

**ANÁLISE DAS NOTIFICAÇÕES DE DENGUE NO PARANÁ: ESTUDO DE CASO A PARTIR DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA E ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA MÚLTIPLA.**

João Carlos Zayatz; Syntia Lemos Cotrim; Paulo César Ossani; Gislaine Camila Lapasini Leal.

joaoczayatz@gmail.com.

**RESUMO:** O objetivo deste estudo é descrever as notificações de dengue no Paraná no ano epidemiológico 2019-2020. Os registros foram extraídos do Sistema de Agravamento de Notificações (SINAN). Além da estatística descritiva, a análise de correspondência múltipla foi utilizada para explorar relações entre 51 variáveis, presentes no sistema, incluindo informações socioeconômicas e clínicas. O período representou recorde na série histórica para o estado, com 366.760 notificações, das quais 66,59% foram confirmadas. Óbitos pelo agravo foram 198, o que representa 0,054% dos notificados. O critério de confirmação adotado, na maior parte dos casos, foi o clínico-epidemiológico, utilizado em 65,88% do total. Exames laboratoriais específicos foram empregados como critério de confirmação em 27,31% dos indivíduos. Foram, também, identificado maior associação entre as variáveis de doenças pré-existentes e os níveis de casos alarmantes (DAS) e graves (DG) de dengue. Além disso, relações entre variáveis socioeconômicas específicas e sinais clínicos de dengue clássica foram observadas e estão descritas nos resultados. A pesquisa pretende contribuir para oferecer um panorama do registro das notificações de dengue no Paraná, para o ano epidemiológico abordado e sugerir outras possibilidades para análises exploratórias posteriores.

**Palavras-chave:** dengue, notificação de doença, sistemas de informação em saúde, análise multivariada, análise de correspondência múltipla.

**ANALYSIS OF DENGUE NOTIFICATIONS IN PARANÁ: A CASE STUDY BASED ON DESCRIPTIVE STATISTICS AND MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS.**

**ABSTRACT:** The objective of this study is to describe how dengue notifications in the epidemiological year 2019-2020 of Paraná State in Brazil. The records were extracted from the Notifications Aggravation System (SINAN). In addition to descriptive statistics, a multiple electronics analysis was used to explore the variable relationships present in the system, including socioeconomic and clinical information. The period represented a record in the historical series for the state, with 366,760 notifications, of which 66.59% were confirmed. Deaths from the disease were 198, which represents 0.054% of those notified. The acceptance criterion, in most clinical-epidemiological cases, used was 65.88% from the total. Specific laboratory tests were used as a confirmation criterion in 27.31% of the employees. The strongest association between pre-existing disease variables and levels of alarming (DAS) and severe (DG) dengue cases were also identified. Furthermore, between socioeconomic variables and classic dengue criteria were observed and are described in the results. The research intends to contribute to offer an overview of the registration of dengue notifications in Paraná, for the epidemiological year addressed and to suggest other possibilities for further exploratory analysis.

**Keywords:** dengue, disease notification, health information systems, multivariate analysis, multiple correspondence analysis.

**ANÁLISIS DE LAS NOTIFICACIONES DE DENGUE EN PARANÁ: UN ESTUDIO DE CASO BASADO EN ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES.**

Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas (Janeiro a Junho de 2023)- RESMA, Volume 15, número 1, 2023. Pág.65-85

**RESUMEN:** El objetivo de este estudio es describir las notificaciones de dengue en Paraná, Brasil, en el año epidemiológico 2019-2020. Los registros fueron extraídos del Sistema de Agravamiento de Notificaciones (SINAN). Además de las estadísticas descriptivas, se utilizó el análisis de correspondencias múltiples para explorar las relaciones entre 51 variables presentes en el sistema, incluida la información socioeconómica y clínica. El período representó un récord en la serie histórica para el estado, con 366.760 notificaciones, de las cuales el 66,59% fueron confirmadas. Las defunciones por la enfermedad fueron 198, lo que representa el 0,054% de las notificadas. El criterio de confirmación adoptado, en la mayoría de los casos, fue el clínico-epidemiológico, utilizado en el 65,88% del total. Se utilizaron pruebas de laboratorio específicas como criterio de confirmación en el 27,31% de los individuos. También se identificó una mayor asociación entre las variables de enfermedades preexistentes y los niveles de casos alarmantes (DAS) y graves (DG) de dengue. Además, se observaron relaciones entre variables socioeconómicas específicas y signos clínicos del dengue clásico y se describen en los resultados. La investigación pretende contribuir a ofrecer un panorama del registro de notificaciones de dengue en Paraná, para el año epidemiológico abordado y sugerir otras posibilidades para análisis exploratorios posteriores.

**Palabras clave:** dengue, notificación de enfermedades, sistemas de información en salud, análisis multivariado, análisis de correspondencias múltiples.

## INTRODUÇÃO

A Dengue é uma doença viral, transmitida de mosquitos para humanos, que se espalhou em áreas tropicais do mundo nos últimos 60 anos e agora afeta mais da metade da população mundial<sup>1</sup>. É uma das doenças infecciosas globais de crescimento mais rápido, que se estabeleceu de modo sólido em grandes centros urbanos. A incidência estimada está em 400 milhões de casos por ano no mundo<sup>2</sup>, dos quais 25% são clinicamente aparentes<sup>3</sup>.

No Estado do Paraná, o ano epidemiológico 2019/2020, que compreende o período que vai do segundo semestre de 2019 ao primeiro semestre de 2020, apresentou recorde de casos notificados de dengue, em relação à série histórica para o estado, com 366.760 notificações. Isso implica no aumento do acionamento dos sistemas de saúde, além de significar maior acometimento da população, impacto na força produtiva, hospitalizações e óbitos pelo agravo. Os registros destas notificações estão presentes no SINAN.

Uma vez que bancos de dados médicos possuem riqueza de informações capaz de gerar conhecimento para a área de saúde, uma questão que emerge neste contexto é: de que modo a análise estatística dos registros de notificações de dengue no Paraná, presentes no SINAN, pode contribuir para apoiar a tomada de decisão na área de saúde?

Para responder esta pergunta, o presente artigo tem por objetivo descrever as notificações de dengue no estado do Paraná para o ano epidemiológico da dengue 2019/2020. O objetivo é explorar o perfil destas notificações, a partir de variáveis contidas no SINAN, por meio da estatística descritiva, a fim de gerar conhecimento para a área de gestão em saúde. Em paralelo, busca-se identificar lacunas de preenchimento do sistema. Para complementar a análise da estatística descritiva, optou-se por apresentar um estudo de análise de correspondência múltipla com as variáveis contidas SINAN.

Na literatura, estão presentes diversos estudos em que a análise de correspondência foi aplicada para investigar associações em conjuntos de dados de arboviroses. Estes conjuntos de dados podem incluir: variáveis socioeconômicas, socioculturais, sociodemográficos,

socioambientais, sinais clínicos e outras. Outros autores utilizaram regressão logística e análise de correspondência para associar sinais clínicos da fase inicial de infecção por chikungunya com sinais clínicos identificados no pós-infecção<sup>4</sup>.

Outro trabalho utilizou análise de correspondência para determinar fatores sociodemográficos aos níveis de conhecimentos, atitudes e práticas – knowledge, attitudes e practices - KAP, relacionadas à dengue<sup>5</sup>. Um grupo de autores realizaram uma análise de correspondência múltipla, associada à clusterização hierárquica e regressão logística, para estudar a associação entre experiências, práticas e percepções relacionadas à doenças transmitidas por mosquitos e identificar fatores sociodemográficos, cognitivos e ambientais que possam estar associados ao engajamento em comportamentos de proteção, durante um surto de chikungunya<sup>6</sup>.

Outro estudo demonstra uma análise de correspondência para associação entre comportamentos culturais e variáveis socioeconômica presentes em diferentes grupos de minorias étnicas às doenças transmitidas por mosquitos<sup>7</sup>. Em outro estudo é apresentada um método de análise de correspondência múltipla e regressão logística binária para prever riscos de hospitalização em diagnóstico com alto custo, incluindo a dengue hemorrágica, a partir de notificações ambulatoriais<sup>8</sup>. A análise de rede foi complementada pela análise de correspondência, para investigar associações entre conhecimentos, atitudes e práticas sobre doenças transmitidas por insetos<sup>9</sup>.

