra o ciclo da doença e da epidemiologia do local onde o caso se encontra, sendo encontrada uma maior sensibilidade em regiões hiper-endêmicas.<sup>1</sup>

### 1.4 Transmissão

A transmissão do tracoma está relacionada à presença de saneamento básico e água potável.<sup>13</sup> Além disso, o hábito de lavar o rosto e a ausência de moscas na face que podem atuar como vetores estão relacionados a uma menor prevalência da doença.<sup>14</sup>

No Brasil a associação de moscas como possíveis vetores da doença não foi comprovada.<sup>15</sup>No entanto, a presença de água encanada e esgoto tratado, além do número maior de pessoas que convivem no mesmo domicílio ainda são fatores que se relacionam fortemente com uma maior prevalência da doença em diversas regiões do país.<sup>16,17</sup>

Em 1993, a OMS implementou a estratégia SAFE para tratamento e prevenção da doença, sendo os seus pilares: cirurgia (S- *surgery*), antibioticoterapia (A- *antibiotics*), limpeza facial (F- *facial cleanliness*) e mudanças ambientais (E- *environmental improvement*).<sup>18</sup>

Desde o início do século XX, a associação do tracoma com fatores climáticos e geográficos tem sido estudada,<sup>19,20</sup> em decorrência de que algumas localidades, apesar da implementação da estratégia SAFE para combate da doença, os bolsões da doença persistem. Este fato pode sugerir que fatores climáticos locais também influenciam na prevalência, porém estes ainda não foram entendidos adequadamente.<sup>21</sup> Devido ao fato de que diversos fatores interagem entre si, é importante investigar o papel da distribuição espacial, usando associação entre prevalência e variáveis ambientais.<sup>22</sup>

### 1.5 Tratamento do tracoma

Na era pré-antibióticos o tratamento do tracoma ativo era pouco efetivo, voltado para as formas cicatriciais.

Diversas substâncias eram aplicadas na tentativa de resolução como o sulfato de cobre e óleo de *chaulmoogra*. Apenas alguns métodos eram relatados como um pouco mais eficientes, como a solução saturada de quinino-bissulfato, o perclorato de mercúrio e o *Trachocid*.<sup>23</sup> Com a descoberta das drogas antibacterianas, houve uma revolução no tratamento da doença. Em 1938, houve relatos de casos de cura com o tratamento do tracoma com sulfanilamida.<sup>24</sup> Em 1944, o tracoma foi considerado não mais crônico, com possibilidade de cura clínica em seis meses após o uso tópico da sulfanilamida.<sup>23</sup>

O tratamento do tracoma evoluiu com a descoberta de novas drogas antibióticas, como a penicilina, a aeromicina, cloranfenicol, streptomina, terramicina e chegando ao uso das tetraciclina e macrolídeos. Atualmente, o tratamento preconizado pelo Ministério da Saúde é a Azitromicina via oral em dose única, para adultos e crianças a partir de um ano de idade, na dose de 20mg/Kg para indivíduos de até 50Kg, ou de 1grama para indivíduos com mais de 50Kg.<sup>25</sup> Outras alternativas para o tratamento via oral são a Eritromicina para as crianças abaixo de 10 anos

e a Doxiciclina para os indivíduos acima desta faixa etária. O tratamento tópico também pode ser realizado com o uso da Tetraciclina pomada oftálmica duas vezes ao dia por seis semanas.<sup>1</sup>

O objetivo é tratar e curar a forma ativa do tracoma, evitando a circulação da doença e a reinfeção, interrompendo a cadeia de transmissão. Para isso, todos os moradores do mesmo domicílio também devem ser tratados com a dose padrão. Caso a prevalência na região do caso se encontrar acima de 5%, o tratamento coletivo do distrito é preconizado.<sup>26</sup>

O tratamento do tracoma triquiático é essencialmente cirúrgico. Em locais onde o acesso à saúde é precário, a realização da epilação mecânica dos cílios traz um alívio temporário. No caso de haver apenas um ou dois cílios tocando o olho, a epilação repetida pode ser eficiente.

Quando o número de cílios que tocam o olho é maior, o melhor é o tratamento cirúrgico. A cirurgia preconizada pela OMS para a correção da triquíase e do entrópio da pálpebra superior é a rotação marginal ou rotação bilamelar do tarso.<sup>27</sup> Uma incisão paralela à margem palpebral é realizada, de forma a atingir todas as camadas da pálpebra. Após, é realizada uma sutura de forma a rotacionar a margem palpebral, levando para longe do globo ocular os cílios mal posicionados. Esta cirurgia é de fácil execução, podendo ser realizada por profissionais não-médicos treinados, possibilitando uma maior cobertura do tratamento.<sup>27</sup>

Há ainda outras formas de tratar a triquíase de poucos cílios, como o uso de eletrocoagulação ou laser, assim como a triquíase de muitos cílios, utilizando outras técnicas cirúrgicas, tais como a cirurgia de divisão intermaginal com enxertia, a exérese de lamela afetada pelos cílios triquiáticos, a remoção de uma cunha do tarso no local da triquíase e suturas de eversão.<sup>28</sup>

## 1.6 Histórico do Tracoma

O tracoma é uma doença pré-histórica, com os primeiros indícios de cepas causadoras da infecção ocular datando de dois a cinco milhões de anos atrás, tendo a doença convivido desde o surgimento do homem moderno.<sup>29</sup> No período após a era glacial, as primeiras aglomerações em aldeias se iniciaram e, provavelmente, com os maus hábitos de higiene, o tracoma se tornou o que conhecemos hoje: uma doença endêmica recidivante e causadora de cegueira.<sup>30,31</sup>

Os primeiros registros do tracoma datam de 2700 a.C., na China, com o relato da cirurgia para tratamento da triquíase realizada no Imperador Huang Ti Nei Ching. Um instrumento para epilação de cílios datado de 2000 a.C. foi encontrado na Suméria.<sup>30</sup>

O primeiro relato claro da doença está no *Papyrus de Ebers*, encontrado no Egito, em que consta o tratamento proposto na época com soluções tópicas de vegetais e minerais, algumas ainda em uso pela população egípcia.<sup>32</sup>

O tracoma era bem conhecido pelos árabes, sendo que se disseminou por toda a Europa a partir do contato com o Oriente Médio durante a época das cruzadas, nos séculos XI a XIII. São Francisco de Assis retornou de sua peregrinação pelo Oriente Médio com sinais de tracoma, vindo a falecer quase cego devido à doença.<sup>33</sup>

Após o declínio da cultura árabe, o vasto conhecimento do assunto se tornou incerto.<sup>19</sup> Novas pesquisas sobre ao assunto ressurgiram na Europa no século XVI.<sup>34</sup> Porém, a doença se tornou realmente proeminente com a campanha egípcia de 1798 a 1802 d.C., quando uma epidemia devastadora da oftalmia egípcia trouxe grandes consequências para os exércitos franceses e britânicos.<sup>35</sup>

No século XIX o tracoma se tornou uma doença fortemente endêmica no continente europeu, tornando-se uma preocupação para os países que recebiam imigrantes, tendo a inspeção com a eversão das pálpebras se tornado uma rotina.<sup>36</sup>

### **1.7 O tracoma no Estado de São Paulo e em Jaú**

O tracoma não existia na população americana nativa, tendo sido trazida pelos europeus a partir do século XVIII. Os primeiros focos da doença no Brasil foram relatados no Ceará e Maranhão.<sup>1</sup>

Com o fim da escravidão, no ano de 1888, iniciaram-se as imigrações de europeus para suprir a mão de obra no campo na cafeicultura, trazendo consigo o tracoma. Os primeiros casos de tracoma relatados no estado de São Paulo datam por volta de 1890.<sup>37,38</sup>

A população do estado de São Paulo triplicou de 1872 a 1900 com a vinda dos imigrantes europeus, que se submetiam a condições precárias de vida, o que favorecia a disseminação da doença, se tornando o tracoma um importante problema de saúde pública.<sup>39</sup>

O governo do estado de São Paulo adotou medidas para impedir a entrada de imigrantes com tracoma pelo porto de Santos, similar ao que havia sido feito nos Estados Unidos. Porém, a pressão dos cafeicultores pela necessidade de mão de obra derrubou a proibição.<sup>1</sup>

Em 1906, encabeçados pelo Secretário de Estado da Saúde, o Dr. Emílio Ribas, foram criados “centros urbanos peregrinos” para a detecção e tratamento do tracoma por todo o estado de

São Paulo. A caravana de especialistas percorria os municípios, que contribuía com instalações e mão de obra.<sup>40</sup>

O município de Jaú recebeu a caravana e instalou um centro de tratamento de tracoma na Santa Casa da Misericórdia, pois a cidade era reconhecida como um rico polo cafeicultor na época.<sup>41</sup> Ao todo, dos 38.037 examinados, 39,35% estavam com a doença, tendo sido 18,83% das crianças do município examinadas.<sup>37</sup> Porém, o objetivo não era tratar os trabalhadores da zona rural, aqueles com condições de vida mais precárias e com maior prevalência da doença. Em 1907, estimava-se existir cerca de 120.000 infectados na zona rural no estado de São Paulo.<sup>39</sup>

Em 1908, dias após a saída de Emílio Ribas do comando, as caravanas foram extintas. Após o seu retorno, em 1911, mais duas comissões foram criadas e peregrinaram novamente pelo estado, com maior atenção aos moradores das zonas rurais. Porém, com o início da Primeira Guerra Mundial, em 1914, as caravanas foram novamente extintas, tendo a doença permanecido em circulação, causando novos surtos.<sup>39</sup>

Em 1917, foi criado o Código Sanitário Rural, que continha regras para a moradia dos trabalhadores rurais, com melhores condições de saneamento básico<sup>42</sup> e as peregrinações para o diagnóstico e tratamento do tracoma foram retomadas, permanecendo ativas até o ano de 1925.<sup>43</sup>

No município de Jaú, a prevalência de tracoma ativo no ano de 1937 era de 30,4% nos moradores da zona urbana e de 50,4% na zona rural.<sup>43</sup> A prevalência anual de tracoma inflamatório no estado de São Paulo foi diminuindo gradativamente de 1943 até 1969, com a melhora das condições sanitárias e acesso à detecção e tratamento. Além disso, com o advento dos antibióticos, o tratamento se tornou mais eficiente.

Em 1975, uma pesquisa da doença entre escolares do Estado de São Paulo, mostrou uma prevalência de 0,8% no município de Jaú.<sup>43</sup> Desde então, não se teve mais notícias sobre a prevalência de tracoma no município e Jaú.

No final dos anos 80 e início dos anos 90, houve um novo aumento da prevalência em algumas regiões do estado, levantando-se a hipótese de um ressurgimento da doença ou da manutenção em níveis endêmicos, porém sem o diagnóstico e o tratamento adequado, o que levou a novo aumento da circulação da doença.<sup>43</sup>

## **1.8 O Município de Jaú**

Jaú foi fundado em 1853, sendo elevado a município em 1889. No início do século XX, se tornou um importante centro cafeeiro, tendo em 1887 recebido a implantação da malha ferroviária, por meio da *The Rio Claro Railway*, e, em 1895, liderava os embarques de café no porto de Santos. Em 1900, sua população aumentou em 7,5%, se tornando o oitavo município mais populoso do estado de São Paulo. Em 1901, foi o quarto município do país a receber luz elétrica, sendo que nesta época era um dos únicos municípios do estado a ter calçamento urbano, junto com Campinas e Ribeirão Preto. Em 1907, era o mais rico e maior produtor de café da Zona da Paulista (zona de abrangência da ferrovia Companhia Paulista).<sup>44</sup>

Posteriormente, com a queda da produção cafeeira, o município manteve sua economia agrícola com o cultivo canavieiro e desenvolveu indústrias, sendo atualmente conhecida como a “Capital do Calçado Feminino”. Dentre os jauenses notórios encontram-se o aviador João Ribeiro de Barros que, utilizando um hidroavião batizado de JAHU, foi um dos pioneiros na travessia do Atlântico Sul, em 1927.<sup>45</sup> A escritora e dramaturga Hilda Hilst, considerada por críticos como uma das melhores escritoras da língua portuguesa do século XX, nasceu em Jaú, no ano de 1930.<sup>46</sup>

O município se localiza na região central do estado, com latitude 22°17'44" sul e longitude 48°33'28" oeste, a 541 metros de altitude e distando 296 km da capital do estado. O município é formado pela sede (que inclui o bairro rural de Vila Ribeiro) e pelos distritos de Potunduva e Pouso Alegre de Baixo. Pertence a Mesorregião de Bauru e a Microrregião de Jaú. Sua população foi estimada pelo IBGE em 151.881, no ano de 2020. Possui uma área de 688.337 km<sup>2</sup>, sendo o município banhado pelo rio Tietê e seus afluentes Rio Ave Maria e Rio Jaú, e beneficia-se da hidrovia Tietê-Paraná, por meio do transporte intermodal hidro-ferro-rodoviário. A precipitação pluviométrica anual fica entre 1.200 mm e 1.400 mm, com temperatura média de 18°C a 22°C.<sup>47</sup>

### **1.9 Aliança global para a eliminação do tracoma**

Em 1996, a Organização Mundial de Saúde lançou a aliança global para eliminação do tracoma como parte do projeto de eliminação das doenças negligenciadas e do Projeto Visão 2020. Implementando a estratégia SAFE, o objetivo seria zerar a prevalência do tracoma triquiático e reduzir a prevalência do tracoma ativo para abaixo de 5%.<sup>48</sup>

No ano de 2020, apenas 13% dos países que aderiram à aliança atingiram o controle do tracoma, sendo lançada uma nova proposta para eliminação até o ano de 2030, com meta de

redução da prevalência dos casos de triquíase desconhecidos pelo sistema de saúde em maiores de 15 anos para menos de 0,2% e prevalência do tracoma ativo em crianças de 1 a 9 anos em menos de 5%, além da comprovação por escrito de que o sistema de saúde está habilitado para identificar e tratar casos de triquíase tracomatosa, com evidência de aporte financeiro adequado.<sup>49</sup>

## 2. JUSTIFICATIVA PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O Brasil é considerado um país endêmico para o tracoma e está entre os países comprometidos em eliminá-lo como causa de cegueira evitável, agora até o ano de 2030.<sup>50</sup> Apesar de ser uma doença muito antiga e ser muito conhecida em seus aspectos clínicos e epidemiológicos, o tracoma é pouco diagnosticado e, portanto, ainda não foi controlado.<sup>4</sup> Pouco mais de 300 municípios brasileiros realizaram busca ativa de casos, com destaque para os estados do Ceará, São Paulo, Bahia e Tocantins, tendo sido examinadas 573.576 pessoas, com detecção de 25.042 casos, o que corresponde a 4,4% de prevalência média. Os resultados demonstram que, apesar de baixa a prevalência, a doença permanece na população brasileira e que grande parte dos municípios não realiza o monitoramento de situação para a adoção de medidas preventivas.<sup>9</sup>

No estado de São Paulo, o tracoma é uma doença de notificação compulsória.<sup>51</sup> Entretanto, não há casos notificados da doença em Jaú nos últimos 10 anos. Desta forma, a doença poderia estar extinta no município ou estar sendo subnotificada.

Tendo em vista a importância do tema, assim como o papel dos inquéritos como instrumentos que demonstram a distribuição do tracoma no nosso meio e permitem a adoção de medidas efetivas para controle da doença, foi idealizado o presente estudo, realizado no município de Jaú, São Paulo. O estudo visou a busca ativa do tracoma em uma localidade na qual a doença historicamente já teve índices importantes de acometimento e que não vem sendo notificada ou identificada há muitos anos.

A partir da detecção dos casos de tracoma inflamatório no município de Jaú e identificando-se os locais de moradia dos sujeitos, o presente estudo testou a possibilidade identificar fatores de risco na comunidade por meio dados indiretos. Além disso, dados indiretos, como as variáveis climáticas, foram utilizados para comparar as diferentes taxas de prevalência do tracoma encontradas no Brasil, a fim de identificar possíveis fatores associados com a doença e que justifiquem a manutenção dela no nosso meio.

Os resultados desta pesquisa estão apresentados na forma de três artigos científicos, descritos a seguir, cada um deles contendo os objetivos, o resultado das hipóteses testadas, discussão e conclusões.

### 3. ARTIGO 1

#### **INFLAMMATORY TRACHOMA: AN UNDERDIAGNOSED DISEASE REVEALED BY A SURVEY CARRIED OUT AT JAU, SÃO PAULO, BRAZIL**

#### **TRACOMA INFLAMATÓRIO: UMA DOENÇA SUBDIAGNOSTICADA REVELADA POR UM INQUERITO REALIZADO EM JAU, SÃO PAULO, BRASIL**

Luisa Fioravanti Schaal<sup>1</sup>, Roberta Lilian dos Santos Meneghim<sup>1</sup>, Lucieni Cristina Barbarini Ferraz<sup>2</sup>, Carlos Roberto Padovani<sup>3</sup>, Cassiano Victória<sup>4</sup>, Silvana Artioli Schellini<sup>1</sup>

Filiação:

1. Departamento de Especialidades cirúrgicas e Anestesiologia Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP
2. Hospital Estadual de Bauru – HEB
3. Departamento de Bioestatística do Instituto de Biociências de Botucatu – UNESP
4. Departamento de Produção animal e Medicina Veterinária Preventiva – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu - UNESP

**Corresponding author:** Luisa Fioravanti Schaal, Ophthalmology Department, Botucatu Medical School – UNESP, Avenida Professor Mário Rubens Guimarães Montenegro, s/n, Botucatu-São Paulo, Brazil. 18618-970. *luisa\_schaal@hotmail.com* , +5514981910006. ORCID: 0000-0001-5294-9363

#### **Abstract**

Trachoma is a notifiable disease in the state of São Paulo – Brazil. However, in Jaú, a municipality located in this state, in the last 10 years there are no records of cases. **Purpose:** To assess if there are no cases of inflammatory trachoma in schoolchildren aged 1 to 9 years in the municipality of Jaú as well if it is possible to detect clusters areas of the disease to establish elimination programs. **Methods:** An epidemiological study was performed in 2018, involving a stratified random sample of schoolchildren aged 1- to 9-year-old, from public day care centers and elementary schools in the

municipality of Jaú. A trachoma screening following the criteria of the World Health Organization (WHO) and distribution of cases was assessed using geoprocessing. **Results:** Four thousand-six hundred-nineteen children from 44 elementary schools were examined, and 126 cases of active trachoma were detected, with a prevalence rate of 2.65%. The prevalence was higher (3.01%) in children aged 6- to 9-year-old compared to children aged 1-to 5-year-old (2.42%). There were clusters with a higher concentration of positive cases of the disease in three schools located in the neighborhoods with lower socioeconomic conditions. **Conclusion:** Our screening showed the prevalence of trachoma in children aged 1- to 9-year-old from Jaú is 2.65%. The positive cases were located mainly in areas with lower socioeconomic conditions.

**Keywords:** Trachoma, Prevalence, Epidemiology Surveys, Brazil

## Resumo

O tracoma é uma doença de notificação compulsória no estado de São Paulo – Brasil, porém, em Jaú, um município localizado no estado não há registros de casos de tracoma há cerca de 10 anos. **Objetivo:** Avaliar se a forma inflamatória do tracoma está presente em escolares de 1 a 9 anos no município de Jaú, assim como avaliar se há possíveis bolsões da doença naquele município para permitir estratégias de controle da doença. **Material e Métodos:** Estudo epidemiológico, com amostra estratificada e aleatória, envolvendo escolares de 1 a 9 anos de idade, das creches e escolas municipais do Município de Jaú, no ano de 2018. Exames seguindo os critérios da Organização Mundial de Saúde foram realizados nas escolas. A distribuição dos casos dentro do município foi avaliada por geoprocessamento. **Resultados:** Foram incluídas 44 escolas, sendo examinadas 4.619 crianças, com detecção de 126 casos de tracoma e prevalência total de 2,65%. A prevalência foi maior nas crianças de 6 a 9 anos (3,01%) que nas crianças de 1 a 5 anos (2,42%). O município apresentou regiões de maior concentração de casos positivos da doença, próximos a três escolas localizadas em bairros de menor condição socioeconômica. **Conclusão:** A prevalência de tracoma inflamatório em crianças de 1 a 9 anos no município de Jau foi de 2,65% e os casos positivos estavam localizados em áreas de menores condições socioeconômicas.

