

Fatores associados ao conhecimento da dengue no município de Parauapebas, Pará

Factors associated with knowledge of dengue in the municipality of Parauapebas, Pará

Cássio Pinho dos Reis¹, Leônidas Pompeu Leão Velloso²,
Eidy Regina Oliveira da Silva³, Eliana Martins de Sousa³,
Leticia Grazielle da Silva de Oliveira Sousa³,
Elvis Vieira dos Santos⁴

Resumo

A dengue é uma das arboviroses de maior incidência no Brasil e no mundo. Compreender como ela se associa a diversos fatores é de suma importância para tentar diminuir sua incidência. Dessa forma, este estudo foi realizado no ano de 2018 em bairros, tanto da zona urbana quanto da zona rural, do município de Parauapebas, no estado do Pará, com o objetivo de gerar um modelo probabilístico para descrever a probabilidade de uma pessoa do município de Parauapebas conhecer como os patógenos da doença podem ser transmitidos e sobre os sintomas da doença. Foram utilizadas técnicas estatísticas de análise exploratória de dados para descrever as variáveis utilizadas no modelo e a regressão logística múltipla, onde, de acordo com os dados obtidos, na cidade de Parauapebas, que as mulheres têm mais de duas vezes mais chance de saber os principais sintomas da doença do que uma pessoa do sexo masculino. Constatou-se ainda que uma grande parcela da população de Parauapebas não sabe como é a forma de transmissão da dengue.

Palavras-chave: Técnicas de estimação; *Aedes aegypti*; Arboviroses; Estatística; Regressão logística.

¹ Doutorado em Biometria pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Botucatu, São Paulo, Brasil. Professor Adjunto A, Nível 2, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. *E-mail:* cassio.reis@ufms.br

² Doutorado em Economia pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Professor na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Parauapebas, Pará, Brasil.

³ Graduandas em Engenharia Florestal na Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas, Pará, Brasil.

⁴ Mestrando em Ciência e Tecnologia da Madeira na Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Abstract

Dengue is one of the arboviruses with the highest incidence in Brazil and worldwide. Understanding how it is associated with several factors is of paramount importance in trying to reduce its incidence. Thus, this study was carried out in 2018 in neighborhoods, both in the urban and rural areas of the municipality of Parauapebas in the state of Pará, with the aim of generating a probabilistic model to identify an identification of a person in the municipality from Parauapebas knows how the pathogens of the disease can be transmitted the form of dengue transmission and about the symptoms of the disease. Statistical statistics of exploratory data analysis were used to describe the variables used in the model and multiple logistic regression, where according to the data obtained, in the city of Parauapebas, women are more than twice as likely to know the major symptoms of the disease than a male person. It was also found that a person who a large portion of the population of Parauapebas does not know how the form of transmission of dengue is.

Keywords: Estimation techniques; *Aedes aegypti*; Arboviruses; Statistics; Logistic regression.

Introdução

Doenças causadas por vírus são extremamente difíceis de serem erradicadas. Esta dificuldade está relacionada, além de mutações ocorridas pelos vírus, ao crescimento da população mundial, aumento do fluxo de pessoas, à falta de saneamento básico e conscientização sobre o controle da doença.^(1,2) Apesar disso, muitas dessas doenças são negligenciadas.⁽²⁾

Dentre estas doenças destaca-se a dengue, uma das arboviroses de maior incidência no mundo.⁽¹⁾ Esta doença tem como agente etiológico um vírus do gênero *Flavivirus* pertencente à família *Flaviviridae*. Ele é transmitido por duas espécies de mosquitos: o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*. No Brasil, no entanto, há registros de transmissão da dengue apenas pelo *Aedes aegypti*.⁽³⁾ As primeiras notificações de dengue no mundo ocorreram nos anos de 1779,⁽⁴⁾ enquanto que os primeiros casos no Brasil foram descritos em 1685 na cidade de Recife, estado de Pernambuco, na época em que o País ainda se tratava de uma colônia; anos depois, o vírus passou a atingir vários estados, como São Paulo e Rio de Janeiro, causando as primeiras epidemias no País, estando presente atualmente em todo o território brasileiro.⁽⁵⁾

O vetor (mosquito) está amplamente associado às atividades antrópicas, que disponibilizam sítios de oviposição artificiais e permitem a

manutenção de sua infestação.⁽⁶⁾ Sua convivência com o homem é favorecida pela utilização de recipientes artificiais no desenvolvimento das formas imaturas, condição ecológica que torna esta espécie predominantemente urbana.