Neste artigo, além da estatística descritiva, é apresentada a análise de correspondência múltipla para notificações de dengue, considerando 51 variáveis categóricas, que incluem os seguintes grupos de variáveis: sinais clínicos de dengue clássica, doenças pré-existentes, sinais clínicos de dengue com sinais de alarme e sinais clínicos de dengue grave. O objetivo é visualizar o relacionamento entre as variáveis. Três cenários são apresentados para expor diferentes perspectivas das associações entre as variáveis. Os resultados sugerem direcionamentos para pesquisas futuras em termos das associações identificadas.

Enquanto a base de dados utilizada para a etapa de estatística descritiva contou com 366.760 amostras, o conjunto para a análise de correspondência possui 55.071 observações, resultantes dos procedimentos de preparação dos dados para análise. Os resultados permitiram visualizar o perfil das notificações de dengue no Estado do Paraná, para o período estudado e o relacionamento entre as variáveis presentes no SINAN.

## **Dengue: contextualização**

A Dengue é causada por um vírus de RNA (ácido ribonucleico) de fita simples, do gênero Flavivírus, denominado Vírus da Dengue<sup>10</sup>. O principal vetor é o *Aedes aegypti*, mosquito peridomiciliar diurno, capaz de picar várias pessoas em um curto espaço de tempo e de se reproduzir em diversos recipientes de fabricação humana onde seja possível coletar água<sup>2</sup>. Outro vetor comum é o mosquito *Aedes albopictus*, que, embora seja menos eficiente para transmissão, está expandindo seu alcance geográfico em climas tropicais e temperados<sup>2</sup>.

Estão descritos na literatura quatro sorotipos diferentes do vírus da Dengue, sendo os genótipos denominados de DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4<sup>11</sup>. Após uma infecção primária, por qualquer sorotipo DENV, os indivíduos desenvolvem imunidade contra reinfeção pelo mesmo sorotipo. Por outro lado, a infecção secundária por sorotipo diferente gera o risco de desenvolver Dengue na forma mais grave<sup>12</sup>.

A Dengue pode ter três classificações, que determinam os protocolos clínicos a serem

Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas (Janeiro a Junho de 2023)- RESMA, Volume 15, número 1, 2023. Pág.65-85

observados pelos sistemas de saúde: Dengue clássica, Dengue com sinais de alarme e Dengue Grave. Um guia completo destes protocolos é disponibilizado pela *World Health Organization*<sup>13</sup>. A Dengue clássica é caracterizada por febre alta, dores musculoesqueléticas, dor retro orbital, dores de cabeça, erupção cutânea. Manifestações hemorrágicas podem indicar quadros clínicos agravados<sup>14</sup>.

Sintomas mais característicos, como dor retro orbital e petéquias, aparecem em estágios posteriores aos primeiros sintomas e nem sempre estão presentes, o que demanda a adoção de exames laboratoriais para diagnóstico mais assertivo<sup>15</sup>. Respostas bem gerenciadas de linha de frente podem reduzir o número de internações e salvar vidas, além de permitir a identificação precoce de surtos<sup>13</sup>.

O processo de desenvolvimento de vacinas para Dengue é considerado complexo, devido, entre outros fatores, à existência dos múltiplos sorotipos DENV<sup>12</sup>. Há uma vacina licenciada para Dengue, porém o imunizante tem recebido estímulos internacionais para revisão com relação à eficácia. Existe uma revisão sistemática sobre o Tema<sup>16</sup>. O *Aedes aegypti* tem sido historicamente o principal vetor em quase todas as principais epidemias de arboviroses: Dengue, Zika, Chikungunya e Febre Amarela<sup>11</sup>.

Os principais fatores diretamente ligados à proliferação da Dengue descritos na literatura são: crescimento populacional, alta densidade populacional, migração da zona rural para áreas urbanas, degradação de ambientes urbanos, ausência de água encanada confiável, programas de controle de mosquitos desorganizados e com financiamento inadequado<sup>2</sup>. A estimativa é de que a Dengue esteja presente em mais de 125 países<sup>17</sup>. A abrangência geográfica das áreas propícias ao contágio tende a se expandir devido à fenômenos globais em curso, incluindo mudanças climáticas e a 2019 urbanização<sup>1</sup>.

### **Impactos econômicos**

Não obstante às perdas de vidas humanas, a dengue acarreta impactos econômicos. Custos de hospitalização pela doença representam pesada carga aos sistemas de saúde<sup>18</sup>. O custo do tratamento é estimado em USD 130.00 por paciente<sup>19</sup>. Casos que exigem hospitalização representam a maior parte dos gastos diretos. Embora o custo médico para pacientes ambulatoriais seja considerado baixo, o impacto socioeconômico permanece significativo, sobretudo com perdas de produtividade<sup>18</sup>.

Montibeler e Oliveira<sup>19</sup> pesquisaram os impactos da epidemia de dengue do ano de 2013 no Brasil. Este foi um período epidemiológico importante, quando o país registrou mais de 1,4 milhões de casos de dengue<sup>20</sup>. A perda total estimada foi de BRL 1,023 bilhão, aproximadamente, o que representou 0,02% do produto interno bruto – PIB, na ocasião. O estudo considerou 68 setores e identificou que o absenteísmo da força de trabalho devido à dengue reduziu a produtividade nacional, que variou entre 0,002% e 0,027% entre os setores incluídos na pesquisa. Os setores mais afetados foram serviços domésticos, saúde pública e educação pública.

Foi avaliado o impacto econômico da dengue sintomática para 141 países onde há transmissão ativa, para o ano de 2013<sup>21</sup>. Foram considerados custos com assistência médica e, também, custos indiretos, associados à produtividade perdida. As perdas totais foram estimadas em US\$ 8,9 bilhões, naquela ocasião. O custo estimado com a perda de produtividade representa em torno de 42% desse valor, US\$ 3,77 bilhões<sup>22, 23</sup>.

Foram mensurados os custos de combate ao vetor, custos médicos diretos e custos indiretos associados à dengue clássica, dengue hemorrágica, chikungunya e infecção pelo Zika

vírus no Brasil, para o ano de 2016. O custo total para aquele ano foi R\$ 2,3 bilhões no Brasil, o que representa 2% do orçamento para a área da saúde<sup>24</sup>.

Foi analisado o impacto econômico da dengue na América Latina e no Caribe, por meio de uma revisão sistemática de literatura, que considera artigos publicados até o ano de 2016, sem definir um período inicial<sup>18</sup>. Os autores concluíram que o custo econômico da dengue na América Latina ultrapassa US\$ 3 bilhões anualmente e no Brasil pode chegar a US\$ 1,4 bilhão, anualmente.

Uma revisão sistemática de literatura, para estimar o ônus gerado pela dengue foi apresentada<sup>25</sup>. A estimativa utilizou a abordagem de paridade do poder de compra e foi padronizada para o ano de 2015. Para 18 países considerados na pesquisa, incluindo o Brasil, a estimativa encontrada foi de US\$ 3.3 bilhões em perdas no ano de 2015.

Foi efetuado um estudo retrospectivo de pacientes na Índia, para estudar custos médicos diretos associados à dengue<sup>26</sup>. De acordo com a pesquisa, o custo médico direto total mediano por paciente foi de US\$ 119,29. Despesas laboratoriais incorreram em 34,02% do custo total, consultas incorreram em 17,18% e medicamentos incorreram em 14,72%.

A tarefa de mensurar custos ligados à dengue é considerada complexa, sobretudo para os custos indiretos ligados à doença. As pesquisas mencionadas demonstram o impacto econômico causado pela doença em diferentes momentos e contextos. Os estudos apontam que este impacto está presente também no Brasil. Além do risco à vida humana, que tem valor imensurável, e dos custos atrelados ao tratamento em si, pesquisas apontam custos ligados a perda de produtividade durante surtos de dengue.