**Palavras chaves:** Tracoma, Prevalência, Inquérito epidemiológico, Brasil

## Introduction

Trachoma is considered the number one cause of infectious blindness.<sup>1</sup> From 2002 to 2007 the disease prevalence in the southeast region of Brazil was 4.4%, and 4.1% in the state of São Paulo.<sup>2</sup> In 2016, a Brazilian survey including 27 states showed a prevalence of inflammatory trachoma in schoolchildren of 5%, ranging from 1.5% to 9.0% according to the geographic region.<sup>3</sup>

The disease was assumed as eradicated in São Paulo state, remaining without surveillance. However, in the year 1986 a screening performed in the Northeast region of the state revealed a prevalence of 7.2%.<sup>4</sup> Other surveys carried out in other cities of the state, revealed prevalence from 9.6% in Guaraci (1989)<sup>5</sup> and 1.5% in Franco da Rocha (1989).<sup>6</sup>

The disease was detected in the central region of the state in two cities – in the city of Bauru a 6.5% prevalence of inflammatory trachoma was reported in schoolchildren in the year 1936, remaining with no record of the disease from 1984 to 1990.<sup>4</sup> However, a survey in the year 1991 showed 19 cases of trachoma<sup>4</sup> and a prevalence of 3.8% was detected in 2006.<sup>7</sup> The other city was Botucatu, with prevalence of 11.9% of active cases reported in 1992<sup>8</sup> and 3.14% in 2013.<sup>9</sup>

Jaú is another municipality located in the same area of Bauru and Botucatu. However, despite being the disease of compulsory notification in the state of São Paulo,<sup>10</sup> no cases of trachoma were reported in the past 10 years. With the region historical backgrounds, the question is if trachoma is controlled in the city or if it is underdiagnosed. An active search can be used to answer this question.

So, the aim of the present study was to search for inflammatory trachoma in schoolchildren from 1 to 9 years old in the city of Jaú, in order to establish the prevalence of cases as well as to identify possible trachoma clusters areas of the disease in the municipality.

## Methods

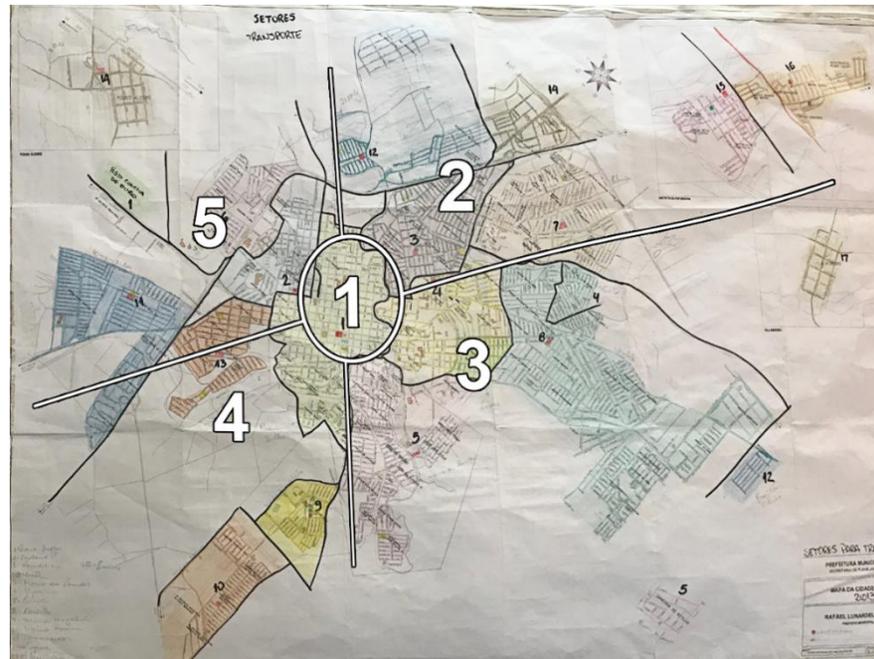
An epidemiological study, searching for the prevalence of trachoma in schoolchildren from the city of Jaú, São Paulo - Brazil, and geoprocessing of the positive cases was performed. The Botucatu Medical School Ethics Committee for Human Research (ID 2.421.676- Annex 1)

approved this study protocol and parents or legal tutor signed the informed consent for participation (Annex 2).

**Sample calculation:** the sample involved schoolchildren from 1- to 9-year-old enrolled in public daycare centers or elementary schools during the year of 2018 in the city of Jaú, São Paulo. The city has 57 municipal schools, 14 state schools and 32 private schools.<sup>11</sup> According to the 2010 national census,<sup>12</sup> there were approximately 16,800 children from 0- to 9-year-old living in Jaú. In the year of 2018, 14,057 children were enrolled in public schools divided in 17 elementary schools (children from 6 to 9 years) and 40 daycare centers (children from 1 to 5 years), being 8,298 children ageing between 1 to 9 years old.

The sample size was calculated based on inflammatory trachoma prevalence detected in other cities from the same region.<sup>7,9</sup> For an estimated 3% prevalence, with confidence interval of 95% and estimation error of 20%, adding 5% to minimize losses, the minimum of 4,795 children should be examined, being 1,932 from daycare centers and 2,863 from elementary schools, respecting the region proportion. Forty-four schools were selected, being 27 daycare centers and 17 elementary schools, with a total of 7,853 enrolled students.

For this study, the city of Jaú was divided in one central region and four peripheral regions (Figure 1) using the schools coverage map from the Education Department of Jaú as a basis. All sectors were represented equally within the sample and all schools were considered to participate. The daycare centers and elementary schools for each region were numbered and randomly selected. After the school visit, if the sample size was not reached another school was selected randomly until the sample size needed for that region and age group was achieved. All children aged from 1- to 9-year-old from each selected school were considered for the evaluation.



**Figure 1-** Map of Jaú Municipality divided in the five studied regions with the distribution of public daycare and elementary schools' coverage, according to the Education Department of Jaú - 2018.

**Study location description:** Jaú is a Brazilian municipality located in the central-west region of São Paulo state, at latitude 22°17'44" south and longitude 48°33'28" west, at 541 meters of altitude and 296 km far from the capital of the state. It is formed by the city, including rural districts of Vila Ribeiro, Potunduva and Pouso Alegre de Baixo. It belongs to the mesoregion of Bauru and microregion of Jaú. Its population was estimated of 151,881 inhabitants by the IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) in the year of 2020. The city is an important center of industrial and agriculture development, standing out for the number of women shoe factories, with a GDP per capita in 2018 of US\$ 6,371.07. The city's area is 688,337 km<sup>2</sup>, with its river basin from the Tietê river and its tributary rivers Ave Maria and Jaú. Annual average rainfall is between 1.200 mm to 1.400 mm, with average temperature of 18 °C to 22 °C. The city has a school children enrolment of 97.8% and water and sewage coverage of 98.4%. The city's HDI (Human Development Index) is 0.778, with 28.39% of its population in low social vulnerability and 9.83% in high social vulnerability.<sup>13,14</sup>

**Eye exam method:** the evaluation was performed in the schools, during the period of classes, between October and November of 2018, by three trained examiners for the diagnosis of trachoma, following the guidelines of the World Health Organization (WHO).<sup>15,16</sup> Clinical exam

was performed using 2.5 times magnification loupes and a flashlight. The examination searched for changes in the eyelids, eyelashes, conjunctiva (tarsal and bulbar) and cornea. The upper eyelid was manually everted, and the superior tarsal conjunctiva was carefully examined (Figure 2).



**Figure 2-** Eye exam method for trachoma diagnosis using flashlight and loupes. (Source: Personal Archive)

Trachoma was diagnosed according to the WHO criteria for epidemiological detection of the disease: follicular form was characterized by presence of five or more follicles measuring more than 0.5mm in the center of the upper eyelid tarsal conjunctiva; intense form was characterized by thickening of the conjunctiva shadowing half of the deep tarsal vessels.<sup>17,18</sup>

A child was considered a case when clinical diagnose met the cited criteria. All the detected cases were notified to the Epidemiological Surveillance of Jaú. Parents, or tutors, and the other residents of the same household, were gathered to receive information about the disease, to be examined and treated for the disease according to the WHO guidelines, with a single dose of oral 1Gr Azithromycin for children weighing more than 40Kg or 20mg/Kg of the oral suspension for the ones weighing less than 40Kg.<sup>19</sup> The reunion was taken place in the evening to encourage the presence of all and posteriorly an active search for those missing treatment was performed. Treatment was provided free of charge by the municipality epidemiological surveillance department. After six months of the treatment, all cases were reexamined for a treatment control.

**Statistical analysis:** the data were transferred to an Excel spreadsheet, and submitted to statistical analysis. Prevalence was calculated according to the school region in the municipality and descriptive analysis was performed using the Goodman test for contrast between binomial proportions with confidence interval of 95%.<sup>20</sup> Descriptive statistics was also calculated according to the region, age and rural or urban area.<sup>21</sup> All conclusions were discussed with a 5% significance.

**Geoprocessing:** the distribution of the cases in the municipality was studied using the case home address and the Water and Sewage Department data to assess if there were clusters areas of the disease. Geoprocessing was performed using the Bucuresti QGIS 3.12.3 Software. For data import the Planimetric Datum SIRGAS 2000/UTM zone 22S was used. For point density analysis the quartic Kernel interpolator was used, with the QGIS of the HEATMAP algorithm, considering a fixed radius of 1000 meters.

## Results

A total of 4,619 children were examined, corresponding to 96.3% of the required sample and 58.8% of the total of children enrolled in the selected schools. 3,234 children did not bring the signed consent term or was absent on the day of the exam. The distribution of the participants according to age is presented in Table 1, being 1,682 children between 1- to 5-year-old and 2,937 between 6- to 9-year-old corresponding to 87% and 102,5% of the intended sample, respectively.

**Table 1-** Distribution of participants according to age, region of the school in the municipality and prevalence descriptive measures in Jaú, 2018.

|   | Region of the city                   | 1*              | 2              | 3               | 4               | 5               | Total            |
|---|--------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Examined sample (percentage of required sample) | Elementary school (6 to 9 years-old) | 217<br>(123,3%) | 1135<br>(108%) | 582<br>(100,9%) | 337<br>(82%)    | 666<br>(102,8%) | 2937<br>(102,5%) |
|   | Daycare (1 to 5 years-old)           | 115<br>(97,4%)  | 662<br>(93,4%) | 312<br>(80,2%)  | 285<br>(102,5%) | 308<br>(70,5%)  | 1682<br>(87%)    |
| Adjusted Prevalence (%)                         | Median                               | 4,17            | 2,48           | 2,90            | 3,50            | 1,61            | 2,66             |
|   | Average                              | 2,93            | 2,27           | 3,04            | 3,38            | 2,26            | 2,65             |
|   | Standard deviation                   | 2,54            | 2,48           | 1,55            | 3,17            | 2,84            | 2,35             |

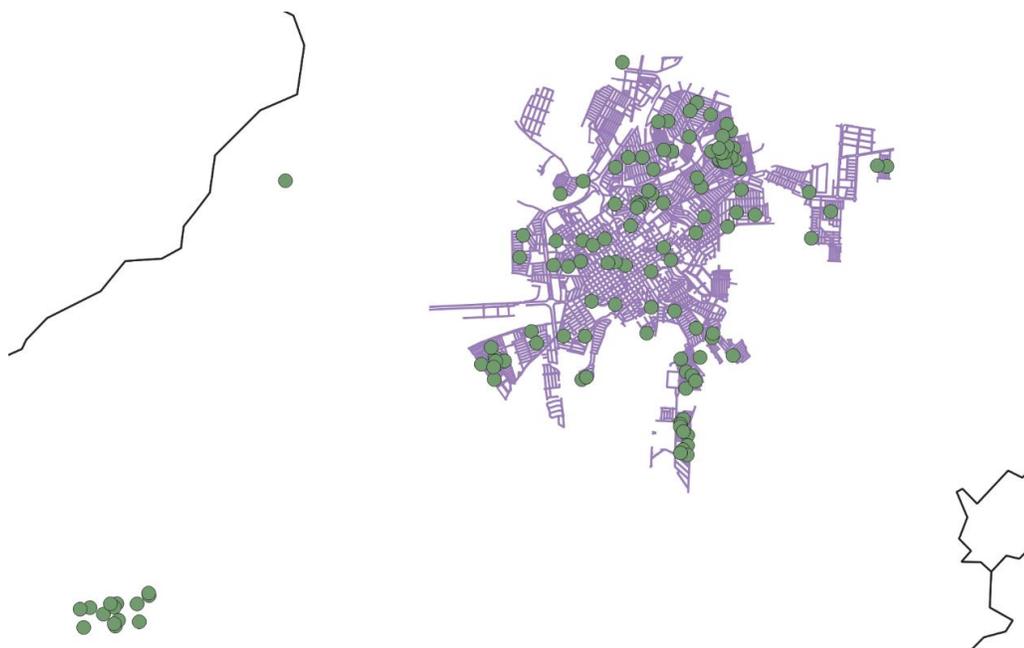
\*Numbers represents the region of the city showed in the map in Methods

One-hundred-twenty-six cases of active trachoma were detected, 119 follicular (94.5%), and seven intense (5.5%), corresponding to an adjusted prevalence of 2.65% of inflammatory trachoma in Jaú. Seventeen cases were living in the rural area (13.49%), with no statistical difference between the urban and rural areas ( $p > 0,05$ ) (Table 1).

The distribution of cases by age group showed that 35 cases were detected in children with 1- to 5-year-old, and 91 cases in children with 6- to 9-year-old, revealing a respective prevalence of 2.42% and 3.01%, with statistic significant difference ( $p < 0,05\%$ ).

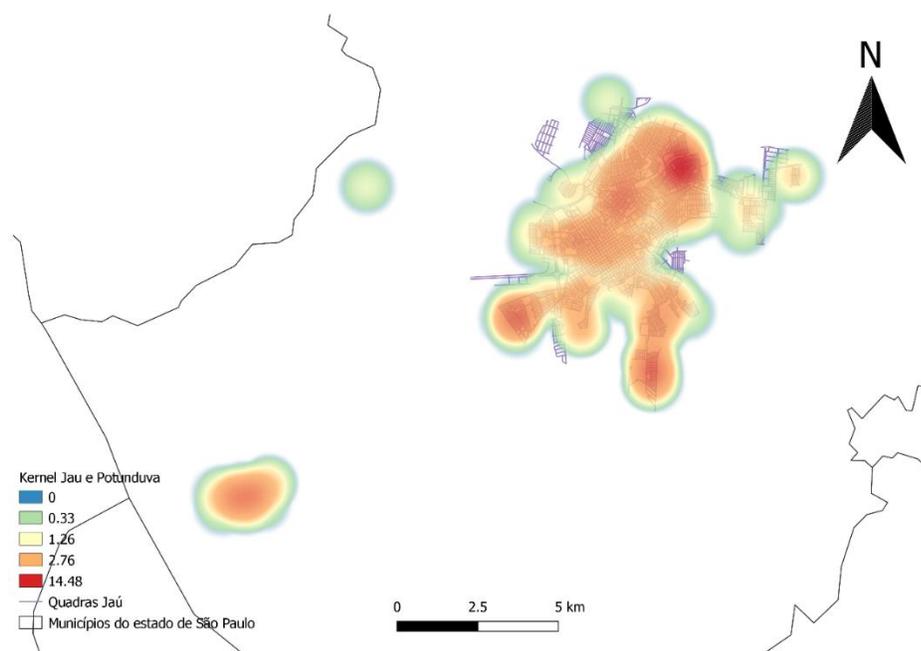
The concentration of positive cases was distributed in three elementary schools: EMEF Vereador Angelo Ronchesel, with 10 cases, EMEF Isa Rosa Meireles Name with 12 cases and EMEF Pádua Sales, with 10 cases (Supplementary material).

The region of residence of the child was based on their address and it was used to estimate the distribution of the prevalence of the disease in the municipality (Figure 3). The distribution of positive cases according to the region of residence showed more cases at: Jardim Pedro Ometto, Jardim Orlando Ometto, Jardim Cila de Lúcio Bauab, Jardim Padre Augusto Sani and Potunduva district with 17, 16, 10 and 13 cases respectively.



**Figure 3** – Distribution of children with trachoma in Jaú municipality, 2018. Green dots representing each case.

Geoprocessing of affected children in their respective place of residence demonstrated areas of disease concentration, highlighted by hot colors in the colored map (area of higher concentration are registered in red) (Figure 4).



**Figure 4-** Distribution of the positive cases of trachoma in a concentration map in Jaú municipality - 2018.

Even though the importance of the reunion with parents/tutors for explanation about the disease and treatment was reinforced, only 74 (58.7%) cases and their respective parents/tutors attended to receive the oral medication. One reason for no adherence detected in 4% of the children was they had already moved to another city (Table 2).

**Table 2-** Distribution of children with inflammatory trachoma who adhered to treatment in Jaú - 2018.

|         | Number | Percentage |
|---------|--------|------------|
| Treated | 74     | 58,7       |
| No show | 47     | 37,3       |
| Moved   | 5      | 4,0        |
| Total   | 126    | 100        |

## Discussion

The prevalence of inflammatory trachoma in schoolchildren from 1- to 9-year-old in the city of Jaú was 2.65%, similar the neighboring cities of Bauru and Botucatu.<sup>7,9</sup> The strength of the present study was the randomized sampling, the screening performed by three trained examiners for trachoma detection and the search being carried out following all WHO criteria, in a short period of time.

Less expensive and quickly trachoma surveys are the ones approaching children in the period of school permanency as we performed, since children are all in the same space, but the number of schooling children must be high as we had in Jaú municipality.

Populational studies in endemic areas must have the sample calculation considering estimated prevalence of 10% of inflammatory trachoma in children.<sup>22</sup> However, we used the prevalence of 3% based on of the previous studies performed in two nearby cities from the same region.<sup>7,9</sup>

Low adherence was a weakness points in our study, with adhesion of 58.8% of parents/guardians signing the informed consent. Though 96.3% of the sample was examined, only 87% of the intended sample from 1- to 5- years old was reached probably because in this age, children's attendance in daycare centers is optional for parents who need to work abroad. In this age group, children are not cooperative to ocular exams, and absentees' rate is higher, contributing more for not reaching the required sample.

The total prevalence of active trachoma in schoolchildren from Jaú was 2.65% of the children. A significant difference in the prevalence rate was observed in our study involving the age group, being the prevalence higher in children from 6 to 9- years- old (3.09%) than in children with 1 to 5-years- old (2.08%). Our prevalence was inferior to another national survey performed in Brazil, which detected an 8.3% rate<sup>23</sup> Although our study detected higher rates of trachoma in older children, the national Brazilian inquiry showed smaller prevalence in older children.<sup>23</sup>

The prevalence of trachoma in Jaú was similar to the neighboring cities of Bauru and Botucatu,<sup>7,9</sup> but this index can vary largely according to the region, especially to the

sociodemographic characteristics. In Colombian children the prevalence of inflammatory trachoma varied from 1.9% to 26%.<sup>24</sup> A prevalence of 4% was detected in Australia,<sup>25</sup> a country with weather conditions and dimensions similar than our country, but with a better socioeconomic condition. Studies carried out in other Brazilian states pointed prevalence of 12.5% in children from 1 to 9 years in Brasilia,<sup>26</sup> 4.5% in Roraima,<sup>27</sup> and 4.7% in children from 7 to 15 years in Turmalina, Minas Gerais state.<sup>28</sup> A screening study for the disease in the city of São Paulo showed a 4.7% in the year 2006.<sup>29</sup> However, in indigenous population, the prevalence may reach to 34.5%.<sup>30</sup>

An explanation to have low trachoma prevalence in Jaú can be related to the good socioeconomic index in this municipality, similar to developed countries, with solid infrastructure, good HDI, with vast water distribution and sewage, and located in the most privileged economically state of Brazil. These factors influence the prevalence rate, with regions with lower HDI having greater prevalence of trachoma in children.<sup>3</sup>

There are studies reporting more common cases of trachoma living in the rural areas.<sup>28</sup> However, after the rural exodus in Brazil in the 50s and 60s, the population is small in rural areas in the state of São Paulo and most of the children are living in urban areas.<sup>31</sup> In our sample 13.49% were considered rural residents but the prevalence was not higher in children living in rural area except in a rural district (Potunduva) where there was a great number of cases. Therefore, the risk factors associated to the disease in this place have to be identified.