Os sintomas da doença são: febre alta com início súbito; dor de cabeça; dor atrás dos olhos, que piora com o movimento deles; náuseas e vômitos; tonturas; e extremo cansaço.^(4,7) Os centros urbanos configuram-se como favorecedores da dispersão e do aumento da densidade do mosquito, já que o espaço social desorganizado influencia a interação entre o vetor, vírus e homem.⁽⁴⁾ Os países tropicais são os mais atingidos em função de suas características ambientais, climáticas e sociais.

O aumento das ocorrências de dengue no Brasil e no mundo está associado tanto à urbanização quanto ao saneamento;⁽⁸⁾ tais fatores contribuem para a dispersão do mosquito e conseqüentemente da doença. Tendo em vista a alta incidência de doenças causadas por arbovírus, como a dengue, devido a fatores ambientais e culturais, é necessário que haja estudos relacionados ao modo de transmissão, sintomas e controle da doença.

Uma alternativa para melhorar a forma do combate à doença são metodologias estatísticas como modelos de regressão que consigam correlacionar características da população e a dengue. Visando que, conseguir informações concretas do comportamento e conhecimento das pessoas sobre

dengue é importante no combate à doença, este trabalho teve o objetivo de gerar um modelo logístico múltiplo capaz de prever a probabilidade de uma pessoa do município de Parauapebas, estado do Pará, Brasil, saber os sintomas da dengue e saber como os seus patógenos são transmitidos, de acordo com algumas características.