### **A Dengue no Paraná**

O primeiro relato de uma possível epidemia por dengue no Brasil ocorreu em 1845, no estado do Rio de Janeiro, região sudeste<sup>20,27</sup>. Ao término da segunda década do século XXI, o Brasil respondeu por mais da metade dos casos de dengue registrados nas Américas<sup>20</sup>. O sul do Brasil tem a menor incidência de casos de dengue em relação às demais regiões brasileiras, sendo de 165,2 casos por 100.000 habitantes, no ano de 2019. Todavia, têm apresentado aumento no número de notificações, considerando a segunda metade da última década<sup>28</sup>.

No estado do Paraná, os primeiros registros de dengue se deram no ano de 1993, com epidemias constatadas a partir do ano de 1995<sup>29</sup>. No Paraná, já foram constatados casos dos quatro sorotipos de dengue, DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4<sup>29,33</sup>.

A vacina contra a dengue, Dengvaxia, desenvolvida pela Sanofi Pasteur, foi licenciada no Brasil em 2015. O Paraná implementou um programa de vacinação, de modo pioneiro no Brasil, entre 2016 e 2018, com financiamento público estadual. A população alvo contou com 500.000 indivíduos, distribuídos nas 30 cidades mais afetadas pela doença, até então. Um estudo descritivo transversal foi apresentado e explorou a campanha de vacinação de dengue no estado<sup>34</sup>.

Estudos demonstram que a área geográfica onde localiza-se o estado do Paraná tende a ampliar as condições climática para a existência dos vetores *Aedes* nas próximas décadas<sup>35</sup>, além de aumentar o nível de adequação para a existência da doença<sup>1</sup>. Respostas adequadas, tanto ao controle de vetores quanto ao gerenciamento dos surtos, devem ser observadas no estado, para mitigar impactos econômicos e perdas de vidas humanas causadas pela dengue.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Base de dados

Dados cedidos pela Secretaria de Estado da Saúde – SESA/PR, coletados por meio do SINAN, permitem elaborar uma análise exploratória para compreender melhor a epidemia de Dengue no Estado. Estes dados foram cedidos aos Departamentos de Estatística da Universidade Estadual de Maringá. O SINAN é o *software* oficial para registros de casos notificados de diversas doenças, incluindo a dengue, utilizado pelas secretarias municipais e regionais de saúde. Nesta pesquisa, estão sendo considerados registros compreendidos entre a 31ª semana epidemiológica de 2019, iniciada em 28 de julho daquele ano, e a 31ª semana epidemiológica de 2020, encerrada em 01 de agosto de 2020, que representou recorde de notificações na série histórica para o estado.

Os dados brutos foram tratados pelo *software* estatístico RStudio<sup>30</sup>. A base de dados considerada possui 366.760 observações e 51 variáveis. Estas variáveis referem-se à atributos socioeconômicos, sinais clínicos, classificação do agravo, critérios de confirmação, hospitalização e evolução clínica.

### Estatística descritiva

A partir das informações da base de dados cedida pela SESA/PR, o perfil das notificações de dengue no Paraná para o ano em estudo foi abordado por meio de estatística descritiva.

### Análise de correspondência

A análise de correspondência múltipla é um método estatístico que pode ser utilizado quando o interesse da pesquisa reside na verificação de associação entre um conjunto de dados de variáveis categóricas. Estes conjuntos de dados podem ser representados em um modelo gráfico, que facilita a interpretação do relacionamento entre as variáveis.

A análise de correspondência simples é uma técnica gráfica utilizada para representar as informações em uma tabela de contingência de dupla entrada, que contém as frequências de itens de uma classificação cruzada de duas variáveis categóricas<sup>31</sup>. O gráfico gerado permite analisar a interação entre as variáveis, representadas pelas colunas, e as observações, representadas pelas linhas da tabela de contingência. A proximidade dos pontos indica associação, enquanto o distanciamento indica repulsão, tornando possível visualizar o relacionamento entre os dados.

A análise de correspondência múltipla é uma extensão da análise de correspondência simples, que permite averiguar padrões de relacionamento entre mais de duas variáveis categóricas. Cada variável é composta por vários níveis e cada um desses níveis é codificado como uma variável binária<sup>32</sup>. Variáveis quantitativas podem ser incluídas à análise, desde que intervalos de valores sejam configurados como variáveis nominais para representar os níveis<sup>32</sup>. Os níveis são transformados em variáveis *dummy*, deste modo cada variável é expandida em números de vetores iguais ao das categorias inicialmente apresentadas<sup>31</sup>.

Na presente pesquisa, a estatística descritiva é complementada pela análise de correspondência múltipla, a fim de visualizar associação entre as variáveis para indicar caminhos a estudos futuros aprofundados. Os resultados das análises de correspondência múltipla foram obtidos por meio do desenvolvimento de *scripts* no *software* RStudio, por meio do pacote MVar versão 2.1.8<sup>36</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Perfil das Notificações de Dengue no Paraná

Na Tabela 1 está descrita a contagem e o percentual de notificações, conforme a classificação final do agravo e critério de confirmação. Para o período em questão, o SINAN registrou 366.760 notificações de dengue. A maior parte dos casos notificados mostraram-se confirmados após investigação clínica. Do total, apenas 0,1% não apresentaram a informação de classificação final. Dentre os confirmados, 98,66% apresentaram dengue na forma clássica, 1,22% apresentaram dengue com sinais de alarme e 0,12% apresentaram a forma grave da doença.

A confirmação de casos de dengue pode ocorrer por exames laboratoriais específicos ou pelo critério clínico epidemiológico. Neste último caso, leva-se em conta o vínculo epidemiológico para estabelecer a classificação final e pode ser utilizado na impossibilidade de execução de exames laboratoriais específicos ou quando os resultados destes são inconclusivos. Do total, em 65,88% dos casos foi adotado o critério clínico epidemiológico, enquanto exames laboratoriais foram responsáveis pela classificação de 27,31% dos casos. Para 6,81% das notificações, o critério de confirmação não foi informado.

TAB. 1 – Notificações de dengue no Paraná conforme classificação final e critério de confirmação para o ano epidemiológico de 2019/2020.

Variável	Contagem	Percentual
<b>Classificação Final</b>		
Confirmado	244.232	66,59%
Dengue clássica	240.971	98,66%
Dengue com sinais de alarme	2.978	1,22%
Dengue grave	283	0,12%
Descartado	97.488	26,58%
Inconclusivo	24.679	6,73%
Não informado	361	0,1%
<b>Total de Notificações</b>	<b>366.760</b>	
<b>Critério de Confirmação</b>		
Laboratorial	100.155	27,31%
Clínico epidemiológico	241.620	65,88%
Não informado	24.985	6,81%

**Fonte: o autor, com dados da SESA/PR (2019/2020).**

Quando é efetuada a investigação por exames laboratoriais, um ou mais exames podem ser efetuados para a mesma notificação. No SINAN, estão relacionados quatro exames específicos: Sorologia, NS1, RT\_PCR e Isolamento Viral. Conforme a Tabela 2, a Sorologia foi efetuada em 22,67% dos casos e o NS1 foi efetuada em 15,85% das notificações, sendo os dois com maior predominância. O exame de Sorologia foi o único que apresentou percentual de reagentes maior do que não reagentes, sendo 59,47% de reagentes e 39,97% de não reagentes, considerando somente aqueles que fizeram o exame. O Isolamento Viral apresentou o maior percentual de inconclusivos em relação ao demais, com 11,46%.

TAB. 2 – Exames laboratoriais específicos realizados para notificações de dengue no Paraná no ano epidemiológico de 2019/2020.

Exame Laboratorial Específico	Contagem	Percentual
<b>Sorologia</b>		
Não realizado	283.612	77,33%
Realizado	83.148	22,67%
Reagente	49.449	59,47%
Não reagente	33.231	39,97%
Inconclusivo	468	0,56%
<b>NS1</b>		
Não realizado	308.570	84,13%
Realizado	58.070	15,87%
Reagente	22.870	39,3%
Não reagente	35.052	60,24%
Inconclusivo	268	0,46%
<b>RT-PCR</b>		
Não realizado	353.479	96,38%
Realizado	13.276	3,62%
Reagente	3.474	26,16%
Não reagente	9.610	72,36%
Inconclusivo	197	1,48%
<b>Isolamento Viral</b>		
Não realizado	365.492	99,75%
Realizado	890	0,25%
Reagente	249	27,98%
Não reagente	539	60,56%
Inconclusivo	102	11,46%

Fonte: o autor, com dados da SESA/PR (2019/2020).