The areas of disease concentration in the city of Jaú were detected using geoprocessing, enabling a search for associated risk factors. Jaú is a municipality with good supply of treated water and sewage coverage making these factors less relevant in our population. The number of people living in the same household was not analyzed in our study, but Jaú does not differ from the rest of São Paulo state, with one or two children per family, much different from Nigeria where the average number of children in each household is greater than four, with the risk of trachoma 2.4 times higher.<sup>32</sup>

The school coexistence might play a role in trachoma transmission, and a concentration of cases was detected in a few schools. With geoprocessing, it was possible to detect areas of cases concentration nearby the schools with greater number of cases, confirming that the distribution of the disease is not equal even within the same municipality.<sup>29</sup> Therefore, the school agglomeration

might have influenced in these areas of disease concentration, maintaining the presence of trachoma in Jaú. In addition, schools with a greater number of cases are located in areas with lower socioeconomic conditions. In our study private schools were not visited, and this may change or strengthen the reality of our analysis.

In summary, the main difficulty in our study was the low adherence, even with the author's commitment in giving explanatory lectures. Because this, it was necessary to visit 44 out of 57 schools in the city to reach the sample needed. But this factor enabled the coverage of a greater number of schools. Another difficulty was only 58.7% adherence for the treatment. This fact is not exclusive of this present study, being reported in other trachoma prevalence studies.<sup>33, 34</sup>

Thus, our study showed that trachoma is under control but underreported in Jaú municipality, possibly because of lack of training and education of health professionals. Comparing to the neighboring cities the disease index in the region is probably in a decrease. If authorities do not promote a continuous training policy, education on the disease, active search and treatment, the prevalence rate might increase, even in a city with good HDI and conditions.

## **Conclusion**

There are trachoma cases in the city of Jaú and clusters areas of the disease were detected. The prevalence of inflammatory trachoma in schoolchildren from 1 to 9- years- old in the city of Jaú was 2.65%, demonstrating the disease is controlled and decreasing in the region. The prevalence was higher in older. Some possible risk factors associated with the concentration of cases need to be identified. Health promotion with active search and periodical treatment must be planned in order to fight this important blinding cause, that persists among us.

## **References:**

- 1- World Health Organization. *Global Initiative for the Elimination of Avoidable Blindness: Action Plan 2006-2011*. Geneva, Switzerland. World Health Organization; 2007.
- 2- de Fátima M, Lopes C, -Bahia S. *Tracoma: Situação Epidemiológica No Brasil*.

- 3- Luna EJ de A, Lopes M de FC, Medina NH, Favacho J, Cardoso MRA. Prevalence of Trachoma in Schoolchildren in Brazil. *Ophthalmic Epidemiology*. 2016;23(6):360-365. doi:10.1080/09286586.2016.1244274.
- 4- Luna EJA, Medina NH, Oliveira MB, et al. Epidemiology of trachoma in Bebedouro State of São Paulo, Brazil: prevalence and risk factors. *International journal of epidemiology*. 1992;21(1):169-177. doi:10.1093/IJE/21.1.169.
- 5- Medina NH, Oliveira MB, Tobin S, et al. The prevalence of trachoma in preschool and school children in Olimpia, Guaraci and Cajobi, Sao Paulo, Brazil. *Tropical medicine and parasitology: official organ of Deutsche Tropenmedizinische Gesellschaft and of Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ)*. 1992;43(2):121-123.
- 6- Medina NH, Gentil RM, Oliveira MB, et al. Investigação epidemiológica do tracoma em pré-escolares e escolares nos municípios de Franco da Rocha e Francisco Morato - São Paulo, 1989. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*. 1994;57(3):154-160. doi:10.5935/0004-2749.19940038.
- 7- Ferraz LCB, Schellini SA, Padovani CR, Medina NH, Dalben I. Tracoma em crianças do ensino fundamental no município de Bauru: Estado de São Paulo, Brasil. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*. 2010;73(5):433-437. doi:10.1590/S0004-27492010000500009.
- 8- Medina NH, Gatt s VL, Anjos GL, Montuori C, Gentil RM. Prevalência de tracoma em pré-escolares e escolares no Município de Botucatu, São Paulo, Brasil, 1992. *Cadernos de Saúde Pública*. 2002;18(6):1537-1541. doi:10.1590/S0102-311X2002000600006.
- 9- Meneghim RLF de S, Padovani CR, Schellini SA. Trachoma in schoolchildren of the city of Botucatu, Sao Paulo, Brazil: detection and health promotion of a neglected disease. *Revista Brasileira de Oftalmologia*. 2016;75(5):360-364. doi:10.5935/0034-7280.20160072.
- 10- Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo –  reas de Vigilância – Tracoma. <https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/tracoma/tracoma.htm>. Accessed January 13, 2022.
- 11- <https://www.escolas.inf.br/sp/jau>. Accessed April 04, 2022
- 12- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

- 13- Jaú – Wikipédia, a enciclopédia livre. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ja%C3%BA>. Accessed December 29, 2021.
- 14- IBGE Cidades - São Paulo, Jaú, Panorama. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jau/panorama>. Accessed December 29, 2021.
- 15- Solomon AW, Kello AB, Bangert M, et al. The simplified trachoma grading system, amended. *Bulletin of the World Health Organization*. 2020;98(10):698-705. doi:10.2471/BLT.19.248708.
- 16- Thylefors, B, Dawson CR, Jones BR, West SK, Taylor HR. *A Simple System for the Assessment of Trachoma and Its Complications*. Vol 65.; 1987.
- 17- Mannis M, Holland E, Krachmer JH. Chlamydial infections. In: *Cornea and External Diseases: Clinical Diagnosis and Management*. Vol 2. Mosby; 1997:780-783.
- 18- WHO simplified trachoma grading system. *Community eye health*. 2004;17(52):68.
- 19- World Health Organization. *Trachoma control: a guide for programme managers*. Geneva, Switzerland. World Health Organization; 2006.
- 20- Goodman LA. On Simultaneous Confidence Intervals for Multinomial Proportions. *Technometrics*. 1965;7(2):247. doi:10.2307/1266673.
- 21- Streiner DL, Norman GR, Cairney J. *Health Measurement Scales*. Vol 1. Oxford University Press; 2015. doi:10.1093/med/9780199685219.001.0001.
- 22- Solomon AW, Kurylo E. The Global Trachoma Mapping Project. *Community Eye Health*. 2014;27(85):18. Accessed December 29, 2021. /pmc/articles/PMC4069783.
- 23- Lopes MD, Luna EJ, Medina NH, et al. Prevalência de tracoma entre escolares brasileiros. *Revista de Saúde Pública*. 2013;47(3):451-459. doi:10.1590/S0034-8910.2013047003428.
- 24- Pan American Health Organization. *Salud OP de la. Cuarta Reunión Regional de los Gerentes de Programas Nacionales de Eliminación del Tracoma como un problema de salud pública de las Américas*. Published online 2017. Accessed December 29, 2021. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34115>.
- 25- Cowling CS, Liu BC, Snelling TL, Ward JS, Kaldor JM, Wilson DP. Australian trachoma surveillance annual report, 2013. *Communicable diseases intelligence quarterly report*. 2016;40(2):E255-66.

- 26- DeJesus HS et al. Inquérito domiciliar de prevalência de tracoma em crianças do Distrito Federal, Brasil, julho/2010. *Cadernos Saúde Coletiva*. 2013, v. 21, n. 3, pp. 318-324.
- 27- Medina NH, Lopes MDF, Durkin SR, et al. Survey of Trachoma within school students in the state of Roraima, Brazil. *Ophthalmology*. 2011;118(10):1938-1943. doi:10.1016/J.OPHTHA.2011.02.047.
- 28- da Silva EJ, Oliveira LAV, Nasser LS, Leite LFA, Caldeira AP, de Oliveira LC. Prevalência de Tracoma em crianças em idade escolar no município de Turmalina, MG. *Revista Brasileira de Oftalmologia*. 2016;75(3):181-184. doi:10.5935/0034-7280.20160038.
- 29- Caligaris LSA, Morimoto WTM, Medina NH, Waldman EA. Trachoma prevalence and risk factors among preschool children in a central area of the city of São Paulo, Brazil. *Ophthalmic epidemiology*. 2006;13(6):365-370. doi:10.1080/09286580601013078.
- 30- Freitas HS de A, Medina NH, Lopes M de FC, et al. Trachoma in Indigenous Settlements in Brazil, 2000-2008. *Ophthalmic epidemiology*. 2016;23(6):354-359. doi:10.3109/09286586.2015.1131305.
- 31- Alves E, Souza G da S e, Marra R. Êxodo e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010. *Revista de Política Agrícola*. 2011;20(2):80-88. Accessed December 29, 2021. <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/61>.
- 32- Alada JJ, Mpyet C, Florea V, et al. Prevalence of Trachoma in Kogi State, Nigeria: Results of four Local Government Area-Level Surveys from the Global Trachoma Mapping Project. *Ophthalmic Epidemiology*. 2018;25(sup1):33-40. doi:10.1080/09286586.2017.1409359.
- 33- Dézoumbé D, Djada DA, Harba TT, et al. Prevalence of trachoma in the Republic of Chad: results of 41 population-based surveys. *Ophthalmic Epidemiology*. 2018;25(sup1):143-154. doi:10.1080/09286586.2018.1546877.
- 34- Khan AA, Florea V v., Hussain A, et al. Prevalence of Trachoma in Pakistan: Results of 42 Population-Based Prevalence Surveys from the Global Trachoma Mapping Project. *Ophthalmic Epidemiology*. 2020;27(2):155-164. doi:10.1080/09286586.2019.1708120.

#### 4. ARTIGO 2

### TRACHOMA RISK FACTORS IN JAÚ MUNICIPALITY, SÃO PAULO - BRAZIL

### FATORES DE RISCO PARA TRACOMA NO MUNICÍPIO DE JAÚ, SÃO PAULO - BRASIL

Luisa Fioravanti Schaal<sup>1</sup>, Margareth Aparecida Santini de Almeida<sup>2</sup>, Hélio Rubens de Carvalho Nunes<sup>3</sup>, Silvana Artioli Schellini<sup>1</sup>

Filiação:

1. Departamento de Especialidades cirúrgicas e Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP
2. Departamento de Saúde Pública da Faculdade de Medicina de Botucatu -UNESP
3. Escritório de Apoio à Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP

**Corresponding author:** Luisa Fioravanti Schaal, Ophthalmology Department, Botucatu Medical School – UNESP, Avenida Professor Mário Rubens Guimarães Montenegro, s/n, Botucatu-São Paulo, Brazil. 18618-970. *luisa\_schaal@hotmail.com* , +5514981910006. ORCID: 0000-0001-5294-9363

#### **Abstract**

The presence and persistence of trachoma is directly related to socioeconomic and environmental factors. However, the search for these factors requires great human and finance resources. Secondary studies using available sources could be a facilitator. **Purpose:** To verify if data obtained from governmental sources can be useful to identify possible risk factors associated to areas of trachoma concentration. **Methods:** This is an ecological study using data from an active search for trachoma performed in schools of the city of Jaú, São Paulo - Brazil in 2018, where inflammatory trachoma carriers were identified. Data from the geographical location retrieved from the latest demographic national censuses held by the Brazilian Institute of Geography and Statistics

(IBGE,2010) of children with trachoma (trachoma group) were compared to data of children without the disease (control group). **Results:** Of the total of 4,619 examined children, 126 had TI and were distributed in 17 school areas, being 87% of the TI children residing in the urban area. The average number of schools for each area was 2.5. The average number of residents per household was 3.3, with no statistic difference between areas with or without trachoma cases. Only the number of households with property ownership was correlated to trachoma cases. **Conclusion:** The demographic censuses data is not useful to identify possible risk factors associated to trachoma in Jaú municipality.

**Keywords: Trachoma, Risk factors, Epidemiology, Censuses, Sanitary profiles,**

### **Resumo**

A presença e persistência do tracoma estão diretamente relacionadas com condições socioeconômicas e fatores ambientais. A pesquisa destes fatores requer dispêndio grande de energia e recursos. Estudos secundários feitos utilizando dados oficiais talvez pudessem auxiliar na detecção de fatores de risco para tracoma. **Objetivo:** Verificar se os dados obtidos de fontes oficiais podem ser úteis para identificar possíveis fatores de risco associados a bolsões de tracoma. **Métodos:** Foi realizado um estudo ecológico utilizando dados de casos de tracoma inflamatório identificados em uma busca ativa de tracoma em escolas do município de Jaú, São Paulo – Brasil, do ano de 2018. Dados recuperados do último Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) referentes a localização geográfica de crianças portadoras de tracoma (grupo tracoma) foram comparados a dados de crianças que não apresentaram a doença (grupo controle). **Resultados:** Do total de 4619 crianças examinadas, 126 apresentavam a doença, distribuídas em 17 áreas escolares, 87% residindo na zona urbana. Para cada área de abrangência a média do número de escolas foi de 2,5. A média de moradores por domicílio foi de 3,3, sem diferença estatística entre os setores com casos de tracoma e os sem casos. Apenas o número de domicílios próprios e quitados se associou com a presença de casos de tracoma. **Conclusão:** O uso dos dados do censo demográfico não é útil para identificar possíveis fatores de risco associados aos bolsões de tracoma no município de Jaú.

**Palavras- chave: Tracoma, Fatores de risco, Epidemiologia, Censo, Perfil de saneamento**

## Introduction

Trachoma is an infectious disease caused by direct contact with *Chlamydia trachomatis*, through contaminated objects or vectors, being the human the reservoir, with no isolated cases. Lack of sanitation and facial cleanliness are related to the disease.<sup>1</sup>

The gold standard for an active search for the disease in the community is household surveys. However, epidemiological search in educational or social institutions require fewer human resources and lower financial expend, and this strategy is considered of great value, usually performed in smaller communities, former disease concentration areas, social impaired conglomerates or with less resources and Human Development Index (HDI).<sup>2</sup>

There are several prevalence studies conducted in the endemic low-income countries, pointing as trachoma risk factors poor sanitation,<sup>3,4</sup> household's agglomeration, with several people sharing the same bed, presence of a wood stove inside the house.<sup>5</sup> Therefore, it is clear that socioeconomic and environmental factors have influence on the presence and persistence of trachoma.

However, risk factors can be different in every community, being important to clearly observe the ones involved to reduce the prevalence of the disease. Epidemiological searches require specialized human resources and financial funding,<sup>6,7</sup> but perhaps studies performed on data available in official databases, from reliable sources as the national demographic census, could be useful to outline strategies to fight against this disease.

Therefore, based on the data collected in a trachoma screening conducted in Jaú municipality in the year 2018, which pointed a prevalence of 2.65% of trachoma in schoolchildren from one- to nine-years old, and using geoprocessing as a tool, areas of disease concentration in that municipality were identified.

The present study was performed to verify if it is possible to identify risk factors associated to trachoma using data from the latest Brazilian demographic national census.<sup>8</sup>

## Methods

This is an ecological study using data from a prospective, observational screening that was performed in schoolchildren from one- to nine-years-old from the Governmental schools of Jaú municipality in the year 2018, searching for inflammatory trachoma carriers. The identified positive cases had their home address plotted according to the respective census sector, using software Google Earth Pro<sup>9</sup> and the latest national demographic census available.<sup>8</sup>

**Data processing:** information from the 2010 census and the Governmental school's coverage map was used to build an Excel spreadsheet with the information from the census sectors with cases (trachoma group) and the sectors without cases (control group) for each school coverage area.

**Variables analyzed:** the elected variables to be analyzed were residents living in permanent household, average number of residents per household, sector location (urban or rural), households with property ownership, water supply availability, private bathrooms for exclusive use of the residents, sewage drainage, households with four or more residents, residents in households with electricity, households with garbage collection, females responsible for the household, male responsible for the household, literate people, literate people from 10 to 14 years old, race of residents - black, brown or white skin color, residents up to 10 years old who had a birth certificate, residents living in shared household.

**Characteristics of studied location:** Jaú is a Brazilian municipality located in the center of São Paulo state, at latitude 22°17'44" south and longitude 48°33'28" west, at 541 meters of altitude and 296 km far from the capital of the state. It is formed by the city, including rural districts of Vila Ribeiro, Potunduva and Pouso Alegre de Baixo. It belongs to the mesoregion of Bauru and microregion of Jaú. Its population was estimated of 151,881 inhabitants by the IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) in the year of 2020. The city is an important center of industrial and agriculture development, standing out for the number of women shoe factories, with a GDP per capita in 2018 of US\$6,371.07. The city's area is 688,337 km<sup>2</sup>, with its river basin from the Tietê river and its tributary rivers Ave Maria and Jaú. Annual average rainfall is between 1.200 mm to 1.400 mm, with average temperature of 18 °C to 22 °C.<sup>10</sup> The city has a school enrolment of 97.8%, electricity coverage of 99.9% and water and sewage coverage of 98.4%. The city's HDI (Human Development Index) is 0.778, with 28.39% of its population in low social vulnerability and 9.83% in high social vulnerability.<sup>10,11</sup>

**Statistical data analysis:** Bivariate associations were performed from simple linear regression with normal response between sectors with cases and sectors without cases, using each school coverage area as unit of analysis. Statistical significance it was defined as  $p < 0.05$ . Analysis was performed using SPSS 21 software.

## Results

The previous screening carried out in schools detected 126 cases of inflammatory trachoma among 4,619 schoolchildren examined, distributed in 17 school areas. For each area, the average number of schools was 2.5 with an average of 461.9 students per area. Of these, an average of 271.7 children were examined, with 7.4 cases for each school area. Three areas are considered as rural zone, with 87% of the total students living in the urban zone. The average number of residents per household in all areas was 3.3, and there was no statistical difference between the sectors with cases of trachoma and the sectors without cases. In sectors with trachoma cases 62.2% of households had property ownership, 94.5% had water supply, 93.9% had bathroom for private use and general sewage drainage and 96.2% had garbage collection. Only 0.3% of the households had ten or more residents. The family head in sectors with trachoma cases was a male in 65.4% of the households and 93.9% of them were literate persons (Table 1).

**Table 1-** Description of the variables from the census sectors with trachoma cases in Jauí municipality, 2018.

| <b>Variable</b>  | <b>Average in sectors with cases</b> |
|--|--------------------------------------|
| Students for each school coverage area   | 461.9±265.9                          |
| Number of schools for each coverage area   | 2.5±1.1                              |
| Children examined for each school coverage area  | 271.7±149.0                          |
| Trachoma cases for each school area  | 7.4±4.8                              |
| % of trachoma cases  | 2.65±1.1                             |
| Average number of residents from permanent and private households                            | 3.3±0.3                              |
| % of students from the urban area  | 87.0±33.1                            |
| % of households with property ownership  | 62.2±13.7                            |
| % of households with water supply  | 94.5±13.7                            |
| % of households with bathroom for exclusive use of the residents and general sewage drainage | 93.9±13.8                            |
| % of households with garbage collection  | 96.2±11.8                            |
| % of households with electricity   | 99.9±0.1                             |
| % of households with ten or more residents   | 0.3±0.2                              |
| % of residents with color or race white  | 73.0±15.4                            |

|  |           |
|--|-----------|
| % of residents with color or race black  | 5.0±2.6   |
| % of residents with color or race yellow | 21.5±15.1 |
| % of literate residents                  | 93.9±3.9  |
| % of male household responsible          | 65.4±7.7  |

Table 2 is presenting the comparison between sectors with and without trachoma cases. Only the household property ownership had association with trachoma ( $p < 0,05$ ).