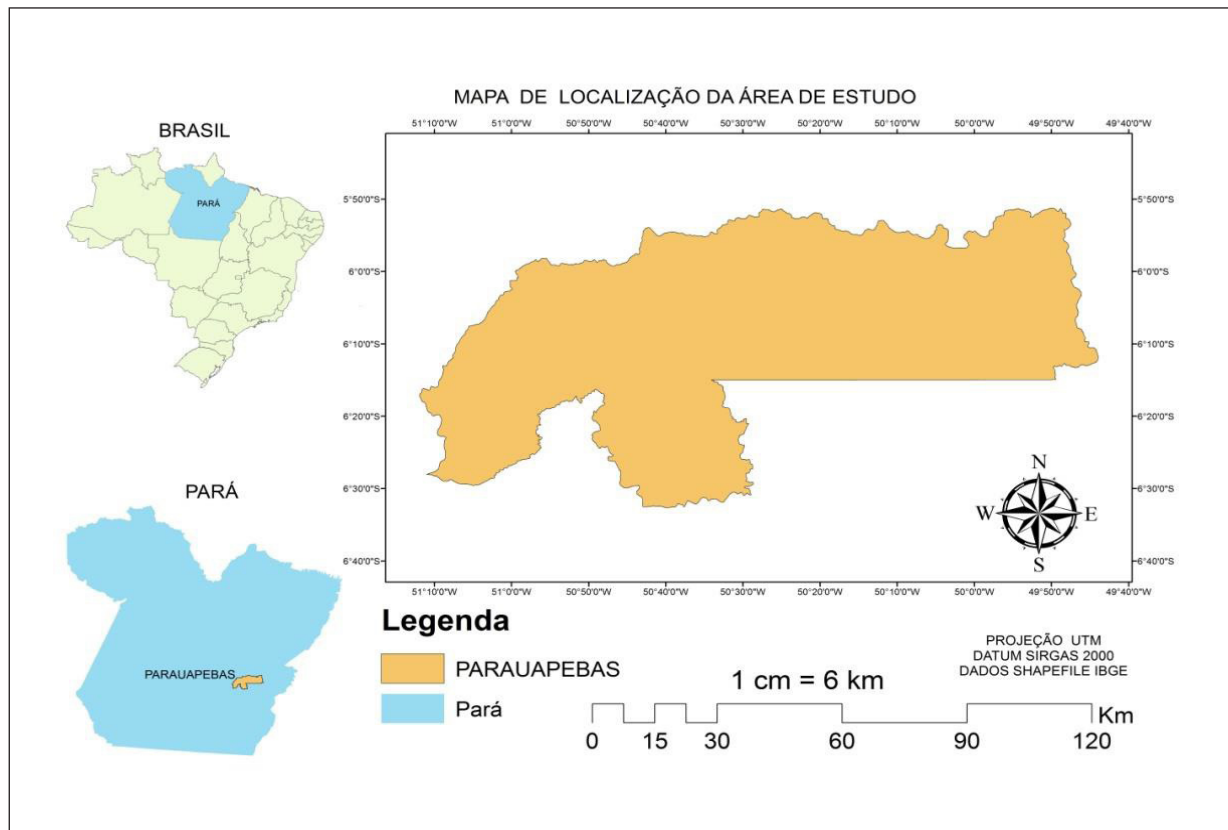
Material e Método

O município de Parauapebas está localizado na mesorregião sudeste paraense e possui cerca de 6.886,20 km² de área territorial (Figura 1), com

população de 153.908 habitantes, de acordo com dados do censo do IBGE.⁽⁹⁾ Possui como municípios limítrofes a cidade de Marabá ao norte; Água Azul do Norte e Canaã dos Carajás ao sul; Curionópolis a leste; e São Félix do Xingu ao oeste.

O município de Parauapebas vivenciou nos últimos anos grandes transformações causadas pelos investimentos aplicados à mineração, apresentando um crescimento acelerado, e em muitas vezes desordenado. Em relação a outros municípios com participação mais antiga no cenário da exploração mineral na região amazônica, Parauapebas teve um crescimento muito superior.⁽¹⁰⁾

Figura 1 - Localização do município de Parauapebas.



Fonte: Rocha *et al.*⁽¹⁰⁾

Parauapebas está localizado na chamada “Zona Tropical”,⁽¹¹⁾ deste modo apresenta dois subtipos de clima: o de planícies e o de montanhas, ambos de acordo com a classificação do Köppen-Geiger⁽¹²⁾ incluídos como clima “Am” tropical, quente e úmido, com precipitação elevada, tendo

duas estações climáticas bem definidas (verão chuvoso e inverno seco),⁽¹³⁾ quando o período chuvoso ocorre, notadamente, de novembro a maio, e o mais seco, de junho a outubro, com precipitação média do mês mais seco inferior a 60 mm e média do mês mais chuvoso acima de 2.100 mm.⁽¹⁴⁾

Figura 2 - Questionário aplicado.

QUESTIONÁRIO DOENÇAS VETORIAIS

Nome: _____

Bairro: _____

Data: _____

Local do evento: _____

Dengue

1. Você sabe ou já ouviu falar das endemias da dengue?
 Sim
 Não
 Já ouviu falar

2. Você sabe qual ou quais os mosquitos transmissores?
 Culex
 Aedes aegypti
 Flebótomos
 Aedes aegypti e *Aedes albopictus*

3. Conhece quais os primeiros sintomas e sinais clínicos das doenças?
 Sim
 Não

4. Em caso de suspeita da doença, qual atitude você teria?
 Iria ao hospital ou posto
 Procuraria um agente de endemias
 Tomaria medicamentos sem prescrições médicas
 Não sabe

5. Quantas vezes uma pessoa pode ter dengue?
 Uma vez
 Três vezes
 Não sabe
 Duas vezes
 Quatro vezes

Fonte: elaborado pelos autores (2020).

Sua temperatura média anual do ar é de 26 °C, com máxima em torno de 32 °C e mínima de 22 °C.⁽¹⁵⁾ A umidade relativa do ar é elevada, expondo oscilações entre a estação mais chuvosa e a mais seca, com máxima média anual de 78% e mínima de 32%, respectivamente. Todas essas características da cidade são fatores importantes para a manutenção de diversas arboviroses no meio ambiente.

O método utilizado para a aquisição dos dados foi através de questionários aplicados por meio da amostragem estratificada. Ou seja, a quantidade amostral de cada bairro foi proporcional à sua quantidade populacional. Sendo assim, a pesquisa foi feita nos principais e mais populosos bairros do município, independentemente da classe social do morador. Os entrevistados foram questionados sobre diversas perguntas a respeito da dengue. Para

análise dos dados coletados foi utilizado o método de regressão logística, com uso do programa R.⁽¹⁶⁾

Foram entrevistadas, por meio de um questionário, 121 pessoas, com erro amostral de 7%,⁽¹⁷⁾ sobre os sintomas da dengue no município de Parauapebas, tendo como resposta “sim” ou “não” (moradores dos respectivos bairros). Destas, 60 eram mulheres e 61 eram homens com idades entre 18 e 70 anos, com o objetivo de verificar uma possível correlação entre o sexo e o conhecimento da doença e dos sintomas da dengue. A Figura 2 apresenta o questionário aplicado.