A variável escolaridade apresentou o maior índice de não informados com relação à todas as outras, com 37,9%. Neste total, estão incluídos os registros inconsistentes, para os quais não foi possível definir a escolaridade a partir da informação encontrada no banco de dados em estudo. Indivíduos com ensino superior completo representaram percentual de notificados menor em relação aos indivíduos que possuem até o ensino fundamental – EF ou até o ensino médio – EM. O campo de escolaridade indica categoria “não se aplica” quando a idade é menor do que 7 anos.

A Tabela 3 apresenta os percentuais de notificados para sete variáveis. Com relação à variável sexo, observou-se maior percentual de notificações no sexo feminino, com 56,47%. Com relação à faixa etária, o maior percentual foi de adultos, 63,21%. Grande parte das Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas (Janeiro a Junho de 2023)- RESMA, Volume 15, número 1, 2023. Pág.65-85



notificações, desta forma, dizem respeito à população economicamente ativa.

O percentual de hospitalizados foi de 2,99%, enquanto 74,33% foram descritos como não hospitalizados. Esta variável, também, apresentou alto índice de não informados, chegando a 22,68%. Com relação à evolução final das notificações, 89,46% evoluíram para a cura, 0,05% representaram óbito por dengue, 0,06% óbitos por outras causas. A evolução final não foi informada em 10,43% dos casos.

TAB. 3 – Variáveis socioeconômicas, hospitalização e evolução das notificações de dengue no Paraná no ano epidemiológico de 2019/2020.

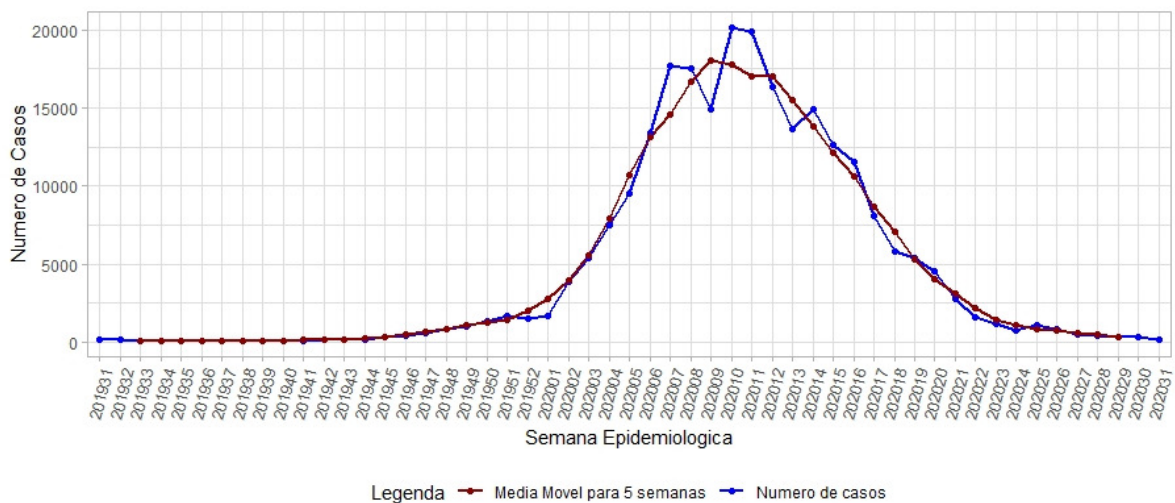
Variável	Contagem	Percentual
<b>Sexo</b>		
Feminino	207.117	56,47%
Masculino	159.353	43,45%
Não informados	290	0,08
<b>Faixa etária (em anos)</b>		
=4	14.838	4,05%
5 a 19	71.793	19,57%
20 a 59	231.844	63,21%
= 60	46.388	12,65%
Não informados	1.897	0,52%
<b>Raça/cor</b>		
Branca	244.278	66,6%
Preta	13.971	3,81%
Amarela	3.051	0,83%
Parda	74.338	20,27%
Indígena	426	0,12%
Não informados	30.696	8,37%
<b>Zona Residencial</b>		
Urbana	317.662	86,61%
Rural	13.994	3,81%
Periurbana	789	0,22%
Não Informado	34.315	9,36%
<b>Escolaridade</b>		
1° ao 9° ano EF	81.596	22,25%
1° ao 3° ano EM	91.351	24,9%
ES completo ou incompleto	28.424	7,75%
Não se aplica	26.446	7,2%
Não informado	138.943	37,9%
<b>Hospitalização</b>		
Não hospitalizados	272.590	74,33%
Hospitalizados	10.978	2,99%
Não informados	39.236	22,68%
<b>Evolução</b>		
Cura	328.091	89,46%
Óbito por dengue	198	0,05%
Óbito por outras causas	231	0,06%
Óbito em investigação	1	<0,01%
Não informado	38.239	10,43%

Fonte: o autor, com dados da SESA/PR (2019/2020).

Para visualizar a evolução dos casos confirmado da doença ao longo do tempo, é  
 Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas (Janeiro a Junho de 2023)-  
 RESMA, Volume 15, número 1, 2023. Pág.65-85

apresentado o gráfico de frequência na Figura 1, onde está incluída, também, a média móvel centrada para cinco semanas. Os períodos estão designados por números de 6 dígitos, no eixo das abcissas, onde os quatro primeiros dizem respeito ao ano e os dois últimos à semana epidemiológica. A série temporal representada no gráfico inicia na 31ª semana do ano de 2019 e se encerra na 31ª semana de 2020. A maior parte dos casos ocorreu no período compreendido entre janeiro a maio, com pico no mês de março. É possível verificar que a média móvel cresce a partir da 46ª semana de 2019, meados do mês de novembro, atinge o pico na 9ª semana de 2020, início do mês de março, se mantém aproximadamente em estabilidade até a 12ª semana de 2020, início do mês de abril, sofrendo queda na sequência, e se estabiliza próximo ao mês de julho, após a 26ª semana.

FIG. 1 – Gráfico de frequência para número de casos de dengue no Paraná – ano epidemiológico 2019/2020.



Fonte: o autor, com dados da SESA/PR (2019/2020).

### Análise de correspondência para notificações de Dengue no Paraná

As variáveis em estudos estão descritas na Tabela 4. Códigos foram criados para as variáveis, com os respectivos níveis atribuídos, a fim de reduzir as nomenclaturas exibidas nos gráficos, uma vez que no total são 51 variáveis, que geram 137 níveis.

TAB. 4 – Variáveis consideradas para a análise de correspondência.