**Table 2-** Confidence interval (CI) and  $p$  value of comparison between sectors with and without cases in Jaú municipality.

| <b>Variable</b>  | <b>CI 95%</b> |      | <b><math>p</math></b> |
|--|---------------|------|-----------------------|
| Average number of residents from permanent and private households                            | -2,41         | 1,96 | ,830                  |
| % of students from the urban area  | -,02          | ,02  | ,943                  |
| % of households with property ownership  | ,01           | ,08  | ,016                  |
| % of households with water supply  | -,02          | ,06  | ,278                  |
| % of households with bathroom for exclusive use of the residents and general sewage drainage | -,02          | ,06  | ,391                  |
| % of households with garbage collection  | -,03          | ,07  | ,428                  |
| % of households with electricity   | -12,57        | 2,97 | ,208                  |
| % of households with ten or more residents   | -2,42         | 2,86 | ,860                  |
| % of residents with color or race white  | -,04          | ,04  | ,877                  |
| % or residents with color or race black  | -,03          | ,37  | ,097                  |
| % of residents with color or race yellow   | -,05          | ,03  | ,619                  |
| % of literate residents  | -,13          | ,17  | ,759                  |
| % of male head of family   | -,09          | ,06  | ,711                  |

## Discussion

The national demographic census was used as a tool to identify possible risk factors for trachoma in the municipality of Jaú. Certainly, if reliable official data available can detect clusters areas, should be easier to establish strategies to combat the disease. However, besides national or local data had already been used in other countries to stablished programs to fight against this disease especially in the African continent,<sup>12-14</sup> in our conditions the use of demographic data of the Brazilian census did not indicated strong risk factors to guide the variables to work on.<sup>7,15,16</sup>

The school enrolment index in our municipality is high (97.8%), different from other studies carried out in Ethiopia, where school enrolment index of 29.8%,<sup>17</sup> being the school approach a bad strategy for that population.

Our schools have broad coverage area, with an average of 2.5 schools for each studied zone. Also, the census sectors for each school coverage area were chosen as the analysis unit, allowing the coverage of the entire municipality.

Another factor associated with the occurrence of the disease is a high number of residents per household.<sup>7,18,19</sup> Although census data did not provide the number of children in the household, the average number of residents per household in our study was 3.3, with no association with trachoma cases, similar to a study carried out in Botucatu city, with three to four people per household<sup>20</sup> and the metropolitan area of São Paulo city, with 3.8 residents per household, with association with trachoma cases only when there are more than eight people living in the same household.<sup>15</sup> In Ethiopia, the average number of residents per household was seven, also with no association with the occurrence of the disease,<sup>21</sup> with necessity to have further studies to analyze more confounding factors.<sup>14</sup> Another associated factor is the number of people sharing the same bedroom<sup>7,22</sup> which was not evaluated in our study because this information is not present in the national census data.

In our study, 87% of the population was living in urban areas, but there was no association with urban or rural occurrence of cases, probably because Jaú is a city with high urbanization and good infrastructure even in rural areas. Trachoma has a preference for rural zone in other areas of Brazil, as Minas Gerais (Jequitinhonha Valley)<sup>16</sup> and Piauí state, where 68.3% of trachoma cases were detected as living in the rural area,<sup>23</sup> and in other countries.<sup>24-26</sup> In Zimbabwe (Africa), trachoma affect 67.2% of the population from rural areas, with more than 50% of households using toilet.<sup>12)</sup> Association with poor sanitation also occur in some areas of Brazil, with 33.7% of households without sewage coverage in the Jequitinhonha Valley.<sup>16</sup>

Jaú municipality has good indicators, with HDI considered high, wide sewage coverage, which may explain the non-correlation of these variables with the occurrence of trachoma, unlike many similar studies carried out in the African continent, in which the presence of piped water is only 23%<sup>27</sup> and sewage coverage is 10 to 33% of households<sup>5</sup> and electricity in 17%,<sup>22</sup> with an association between these variables and the occurrence of the disease being detected.<sup>1,4,28</sup> However, there are other studies also with low levels of access to water and sanitation, with no proved association.<sup>5,13</sup>

The classic risk factors correlated to trachoma, such as the intermittent availability of water<sup>7</sup> and available sewage lower than 80% of the population<sup>1,4</sup> is not present in our municipality and were not considered as important determinants for the occurrence of the disease in our environmental.

Another strong risk factor related to trachoma, the facial hygiene habits,<sup>14</sup> cannot be evaluated using census data.

So, we decided to analyze some social factors based on previous studies that pointed association of the disease with illiteracy of the head of the family<sup>17,22</sup> and with people earning up to one minimum wage.<sup>7,15</sup> Even in homogeneous communities, the poorest have more trachoma, with a bidirectional relation between trachoma contributing to poverty due to its visual sequelae, impacting in the work activity of the head of the household.<sup>22</sup> Despite of other previous studies did not report association between home ownership and the presence of the disease,<sup>6,15</sup> in our study this was found, but we agree this association has no practical value.

The strengths of our study are the cases were detected following WHO recommended guidelines, assessed in the school environment, as performed in previous studies.<sup>7,15,20,23</sup> Another positive point is the broad educational coverage and the high school enrolment rate in our municipality, with possibility of analyzing several factors, such as sanitation, social, and households' information in a large proportion of the city, and with the possibility of making a comparison with households without cases, using few financial and human resources, unlike what occurs when using the strategy of door-to-door household visits.

However, a weakness point of the study was the that the last Brazilian national census was carried out in 2010, eight years before the active search for trachoma cases. Because the context of the coronavirus pandemic, it was impossible to carry out a new Brazilian demographic census, which was scheduled for 2020, neither to apply the door-to-door method for analysis of risk factors. We tried to adopted the demographic national census to analyze classical trachoma risk factors and other variables associated to trachoma transmission as the frequency of facial hygiene, the real conditions of the house, the presence of domestic animals and the habit of sleeping with the animals.<sup>17,21,29-31</sup> However, these data are not provided by the national census. Other factors we

could not analyze were conditions for hygiene and sanitation in the school environment <sup>32</sup> and the knowledge of the head of the family or the mothers about the disease.<sup>29</sup>

Another difficulty related to the pandemic coronavirus was the lack of fighting against trachoma not only in Brazil but in several countries, bringing to debate the need to change the strategy for locating cases and assessing the risk factors for programming new interventions. <sup>33-35</sup>

The study of factors associated with the disease is complex, with interrelation among several variables acting simultaneously, and in some regions the disease is disappearing even without targeted actions. <sup>36-39</sup> Therefore, a more detailed evaluation is needed to determine the real action of each factor in the occurrence of the disease. Furthermore, each community is unique, containing its own factors even within the same municipality or the same neighborhood. Therefore, besides individual analysis of each household can provide more accurate information regarding trachoma associated factors, it involves high operational cost and long duration actions.

## **Conclusion**

Trachoma is a complex disease, with multiple coexisting factors and the use of national demographic census data was not useful to identify possible risk factors associated to previously identified trachoma concentration areas in Jaú municipality. The addition of traditional trachoma risk factors variables to the national census data can narrow the search for risk factors in a community.

## **References**

- 1- Garn J v., Boisson S, Willis R, et al. Sanitation and water supply coverage thresholds associated with active trachoma: Modeling cross-sectional data from 13 countries. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2018;12(1). doi:10.1371/journal.pntd.0006110.
- 2- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. *Manual de vigilância do tracoma e sua eliminação como causa de cegueira*. 2nd edition. Brasília, Brasil, 2014: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis.

- 3- Kilangalanga J, Ndjemba JM, Uvon PA, et al. Trachoma in the Democratic Republic of the Congo: Results of 46 Baseline Prevalence Surveys Conducted with the Global Trachoma Mapping Project. *Ophthalmic Epidemiology*. 2018;25(sup1):192-200. doi:10.1080/09286586.2017.1306869.
- 4- Oswald WE, Stewart AEP, Kramer MR, et al. Trachome actif et utilisation d'installations d'assainissement collectif en Ethiopie. *Bulletin of the World Health Organization*. 2017;95(4):250-260. doi:10.2471/BLT.16.177758.
- 5- Alada JJ, Mpyet C, Florea V v., et al. Prevalence of Trachoma in Kogi State, Nigeria: Results of four Local Government Area-Level Surveys from the Global Trachoma Mapping Project. *Ophthalmic Epidemiology*. 2018;25(sup1):33-40. doi:10.1080/09286586.2017.1409359.
- 6- Lietman TM, Gebre T, Abdou A, et al. The distribution of the prevalence of ocular chlamydial infection in communities where trachoma is disappearing. *Epidemics*. 2015;11:85-91. doi:10.1016/j.epidem.2015.03.003.
- 7- Brito CMG, Barbosa CC, de Andrade SMC, et al. Household survey of trachoma among children living in pernambuco, Brazil. *Pathogens*. 2019;8(4). doi:10.3390/pathogens8040263.
- 8- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- 9- Google. Google Earth Pro. <http://earth.google.com/>, 2009
- 10- Jaú – Wikipédia, a enciclopédia livre. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ja%C3%BA>. Accessed December 29, 2021.
- 11- IBGE Cidades - São Paulo, Jaú, Panorama. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jau/panorama>. Accessed December 29, 2021.
- 12- Phiri I, Manangazira P, Macleod CK, et al. The Burden of and Risk Factors for Trachoma in Selected Districts of Zimbabwe: Results of 16 Population-Based Prevalence Surveys. *Ophthalmic Epidemiology*. 2018;25(sup1):181-191. doi:10.1080/09286586.2017.1298823.
- 13- Elshafie BE, Osman KH, Macleod C, et al. The Epidemiology of Trachoma in Darfur States and Khartoum State, Sudan: Results of 32 Population-Based Prevalence Surveys. *Ophthalmic Epidemiology*. 2016;23(6):381-391. doi:10.1080/09286586.2016.1243718.
- 14- Bero B, Macleod C, Alemayehu W, et al. Prevalence of and Risk Factors for Trachoma in Oromia Regional State of Ethiopia: Results of 79 Population-Based Prevalence Surveys

- Conducted with the Global Trachoma Mapping Project. *Ophthalmic Epidemiology*. 2016;23(6):392-405. doi:10.1080/09286586.2016.1243717.
- 15- D'Amaral RKK, Cardoso MRA, Medina NH, Cunha ICKO, Waldman EA. Fatores associados ao tracoma em área hipoendêmica da Região Sudeste, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2005;21(6):1701-1708. doi:10.1590/S0102-311X2005000600017.
  - 16- Silva EJ da, Pereira DP, Ambrózio JOAM, Barboza LM, Fonseca VL, Caldeira AP. Prevalence of trachoma and associated factors in students from the Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2020;53. doi:10.1590/0037-8682-0056-2020.
  - 17- Nigusie A, Berhe R, Gedefaw M. Prevalence and associated factors of active trachoma among children aged 1–9 years in rural communities of Gonji Kolella district, West Gojjam zone, North West Ethiopia. *BMC Research Notes*. 2015;8(1):641. doi:10.1186/s13104-015-1529-6.
  - 18- Favacho J, Alves da Cunha AJL, Gomes STM, et al. Prevalence of trachoma in school children in the Marajó Archipelago, Brazilian Amazon, and the impact of the introduction of educational and preventive measures on the disease over eight years. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2018;12(2). doi:10.1371/journal.pntd.0006282.
  - 19- Blake IM, Burton MJ, Bailey RL, et al. Estimating Household and Community Transmission of Ocular Chlamydia trachomatis. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2009;3(3):e401. doi:10.1371/JOURNAL.PNTD.0000401.
  - 20- Meneghim RLF de S, Padovani CR, Schellini SA. Trachoma in schoolchildren of the city of Botucatu, Sao Paulo, Brazil: detection and health promotion of a neglected disease. *Revista Brasileira de Oftalmologia*. 2016;75(5):360-364. doi:10.5935/0034-7280.20160072.
  - 21- Glagn Abdilwohab M, Hailemariam Abebo Z. High Prevalence of Clinically Active Trachoma and Its Associated Risk Factors Among Preschool-Aged Children in Arba Minch Health and Demographic Surveillance Site, Southern Ethiopia. *Clinical Ophthalmology*. 2020;Volume 14:3709-3718. doi:10.2147/OPHTH.S282567.
  - 22- Habtamu E, Wondie T, Aweke S, et al. Trachoma and Relative Poverty: A Case-Control Study. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2015;9(11):e0004228. doi:10.1371/journal.pntd.0004228.
  - 23- Duarte De Oliveira M. “Situação Epidemiológica Do Tracoma Entre Estudantes Da Rede Pública de Municípios Do Piauí” Por.

- 24- Thomson I. A clinic-based survey of blindness and eye disease in Cambodia. *The British journal of ophthalmology*. 1997;81(7):578-580. doi:10.1136/BJO.81.7.578.
- 25- Yumei Z. Coming National Program of Epidemiological Survey for Trachoma in China: Prevalence of Trachoma in Northern China. *Journal of Clinical & Experimental Ophthalmology*. 2013;04(04). doi:10.4172/2155-9570.1000290.
- 26- C. R. Dawson, B. R. Jones, M. L. Tarizzo . Guide to trachoma control in programmes for the prevention of blindness. Accessed December 29, 2021. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/38939>.
- 27- Baayenda G, Mugume F, Turyaguma P, et al. Completing Baseline Mapping of Trachoma in Uganda: Results of 14 Population-Based Prevalence Surveys Conducted in 2014 and 2018. *Ophthalmic Epidemiology*. 2018;25(sup1):162-170. doi:10.1080/09286586.2018.1546879.
- 28- Mpyet C, Muhammad N, Adamu MD, et al. Prevalence of Trachoma in Kano State, Nigeria: Results of 44 Local Government Area-Level Surveys. *Ophthalmic Epidemiology*. 2017;24(3):195-203. doi:10.1080/09286586.2016.1265657.
- 29- Alambo MM, Lake EA, Workie SB, Wassie AY. Prevalence of Active Trachoma and Associated Factors in Areka Town, South Ethiopia, 2018. *Interdisciplinary perspectives on infectious diseases*. 2020;2020. doi:10.1155/2020/8635191.
- 30- Basha G, Woya A, Tekile A. Prevalence and risk factors of active trachoma among primary school children of Amhara Region, Northwest Ethiopia. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2020;68(5):750. doi:10.4103/ijo.IJO\_143\_19.
- 31- Harding-Esch EM, Holland MJ, Schémann JF, et al. Facial cleanliness indicators by time of day: results of a cross-sectional trachoma prevalence survey in Senegal. *Parasites and Vectors*. 2020;13(1). doi:10.1186/s13071-020-04410-w.
- 32- Chen X, Munoz B, Mkocha H, Wolle MA, K. West S. Children as messengers of health knowledge? Impact of health promotion and water infrastructure in schools on facial cleanliness and trachoma in the community. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2021;15(2):e0009119. doi:10.1371/journal.pntd.0009119.
- 33- Blumberg S, Prada JM, Tedijanto C, et al. Forecasting Trachoma Control and Identifying Transmission-Hotspots. *Clinical Infectious Diseases*. 2021;72(Supplement\_3):S134-S139. doi:10.1093/cid/ciab189.

- 34- Emerson PM, Hooper PJ, Gebre T. Use of modelling to modify trachoma elimination strategies affected by the COVID-19 pandemic. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2021;115(3):211-212. doi:10.1093/trstmh/traa175.
- 35- Ung L, Jonas JB, Lietman TM, Chodosh J. COVID-19 and the Unfinished Agenda of VISION 2020. *American Journal of Ophthalmology*. 2021;224:30-35. doi:10.1016/j.ajo.2020.11.016.
- 36- Chidambaram JD, Alemayehu W, Melese M, et al. Effect of a single mass antibiotic distribution on the prevalence of infectious trachoma. *JAMA*. 2006;295(10):1142-1146. doi:10.1001/JAMA.295.10.1142.
- 37- Dolin PJ, Faal H, Johnson GJ, Ajewole J, Mohamed AA, Lee PS. Trachoma in the Gambia. *The British Journal of Ophthalmology*. 1998;82(8):930. doi:10.1136/BJO.82.8.930.
- 38- Hoechsmann A, Metcalfe N, Kanjaloti S, et al. Reduction of trachoma in the absence of antibiotic treatment: evidence from a population-based survey in Malawi. *Ophthalmic epidemiology*. 2001;8(2-3):145-153. doi:10.1076/OPEP.8.2.145.4169.
- 39- Jha H, Chaudary JSP, Bhatta R, et al. Disappearance of trachoma from Western Nepal. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2002;35(6):765-768. doi:10.1086/342298.

## 5. ARTIGO 3

### **PREVALÊNCIA DE TRACOMA E RELAÇÃO COM FATORES CLIMÁTICOS NO BRASIL**

Luisa Fioravanti Schaal<sup>1</sup>, Hélio Rubens de Carvalho Nunes<sup>2</sup>, Silvana Artioli Schellini<sup>1</sup>

Filiação:

1. Departamento de Especialidades Cirúrgicas e Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP
2. Escritório de Apoio à Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP

**Corresponding author:** Luisa Fioravanti Schaal, Ophthalmology Department, Botucatu Medical School – UNESP, Avenida Professor Mário Rubens Guimarães Montenegro, s/n, Botucatu-São Paulo, Brazil. 18618-970. [luisa\\_schaal@hotmail.com](mailto:luisa_schaal@hotmail.com), +5514981910006. ORCID: 0000-0001-5294-9363

#### **Abstract**

Trachoma is transmitted directly or indirectly through mechanical vectors. Individual and environmental risk factors are important for its transmission, and it is plausible to predict spatial distribution through the association with climatic variables. **Purpose:** To assess whether climatic variables may influence the prevalence of trachoma in Brazil. **Methods:** This is an exploratory analysis, using a literature review involving data on the prevalence of trachoma from different locations in Brazil, published from 2010 onwards. The climatic variables chosen for analysis were based on known risk factors for the disease. Climate data were obtained for each location, and the relationship between the prevalence of trachoma and demographic and climatic variables was analyzed. **Results:** Thirteen studies were selected, with data collected from 27 locations between 2000 and 2019. A total of 42,944 children were examined, with an average of 1,590 children in each municipality and prevalence ranging from 0 to 54.3%, with an average of 6.2%. The HDI of

50% of the municipalities was above 0.67, considered medium. The average temperature was 24.6°C with little variability. There was great variation in annual precipitation and in the driest and wettest months. In the multiple linear regression model the prevalence of trachoma decreased significantly in the more recent studies. **Conclusion:** Brazil has homogeneous climatic condition. Therefore, the analysis of climatic factors is not the best strategy for health promotion to fight against the disease in our country.

**Key-words:** Trachoma, Epidemiology, Climate, Prevalence, Brazil

## Resumo

O tracoma possui transmissão de forma direta ou indireta por intermédio de vetores mecânicos. Fatores de risco individuais e ambientais podem ser importantes para a transmissão da doença, sendo plausível predizer a distribuição espacial por intermédio da associação com as variáveis climáticas. **Objetivo:** Avaliar se variáveis climáticas podem ter influência sobre a prevalência do tracoma no Brasil. **Métodos:** Este é uma análise exploratória, baseado em revisão da literatura envolvendo dados de prevalência de tracoma de estudos de diferentes localidades do Brasil publicados a partir de 2010. As variáveis climáticas escolhidas para análise foram baseadas em fatores de risco já conhecidos para a doença. Os dados referentes ao clima foram obtidos para cada uma das localidades, sendo analisada a relação entre prevalência de tracoma com variáveis demográficas e climáticas. **Resultados:** Treze estudos foram selecionados, com dados coletados de 27 localidades, entre 2000 a 2019. No total 42.944 crianças foram examinadas, com média de 1590 crianças em cada município e prevalência variando de 0 a 54,3%, com média 6,2%. O IDH em cerca de 50% dos municípios foi acima de 0,67, considerado como médio. A temperatura média foi de 24,6°C com pouca variabilidade. Houve grande variabilidade da precipitação anual e nos meses mais secos e mais chuvosos. No modelo de regressão linear múltipla observou-se apenas que a prevalência de tracoma diminuiu significativamente nos estudos mais recentes. **Conclusão:** O Brasil possui condições climáticas homogêneas. Portanto, a análise de fatores climáticos não é a melhor estratégia para a promoção de ações de combate à doença em nosso país.