Ao contrário de outras técnicas e outros modelos de regressão, a regressão logística não exige a suposição da normalidade das variáveis independentes e é mais robusta quando a mesma não é atendida, uma vez que a variável resposta é dicotômica. Sendo esta a grande diferença entre um modelo de regressão linear simples e o modelo logístico. O modelo logístico consegue estimar a probabilidade de determinada situação ocorrer ou não, com base em determinadas características.⁽¹⁸⁾ Desta forma, considerando o modelo de regressão linear simples,⁽¹⁹⁾ dado por

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

em que a variável resposta Y_i , $i = 1, \dots, n$ assume os valores “0” ou “1” na ausência ou presença da característica em estudo, respectivamente. Dessa forma, Y_i será uma variável aleatória Bernoulli com distribuição de probabilidade dada por $Y_i = 1$, se $P(Y_i = 1) = \pi_i$ e $Y_i = 0$, se $(Y_i = 0) = 1 - \pi_i$.

Dessa maneira, considerando apenas uma variável independente X_i , tem-se um modelo de regressão logística simples na sua forma usual, é dado por

$$E(Y_i / X_i) = \pi_i = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)} \quad (2.2)$$

em que β_0 e β_1 são os coeficientes de regressão a serem estimados e X_i é a variável independente, onde $i = 1, \dots, n$. No caso da regressão logística múltipla, serão utilizadas duas ou mais variáveis

independentes, com seus respectivos novos coeficientes de regressão. Portanto, o modelo (2.2) se estende para o modelo logístico múltiplo a seguir:

$$E(Y_i / X_i) = \pi(X_i) = \frac{\exp(\beta' X)}{1 + \exp(\beta' X)} \quad (2.3)$$

onde o termo ε_i é o erro aleatório do modelo e representa a diferença entre o valor observado de Y_i e o valor esperado condicionado de Y_i dado X_i . Os valores dos parâmetros $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ são estimados pelo método da máxima verossimilhança.

Uma das principais estatísticas utilizadas na análise de dados binários é a razão de chances,⁽²⁰⁾ que é definida como a razão entre a chance de um evento ocorrer em um grupo e a chance de ocorrer em outro grupo. Sendo chance a probabilidade de ocorrência de um evento dividida pela probabilidade da não ocorrência do mesmo evento. A chance é definida como

$$\frac{P(Y_i = 1 / X_i)}{P(Y_i = 0 / X_i)} = \frac{\pi(X_i)}{1 - \pi(X_i)}$$

logo a razão de chances é obtida por

$$RC = \left[\frac{\pi(X_i = 1)}{1 - \pi(X_i = 1)} \right] / \left[\frac{\pi(X_i = 0)}{1 - \pi(X_i = 0)} \right] \quad (2.4)$$

Algumas técnicas são usadas para verificar e identificar variáveis que não possuem bom ajuste na estimação dos parâmetros do modelo. Uma das técnicas é o teste *Stepwise*. Este teste permite selecionar variáveis a partir de um conjunto inicial de variáveis explicativas, sendo muito útil nos estágios iniciais de análise, principalmente quando existe um número muito grande de possíveis variáveis explicativas.⁽²¹⁾ As probabilidades de entrada e saída das variáveis no modelo são comumente utilizadas com 0,20 como probabilidade de entrada e 0,05 como probabilidade de saída.

Para decidir qual modelo de regressão logística será utilizado, é necessário aplicar alguns testes de validação para este modelo. É preciso verificar se há pontos influentes (*outliers*), se a função

resposta é monotônica e em forma de S (sigmoïdal), e se o modelo logístico ajustado é adequado. Neste trabalho, para validar o modelo, são utilizados os testes de Hosmer-Lemeshow, de Pearson e o de *Deviance*. O teste de Pearson mede o quanto a observação é prevista pelo modelo,⁽¹⁸⁾ o resíduo da *deviance* é uma medida de como a observação é bem prevista pelo modelo e o teste de Hosmer-Lemeshow avalia o modelo ajustado, comparando as frequências observadas com as esperadas.