Tipo de Variável	Código	Variável	Níveis
Socioeconômicos	s1	Faixa etária	1 – 0 a 19 anos ; 2 – 20 a 59 anos ; 3 – 60 anos ou mais
	s2	Sexo	1 – masculino ; 2 – feminino
	s3	Raça	1 – branca ; 2 – amarela ; 3 – parda ; 4 – parda ; 5 – indígena
	s4	Escolaridade	1 – até EF ; 2 – até EM ; 3 – até ES ; 4 – não se aplica
	s5	Zona residencial	1 – urbana ; 2 – rural ; 3 – periurbana
Sinais clínicos de dengue clássica	c1	Febre	1 – sim ; 2 – não
	c2	Mialgia	1 – sim ; 2 – não
	c3	Cefaleia	1 – sim ; 2 – não
	c4	Exantema	1 – sim ; 2 – não
	c5	Vômito	1 – sim ; 2 – não
	c6	Náusea	1 – sim ; 2 – não
	c7	Dor nas costas	1 – sim ; 2 – não
	c8	Conjuntivite	1 – sim ; 2 – não
	c9	Artrite	1 – sim ; 2 – não
	c10	Artralgia	1 – sim ; 2 – não
	c11	Petéquias	1 – sim ; 2 – não
	c12	Leucopenia	1 – sim ; 2 – não
	c13	Dor retroorbital	1 – sim ; 2 – não
Doenças pré-existentes	p1	Diabetes	1 – sim ; 2 – não
	p2	Doenças Hematológicas	1 – sim ; 2 – não
	p3	Doenças Hepatológicas	1 – sim ; 2 – não
	p4	Doença renal crônica	1 – sim ; 2 – não
	p5	Hipertensão arterial	1 – sim ; 2 – não
	p6	Doença ácido-péptica	1 – sim ; 2 – não
	p7	Doenças autoimunes	1 – sim ; 2 – não
Sinais clínicos de dengue com sinais de alarme	a1	Hipotensão	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	a2	Queda abrupta de plaquetas	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	a3	Vômitos persistentes	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	a4	Sangramento de mucosas/ outras hemorragias	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	a5	Aumento do hematócrito	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	a6	Dor abdominal	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	a7	Letargia ou irritabilidade	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	a8	Hepatomegalia	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	a9	Acúmulo de líquidos	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
Sinais clínicos de dengue grave	g1	Pulso débil ou indetectável	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g2	Pressão arterial convergente	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g3	Tempo de enchimento capilar	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g4	Acúmulo de líquidos com insuficiência respiratória	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g5	Taquicardia	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g6	Extremidades frias	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g7	Hipotensão arterial em fase tardia	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g8	Hematêmese	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g9	Melena	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g10	Metrorragia volumosa	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g11	Sangramento do sistema nervoso central	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g12	Aspartato aminotransferase – AST/alanina aminotransferase – ALT > 1.000	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g13	Miocardite	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
	g14	Alteração da consciência	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não se aplica
Classificação final	CF	Classificação Final	descartado; dengue clássica – dengue; dengue com sinais de alarme – DSA; dengue grave - DG
Hospitalização	H	Hospitalização	1 – sim ; 2 – não ; 3 – não informado
Evolução Clínica	E	Evolução Clínica	1 – cura ; 2 – óbito dengue ; 3 – óbito outras causas ; 4 – não informados

Fonte: o autor, com dados da SESA/PR (2019/2020).

Os sinais clínicos de dengue clássica mostraram-se consistentes, não havendo campos não preenchidos. Isso foi constatado para o grupo de doenças pré-existentes. Para os sinais clínicos de DSA e DG, campos em branco foram preenchidos com código de não aplicabilidade, Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas (Janeiro a Junho de 2023)- RESMA, Volume 15, número 1, 2023. Pág.65-85

haja vista que o preenchimento destes campos está ligado à própria caracterização do agravo, não sendo preenchido na maioria dos casos. Foram mantidos os casos não informados de evolução clínica e hospitalização, considerando que o percentual elevado identificados.

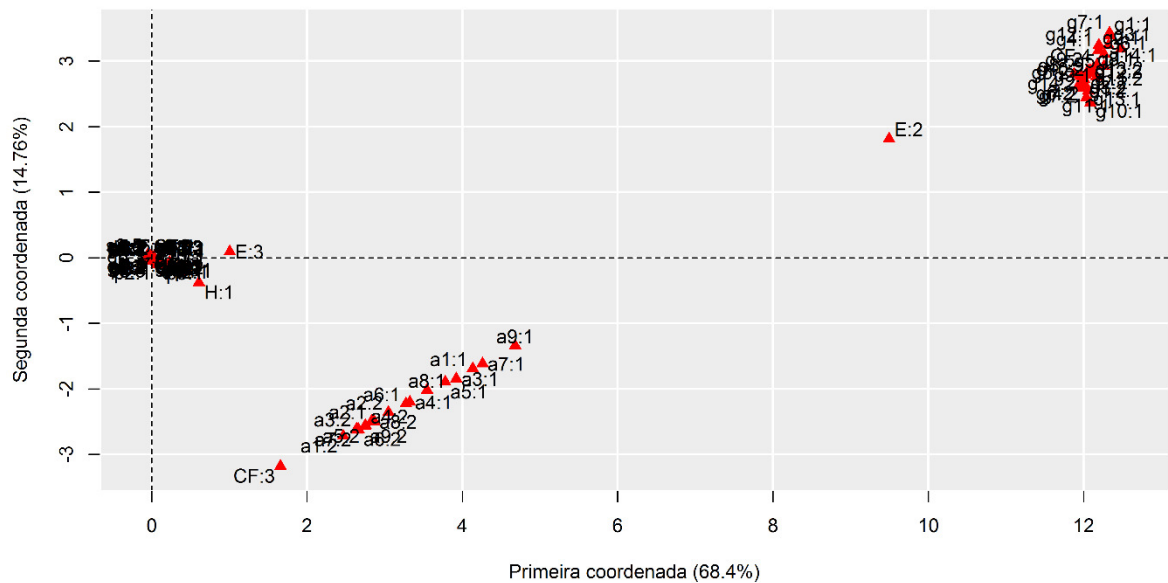
Os dados foram filtrados conforme a variável de critério de confirmação. Foram mantidas somente as amostras com critério de confirmação laboratorial, independente do exame laboratorial adotado. Após todas as considerações, restaram 55.071 amostras para esta análise. Não é objeto deste estudo associações entre os exames laboratoriais específicos, ficando como sugestão para outras pesquisas estas investigações.

A Figura 2.a apresenta o gráfico da análise de correspondência para 51 variáveis de dengue. Ao utilizar o teste Qui-quadrado para verificar a dependência entre as notificações e as variáveis, com 18.225 graus de liberdade e valor-p:  $1,00 \times 10^{-9}$ , a nível de significância de 5%, verifica-se existência de dependência entre linhas e colunas. As análises podem ser explicadas em um espaço bidimensional, uma vez que a proporção da variação explicada nos dois primeiros componentes é de 83,16% da variação amostral.

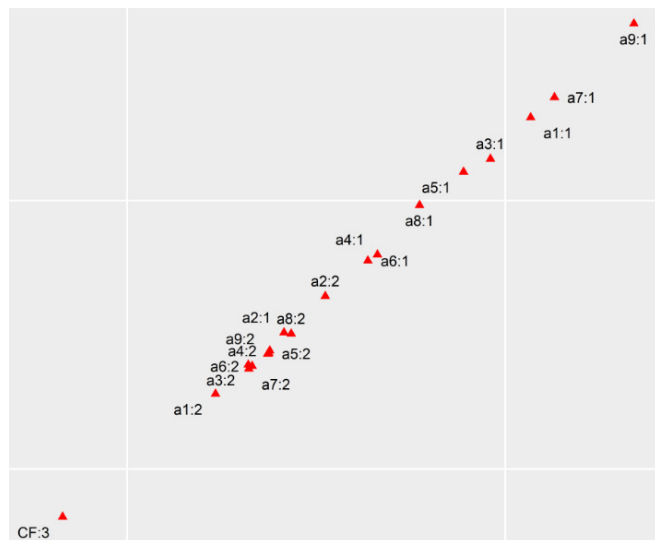
Dois grupos de variáveis se distanciaram do aglomerado ao centro e as respectivas variáveis ficaram mais próximos entre si. Estes grupos dizem respeito às características específicas das classificações finais de dengue com sinais de alarme - DSA (DF:3) (Figura 2.b) e dengue grave – DG (DF:4) (Figura 2.c), e dizem respeito aos sinais clínicos específicos para estas ocorrências. Isso, de fato, é esperado, pois estes sinais clínicos caracterizam estes agravos, diferenciando-os de casos de dengue clássica ou descartados. O gráfico permite identificar que, para DSA, alguns sinais clínicos estão mais distantes do agravo do que outros e esse distanciamento ocorre na direção dos perfis de DG, sendo que os três que mais se distanciaram foram acúmulo de líquidos, letargia e irritabilidade, hipotensão. (a9:1, a7:1 e a1:1).