**Palavras-chave:** Tracoma, Epidemiologia, Clima, Prevalência, Brasil

## Introdução

O tracoma é uma conjuntivite crônica causada pela bactéria *Chlamydia trachomatis*. A sua transmissão pode ocorrer de forma direta, por intermédio das mãos contaminadas com secreção conjuntival de um portador da doença, ou pode ser indireta, por meio de objetos contaminados ou de vetores mecânicos, como a mosca doméstica.<sup>1,2</sup>

Fatores ambientais fazem parte dos componentes F (*Facial cleanliness*) e E (*Environmental improvements*) da estratégia SAFE, da Organização Mundial da Saúde (OMS)<sup>3</sup> para combate da doença, interagindo com os fatores climáticos.<sup>4</sup>

Fatores de risco individuais e ambientais podem ser importantes para a transmissão da doença.<sup>5-7</sup> Desde o início do século XX, há hipótese de associação do tracoma com fatores climáticos e geográficos.<sup>8,9</sup> Os diversos fatores interagem entre si, com influência diretamente do clima na presença e quantidade de moscas.<sup>4</sup> Portanto, é plausível predizer a distribuição espacial por intermédio da associação entre prevalência e variáveis ambientais.<sup>10</sup>

Os mapas de risco já são utilizados para outras doenças negligenciadas, como a esquistossomose e a helmintíase.<sup>11-15</sup> A vantagem das abordagens geoespaciais é que há a possibilidade de analisar a associação de diversos fatores para a doença, como os ambientais, climáticos, demográficos e socioeconômicos.<sup>16</sup>

Estudos sobre a interação dos fatores climáticos com a prevalência de tracoma no continente africano identificou variações das taxas de prevalência entre os países, assim como associação com os fatores geográficos e climáticos.<sup>4,6,16,17</sup> No entanto, não há nenhuma análise deste tipo realizada no Brasil.

O Brasil, por ser um país de grandes dimensões, possui clima e condições geográficas muito variadas, o que poderia explicar as diferentes taxas de prevalência relatadas no inquérito nacional realizado de 2002 a 2008, em que a prevalência nos estados variou de 1,5% a 9,0%,<sup>18</sup> e nas taxas de notificação da doença por estado de 2009 a 2010, que variou de 1,5% a 27,8%.<sup>19</sup>

Portanto, o objetivo do presente estudo é avaliar se variáveis climáticas podem ter influência sobre as diferentes taxas brasileiras de prevalência do tracoma.

## **Material e Métodos:**

Esta é uma análise exploratória, baseada em revisão da literatura envolvendo dados de prevalência de tracoma apurados a partir de estudos realizados em diferentes localidades do Brasil. Todos os estudos foram realizados em crianças, seguindo a metodologia e os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) para pesquisa da forma inflamatória do tracoma.

**Critérios de inclusão:** foram incluídos estudos publicados a partir de 2010, cujos dados foram coletados entre os anos de 2000 e 2019, obtidos em levantamento realizado em periódicos indexados, constantes das bases de dados PubMed, MEDLINE, LILACS e Embase, publicados em inglês ou em português, utilizando os seguintes descritores: *Trachoma, Prevalence, Epidemiology, Brazil*. Todos os estudos incluídos apresentavam valor de prevalência da doença na localidade.

**Critérios de exclusão:** estudos com dados duplicados, estudos de prevalência global (inquéritos nacionais) ou regionais (estaduais) não foram considerados para o presente estudo.

As variáveis climáticas escolhidas para análise foram as baseadas em fatores de risco ou variáveis climáticas já conhecidos para a doença<sup>16</sup>: índice de desenvolvimento humano (IDH), densidade populacional, temperatura média anual, média de temperatura mínima no mês mais frio, média de temperatura máxima no mês mais quente, precipitação média anual, média de precipitação no mês mais chuvoso, média de precipitação no mês mais seco, umidade relativa média no mês mais úmido, umidade relativa média no mês mais seco, altitude e classificação do clima segundo Köppen-Geiger.<sup>20</sup>

Os dados referentes ao índice de desenvolvimento humano (IDH) e densidade populacional foram obtidos por meio do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.<sup>21,22</sup>

Os dados referentes ao clima foram obtidos utilizando a plataforma Climate-data.org, para cada uma das localidades em que o estudo foi realizado. Quando o estudo foi realizado em zona rural ou aldeias indígenas, os dados considerados para este estudo foram os do município mais próximo da localidade estudada ou da mesorregião na qual a localidade se insere.

**Análise estatística:** A relação entre a prevalência de tracoma com as variáveis independentes foi analisada por meio de regressão linear com resposta normal. Primeiramente, cada variável independente foi correlacionada com a prevalência por meio de modelos de regressão

linear simples com resposta normal. As variáveis independentes que apresentaram relação estatística com  $p < 0,20$  foram incluídas em um modelo de regressão linear múltipla. A adequação do ajuste do modelo foi verificada investigando a normalidade dos resíduos ordinários pelo teste de Shapiro-Wilk, a homoscedasticidade por meio de gráfico de dispersão entre resíduos e valores preditos pelo modelo ajustado, a presença de pontos influentes por meio da distância de Cook. As análises foram realizadas utilizando o software SPSS 23.

## Resultados

Treze estudos realizados em diferentes estados e regiões do país foram selecionados para esta análise. A coleta dos dados ocorreu entre os anos de 2000 a 2019.<sup>23-34</sup> Destes, três contemplavam diferentes localidades,<sup>24,28,34</sup> sendo estas analisadas separadamente. Não foi incluído nenhum estudo da região Sul do país por não se ter encontrado nenhuma referência nas bases de dados pesquisada.

Os dados sobre a amostra e locais dos estudos estão apresentados na Tabela 1. A amostra deste estudo ficou composta por 27 localidades. Foram examinadas 42.944 crianças, com média de 1590 crianças entre 1 a 15 anos de idade em cada município incluído. Quanto ao IDH, 50% dos municípios apresentam IDH acima de 0,67, considerado como de desenvolvimento médio, segundo a PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento).<sup>35</sup> A prevalência média de tracoma foi de 6,2%, com alta variabilidade entre os municípios estudados, com a prevalência mínima e máxima observada variando de 0,0% a 54,3%. (Tabela 1)

**Tabela 1-** Perfil dos estudos de tracoma com relação ao autor, local do estudo, número de examinados, percentual de prevalência da doença, IDH e densidade demográfica - Ano 2000 a 2019.

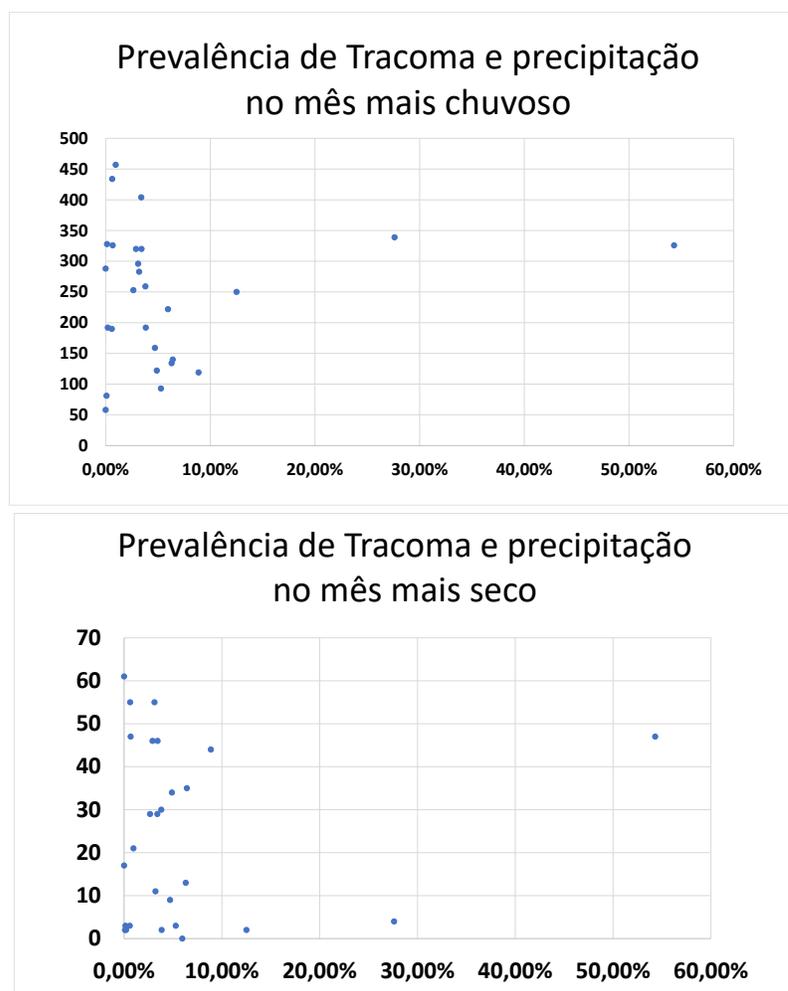
| <b>Autor</b>  | <b>Local do estudo</b>     | <b>N</b> | <b>Prevalência</b> | <b>IDH</b> | <b>Densidade demográfica (hab/km<sup>2</sup>)</b> |
|---------------|----------------------------|----------|--------------------|------------|---|
| Schaal, 2021  | Jaú, Brasil                | 4619     | 2,65%              | 0,778      | 156   |
| DeJesus, 2010 | Brasília, Distrito Federal | 776      | 12,50%             | 0,824      | 537,1   |
| Maciel, 2020  | Russas, Ceará              | 8160     | 5,95%              | 0,674      | 48,3  |
| Freitas, 2016 | Indígenas, Amazonas        | 1740     | 54,30%             | 0,531      | 0,7   |

| Indígenas, Norte Mato |  |      |        |       |         |
|-----------------------|--|------|--------|-------|---------|
| Freitas, 2016         | Grosso                                 | 228  | 27,60% | 0,718 | 2,3     |
| Freitas, 2016         | Indígenas, Sul de Rondônia             | 216  | 3,20%  | 0,731 | 8,9     |
| Silva, 2020           | Jequitinhonha, Minas Gerais            | 478  | 6,30%  | 0,615 | 7,3     |
| Favacho, 2018         | Marajó, Pará                           | 2054 | 3,40%  | 0,546 | 7,3     |
| DeBrito, 2021         | Recife, Pernambuco                     | 1535 | 6,41%  | 0,772 | 604,2   |
| DeBrito, 2021         | Zona da mata, Pernambuco               | 1322 | 4,88%  | 0,651 | 179,6   |
| DeBrito, 2021         | Agreste, Pernambuco                    | 1655 | 8,87%  | 0,634 | 166,2   |
| DeBrito, 2021         | Sertão do São Francisco,<br>Pernambuco | 1361 | 5,28%  | 0,702 | 78,8    |
| DeBrito, 2021         | Sertão Pernambucano,<br>Pernambuco     | 1550 | 3,83%  | 0,602 | 41,87   |
| Silva, 2016           | Turmalina, Minas Gerais                | 635  | 4,70%  | 0,6   | 9,1     |
| Ferraz, 2010          | Bauru, São Paulo                       | 1749 | 3,80%  | 0,801 | 515,12  |
| Meneghim, 2016        | Botucatu, São Paulo                    | 3238 | 3,42%  | 0,8   | 85,88   |
| Schellini, 2010       | Botucatu, São Paulo                    | 2692 | 2,90%  | 0,8   | 85,88   |
| Canineo, 2012         | Embu das Artes, São Paulo              | 2952 | 3,10%  | 0,735 | 3412,89 |
| Szwarcwald,2021       | Vale do Juruá, Acre                    | 682  | 0,00%  | 0,664 | 2,8     |
| Szwarcwald,2021       | Sudoeste Amazonas,<br>Amazonas         | 1045 | 0,67%  | 0,531 | 0,7     |
| Szwarcwald,2021       | Norte de Roraima, Roraima              | 591  | 0,62%  | 0,619 | 5       |
| Szwarcwald,2021       | Nordeste Paraense, Pará                | 764  | 0,96%  | 0,663 | 24,2    |
| Szwarcwald,2021       | Leste Maranhense, Maranhão             | 620  | 0,13%  | 0,649 | 20,3    |
| Szwarcwald,2021       | Noroeste Ceará, Ceará                  | 554  | 0,58%  | 0,714 | 41,3    |
| Szwarcwald,2021       | Sertão Pernambucano,<br>Pernambuco     | 466  | 0,20%  | 0,602 | 28,2    |
| Szwarcwald,2021       | Sertão Alagoano, Alagoas               | 648  | 0,00%  | 0,548 | 51,7    |
| Szwarcwald,2021       | Vale do São Francisco, Bahia           | 614  | 0,08%  | 0,677 | 9       |

N=número de crianças examinadas; IDH=Índice de Desenvolvimento Humano; hab/km<sup>2</sup>= número de habitantes por quilômetro quadrado

Quanto às condições climáticas, os municípios possuem temperatura média igual a 24,6°C e pouca variabilidade entre eles (Tabela 2). Porém, a variabilidade entre os municípios em relação a precipitação anual e nos meses mais secos e mais chuvosos é grande (Gráfico 1).

**Gráfico 1** – Gráfico de dispersão das variáveis precipitação no mês mais chuvoso e precipitação no mês mais seco com relação à prevalência de tracoma inflamatório no Brasil de 2000 a 2019.



**Tabela 2** – Perfil da amostra dos 27 municípios. Brasil, 2000 a 2019.

| Variável   | Média  | dp     | med    | q1    | q3     | min   | max    |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|
| <b>Características dos estudos</b>                       |        |        |        |       |        |       |        |
| Ano de obtenção das amostras dos estudos                 | 2013   | 6      | 2015   | 2008  | 2019   | 2004  | 2019   |
| Total de pessoas entrevistadas entre 1 a 9 anos de idade | 1590,5 | 1675,6 | 1045,0 | 614,0 | 1749,0 | 216,0 | 8160,0 |
| <b>Condições demográficas</b>                            |        |        |        |       |        |       |        |
| Índice de desenvolvimento humano do município            | 0,67   | 0,09   | 0,66   | 0,60  | 0,74   | 0,53  | 0,82   |
| Densidade demográfica do                                 | 227,1  | 659,0  | 41,3   | 7,3   | 156,0  | 0,7   | 3412,9 |

município (em hab./km<sup>2</sup>)

### Condições climáticas

|  |        |       |        |       |        |       |        |
|--|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| Temperatura média anual (°C)                   | 24,6   | 2,3   | 25,2   | 22,7  | 26,4   | 19,0  | 27,9   |
| Temperatura mínima no mês mais frio (°C)       | 22,7   | 3,3   | 23,8   | 20,1  | 25,2   | 15,7  | 28,4   |
| Temperatura máxima no mês mais quente (°C)     | 26,3   | 2,6   | 26,5   | 24,2  | 27,8   | 21,9  | 33,9   |
| Precipitação média anual (mm)                  | 1378,3 | 665,5 | 1357,0 | 800,0 | 2035,0 | 393,0 | 2416,0 |
| Precipitação no mês mais seco (mm)             | 24,1   | 20,4  | 21,0   | 3,0   | 46,0   | 0,0   | 61,0   |
| Precipitação no mês mais chuvoso (mm)          | 243,9  | 108,9 | 253,0  | 140,0 | 326,0  | 58,0  | 457,0  |
| Umidade relativa do ar no mês mais seco (%)    | 58,7   | 12,3  | 57,0   | 45,2  | 72,3   | 42,3  | 79,9   |
| Umidade relativa do ar no mês mais chuvoso (%) | 80,2   | 9,0   | 82,1   | 75,5  | 88,7   | 59,6  | 91,7   |
| Altitude em relação ao nível do mar (m)        | 343,7  | 310,1 | 256,0  | 63,0  | 595,0  | 8,0   | 1087,0 |
| <b>Desfecho</b>                                |        |       |        |       |        |       |        |
| Prevalência de tracoma (%)                     | 6,2    | 11,1  | 3,4    | 0,6   | 6,0    | 0,0   | 54,3   |

dp=desvio-padrão; med=mediana; Q1=primeiro quartil; Q3=Terceiro quartil, min=valor mínimo; max=valor máximo

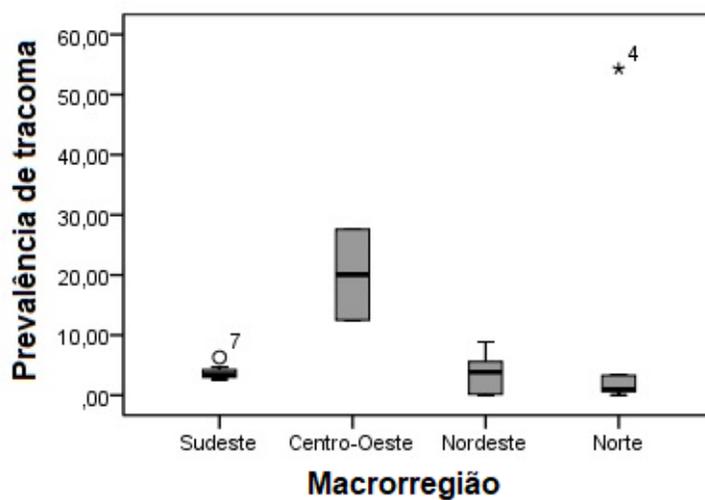
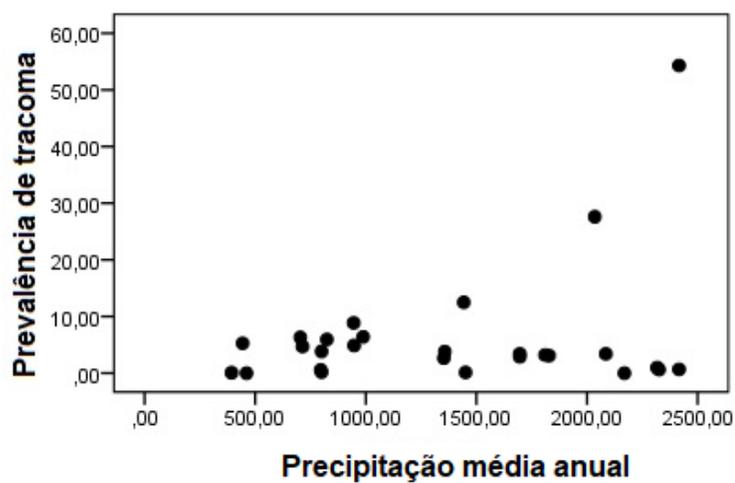
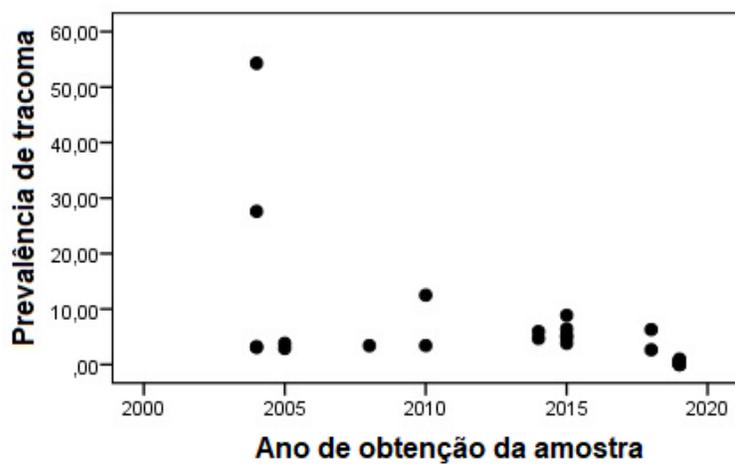
Quanto a distribuição dos 27 estudos segundo sua macrorregião de origem, sete foram realizados na região Sudeste, dois no Centro-Oeste, 11 no Nordeste e sete no Norte. Já em relação a classificação climática de Köppen-Geiger, os 27 estudos distribuem-se em 18 em clima tropical, seis em clima seco e três em clima temperado.