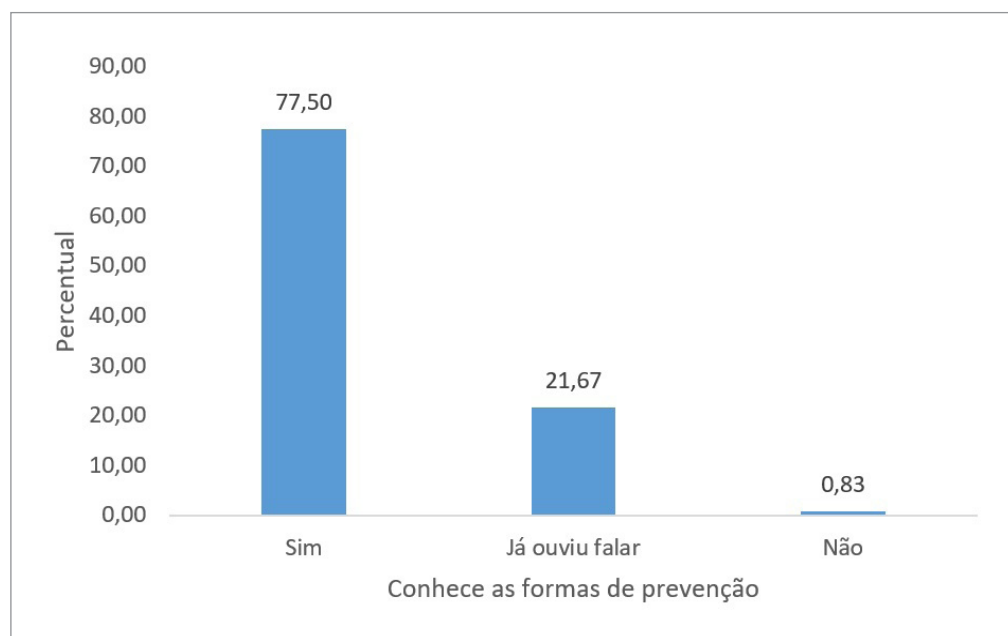
Como regra de decisão dos testes, tem-se o nível descritivo p , que é a probabilidade de ocorrer valores da estatística de teste mais extremos do que o observado, sob a hipótese nula (H_0) ser verdadeira.⁽¹⁷⁾ Quando p for no máximo igual ao nível de significância α (0,05), a hipótese nula é rejeitada. Para decidir qual modelo de regressão logística será utilizado, é necessário aplicar alguns testes de validação para este modelo. Foram utilizados os testes de Hosmer-Lemeshow e o teste de Pearson.

Resultados e Discussões

Após a análise exploratória dos dados, percebeu-se que 77,50% dos entrevistados conhecem as formas de transmissão dos patógenos da doença e apenas 0,83% não conhece. Do total, 21,67% disseram que já ouviram falar a respeito da transmissão, porém não sabiam ao certo como. Sendo assim 22,50% dos entrevistados não conhecem as formas de transmissão de maneira exata, como se pode ver na Figura 3.

No Brasil, a maior incidência de pessoas acometidas com essa arbovirose foi em indivíduos de 20 a 39 anos, com 38,7% dos casos confirmados; já em relação ao sexo, foi observado um predomínio da população feminina, ocupando uma porcentagem de 55,7% dos casos confirmados entre 2010 e 2019.⁽²⁾

Figura 3 - Análise exploratória das respostas dos entrevistados a respeito dos modos de transmissão dos patógenos da dengue.



Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Para estimar a probabilidade de conhecimento de uma certa pessoa saber a forma de transmissão dos patógenos da dengue, pode-se fazer um

modelo probabilístico por meio da regressão logística. A aplicação da regressão logística é feita para a obtenção do modelo estatístico, que melhor se

ajuste à variável resposta probabilidade de conhecimento da transmissão dos patógenos da dengue no município de Parauapebas, sendo que a variável preditora é *já ouviu falar da doença*.

Portanto, a variável *já ouviu falar da doença* foi codificada em duas categorias: ‘não’, recebe o valor um (1), e ‘sim’, recebe o valor zero (0). A utilização da regressão logística resultou num modelo logístico contendo 1 variável dicotômica, onde a

variável resposta $Y = 0$ é atribuída às pessoas que sabem como os patógenos são transmitidos e a $Y = 1$ se não sabem como é transmitida.