Com relação aos sinais clínicos em torno de DG, percebe-se que estão mais difusos ao redor desta variável em relação aos perfis DSA. Os sinais clínicos de acúmulo de líquidos com insuficiência respiratória, extremidades frias e ausência de miocardite (g4:1, g6:1 e g13:2), podem ser citados com maior proximidade à DG em relação aos demais. A variável de óbitos por dengue (E:2) está mais próxima dos perfis de DG, o que também é esperado.

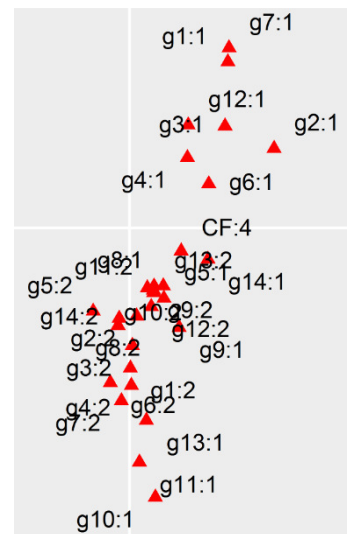
FIG. 2 – Gráfico da análise de correspondência múltipla para as 51 variáveis estudadas, convertidas em 137 variáveis *dummy*.



a) gráfico para todas as variáveis.



b) inferior esquerdo ampliado (dengue com sinais de alarme)

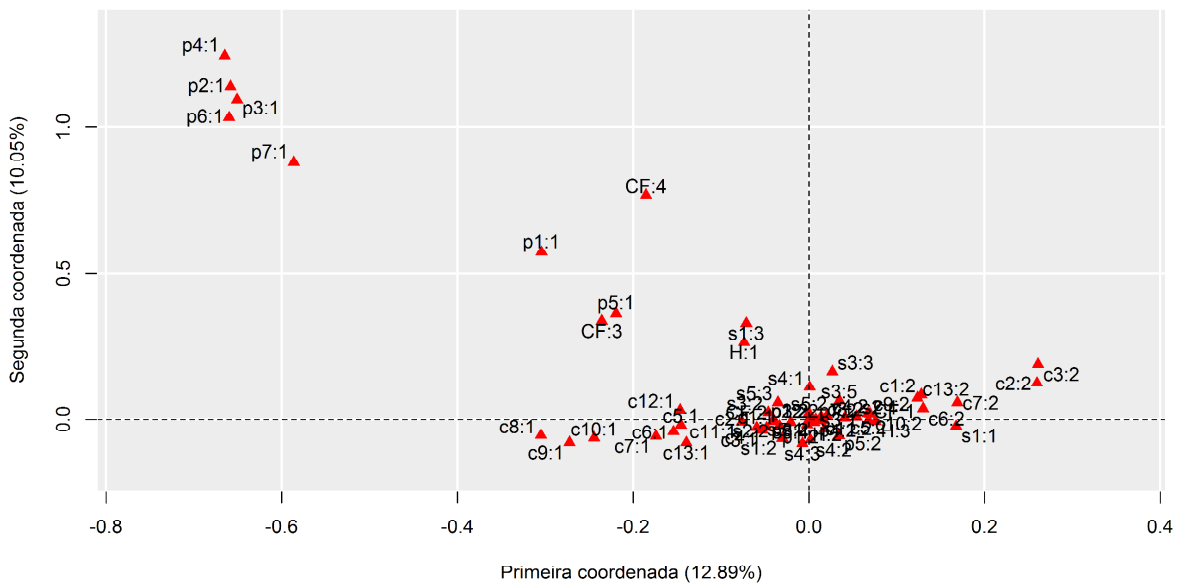


c) superior direito ampliado (dengue grave)

Fonte: o autor, com dados da SESA/PR (2019/2020).

Nesta etapa, o total de variáveis analisadas é 27. O gráfico da análise de correspondência está presente na Figura 3. O teste Qui-quadrado, com 3.844 graus de liberdade e valor-p:  $1,00 \text{ E}^{-9}$ , a nível de significância de 5%, verificou que há dependência entre as variáveis e as notificações. A proporção da variação explicada nos dois primeiros componentes é de 22,94%.

FIG. 3 – Gráfico da análise de correspondência para os grupos de variáveis socioeconômicas, sinais clínicos de dengue clássica, doenças pré-existentes, classificação final e hospitalização.

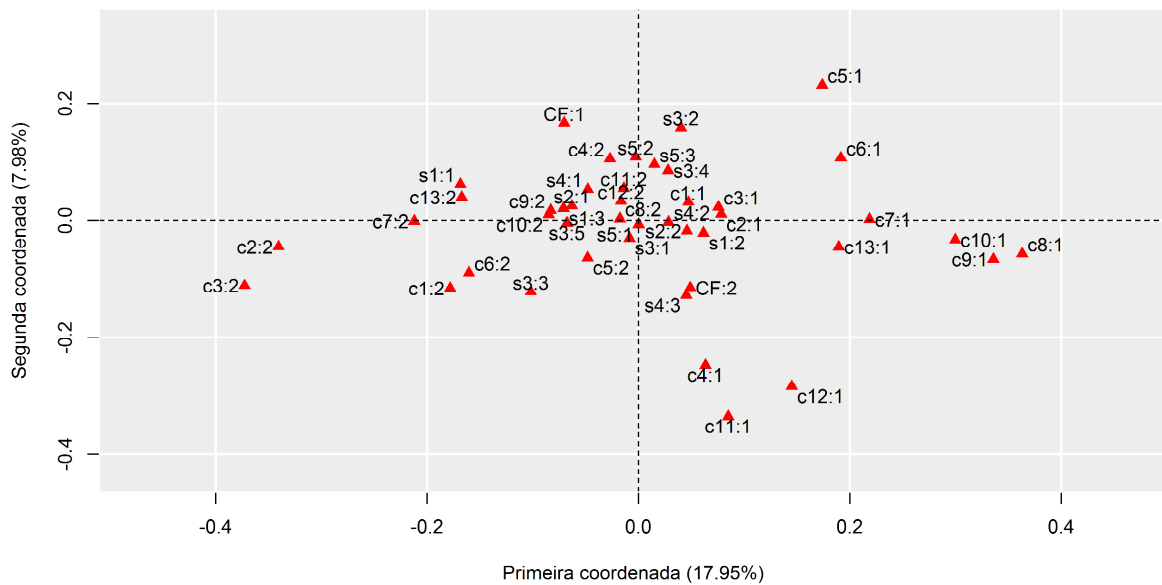


Fonte: o autor, com dados da SESA/PR (2019/2020).

Algumas análises possíveis referem-se às doenças pré-existentes. Verifica-se que doença renal crônica, doenças hematológicas, doença ácido-péptica, doença hepatológicas e doenças autoimunes (p4:1, p2:1, p6:1, p3:1, p7:1) ficaram próximas entre si, indicando associação entre estas variáveis. A variável diabetes (p1:1) ficou próxima de perfis de DSA e DG (CF:3, CF:4), enquanto hipertensão (p5:1) ficou fortemente próxima de DSA (CF:4). Ainda, é possível observar que casos hospitalizados (H:1) ficaram mais próximo da faixa etária de 60 anos ou mais (s1:3)

Na sequência, foram excluídas as variáveis de doenças pré-existentes e hospitalização, restando 19 variáveis. Além disso, foram excluídos os casos de DSA e DG. O número de amostras em análise foi de 54.261. Com esta análise, pretende-se visualizar a associação entre os sinais clínicos de dengue clássica às variáveis socioeconômicas e às classificações finais das notificações para dengue clássica ou descartados. O teste Qui-quadrado, com 1.849 graus de liberdade e valor-p:  $1,00 \times 10^{-9}$ , a nível de significância de 5%, verificou a existência da dependência entre as variáveis e as notificações. A proporção da variação explicada nos dois primeiros componentes é de 25,93%, conforme conta no gráfico da Figura 4.

FIG. 4 – Gráfico da análise de correspondência para variáveis socioeconômicas, sinais clínicos de dengue clássica e classificação final – critério laboratorial.