As associações bivariadas mostram associação (com  $p < 0,20$ ) da prevalência de tracoma com as variáveis macrorregião, ano de obtenção da amostra e precipitação média anual, sendo que estudos realizados no Centro-Oeste apresentaram, em média, uma prevalência de tracoma 16,21% mais elevada do que na região Sudeste, enquanto que um ano a mais na obtenção da amostra diminuiu a prevalência de tracoma em 0,97%, em média. (Tabela 3, Gráfico 2)

**Tabela 3** – Associações bivariadas por regressão linear normal para explicar a influência de fatores climáticos sobre a prevalência de tracoma no Brasil entre os anos de 2000 até 2019.

| Variável  | b      | IC95%  |       | p     |
|---|--------|--------|-------|-------|
| Macrorregião de origem do estudo (Referência = Sudeste)       |        |        |       |       |
| Centro Oeste  | 16,21  | 0,71   | 31,72 | 0,040 |
| Nordeste  | -0,55  | -9,90  | 8,80  | 0,909 |
| Norte   | 5,18   | -5,15  | 15,52 | 0,326 |
| Ano de obtenção da amostra                                    | -0,97  | -1,59  | -0,35 | 0,002 |
| Índice de desenvolvimento humano do município                 | -19,45 | -66,53 | 27,63 | 0,418 |
| Densidade demográfica do município (em hab./km <sup>2</sup> ) | 0,00   | -0,01  | 0,01  | 0,781 |
| Temperatura média anual (°C)                                  | 0,24   | -1,54  | 2,02  | 0,790 |
| Temperatura mínima no mês mais frio (°C)                      | 0,24   | -1,03  | 1,51  | 0,712 |
| Temperatura máxima no mês mais quente (°C)                    | 0,34   | -1,23  | 1,92  | 0,670 |
| Precipitação média anual (mm)                                 | 0,01   | 0,00   | 0,01  | 0,101 |
| Precipitação no mês mais seco (mm)                            | 0,04   | -0,16  | 0,25  | 0,667 |
| Precipitação no mês mais chuvoso (mm)                         | 0,01   | -0,02  | 0,05  | 0,472 |
| Umidade relativa do ar no mês mais seco (%)                   | 0,08   | -0,26  | 0,42  | 0,646 |
| Umidade relativa do ar no mês mais chuvoso (%)                | 0,28   | -0,17  | 0,73  | 0,224 |
| Altitude em relação ao nível do mar (m)                       | 0,00   | -0,02  | 0,01  | 0,643 |
| Clima tipo seco (Referência=Tropical)                         |        |        |       |       |
| Seco  | -3,76  | -13,67 | 6,15  | 0,457 |
| Temperado   | -4,34  | -17,45 | 8,77  | 0,517 |

**Gráfico 2**- Gráficos de dispersão mostrando variação entre ano de obtenção da amostra, precipitação média anual e *box plot* das macrorregiões.



No ajuste do modelo de regressão linear múltipla com resposta normal para a prevalência de tracoma observa-se que a única variável que se manteve estatisticamente significativa foi o ano de obtenção da amostra, mostrando que a prevalência de tracoma diminuiu significativamente para amostras mais recentes. Quanto as macrorregiões, os estudos do Centro Oeste continuam apresentando uma prevalência maior de tracoma em comparação aos estudos do Sudeste, porém, a diferença entre estas macrorregiões deixou de ser significativa (Tabela 4).

**Tabela 4** – Regressão linear múltipla com resposta normal para explicar a influência de fatores climáticos sobre a prevalência de tracoma no Brasil nos anos de 2000 até 2019.

| Variável  | b       | IC95%          | p    |
|---|---------|----------------|------|
| Intercepto  | 1958,75 | 550,72 3366,78 | ,006 |
| Macrorregião de origem do estudo (Referência = Sudeste) |         |                |      |
| Centro oeste  | 12,36   | -1,92 26,65    | ,090 |
| Nordeste  | 5,93    | -4,36 16,23    | ,259 |
| Norte   | 6,87    | -6,66 20,40    | ,320 |
| Precipitação média anual (mm)                           | ,001    | -,010 ,012     | ,866 |
| Ano de obtenção da amostra                              | -,97    | -1,67 -,27     | ,006 |

## Discussão

O fato do Brasil ser um país de dimensões continentais faz com que haja diversos climas, com grandes áreas de abrangência. Portanto, a inclusão de pesquisas sobre tracoma realizadas em regiões distintas, todas envolvendo a mesma metodologia e critérios diagnósticos, pode permitir que se tenha um mapeamento das regiões que exigem maior atenção para a eliminação da doença. O uso de fontes de dados meteorológicos por meio de plataformas não é exclusividade do presente estudo.<sup>36-38</sup> A combinação de dados secundários, obtidos de pesquisas prévias com o emprego de variáveis já existentes, pode determinar a escala espacial de programas de combate à doença que devem ser implementados<sup>4</sup> e pode possibilitar a criação de modelos estatísticos para prever o risco de tracoma, a depender das variáveis ambientais.<sup>10</sup>

Nos estudos prévios envolvendo tracoma inflamatório, realizados no continente africano, a análise das variáveis climáticas ocorreu por *clusters* ou por distritos, com dados climáticos de localidades próximas e a análise predominando em unidades climáticas menores.<sup>36,37,39</sup> Porém, não

é possível a partir de dados secundários avaliar a distribuição local das áreas pesquisadas desta forma, tendo sido considerados no presente estudo informações sobre os municípios em questão.

A escolha das variáveis climáticas a serem analisadas levou em consideração estudos prévios que indicam a associação da prevalência do tracoma com a altitude, temperatura média anual, precipitação média anual e temperatura máxima.<sup>6,36-39</sup> Foi também acrescentado à análise, os fatores relacionados com o IDH e densidade populacional, já que o tracoma tem os fatores socioeconômicos e de aglomeração de pessoas relacionados entre os fortes fatores de risco e tais fatores podem ser influenciados por variáveis climáticas, como já demonstrado na Ásia, onde em localidades de altas altitudes ocorre aglomeração no período do inverno.<sup>16</sup> No entanto, tal relação ainda é incerta, havendo um estudo do Quênia no qual houve menor risco da doença quando a densidade populacional era maior,<sup>40</sup> e ao mesmo tempo, a baixa densidade populacional também se relacionou a uma menor possibilidade de transmissão da doença.<sup>39</sup>

A distribuição nacional dos estudos mostrou que quase todas as regiões do país foram contempladas, exceto a região sul. Avaliando-se médias, não houve grande variação da temperatura média anual. Esse dado pode ser explicado por estar quase todo o país localizado na zona intertropical, ficando fora da nossa análise apenas a região sul, justamente a que possui temperaturas mais amenas.

No entanto, houve grande variabilidade da precipitação média anual e da precipitação nos meses mais chuvosos e mais secos. Na maioria das localidades estudadas o clima é considerado tropical segundo a classificação de Köppen-Geiger, cuja característica deste grupo climático é apresentar, em todos os meses do ano, temperatura média de 18°C ou superior, e precipitação significativa, podendo a quantidade de chuva ser igualmente distribuída ao longo dos meses, como no clima tropical equatorial, ou apresentando duas estações marcadas de seca e chuvosa, como no clima de monção e de savana.<sup>20</sup> Portanto, essa variabilidade é esperada.

O IDH também se comportou de forma homogênea, sendo que apenas dois municípios se encontravam acima do valor considerado médio. Porém, o IDH é uma média de diversos valores, não refletindo a condição de moradia de populações específicas, como a população indígena, que apresentou as maiores taxas de prevalência da doença.<sup>24</sup> Alguns estudos optaram pela pesquisa em áreas específicas do município analisado, escolhendo as sabidamente com IDH abaixo da média

nacional,<sup>18,27,41</sup> mantendo taxas de prevalência abaixo de 5%, o que mostrou que o IDH isoladamente não pode ser considerado um fator associado com a doença.

A prevalência média do tracoma para o Brasil foi de 6,2%, acima do que a OMS considera como alvo para controle da doença como problema de saúde pública, que é de 5%.<sup>42</sup> Porém, a variabilidade foi muito alta, sendo os dois extremos de prevalência encontrados em áreas com condições socioeconômicas muito distintas. Os demais estudos correlacionando a taxa de prevalência com fatores climáticos foram realizados no continente africano, com prevalência média de tracoma muito maior, chegando a 35% e 48,2%,<sup>6,10</sup> também com grande variabilidade entre as regiões,<sup>10,43</sup> como neste presente estudo.

A maior prevalência foi encontrada no Brasil em povos indígenas,<sup>24</sup> que usualmente vivem em aldeias, com menores condições sanitárias, menor acesso aos serviços de saúde e podem ter comportamentos nômades, outro fator também já relacionado ao tracoma.<sup>7,10,41,44,45</sup> As menores prevalências foram encontradas em estudo recente, realizado em dois estados que não possuem altos indicadores socioeconômicos (Acre e Alagoas).<sup>34</sup> Por se tratar estes últimos de estudos mais recentes, se pode supor a existência de impacto relacionado a políticas públicas realizadas previamente para o combate à doença.

Na análise bivariada, o ano de obtenção da amostra se correlacionou com a prevalência de tracoma, e isso se manteve na análise de regressão multivariada, apontando que os estudos mais recentes possuem menor prevalência detectada. Em uma revisão sistemática realizada para estudo de fatores de risco para a doença na Etiópia houve uma heterogeneidade considerável na prevalência entre os estudos.<sup>17</sup> Porém, a taxa de prevalência foi notadamente maior nos estudos realizados antes de 2012, atribuindo-se esta diferença à implementação da estratégia SAFE para o combate da doença e a melhoria da metodologia dos estudos.<sup>17</sup> Além disso, a associação entre variáveis meteorológicas e saúde dependem dos contextos locais, e mudam com o tempo.<sup>46</sup>

O Brasil faz parte dos países que se comprometeram a partir de 1999 perante a OMS a eliminar o tracoma como causa de cegueira no território nacional.<sup>47</sup> Um grande passo para tal conquista se iniciou com o inquérito nacional, realizado de 2002-2008.<sup>18</sup> Portanto, o reflexo da adoção de ações públicas de combate ao tracoma pode ter causado impacto na prevalência

observada em estudos mais recentes. Uma possibilidade para avaliar esse impacto é a análise da notificação de novos casos da forma crônica triquiática da doença, se encontram-se abaixo de 0,2%.

A distribuição das macrorregiões dos estudos não foi homogênea, contemplando apenas dois estudos realizados na região centro-oeste e nenhum estudo na região sul. Isso pode ter influenciado no fato da região centro-oeste ter se relacionado com uma prevalência maior da doença. Porém, tal associação não se manteve na análise de regressão multivariada.

A maior prevalência da doença no país ocorreu na região do Amazonas, onde há maior incidência de chuvas. A associação do tracoma com alta umidade já foi observada em outros estudos.<sup>7,10,40,44,48</sup> A disponibilidade de água geralmente é vista com papel protetor. No entanto, estudos na Etiópia e em Burkina Faso mostraram maior risco da doença em localidades com alta precipitação,<sup>4,49</sup> concordando com o observado no Amazonas, o que mostra que o papel destas variáveis ainda é incerto, visto que a precipitação de chuvas se associa com outros fatores, tais como a temperatura, altitude e umidade. Além da disponibilidade, os hábitos podem interferir no modo em que a água é empregada para questões de higiene. Estudo realizado no Amazonas, mostrou a forte influência de hábitos relacionados com a alta prevalência de tracoma entre os indígenas, apontando que estes se banham nos rios, ao contrário dos da raça branca, acrescentando mais um fator dificultador para análise de variáveis isoladas.<sup>50</sup>

Em uma revisão sistemática realizada em 2018 que incluiu oito estudos que quantificaram a associação com fatores climáticos, os fatores baixa altitude, baixa precipitação e alta temperatura foram associados com a prevalência do tracoma.<sup>16</sup> No nosso estudo houve grande variabilidade na precipitação média anual e na precipitação nos meses mais secos e chuvosos, porém sem associação significativa, diferentemente do que foi encontrado na maioria dos estudos, em que uma menor precipitação e maior aridez se associaram com a doença.<sup>6,39</sup> A presença de baixa precipitação e umidade se relaciona com a doença pelo fato de que pode ocorrer a secura da conjuntiva, tornando-a mais suscetível a infecções, e a baixa umidade aumenta a quantidade de partículas no ar, acentuando a irritação ocular, o que pode ser um fator para piora o contato das mãos com os olhos.<sup>51</sup> Além disso, ambientes áridos podem reduzir a disponibilidade de água com menor frequência dos hábitos de higiene<sup>10</sup> e há a relação entre fatores ambientais e o comportamento das moscas.<sup>52,53</sup>

Fatores climáticos extremos são relacionados com menor prevalência da doença por serem menos habitáveis<sup>4,36</sup> e pela menor presença da *Musca sorbens*, que tem sua reprodução reduzida em temperaturas acima de 40°C e está menos presente em ambientes muito úmidos,<sup>6,40</sup> mas no nosso país os indicadores climáticos não são de áreas extremas e a prevalência da *Musca sorbens* em nosso meio é baixa.<sup>2</sup> A sazonalidade e a proliferação de moscas não se relacionaram com o tracoma em pesquisa feita na Etiópia<sup>54</sup> e também no Brasil.<sup>55</sup> Há um grande confundidor entre as variáveis climáticas, assim como entre o clima e fatores ambientais,<sup>16</sup> sendo que estes interagem com a presença de água e de vetores.<sup>40</sup> Além disso, os fatores climáticos variam de acordo com o tempo e espaço, sendo importante o ajuste ao longo do tempo.<sup>16</sup>

Os pontos fortes de nosso estudo foram a escolha de estudos prévios realizados no mesmo país, seguindo os critérios da OMS para pesquisa da forma ativa da doença em escolares e realizados em locais com diferentes climas, não tendo sido encontrada análise prévia semelhante realizada neste país.

Os pontos fracos são que os estudos ocorreram em diferentes épocas, em localidades que não possuíam cobertura geográfica semelhante, já que algumas áreas são remotas, sem estações meteorológicas próximas, além de não ter sido incluída a região sul do país, o que pode ter impactado na análise dos dados. Este dificultador ocorreu em outros estudos,<sup>10</sup> porém a maioria deles foram realizados em países com dimensões geográficas pequenas e que não possuíam regiões tão remotas como as aldeias da floresta amazônica.

Os fatores de risco para a doença podem ser colocados em uma escala crescente de ambientes sendo estes: micro (domicílios), meso (vilas, clusters) e macro (clima), todos interagindo entre si.<sup>40</sup> A estratégia de busca por fatores climáticos associados é útil para priorizar locais de pesquisa para aprofundar a coleta de dados, não sendo a melhor ferramenta quando a prevalência da doença é muito baixa, nos quais a análise individual seria uma melhor estratégia,<sup>10</sup> visto que o tracoma é uma doença altamente focal, ocorrendo em bolsões, em comunidades e até em domicílios.<sup>55</sup> Também, estudos de prevalência em áreas endêmicas podem ter o viés de não abrangerem a população sem a doença.<sup>16</sup>

Porém, a análise da relação do tracoma com os fatores climáticos pode ajudar no entendimento da relação entre os diversos fatores de risco para a doença.<sup>16</sup> Além disso, o uso do

IDH e densidade populacional de municípios ou regiões não reflete as condições de moradia de algumas comunidades como os indígenas. Porém, este é o dado mais próximo possível da realidade a ser encontrado utilizando bancos de dados existentes.

## **Conclusão**

Apesar dos fatores climáticos serem tidos como úteis para apontar locais para se aprofundar a coleta de dados de doenças transmissíveis e já se ter indicado este caminho quando se estuda tracoma, os dados de pesquisas brasileiras não demonstraram utilidade destas variáveis para as nossas condições. O Brasil é um país continental, porém as condições climáticas seguem um padrão intertropical. Acresce-se a isso, o fato de que o tracoma pode sofrer a influência de diversos fatores associados que funcionam como confundidores. Deste modo, pode-se concluir que os fatores climáticos não são a melhor estratégia para a programação de ações de combate à doença em nosso país.

## **Referência Bibliográficas**

- 1- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. *Manual de vigilância do tracoma e sua eliminação como causa de cegueira*. 2nd edition. Brasília, Brasil, 2014: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis.
- 2- Reilly LA, Favacho J, Garcez LM, Courtenay O. Preliminary evidence that synanthropic flies contribute to the transmission of trachoma- causing *Chlamydia trachomatis* in Latin America. *Cadernos de saude publica*. 2007;23(7):1682-1688. doi:10.1590/S0102-311X2007000700020
- 3- Cook JA, Mph FM. TRACHOMA AND THE SAFE STRATEGY. *Community Eye Health*. 1999;12(32):49. Accessed December 29, 2021. /pmc/articles/PMC1706029/
- 4- Koukounari A, Touré S, Donnelly CA, et al. Integrated monitoring and evaluation and environmental risk factors for urogenital schistosomiasis and active trachoma in Burkina Faso before preventative chemotherapy using sentinel sites. *BMC Infectious Diseases*. 2011;11. doi:10.1186/1471-2334-11-191

- 5- Emerson PM, Bailey RL, Walraven GEL, Lindsay SW. Human and other faeces as breeding media of the trachoma vector *Musca sorbens*. *Med Vet Entomol*. 2001;15(3):314-320. doi:10.1046/J.0269-283X.2001.00318.X
- 6- Hägi M, Schémann JF, Mauny F, et al. Active trachoma among children in Mali: Clustering and environmental risk factors. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2010;4(1). doi:10.1371/journal.pntd.0000583
- 7- Schémann JF, Guinot C, Ilboudo L, et al. Trachoma, flies and environmental factors in Burkina Faso. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2003;97(1):63-68. doi:10.1016/S0035-9203(03)90025-3
- 8- MacCallan AF. THE EPIDEMIOLOGY OF TRACHOMA. *Br J Ophthalmol*. 1931;15(7):369-411. doi:10.1136/BJO.15.7.369
- 9- Motais F. Etude géographique du trachome dans les colonies françaises. *Rev Int Trach*. 1926;1:36-46
- 10- Clements ACA, Kur LW, Gatpan G, et al. Targeting trachoma control through risk mapping: The example of Southern Sudan. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2010;4(8). doi:10.1371/journal.pntd.0000799
- 11- Clements ACA, Garba A, Sacko M, et al. Mapping the Probability of Schistosomiasis and Associated Uncertainty, West Africa. *Emerging Infectious Diseases*. 2008;14(10):1629. doi:10.3201/EID1410.080366
- 12- Clements ACA, Bosqué-Oliva E, Sacko M, et al. A Comparative Study of the Spatial Distribution of Schistosomiasis in Mali in 1984–1989 and 2004–2006. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2009;3(5):e431. doi:10.1371/JOURNAL.PNTD.0000431
- 13- Clements ACA, Lwambo NJS, Blair L, et al. Bayesian spatial analysis and disease mapping: tools to enhance planning and implementation of a schistosomiasis control programme in Tanzania. *Trop Med Int Health*. 2006;11(4):490-503. doi:10.1111/J.1365-3156.2006.01594.X
- 14- Brooker S, Clements ACA. Spatial heterogeneity of parasite co-infection: Determinants and geostatistical prediction at regional scales. *International Journal for Parasitology*. 2009;39(5):591. doi:10.1016/J.IJPARA.2008.10.014

- 15- Diggle PJ, Thomson MC, Christensen OF, et al. Spatial modelling and the prediction of Loa loa risk: decision making under uncertainty. *Ann Trop Med Parasitol*. 2007;101(6):499-509. doi:10.1179/136485913X13789813917463
- 16- Ramesh A, Kovats S, Haslam D, Schmidt E, Gilbert CE. The Impact of Climatic Risk Factors on the Prevalence, Distribution, and Severity of Acute and Chronic Trachoma. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2013;7(11). doi:10.1371/JOURNAL.PNTD.0002513
- 17- Gebrie A, Alebel A, Zegeye A, Tesfaye B, Wagnew F. Prevalence and associated factors of active trachoma among children in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *BMC Infectious Diseases*. 2019;19(1). doi:10.1186/s12879-019-4686-8
- 18- Luna EJ de A, Lopes M de FC, Medina NH, Favacho J, Cardoso MRA. Prevalence of Trachoma in Schoolchildren in Brazil. *Ophthalmic Epidemiology*. 2016;23(6):360-365. doi:10.1080/09286586.2016.1244274
- 19- Dantas APC. *Tracoma: aspectos epidemiológicos no Brasil 2009-2010 e perspectivas e controle*. Rio de Janeiro, RJ: Fundação Oswaldo Cruz;2010.
- 20- Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, de Moraes Gonçalves JL, Sparovek G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. 2013;22(6):711-728. doi:10.1127/0941-2948/2013/0507
- 21- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- 22- IBGE Cidades - São Paulo, Jaú, Panorama. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jau/panorama>. Accessed December 29, 2021
- 23- DeJesus HS et al. Inquérito domiciliar de prevalência de tracoma em crianças do Distrito Federal, Brasil, julho/2010. *Cadernos Saúde Coletiva*. 2013, v. 21, n. 3, pp. 318-324.
- 24- Freitas HS de A, Medina NH, Lopes M de FC, et al. Trachoma in Indigenous Settlements in Brazil, 2000–2008. *Ophthalmic Epidemiology*. 2016;23(6):354-359. doi:10.3109/09286586.2015.1131305
- 25- Maciel AMS, de Almeida NMGS, E Silva AC, de Almeida PC. Factors associated with trachoma treatment and control treatment in schools of municipality of the Northeast Region, Brazil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2020;23. doi:10.1590/1980-549720200011