A Tabela 1 apresenta o conjunto de variáveis que compõem o modelo ajustado junto com os valores estimados dos coeficientes do modelo, o erro padrão dos coeficientes, os valores Z da normal padrão e p-valor (nível descritivo), além da razão de chance (*odds ratio*).

Tabela 1 - Estimativas dos coeficientes, erro padrão, valores Z e P e razão de chance da regressão logística no estudo da probabilidade de a pessoa saber como os patógenos da dengue são transmitidos no município de Parauapebas.

Variáveis	Coefficientes	Erro padrão	Z	P-valor	Razão de chance
Constante	-2,6856	0,4219	-	-	-
Já ouviu falar	1,4328	0,6264	2,2876	0,0222	4,1905

Nível de confiabilidade de 95%.

Fonte: elaborado pelos autores (2022).

O coeficiente positivo (1,4328) para a variável *já ouviu falar da doença (dengue)* sugere que uma pessoa que já ouviu falar da dengue tem a probabilidade de saber como os patógenos da doença são transmitidos mais alta do que uma pessoa que ainda não ouviu falar. A razão de chance (*odds ratio*) de 4,1905 indica que uma pessoa que já ouviu falar da doença tem quatro vezes mais chance de saber como os patógenos da doença são transmitidos quando comparada com a pessoa que não ouviu falar da doença, considerando aqui a condição específica da variável levantada.

Em relação aos sintomas da doença, verificase que 88,3% das mulheres afirmaram conhecer os sintomas da dengue contra 75,4% dos homens. Alguns autores citam que homens são mais resistentes a procurar ajuda médica quando é necessária. Ou seja, possuem menos responsabilidade quando o assunto é alguma doença.^(20,22) Entretanto, é notório que o maior número de casos no Brasil ocorre com indivíduos do sexo feminino.^(2,23) Tal fato relaciona-se ao índice da população brasileira ser majoritariamente constituída por mulheres, e

este grupo ficar habitualmente um maior tempo nas residências durante o dia, onde há mais exposição ao mosquito transmissor.⁽²⁴⁾

Em estudo similar na região, às notificações de dengue por sexo, não foi observada diferença significativa entre os casos de cada gênero.⁽²⁵⁾ Inclusive, o número de casos e a proporção entre homens e mulheres concordam com as informações obtidas de países como Brasil e México.

Para estimar a probabilidade de conhecimento de uma certa pessoa saber quais são os sintomas da dengue, pode-se fazer um modelo probabilístico por meio da regressão logística, sendo que as variáveis preditoras são *sexo* e *já ouviu falar da doença*. Portanto, a variável *já ouviu falar da doença* foi codificada em duas categorias: ‘não’, recebe o valor um (1), e ‘sim’, recebe o valor zero (0); e para a variável *sexo*, recebeu valor um (1) para os homens e valor zero (0) para as mulheres.

A variável resposta *sabe quais são os sintomas da dengue* foi dicotomizada em $Y = 0$ atribuída a pessoas que sabem quais são os sintomas da dengue e a $Y = 1$ se não sabem quais são os sintomas.

A Tabela 2 apresenta o conjunto de variáveis que compõem o modelo ajustado junto com os valores estimados dos coeficientes do modelo, o erro

padrão dos coeficientes, os valores Z da normal padrão e p-valor (nível descritivo), além da razão de chance (*odds ratio*).

Tabela 2 - Estimativas dos coeficientes, erro padrão, valores Z e P e razão de chance da regressão logística no estudo da probabilidade de uma pessoa saber quais são os sintomas da dengue no município de Parauapebas.

Variáveis	Coefficientes	Erro padrão	Z	P-valor	Razão de chance
Constante	-1,3519	0,3339	-	-	-
Sexo	-0,9953	0,5128	-1,9408	0,0323	0,3696
Já ouviu falar	0,9907	0,5282	1,8755	0,0498	2,6931

Nível de confiabilidade de 95%.

Fonte: elaborado pelos autores (2022).

O coeficiente negativo (-0,9953) para a variável *sexo* sugere que uma pessoa do sexo masculino tem a probabilidade de conhecer os sintomas da doença mais baixa do que uma pessoa do sexo feminino. A razão de chance (*odds ratio*) de 0,3696 indica que uma pessoa do sexo feminino tem mais de duas vezes mais chance de saber os sintomas da doença quando comparada com a pessoa do sexo masculino, uma vez que quando a razão de chance é menor que 1, deve-se dividir 1 pela razão de chance para obter quantas vezes mais um indivíduo tem risco maior que outro.