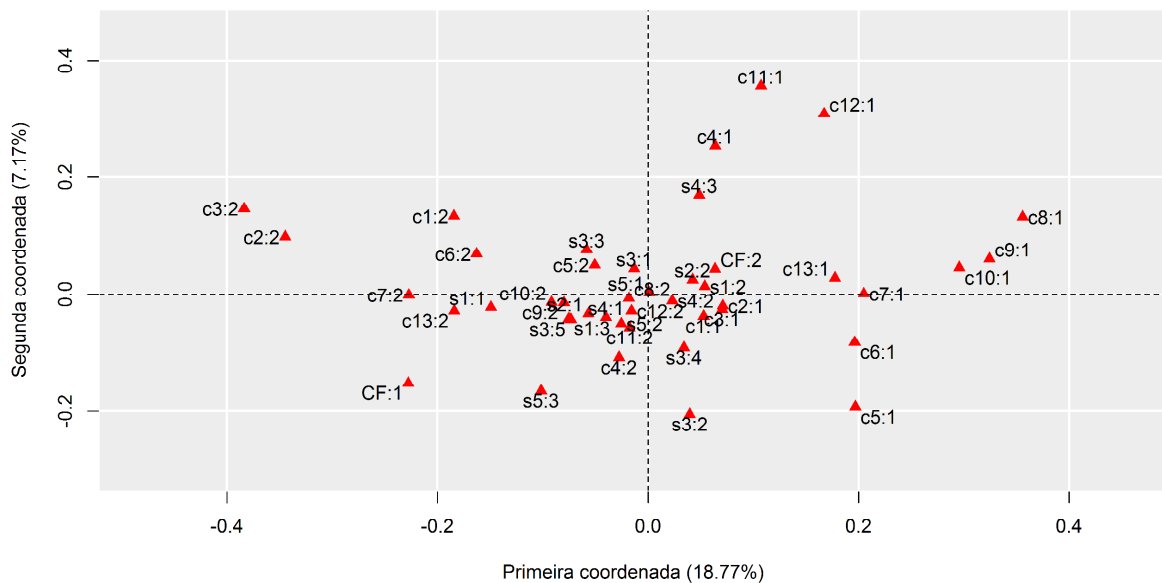
Fonte: o autor, com dados da SESA/PR (2019/2020).

Neste caso, observa-se que as variáveis apresentam perfil difuso, o que limita a observação entre associação de variáveis com maior ou menor proximidade. Ainda assim, algumas associações se destacam. A variável de escolaridade superior (s4:3) está mais próximo dos casos confirmados de dengue clássica (CF:2). Os sinais clínicos exantema, petéquias e leucopenia (c4:1, c11:1, c12:1) ficaram mais próximos entre si, indicando associação entre estes, e ficaram mais próximos da variável dengue clássica (CF:2) do que descartados (CF:1). Ainda com relação à sinais clínicos, ausência de exantema (c4:2) ficou mais próximo de casos descartados. As variáveis artralgia, artrite e conjuntivite (c10:1, c9:1, c8:1) estão mais próximas entre si, indicando associação entre elas, porém distanciadas das variáveis de confirmação e descarte. Também, verifica-se que ausência de mialgia e ausência de cefaleia (c2:2, c3:2) possuem proximidade entre si. Para ausência de dor retro orbital e ausência de dor nas costas (c13:2, c7:2), houve proximidade com indivíduos da faixa etária jovem (s1:1).

A próxima análise também busca visualizar a associação entre os sinais clínicos de dengue clássica às variáveis socioeconômicas e as classificações finais das notificações para dengue clássica ou descartados, todavia, agora foram selecionadas amostras onde o critério clínico epidemiológico foi utilizado. Neste caso, as mesmas 19 variáveis foram consideradas em relação à Figura 5, todavia, para as notificações as quais foi atribuído o critério de confirmação clínico epidemiológico, totalizando 122.418 amostras. Esta tarefa tem como objetivo comparar os dois conjuntos de dados. Os resultados estão presentes no gráfico da Figura 5. O teste Qui-quadrado, com 1.849 graus de liberdade e valor-p:  $1,00 \times 10^{-9}$ , a nível de significância de 5%, verificou a existência da dependência entre as variáveis e as notificações. A proporção da variação explicada nos dois primeiros componentes é de 25,94%,



FIG.5 – Gráfico da análise de correspondência para variáveis socioeconômicas, sinais clínicos de dengue clássica e classificação final – critério clínico epidemiológico.



Fonte: os autores, com dados da SESA/PR (2021).

As variáveis artralgia, artrite e conjuntivite (c10:1, c9:1, c8:1) estão mais próximas entre si, tal qual ocorreu no perfil laboratorial, do mesmo modo que houve proximidade entre ausência de mialgia e ausência de cefaleia (c2:2, c3:2). O mesmo verificou-se para os sinais clínicos de exantema, petéquias e leucopenia (c4:1, c11:1, c12:1), que se mantiveram próximos entre si. Não houve variáveis com forte proximidade aos casos descartados para dengue (CF:1), sendo que as variáveis mais próximas deste perfil foram zona residencial periurbana e ausência de dor retro orbital (s5:3, c13:2). Casos confirmados dengue clássica (CF:2) ficaram mais próximos de sexo feminino e indivíduos em idade adulta (s2:2, s1:2).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Estado do Paraná, o ano epidemiológico de 2019/2020 apresentou recorde histórico de notificações. As informações armazenadas no Sistema de Agravos e Notificações – SINAN, da Secretaria de Estado da Saúde – SESA/PR, permitem explorar o perfil destas notificações, para compreender o impacto na comunidade e nos sistemas de saúde. Esta análise é possível a partir da estatística descritiva.

Para a saúde pública, este trabalho contribui em três perspectivas. Primeiro, fornecendo um perfil das notificações de dengue no estado do Paraná, durante a epidemia do ano 2019/2020, o que oferece um panorama do ponto de vista socioeconômico de impacto da doença. Segundo, apontando lacunas de preenchimento do SINAN, onde ações podem ser adotadas para aprimorar o preenchimento e melhorar a qualidade da informação disponibilizada para o monitoramento da doença. E terceiro, apontando associação entre variáveis, por meio da análise de correspondência, que pode inspirar estudos futuros para profissionais de saúde.

Do total de notificações, 66,59% mostraram-se confirmadas para dengue. Embora a maioria dos casos faça referência à dengue clássica, 1,22% dos confirmados apresentaram

dengue com sinais de alarme e 0,12% dengue grave. Óbitos por dengue representaram 0,05% dos notificados. Exames laboratoriais foram realizados somente em 27,31% das notificações. Em 2,99% das notificações, houve necessidade de hospitalização. Outra característica marcante é que 63,21% das notificações dizem respeito à população adulta, onde reside a força de trabalho do Estado. Com relação à zona residencial, 86,61% das notificações foram apontadas como de pessoas vivendo nas áreas urbanas. As principais oportunidades de melhoria de preenchimento dizem respeito aos campos escolaridade, hospitalização e evolução clínica.

Por meio da análise de correspondência, foi possível observar que perfis de dengue com sinais de alarme e dengue grave possuem características próprias, que as diferenciam de casos clássicos. Com relação às doenças pré-existentes, observou-se associações que podem direcionar estudos futuros para explorar de modo mais específicos a correspondência entre essas enfermidades e quadros agravados de dengue, ou ainda o relacionamento entre as doenças entre si. Outra possibilidade é a investigação da associação entre faixa etária e hospitalização.

Com relação à classificação final entre descartados ou confirmados para dengue clássica, considerando somente sinais clínicos e variáveis socioeconômicas, observa-se maior dispersão entre as variáveis. Uma vez que nem sempre as possibilidades de exames laboratoriais estão presentes, pesquisas futuras podem aprofundar a busca por padrões a partir destes dados para apoiar a classificação de novas notificações.

Outras pesquisas podem contemplar diferentes abordagens, a partir dos mesmos dados, para produzir conhecimento sobre impactos da dengue no Paraná. Não obstante à perda de vidas humanas, mensurar os custos diretos, com o tratamento de saúde, e os custos indiretos, ligados à perda de produtividade devido ao acometimento por dengue para o estado, é tarefa que desperta interesse. Registros do SINAN contribuem para essa abordagem de análise, ficando como sugestão para outros artigos.