- 26- da Silva EJ, Pereira DP, Ambrózio JOAM, Barboza LM, Fonseca VL, Caldeira AP. Prevalence of trachoma and associated factors in students from the jequitinhonha valley, Minas gerais, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2020;53:1-6. doi:10.1590/0037-8682-0056-2020
- 27- Favacho J, Alves da Cunha AJL, Gomes STM, et al. Prevalence of trachoma in school children in the Marajó Archipelago, Brazilian Amazon, and the impact of the introduction of educational and preventive measures on the disease over eight years. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2018;12(2). doi:10.1371/journal.pntd.0006282
- 28- de Brito CMG, de Medeiros ZM, Barbosa CC, et al. Prevalence of trachoma in pernambuco state, brazil (2014-2015). *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 2021;63. doi:10.1590/s1678-9946202163029
- 29- da Silva EJ, Oliveira LAV, Nasser LS, Leite LFA, Caldeira AP, de Oliveira LC. Trachoma prevalence among schoolchildren in the municipality of Turmalina, Minas Gerais state. *Revista Brasileira de Oftalmologia*. 2016;75(3):181-184. doi:10.5935/0034-7280.20160038
- 30- Ferraz LCB, Schellini SA, Padovani CR, Medina NH, Dalben I. Tracoma em crianças do ensino fundamental no município de Bauru: Estado de São Paulo, Brasil. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*. 2010;73(5):433-437. doi:10.1590/S0004-27492010000500009.
- 31- Meneghim RLF de S, Padovani CR, Schellini SA. Trachoma in schoolchildren of the city of Botucatu, Sao Paulo, Brazil: Detection and health promotion of a neglected disease. *Revista Brasileira de Oftalmologia*. 2016;75(5):360-364. doi:10.5935/0034-7280.20160072
- 32- Schellini SA, Lavezzo MM, Ferraz LB, Olbrich Neto J, Medina NH, Padovani CR. *Prevalence and Spatial Distribution of Trachoma among Schoolchildren in Botucatu, São Paulo-Brazil*. Vol 73.; 2010.
- 33- Caninéo PA, Nishimura S, Medina NH, Koizumi IK, Cardoso MRA. Inquérito epidemiológico de tracoma em escolares no município de Embu das Artes - SP. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*. 2012;75(4):264-266. doi:10.1590/S0004-27492012000400009

- 34- Szwarcwald CL, Lopes M de FC, Borges de Souza Junior PR, et al. Population Prevalence of Trachoma in Nine Rural Non-Indigenous Evaluation Units of Brazil. *Ophthalmic Epidemiology*. Published online 2021. doi:10.1080/09286586.2021.1941127
- 35- IDH. Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento- Brasil website. Accessed January 23, 2022. <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>
- 36- Adera TH, Macleod C, Endriyas M, et al. Prevalence of and Risk Factors for Trachoma in Southern Nations, Nationalities, and Peoples' Region, Ethiopia: Results of 40 Population-Based Prevalence Surveys Carried Out with the Global Trachoma Mapping Project. *Ophthalmic Epidemiology*. 2016;23:84-93. doi:10.1080/09286586.2016.1247876
- 37- Altherr FM, Nute AW, Zerihun M, et al. Associations between Water, Sanitation and Hygiene (WASH) and trachoma clustering at aggregate spatial scales, Amhara, Ethiopia. *Parasites and Vectors*. 2019;12(1). doi:10.1186/s13071-019-3790-3
- 38- Elshafie BE, Osman KH, Macleod C, et al. The Epidemiology of Trachoma in Darfur States and Khartoum State, Sudan: Results of 32 Population-Based Prevalence Surveys. *Ophthalmic Epidemiology*. 2016;23(6):381-391. doi:10.1080/09286586.2016.1243718
- 39- Bero B, Macleod C, Alemayehu W, et al. Prevalence of and Risk Factors for Trachoma in Oromia Regional State of Ethiopia: Results of 79 Population-Based Prevalence Surveys Conducted with the Global Trachoma Mapping Project. *Ophthalmic Epidemiology*. 2016;23(6):392-405. doi:10.1080/09286586.2016.1243717
- 40- Smith JL. *The Spatial Distribution and Epidemiology of Trachoma: Application and Evaluation of Geographical Information in Defining Disease Burden and Planning Control*. PhD thesis, London School of Hygiene & Tropical Medicine. 2014. DOI: <https://doi.org/10.17037/PUBS.01856015>
- 41- Medina NH, Lopes MDF, Durkin SR, et al. Survey of trachoma within school students in the state of Roraima, Brazil. *Ophthalmology*. 2011;118(10):1938-1943. doi:10.1016/j.ophtha.2011.02.047
- 42- World Health Organization. Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals: a road map for neglected tropical diseases 2021-2030: overview. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332094/WHO-UCN-NTD-2020.01-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Accessed December 29, 2021.

- 43- West SK, Munoz B, Turner VM, et al. *The Epidemiology of Trachoma in Central Tanzania*. Vol 20.; 1991. <http://ije.oxfordjournals.org/>
- 44- Baggaley RF, Solomon AW, Kuper H, et al. Distance to water source and altitude in relation to active trachoma in Rombo district, Tanzania. *Tropical Medicine & International Health*. 2006;11(2):220-227. doi:10.1111/J.1365-3156.2005.01553.X
- 45- Sahlu T, Larson C. The prevalence and environmental risk factors for moderate and severe trachoma in southern Ethiopia. *J Trop Med Hyg*. 1992;95(1):36-41.
- 46- World Meteorological Organization. Atlas of health and climate. Published online 2012:64. Accessed December 29, 2021.
- 47- World Health Organization. *Global Initiative for the Elimination of Avoidable Blindness: Action Plan 2006-2011*. Geneva, Switzerland. World Health Organization; 2007
- 48- Haileselassie T, Bayu S. Altitude-a risk factor for active trachoma in southern Ethiopia. *Ethiop Med J*. 2007;45(2):181-186.
- 49- Phiri I, Manangazira P, Macleod CK, et al. The Burden of and Risk Factors for Trachoma in Selected Districts of Zimbabwe: Results of 16 Population-Based Prevalence Surveys. *Ophthalmic Epidemiology*. 2018;25(sup1):181-191. doi:10.1080/09286586.2017.1298823
- 50- Cruz AA v., Medina NH, Ibrahim MM, Souza RM, Gomes UA, Gonçalves GFOR. Prevalence of trachoma in a population of the upper Rio Negro basin and risk factors for active disease. *Ophthalmic Epidemiology*. 2008;15(4):272-278. doi:10.1080/09286580802080090
- 51- Schémann JF, Laffly D, Sacko D, Zephak G, Malvy D. Trichiasis and geoclimatic factors in Mali. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2007;101(10):996-1003. doi:10.1016/j.trstmh.2007.05.015
- 52- Hafez M, Attia MA. Rearing and Culturing *Musca sorbens* Wied. in the Laboratory. *Bulletin of Entomological Research*. 1958;49(4):633-635. doi:10.1017/S0007485300053918
- 53- Emerson PM, Bailey RL, Mahdi OS, Walraven GEL, Lindsay SW. Transmission ecology of the fly *Musca sorbens*, a putative vector of trachoma. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2000;94(1):28-32. doi:10.1016/S0035-9203(00)90427-9

- 54- Taye A, Alemayehu W, Melese M, et al. Seasonal and altitudinal variations in fly density and their association with the occurrence of trachoma, in the Gurage zone of central Ethiopia. *Ann Trop Med Parasitol*. 2007;101(5):441-448.  
doi:10.1179/136485907X176544
- 55- Meneghim RLF de S, Madeira NG, Ribolla PEM, Padovani CR, Schellini SA. Flies as possible vectors of inflammatory trachoma transmission in a brazilian municipality. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 2021;63. doi:10.1590/S1678-9946202163066
- 56- Hu VH, Harding-Esch EM, Burton MJ, Bailey RL, Kadimpeul J, Mabey DCW. Epidemiology and control of trachoma: systematic review. *Tropical Medicine & International Health*. 2010;15(6):673-691. doi:10.1111/J.1365-3156.2010.02521.X

## 6. DISCUSSÃO

O tracoma é uma doença milenar, que ainda se mantém como a principal causa infecciosa de cegueira, sendo o Brasil considerado endêmico para a doença.<sup>4,49</sup> Por ser uma bactéria intracelular obrigatória, o reservatório da doença é o homem, não havendo casos isolados.<sup>6-8</sup> Portanto, é de se estranhar que em um município tão próximo a cidades vizinhas que contém casos de tracoma não tivesse apresentado notificações da doença na última década.<sup>52,53</sup> No entanto, o nosso trabalho seguindo a metodologia de pesquisa de tracoma adotada pela OMS, encontrou uma prevalência da doença em escolares de 1 a 9 anos na cidade de Jaú de 2,65%, com variação nas diferentes faixas etárias, tendo sido maior nas crianças de 6 a 9 anos (3,09%), demonstrando que a doença permanece ativa na comunidade deste município, sendo provavelmente subdiagnosticada.

A transmissão do tracoma está relacionada à presença de saneamento básico e água potável,<sup>13</sup> além do número maior de pessoas que convivem no mesmo domicílio que ainda são fatores que se relacionam fortemente com uma maior prevalência da doença em diversas regiões do país.<sup>16, 17</sup> Avaliar os fatores de risco é muito importante para reduzir as taxas de circulação da doença na comunidade. Utilizando o geoprocessamento, apesar de a distribuição de acordo com as regiões delimitadas não ter sido estatisticamente diferente, foi possível detectar áreas de maior concentração de casos ao redor das escolas com maior número de casos detectados. Além disso, escolas com maior número de casos se localizam nos bairros de menores condições socioeconômicas.

Para prosseguir com o estudo dos fatores de risco associados, o padrão-ouro é a busca ativa nos domicílios. No entanto, estudos epidemiológicos populacionais são bastante difíceis de serem realizados, requerendo recursos humanos especializados e recursos financeiros.<sup>16,54</sup> Além disso, devido ao progresso do nosso estudo ter ocorrido durante o contexto de pandemia pela COVID-19, a tentativa de estudos que pudessem se apoiar em informações de fontes fidedignas e que estivessem disponíveis nas bases de dados oficiais, como por exemplo, o censo demográfico nacional, poderiam ser úteis para delinear estratégias no combate da doença. Porém, a análise das variáveis do Censo apontou apenas a correlação da doença com a propriedade da residência e os tradicionais fatores de risco para a doença não fazem parte da base de dados daquele censo.

O município de Jaú possui bons indicadores, com IDH considerado alto, cobertura ampla de saneamento básico, o que pode explicar a não correlação destas variáveis com a ocorrência do tracoma, diferentemente de muitos estudos semelhantes realizados em outras regiões do Brasil e especialmente no continente africano. Assim, a aglomeração das crianças no convívio escolar pode ter influenciado na formação dos bolsões de doença encontrados, influenciando diretamente na presença e manutenção da doença tracomatosa.

O tracoma está associado com fatores de risco individuais e ambientais e mesmo com fatores climáticos, que podem ser importantes para a transmissão da doença.<sup>21,55,56</sup> Os diversos fatores interagem entre si, sendo que o clima pode influenciar diretamente na presença das moscas.<sup>57</sup> A vantagem das abordagens geoespaciais é que há a possibilidade da associação de diversos fatores para a doença (ambientais, climáticos, demográficos e socioeconômicos).<sup>58</sup> No nosso estudo houve relação significativa no modelo de regressão ajustado entre o ano de obtenção da amostra com a prevalência de tracoma, sendo que estudos mais recentes possuem menor prevalência detectada, o que pode sim indicar um declínio da doença em nosso país.

O principal dificultador para a realização dos exames nos escolares foi a baixa taxa de adesão. Porém, esse fator possibilitou a abrangência de um maior número de escolas. Outra dificuldade foi o comparecimento para o tratamento e exame dos comunicantes. Na análise dos fatores de risco os dificultadores foram o contexto de pandemia pelo coronavírus que impossibilitou a realização do novo censo demográfico brasileiro, que estava programado para 2020, e a impossibilidade da avaliação de fatores de risco individuais de cada domicílio. Na análise da correlação com fatores climáticos o principal dificultador foram os dados coletados em diferentes épocas, em localidades que não possuíam cobertura geográfica semelhante já que algumas áreas são remotas, sem estações meteorológicas próximas. Além disso, o uso do IDH e densidade populacional de municípios ou regiões não reflete as condições de moradia de algumas comunidades, como as dos povos indígenas. Os fatores de risco para a doença podem ser colocados em uma escala crescente de ambientes sendo estes: micro (domicílios), meso (vilas, clusters) e macro (clima), todos interagindo entre si.<sup>59</sup> O estudo de fatores associados à doença é complexo, com diversas variáveis atuando em conjunto, portanto, é necessária uma avaliação mais minuciosa para determinar a ação de cada fator na ocorrência da doença

Os pontos fortes de nosso estudo são a pesquisa dos casos ter sido realizada seguindo as orientações da OMS, a abordagem no ambiente escolar em um município com ampla cobertura educacional e com alta taxa de escolarização e a possibilidade de análise de diversos fatores, tanto de saneamento básico, quanto sociais e domiciliares em um grande número de domicílios, com a possibilidade de realizar a comparação com domicílios sem casos, utilizando poucos recursos financeiros e humanos, diferentemente do que ocorre quando se utiliza a estratégia de visitas domiciliares. Na análise das variáveis climáticas os pontos fortes foram a escolha de estudos prévios realizados segundo os critérios da OMS, e em locais com diferentes climas, não tendo sido encontrado análise semelhante realizada neste país.

Desta forma, os índices de detecção de tracoma em Jaú, apesar de abaixo do que se considera preocupante em termos epidemiológicos, existem. O estudo demonstrou que a doença está controlada, porém subnotificada, possivelmente por falta de orientação e treinamento dos profissionais. Caso as autoridades não instituem uma política contínua de treinamento, educação sobre a doença, busca ativa e tratamento dos casos positivos, a taxa de tracoma poderá aumentar, mesmo sendo o IDH e as condições do município muito bons. Além disso, a estratégia de busca por fatores climáticos associados é útil para priorizar locais para aprofundar a coleta de dados, apesar de não ser esta a melhor ferramenta em locais com prevalência muito baixa da doença, nos quais a análise individual seria uma melhor estratégia<sup>22</sup> visto que o tracoma é uma doença altamente focal, formando bolsões em comunidades e até em domicílios.<sup>60</sup>

## 7. CONCLUSÃO

- A prevalência de tracoma inflamatório em escolares de 1 a 9 anos no município de Jaú foi de 2,65%, afetando mais crianças na faixa etária de 6 a 9 anos.

- O uso dos dados do censo demográfico não se mostrou útil para identificar possíveis fatores de risco associados aos bolsões de tracoma previamente identificados no município.

- Apesar da análise dos fatores climáticos poder ser útil para apontar locais para se aprofundar a coleta de dados de doenças transmissíveis e já se ter apontado para este caminho quando se estuda tracoma, os dados de pesquisas brasileiras não apontaram utilidade destas variáveis para as nossas condições.

Por ser o tracoma uma doença de origem multifatorial, sendo os fatores associados interligados e com variáveis que dependem da comunidade em análise, a inclusão de dados referentes aos fatores de risco, tanto relacionados com o indivíduo, como com fatores do meio ambiente e climáticos em bases de dados que possam estar disponíveis, como o censo nacional, poderiam auxiliar futuros estudos sobre a doença em substituição à pesquisa domiciliar tradicional.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. *Manual de vigilância do tracoma e sua eliminação como causa de cegueira*. 2nd edition. Brasília, Brasil, 2014: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis
- 2- Grayston JT, Wang S p. New Knowledge of Chlamydiae and the Diseases They Cause. *Journal of Infectious Diseases*. 1975;132(1):87-105. doi:10.1093/infdis/132.1.87
- 3- Ministério da Saúde. Programa Nacional de doenças sexualmente transmissíveis e AIDS. Diagnóstico laboratorial da clamídia. Brasília, Brasil, 1997: série TELELAB
- 4- World Health Organization. *Global Initiative for the Elimination of Avoidable Blindness: Action Plan 2006-2011*. Geneva, Switzerland. World Health Organization; 2007
- 5- Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. *Manual de controle do tracoma*. Brasília, Brasil, 2001: Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde
- 6- World Health Organization -Trachoma. [https://www.who.int/health-topics/trachoma#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/trachoma#tab=tab_1). Accessed December 29, 2021.
- 7- Trabulsi LR. *Microbiologia*. 3rd ed. (Trabulsi LR, Alberthum F, eds.). Editora Atheneu; 2000.
- 8- Schacter J. *Biology of Chlamydia Trachomatis*. (Holmes K, ed.). Mc Graw- Hill; 1984
- 9- Dantas APC. *Tracoma: aspectos epidemiológicos no Brasil 2009-2010 e perspectivas e controle*. Rio de Janeiro, RJ: Fundação Oswaldo Cruz;2010.
- 10- Thylefors, B, Dawson CR, Jones BR, West SK, Taylor HR. *A Simple System for the Assessment of Trachoma and Its Complications*. Vol 65.; 1987.
- 11- Solomon AW, Kello AB, Bangert M, et al. The simplified trachoma grading system, amended. *Bull World Health Organ*. 2020;98(10):698-705. doi:10.2471/BLT.19.248708
- 12- Negrel AD, Taylor HR, West S. Guidelines for the rapid assessment for blinding trachoma. Geneva, Switzerland: WHO and International Trachoma Initiative; 2001. WHO/PBD/GET/00.8
- 13- Garn JV, Boisson S, Willis R, Bakhtiari A, al-Khatib T, Amer K, et al. (2018) Sanitation and water supply coverage thresholds associated with active trachoma: Modeling cross-

- sectional data from 13 countries. *PLoS Negl Trop Dis* 12(1): e0006110. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006110>.
- 14- Basha G, Woya A, Tekile A. Prevalence and risk factors of active trachoma among primary school children of Amhara Region, Northwest Ethiopia. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2020;68(5):750. doi:10.4103/ijo.IJO\_143\_19
  - 15- Meneghim RLF de S, Madeira NG, Ribolla PEM, Padovani CR, Schellini SA. Flies as possible vectors of inflammatory trachoma transmission in a Brazilian municipality. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 2021;63. doi:10.1590/S1678-9946202163066
  - 16- de Brito CMG, Barbosa CC, de Andrade SMC, et al. Household survey of trachoma among children living in Pernambuco, Brazil. *Pathogens*. 2019;8(4). doi:10.3390/pathogens8040263
  - 17- D'Amaral RKK, Cardoso MRA, Medina NH, Cunha ICKO, Waldman EA. Fatores associados ao tracoma em área hipoendêmica da Região Sudeste, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2005;21(6):1701-1708. doi:10.1590/S0102-311X2005000600017
  - 18- Cook JA, Mph FM. TRACHOMA AND THE SAFE STRATEGY. *Community Eye Health*. 1999;12(32):49. Accessed December 29, 2021. /pmc/articles/PMC1706029/
  - 19- MacCallan AF. THE EPIDEMIOLOGY OF TRACHOMA. *Br J Ophthalmol*. 1931;15(7):369-411. doi:10.1136/BJO.15.7.369
  - 20- Motais F. Etude géographique du trachome dans les colonies françaises. *Rev Int Trach*. 1926;1:36-46
  - 21- Hägi M, Schémann JF, Mauny F, et al. Active trachoma among children in Mali: Clustering and environmental risk factors. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2010;4(1). doi:10.1371/journal.pntd.0000583
  - 22- Clements ACA, Kur LW, Gatpan G, et al. Targeting trachoma control through risk mapping: The example of Southern Sudan. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2010;4(8). doi:10.1371/journal.pntd.0000799
  - 23- Sorsby A. THE TREATMENT OF TRACHOMA. *British Journal of Ophthalmology*. 1945;29(2):98-102. doi:10.1136/bjo.29.2.98
  - 24- THE CHEMOTHERAPY OF TRACHOMA. *The Lancet*. 1938;232(6009):1008-1009. doi:10.1016/S0140-6736(00)41527-8