O coeficiente positivo (0,9907) para a variável *já ouviu falar da doença* sugere que uma pessoa que já ouviu falar da doença tem a probabilidade de conhecer os sintomas da doença mais alta do que uma pessoa que não ouviu falar da doença. A razão de chance (*odds ratio*) de 2,6931 indica que uma pessoa que já ouviu falar da doença tem mais de duas vezes mais chance de saber os sintomas da doença quando comparada com uma pessoa que nunca ouviu falar da doença.

Tabela 3 - Probabilidade de um indivíduo ter conhecimento dos sintomas da dengue, em função do sexo e se já ouviu falar da doença.

Probabilidade (%)	Sexo	Já ouviu falar
20,56	Feminino	Não
41,07	Feminino	Sim
8,73	Masculino	Não
20,48	Masculino	Sim

Fonte: elaborado pelos autores (2022).

A Tabela 3 apresenta algumas probabilidades do conhecimento dos sintomas da doença de acordo com algumas características. Uma mulher

que já ouviu falar da dengue, por exemplo, tem uma probabilidade de 41,07% de saber quais são os sintomas da dengue, enquanto que um homem

que nunca ouviu falar da dengue tem uma probabilidade de 8,73% de saber quais são os sintomas.

Outros estudos indicam uma forte associação entre o nível de escolaridade, sexo e idade e o conhecimento da doença. Quanto às atitudes e práticas, observa-se que há correlação entre as práticas referidas e os conhecimentos gerais sobre as arboviroses e o vetor, corroborando os mesmos resultados aqui obtidos.⁽²⁶⁾

Conclusão

Este trabalho teve como objetivo gerar um modelo logístico capaz de prever a probabilidade de uma pessoa do município de Parauapebas saber quais os sintomas da dengue e a probabilidade de uma pessoa do município de Parauapebas saber como os patógenos da dengue são transmitidos. A partir da análise exploratória de dados, pode-se observar que 77,50% das pessoas do município de Parauapebas têm conhecimento da forma de transmissão da doença. A partir da regressão logística pode-se observar que uma pessoa do sexo feminino tem mais de duas vezes mais chance de saber os principais sintomas da doença do que uma pessoa do sexo masculino.

Estimou-se também que uma mulher que já ouviu falar da dengue possui a maior probabilidade de saber quais são os sintomas da dengue, enquanto que um homem que nunca ouviu falar da dengue possui uma probabilidade de 8,73% de saber quais são os sintomas.

Referências

- 1 Claro LBL, Tomassini HCB, Rosa MLG. Prevenção e controle do dengue: uma revisão de estudos sobre conhecimentos, crenças e práticas da população. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2004 [citado 2022 out 30];20(6):1447-57. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/BpC6hcrZkSsK9drNxHzts8t/?format=pdf&lang=pt>
- 2 Menezes AMF, Almeida KC, Amorim As, Lopes CMR. Perfil epidemiológico da dengue no Brasil entre os anos de 2010 e 2019. *Braz J Health Rev.* 2021;4 (3):13047-58. doi: 10.34119/bjhrv4n3-259.
- 3 Silva IB, Mallmann DG, Vasconcelos EMR. Estratégias de combate à dengue através da educação em saúde: uma revisão integrativa. *Saúde (Santa Maria)*. 2015;41(2):27-34. doi: 10.5902/2236583410955.
- 4 Lettry TCRN, Tobias GC, Teixeira CC. Epidemiological profile of dengue in Senador Canedo - Goiás, Brazil. *Rev Uningá* [Internet]. 2021 Jun. 2 [cited 2022 nov 30];58:eUJ3722. Available from: <https://revista.uninga.br/uninga/article/view/3722>
- 5 Salles TS, Sá-Guimarães TE, Alvarenga ESL, Guimarães-Ribeiro V, Meneses MDF, Castro-Salles PF, *et al.* History, epidemiology and diagnostics of dengue in the American and Brazilian contexts: a review. *Parasit Vectors*. 2018;11:264. doi: 10.1186/s13071-018-2830-8.
- 6 Mondini A, Neto FC. Variáveis socioeconômicas e a transmissão da dengue. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2007 [citado 2022 out 30];41(6):923-30. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/vF5GBTBGVG7QjQJhMCj8Whm/?format=pdf&lang=pt>
- 7 Carvalho MA, França E, Tavares AP, Martins MF, Malaguth IF. Conhecimento da população sobre transmissão e medidas de prevenção para dengue e febre amarela. *Rev Med Minas Gerais* [Internet]. 2004 [citado 2022 set 30];14(1):8-12. Disponível em: <http://rmmg.org/artigo/detalhes/1511>
- 8 Ribeiro AF, Marques GRAM, Voltolini JC, Condino MLF. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Rev Saúde Pública*. 2006;40(4):671-6. doi: 10.1590/S0034-89102006000500017.
- 9 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2010 [Internet]. [citado 2021 out 21]. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150553>
- 10 Rocha GS, Pinheiro AVR, Costa CEAS. Water Resource Management in the City of Parauapebas (PA): Usage Assessment, Changes in