As dificuldades encontradas nesta pesquisa estão associadas, principalmente, ao preenchimento incompleto da base de dados, o que exigiu considerável redução das amostras para estudo durante a preparação dos dados para a análise de correspondência. É também importante mencionar que esta pesquisa foi realizada com dados que levam em conta um período epidêmico de dengue, sendo que a análise a partir de dados coletados em momentos não epidêmicos podem gerar resultados diferentes. Importante mencionar que os dados não foram coletados *in loco*. Neste sentido, é assumida a premissa do correto preenchimento do SINAN pelos profissionais envolvidos.

## REFERÊNCIAS

1. Messina JP, Brady OJ, Golding N, Moritz UGK, Wint GRW, Ray SE, *et al.* The current and future global distribution and population at risk of dengue. *Nat Microb.* 2019; 4(9):1508-1515.
2. Wilder-Smith A, Ooi EE, Horstick O, Wills B. Dengue. *The Lancet.* 2019; 393(10169): 350-363.
3. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, *et al.* The global distribution and burden of dengue. *Nature.* 2013; 496 (7446):504-507.
4. Yaseen HM, Simon F, Deparis X, Marimoutou C. Identification of initial severity determinants to predict arthritis after chikungunya infection in a cohort of French gendarmes. *BMC musculoskeletal disord.* 2014; 15 (1):1-8.
5. Higuera-Mendieta DR, Cortés-Corrales S, Quintero J, González-Uribe C. KAP surveys

- and dengue control in Colombia: disentangling the effect of sociodemographic factors using multiple correspondence analysis. *PLoS Neglect. Trop. Diseas.* 2016; 10(9):e0005016.
6. Fritzell C, Raude J, Adde L, Dusfour I, Quenel P, Flamand C. Knowledge, attitude, and practices of vector-borne disease prevention during the emergence of a new arbovirus: implications for the control of Chikungunya virus in French Guiana. *PLoS Neglect Trop Disea.* 2016; 10(11): e0005081.
  7. Wu C, Guo X, Zhao J, Lv Q, Li H, McNeil E, *et al.* Behaviors related to mosquito-borne diseases among different ethnic minority groups along the China-laos border areas. *Int J of Environm Res and Pub Health.* 2017; 14(10): 1227.
  8. Siswantining T, W Indiesia Y, Soemartojo MS, Ariyanto MM, Shahab MR. Predicting the risk of hospitalization to six diagnoses with highest costs based on outpatient claims. In: *AIP Conference Proceedings.* AIP Publishing LLC, 2018: 020067.
  9. Nava-Doctor JE, Sandoval-Ruiz CA, Fernández-Crispín A. Knowledge, attitudes, and practices regarding vector-borne diseases in central Mexico. *J of Ethnobiol and Ehnomed.* 2021;17(1):1-14.
  10. Wichmann O, Gascon J, Schunk M, Puente S, Saiikamaki H, Gjorup I, *et al.* Severe dengue virus infection in travelers: risk factors and laboratory indicators. *The J of Infect Diseases.* 2007; 195(8): 1089-1096.
  11. Souza-Neto JA, Powell JR, Bonizzoni M. *Aedes aegypti* vector competence studies: A review. *Infect., Genet. and Evol.* 2019; 67: 191-209.

12. Flipse J, Smit JM. The complexity of a dengue vaccine: a review of the human antibody response. *PLoS Neglect. Trop. Diseases*. 2015; 9 (6): e0003749.
13. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Handbook for clinical management of dengue. 2012.
14. Ahmed S, Ali N, Ashraf S, Ilyas M, Tariq W, Chotani R. Dengue fever outbreak: a clinical management experience. *J Coll Physic Surg Pak*. 2088; 18(1):8-12.
15. Tanner L, Schreiber M, Low JGH, Ong A, Tolfvenstam T, Lai YL, *et al*. Decision tree algorithms predict the diagnosis and outcome of dengue fever in the early phase of illness. *PLoS Negl Trop Dis*. 2008; 2(3): e196.
16. Thomas SJ, Yoon I. A review of Dengvaxia®: Development to deployment. *Human vacc. and immunotherapeutics*. 2019; 15 (10): 2295-2314.
17. Stanaway JD, Shepard DS, Undurraga EA, Halasa YA, Coffeng LE, Brady OJ, *et al*. The global burden of dengue: an analysis from the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet Infect. Diseases*. 2016; 16 (6): 712-723.
18. Laserna A, Barahona-Correa J, Baquero L, Castañeda-Cardona C, Rosselli D. Economic impact of dengue fever in Latin America and the Caribbean: a systematic review. *Ver. Panam. de Salud Pública*. 2018;42:e111.
19. Montibeler E, Oliveira D. Dengue endemic and its impact on the gross national product of Brazilian's economy. *Acta tropic*. 2018; 178: 318-326.
20. Bavia L, Melanda FN, de Arruda TB, Mosimann ALP, Silveira GF, Aoki MN, *et al*. Epidemiological study on dengue in southern Brazil under the perspective of climate and poverty. *Scientific Reports*, v. 10, n. 1, p. 1-16, 2020.
21. Shepard DS, Halasa E, Stanaway YJ. The global economic burden of dengue: a systematic analysis. *The Lancet Infect. Dis*. 2016;16 (8): 935-941.
22. Koopmanschap MA, Van Ineveld BM. Towards a new approach for estimating indirect costs of disease. *Soc. Sci. and Med*. 1992; 34 (9): 1005-1010.
23. Hung TM, Shepard DS, Bettis AA *et al*. Productivity costs from a dengue episode in Asia: a systematic literature review. *BMC Infect. Dis*. 2020; 20 (1): 1-18.
24. Teich V, Arinelli R, Fahham L, Aedes aegypti e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil. *JBES: Braz. J. of Health Econ*. 2017; 9(3): 267-276.
25. Oliveira LNS, Itria A, Lima EC. Cost of illness and program of dengue: A systematic review. *PloS One*. 2019; 14(2): e0211401.
26. Rafikahmed S, Mateti UV, Subramanya C, Shetty S, Sunny A, Madhusoodanan A. Assessment of direct medical cost using cost of illness analysis in patients with dengue fever-Retrospective study. *Clin. Epidemiol. and Gl. Health*. 2021;12: 100842.
27. Fares RCG, Souza KPR, Añez G, Rios M. Epidemiological scenario of dengue in Brazil. *BioMed Res. Int*. 2015;2015: 321873.
28. Martin BM, Evans AA, de Carvalho DS *et al*. Clinical outcomes of dengue virus infection in pregnant and non-pregnant women of reproductive age: a retrospective cohort study from 2016 to 2019 in Paraná, Brazil. *BMC Infect Dis*. 2022; 22 (5).
29. Brigagão G, Corrêa NAB. Levantamento epidemiológico da dengue no estado do Paraná Brasil nos anos de 2011 a 2015. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*. 2017; 21(1).
30. RSTUDIO TEAM. RStudio: Integrated Delevopment for R. RStudio, Inc., Boston, 2020. Disponível em <<http://www.rstudio.com/>>, acesso em 01 de março de 2022.
31. Rencher AC, Christensen WF. *Methods of multivariate analysis*. 3ª ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2012. 781 p.
32. Abdi H, Béra M. Correspondence Analysis. In *Encyclopedia of Research Design*. Thousand Oaks. 2010.

33. Fogaça TK, Mendonça F. Distribuição espacial dos sorotipos de dengue e fluxos intermunicipais no Paraná. *Revista-O Espaço Geográfico em Anál.* 2019;46(2):101-115.
34. Preto, C. de Mello AM, Maluf EMCP, Krainski ET, Graeff G, de Sousa GA et al. Vaccination coverage and adherence to a dengue vaccination program in the state of Parana, Brazil. *Vaccine.* 2021;39(4): 711-719.
35. KRAEMER, Moritz UG *et al.* *The global distribution of the arbovirus vectors Aedes aegypti and Ae. albopictus.* *elife*, v. 4, p. e08347, 2015.
36. Ossani PC, Cirillo MA. MVar: Multivariate analysis. Disponível em: URL <<https://cran.r-project.org/web/packages/MVar/>>. R package version 2.1.8, 2021