- 25- Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria 67 de 22 de dezembro de 2005: Inclui Azitromicina no tratamento sistêmico do Tracoma. 2005
- 26- World Health Organization. (2010). Report of the 3rd Global scientific meeting on trachoma: Baltimore, USA, 19-20 July, 2010. World Health Organization.
- 27- Reacher MH, Foster A, Huber MJ. Trichiasis Surgery for Trachoma The Bilamellar Tarsal Rotation Procedure. New York: World Health Organization Programme for the Prevention of Blindness; 1993.
- 28- Rajak SN, Collin JRO, Burton MJ. Trichomatous Trichiasis and its Management in Endemic Countries. *Survey of Ophthalmology*. 2012;57(2):105-135.  
doi:10.1016/J.SURVOPHTHAL.2011.08.002
- 29- Stephens R. *Chlamydial Evolution: A Billion Years and Counting*. (Schachter J, Christiansen G, Clarke I, Hammerschlag M, Kaltenboeck B, Kuo C, eds.). Antalya-Turkey; 2002.
- 30- Taylor HR, Eye Research Australia. Trachoma : a blinding scourge from the Bronze Age to the twenty-first century. Centre for Eye Research Australia: Melbourne, 2008
- 31- Taylor HR. Doyne Lecture: trachoma, is it history? *Eye*. 2009;23(11):2007-2022.  
doi:10.1038/eye.2008.432
- 32- Hirschberg J. The History of Ophthalmology, in Eleven Volumes 1: Antiquity. JP Wayenborgh Verlag: Bonn, 1982
- 33- Sampedro A, Barbón JJ. San Francisco de Asís y el tracoma [Saint Francis of Assisi and trachoma]. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2007 Dec;82(12):789-90. Spanish. doi: 10.4321/s0365-66912007001200016. PMID: 18040927
- 34- Mettler CC. In: Mettler FA, ed. History of medicine, Ch.14. Philadelphia: The Blakiston Co, 1947: 1005-22
- 35- Meyerhof M. A short history of ophthalmia during the Egyptian campaigns of 1798–1807. *Br J Ophthalmol* 1932; 16: 129–152
- 36- Yew, Elizabeth. MEDICAL INSPECTION OF IMMIGRANTS AT ELLIS ISLAND, 1891-1924. Department of Medicine Cabrini Medical Center, 1980. New York, New York
- 37- SÃO PAULO – estado. Relatório da Secretaria do Interior, anos de 1907 e 1908. São Paulo: Duprat. 1908

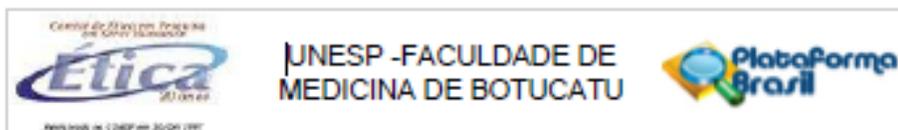
- 38- BURNIER, P. O tracoma no Brasil: sua origem e difusão. Arquivos do Instituto Penido Burnier, v.1, n.1, p.62-72. 1932.
- 39- RIBEIRO, MA. *História sem fim: um inventário da saúde pública, São Paulo, 1880-1930*. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1991.
- 40- RIBAS, E. Relatório referente ao ano de 1906, apresentado pelo Dr. Emílio Ribas, Diretor do Serviço Sanitário ao Sr. Secretário dos Negócios do Interior. *Revista Médica de São Paulo*, ano 10, n.11. 15 jun. 1907
- 41- Lodola S, de Campos C. Prophylaxis and treatment of diseases in western são paulo state: The sanitation service and trachoma in the early twentieth century. *Historia, Ciencias, Saude - Mangueiras*. 2020;27(4):1035-1053. doi:10.1590/S0104-59702020000500002
- 42- Estado de São Paulo P. *Decreto n.2.918, de 9 Abril de 1918. Dá Execução Ao Código Sanitário Do Estado de São Paulo*. <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1918/decreto-2918-09.04.1918.html>; 1918
- 43- Luna EJA, Medina NH, Oliveira MB, et al. Epidemiology of trachoma in Bebedouro State of São Paulo, Brazil: prevalence and risk factors. *International journal of epidemiology*. 1992;21(1):169-177. doi:10.1093/IJE/21.1.169
- 44- IBGE Cidades - São Paulo, Jaú, Panorama. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jau/panorama>. Accessed December 29, 2021
- 45- João Ribeiro de Barros – Wikipédia, a enciclopédia livre. [https://pt.wikipedia.org/wiki/Jo%C3%A3o\\_Ribeiro\\_de\\_Barros](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jo%C3%A3o_Ribeiro_de_Barros). Accessed December 29, 2021
- 46- Hilda Hilst – Wikipédia, a enciclopédia livre. [https://pt.wikipedia.org/wiki/Hilda\\_Hilst](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hilda_Hilst). Accessed December 29, 2021
- 47- Jaú – Wikipedia, a enciclopédia livre. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ja%C3%BA>. Accessed December 29, 2021.
- 48- World Health Organization. World Health Organization. (2005). *State of the world's sight : VISION 2020 : the Right to Sight : 1999-2005*. Geneva, Switzerland. World Health Organization; 2006
- 49- World Health Organization. Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals: a road map for neglected tropical diseases 2021-2030: overview. Available from:

- <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332094/WHO-UCN-NTD-2020.01-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Accessed December 29, 2021.
- 50- World Health Organization. (2003). Report of the 2nd Global scientific meeting on trachoma: Geneva, 25-27 August, 2003. World Health Organization
- 51- Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo – Áreas de Vigilância – Tracoma. <https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/tracoma/tracoma.htm>. Accessed January 13, 2022.
- 52- Meneghim RLF de S, Padovani CR, Schellini SA. Trachoma in schoolchildren of the city of Botucatu, Sao Paulo, Brazil: Detection and health promotion of a neglected disease. *Revista Brasileira de Oftalmologia*. 2016;75(5):360-364. doi:10.5935/0034-7280.20160072
- 53- Ferraz LCB, Schellini SA, Padovani CR, Medina NH, Dalben I. Tracoma em crianças do ensino fundamental no município de Bauru: Estado de São Paulo, Brasil. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*. 2010;73(5):433-437. doi:10.1590/S0004-27492010000500009.
- 54- Lietman TM, Gebre T, Abdou A, et al. The distribution of the prevalence of ocular chlamydial infection in communities where trachoma is disappearing. *Epidemics*. 2015;11:85-91. doi:10.1016/j.epidem.2015.03.003
- 55- Emerson PM, Bailey RL, Mahdi OS, Walraven GEL, Lindsay SW. Transmission ecology of the fly *Musca sorbens*, a putative vector of trachoma. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2000;94(1):28-32. doi:10.1016/S0035-9203(00)90427-9
- 56- Schémann JF, Guinot C, Ilboudo L, et al. Trachoma, flies and environmental factors in Burkina Faso. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2003;97(1):63-68. doi:10.1016/S0035-9203(03)90025-3
- 57- Koukounari A, Touré S, Donnelly CA, et al. Integrated monitoring and evaluation and environmental risk factors for urogenital schistosomiasis and active trachoma in Burkina Faso before preventative chemotherapy using sentinel sites. *BMC Infectious Diseases*. 2011;11. doi:10.1186/1471-2334-11-191

- 58- Ramesh A, Kovats S, Haslam D, Schmidt E, Gilbert CE. The Impact of Climatic Risk Factors on the Prevalence, Distribution, and Severity of Acute and Chronic Trachoma. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2013;7(11). doi:10.1371/JOURNAL.PNTD.0002513
- 59- Smith JL. *The Spatial Distribution and Epidemiology of Trachoma: Application and Evaluation of Geographical Information in Defining Disease Burden and Planning Control*. PhD thesis, London School of Hygiene & Tropical Medicine. 2014. DOI: <https://doi.org/10.17037/PUBS.01856015>
- 60- Hu VH, Harding-Esch EM, Burton MJ, Bailey RL, Kadimpeul J, Mabey DCW. Epidemiology and control of trachoma: systematic review. *Tropical Medicine & International Health*. 2010;15(6):673-691. doi:10.1111/J.1365-3156.2010.02521.X

## 9. ANEXOS

### ANEXO 1- Comprovante de Envio ao Comitê de Ética



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Prevalência de Tracoma em Jau e Fatores Determinantes

**Pesquisador:** LUISA FIORAVANTI SCHAAL

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 80165617.5.0000.5411

**Instituição Proponente:** Departamento de Oftalmologia/Otorrinolaringologia e de CCP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.421.575

##### Apresentação do Projeto:

O objetivo do presente estudo será apresentar a prevalência do tracoma no município de Jau, com enfoque no número de casos positivos, formas clínicas e locais de ocorrência. Trata-se de um estudo transversal, utilizando amostra estratificada e aleatória de escolares que frequentarem as creches e escolas estaduais do Município de Jau (São Paulo) no ano de 2018, pesquisando-se a presença do tracoma inflamatório em crianças de 1 a 9 anos de idade. O diagnóstico do tracoma será clínico, considerando as diretrizes da OMS para tal. Todos os casos detectados deverão receber tratamento e serão notificados. Os dados serão armazenados em planilha Excel e receberão tratamento estatístico. Todas as conclusões, no presente trabalho, serão discutidas no nível de 5% de significância.

##### Objetivo da Pesquisa:

Apresentar a prevalência do tracoma no município de Jau em escolares de 1 a 9 anos.

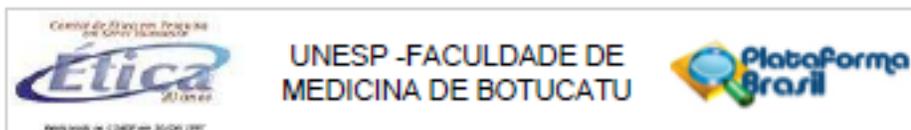
##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos previstos. Benefícios: identificação de casos de tracoma com prevenção de cegueira e tratamento para evitar propagação da doença

##### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa epidemiológica.

Endereço: Chácara Bulgroff, s/n  
 Bairro: Rubião Junior CEP: 18.615-970  
 UF: SP Município: BOTUCATU  
 Telefone: (14)3883-1839 E-mail: cep@fmb.unesp.br



Continuação do Parecer: 2.421.676

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresenta todos os termos obrigatórios. TCLE com linguagem acessível aos pais.

Cronograma compatível.

**Recomendações:**

Não há.

**Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações:**

Sugestão de aprovação.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Conforme deliberação do Colegiado em reunião ordinária do Comitê de Ética em Pesquisa da FMB/UNESP, realizada em 04 dezembro de 2017, o projeto encontra-se APROVADO, sem necessidade de envio à CONEP.

O Comitê de Ética em Pesquisa, no entanto, informa que ao final da execução da pesquisa, seja enviado o "Relatório Final de Atividades", na forma de "Notificação", via Plataforma Brasil.

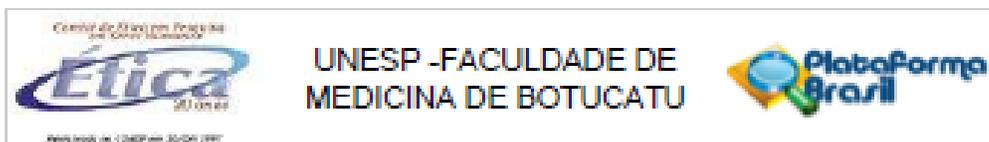
Atenciosamente,

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento   | Arquivo                                      | Postagem               | Autor                      | Situação |
|--|--|------------------------|----------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                           | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_991753.pdf | 20/11/2017<br>18:40:14 |                            | Aceito   |
| Outros   | TermoDeAnuenciaInstitucional.pdf             | 20/11/2017<br>18:39:40 | LUIZA FIORAVANTI<br>SCHAAL | Aceito   |
| Folha de Rosto   | folhaderostoassdiretor.Pdf                   | 07/11/2017<br>22:22:25 | LUIZA FIORAVANTI<br>SCHAAL | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                | prevalenciadetracomaemjaurevisadoProf.docx   | 13/09/2017<br>01:01:42 | LUIZA FIORAVANTI<br>SCHAAL | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Anúncia | TCLE.docx                                    | 13/09/2017<br>01:01:17 | LUIZA FIORAVANTI<br>SCHAAL | Aceito   |

Endereço: Chácara Butignoll, s/n  
 Bairro: Rubião Junior CEP: 18.618-070  
 UF: SP Município: BOTUCATU  
 Telefone: (14)3880-1609 E-mail: cep@fmb.unesp.br



Continuação do Parecer: 3.421.870

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BOTUCATU, 07 de Dezembro de 2017

---

**Assinado por:**

**SILVANA ANDREA MOLINA LIMA**  
(Coordenador)

Endereço: Chácara Butignoli, s/n

Bairro: Rubião Junior

CEP: 18.618-970

UF: SP

Município: BOTUCATU

Telefone: (14)3880-1609

E-mail: [cep@fmb.unesp.br](mailto:cep@fmb.unesp.br)

## ANEXO 2- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.E.)

CONVIZO, o Senhor (a) \_\_\_\_\_ responsável pelo menor \_\_\_\_\_ para participar do Projeto de Pesquisa intitulado "Prevalência de Tracoma em Jau e Fatores Determinantes", que será desenvolvido por mim Luisa Fioravanti Schaal, médica oftalmologista, com orientação da Professora Dra. Silvana Artioli Schellini da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP.

Estou estudando uma doença denominada Tracoma. Para que eu possa saber se seu filho (a) \_\_\_\_\_ tem este problema eu preciso do seu consentimento para realizar um exame nas pálpebras do seu filho. O exame é muito simples, feito com o auxílio de uma lanterna, examinando a pálpebra superior. Tal exame não dói e não causa nenhum problema ao olho. Não será removido nenhum material para exames adicionais.

Participando da avaliação, o benefício que seu filho (a) terá será a possibilidade de identificar se ele(a) possui ou não essa doença que é um tipo de conjuntivite que pode causar cegueira. Caso ele tenha esta doença o senhor (a) será informado e o seu filho (a) poderá ser tratado.

Fique ciente, que a participação do seu filho neste estudo é voluntária e que mesmo após ter dado seu consentimento para participar da pesquisa, você poderá retirar a qualquer momento, sem qualquer prejuízo na continuidade do exame ou do tratamento do seu filho(a).

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será elaborado em 2 vias de igual teor. Uma via será entregue ao Senhor (a) devidamente rubricada, e a outra via será arquivada e mantida pelos pesquisadores por um período de 5 anos após o término da pesquisa.

Caso o senhor tenha qualquer dúvida adicional, você poderá entrar em contato com os pesquisadores ou o Comitê de Ética em Pesquisa através dos telefones (14) 3880-1608 ou 3880-1609 que funciona de 2ª a 6ª feira das 8.00 às 11.30 e das 14.00 às 17horas, na Chácara Butignolli s/nº em Rubião Júnior - Botucatu - São Paulo. Os dados de localização dos pesquisadores estão abaixo descritos.

Após terem sido sanadas todas minhas dúvidas a respeito deste estudo, CONCORDO que meu (minha) filho (a) participe de forma voluntária, estando ciente que todos os seus dados estarão resguardados através do sigilo que os pesquisadores se comprometeram. Estou ciente que os resultados desse estudo poderão ser publicados em revistas científicas.

Jau, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Luisa Fioravanti Schaal

\_\_\_\_\_  
Responsável pelo Participante da Pesquisa

Nome: Luisa Fioravanti Schaal  
Endereço: Rua Luiz Paiva, 100, Jau-SP  
Telefone: 14-36229937  
Email: luisa\_schaal@hotmail.com

Nome: Silvana Artioli Schellini  
Endereço: Departamento de Oftalmologia da Faculdade de Medicina de Botucatu -UNESP  
Telefone:3882-6832  
Email:sartioli@fmb.unesp.br

**Anexo 3- Artigo 1- Supplementary material-** Distribution of trachoma cases according to the schools, Jaú, 2018.

| School                                | Number of Students | Examined | Cases |
|---------------------------------------|--------------------|----------|-------|
| CMEI MARIA CANDIDO OMETTO FRANCESCHI  | 52                 | 29       | 0     |
| CMEI MARIA ELENA DE LIMA POLONI       | 129                | 76       | 4     |
| CMEI OLARIA                           | 81                 | 37       | 1     |
| CMEI POUSO ALEGRE                     | 17                 | 11       | 1     |
| EMEF LÚCIA SAMPAIO GALVÃO             | 271                | 176      | 1     |
| EMEF VEREADOR ANGELO RONCHESEL        | 291                | 204      | 10    |
| CMEI + EMEF MARIA DE LOURDES C. MELLO | 273                | 129      | 5     |
| CMEI + EMEF JAYME DE OLIVEIRA SOUZA   | 199                | 129      | 0     |
| CMEI ADELIO BROVEGLIO                 | 78                 | 54       | 3     |
| CMEI ADNORA GRISANTI MOTT             | 69                 | 23       | 2     |
| CMEI ANTONIO DE SOUZA AMARAL          | 94                 | 67       | 0     |
| CMEI BENEDICTO ALVES FERREIRA         | 252                | 81       | 0     |
| CMEI DILCE DE SILOS MAYRIQUES         | 97                 | 48       | 2     |
| CMEI GEMMA CARDILO FERRARI            | 219                | 112      | 3     |
| CMEI IOLANDA CANDIDO MAZZEI           | 131                | 68       | 0     |
| CMEI IVANY SUDAIA DE ALMEIDA PRADO    | 297                | 155      | 2     |
| CMEI JANDYRA DE ARAUJO NEVES          | 62                 | 38       | 0     |
| CMEI JD PEDRO OMETTO                  | 53                 | 23       | 0     |
| CMEI MARTHA VIANNA DE OLIVEIRA        | 218                | 125      | 2     |
| CMEI MERCE TEREZINHA SANTOS           | 52                 | 15       | 0     |
| CMEI NARCISA CHESINE OMETTO           | 130                | 55       | 0     |
| CMEI NELI NASSIF                      | 149                | 62       | 1     |
| CMEI PAULO BRISOLLA TAVARES           | 179                | 92       | 1     |
| CMEI ROMILDA LEONOR DE CONTI          | 47                 | 31       | 1     |
| CMEI SANDRA VALÉRIA CAMPESE           | 117                | 98       | 2     |
| CMEI YARA R DE AMORIM BRANDAO         | 87                 | 52       | 2     |
| CMEI ZITA SAJOVIC SABBAGH             | 195                | 121      | 3     |
| EMEF ALVARINA BIZARRO SOUZA           | 219                | 144      | 4     |
| EMEF ANTONIO WALDOMIRO DE OLIVEIRA    | 109                | 77       | 3     |
| EMEF CAETANO PERLATTI                 | 262                | 187      | 5     |
| EMEF CARLOTA MEIRA MARSIGLIO          | 381                | 263      | 7     |

|   |     |     |    |
|---|-----|-----|----|
| EMEF COMENDADOR JOSE MARIA DE ALMEIDA PRADO | 518 | 295 | 9  |
| EMEF ENEAS S. SOUZA                         | 430 | 247 | 8  |
| EMEF HELENA DE CASTRO PIRÁGINE              | 361 | 189 | 3  |
| EMEF ISA ROSA MEIRELES NAME                 | 282 | 222 | 12 |
| EMEF JOÃO PACHECO DE ALMEIDA PRADO          | 63  | 40  | 0  |
| EMEF LAUDELINO DE ABREU                     | 359 | 210 | 3  |
| EMEF MARIA DE MAGALHÃES CASTRO              | 150 | 60  | 4  |
| EMEF MARIO ROMEU PELEGRINO                  | 264 | 200 | 7  |
| EMEF PADUA SALLES                           | 331 | 217 | 10 |
| JD. ORLANDO OMETTO                          | 109 | 71  | 4  |
| LAR ESCOLA HILARINHO SANZOVO                | 176 | 86  | 1  |