- Scenarios and Possible Impacts. *Res Soc Dev.* 2020;9(4). doi: 10.33448/rsd-v9i4.3042.
- 11 Siqueira GW, Aprile F, Miguéis AM. Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas (Pará - Brasil). *Acta Amaz.* 2012;42(3). doi: 10.1590/S0044-59672012000300014.
 - 12 Köppen W, Geiger R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.
 - 13 Fernandes T, Hacon SS, Novais JWZ, Sousa IP, Fernandes T. Detecção e análise de focos de calor no município de Parauapebas-PA, Brasil por meio da aplicação de geotecnologia. *EnciBio* [Internet]. 2018 [citado 2022 out 30];15(28):398-412. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/407>
 - 14 Ayoade JO. *Introdução à climatologia para os trópicos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 2003.
 - 15 Pará. Secretaria de Estado de Turismo. *Inventário da oferta turística de Parauapebas-PA* [Internet]. 2012 [citado 2022 out 21]. Disponível em: http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/inventario_parauapebas_0.pdf. 2012.
 - 16 R Core Team (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [cited 2022 oct 30]. Available from: <https://www.R-project.org/>. 2021.
 - 17 Reis CP, Almeida SS, Ramos EMLS, Araújo AR, Figueira PA. Um modelo probabilístico para a ocorrência de óbito por dengue no estado do Pará. *In: Anais da XII Escola de Modelos de Regressão*; 2011; Fortaleza.
 - 18 Kutner MH, Nachtshein CJ, Neter J, LI W. *Applied linear statistical models*. Illinois: Burr Ridger; 2004.
 - 19 Agresti A. *An introduction to categorical data analysis*. Gainesville: Wiley; 2007.
 - 20 Reis CP, Rocha HO, Reis NAM, Reis SP, Dias GN, Vogado GER, *et al.* Multivariate regression analysis in the probability of deaths in COVID-19 cases: a case study in the State of Pará, Amazon region, Brazil. *Res Soc Dev.* 2020;9(11). doi: 10.33448/rsd-v9i11.10299.
 - 21 Bussab WO, Morettin PA. *Estatística básica*. São Paulo: Saraiva; 2003.
 - 22 Borges LM, Seidl EMF. Perceptions and behaviors of health care among elderly men. *Psicol Ciênc Prof.* 2012; 32(1); 66-81. doi: 10.1590/S1414-98932012000100006.
 - 23 Brito AL. *Perfil epidemiológico da dengue no Brasil, nos anos 2009 a 2013*. Brasília: UNICEUB; 2015.
 - 24 Medeiros HIR, Medeiros IL, Silva BBM, Aguiar CER, Ferreira FES, Fernandes ND, *et al.* Perfil epidemiológico notificados dos casos de dengue no Estado da Paraíba no período de 2017 a 2019. *Braz J Dev.* 2020;6(8); 57536-47. doi: 10.34117/bjdv6n8-240.
 - 25 Pereira PAS, Martins ACCT, Souza ERO, Pontes AN. Perfil epidemiológico da dengue em um município do norte brasileiro: uma análise retrospectiva. *Res Soc Dev.* 2020;9(12);1-15. doi: 10.33448/rsd-v9i12.11118.
 - 26 Oliveira LFC. *Conhecimentos, atitudes e práticas em relação à dengue, zika e chikungunya: uma revisão sistemática*. [dissertação]. Brasília (DF): Universidade de Brasília; 2021.

Recebido em: 25 nov. 2021

Aceito em: 25 nov. 2022