

**Análise dos condicionantes Sócio -Ambientais na incidência de dengue na cidade de Belém / PA: Aplicação do Modelo de Regressão Linear Múltipla****Analysis of Socio -Environmental conditions in the incidence of dengue in the city of Belém / PA: Application of the Multiple Linear Regression Model**

DOI:10.34117/bjdv6n10-500

Recebimento dos originais:08/09/2020

Aceitação para publicação:23/10/2020

**Ionara Santos Siqueira**

Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano

Instituição: Universidade da Amazônia – UNAMA

Endereço: Avenida Alcindo Cacela

E-mail: ionara\_siqueira@yahoo.com.br

**Educélio Gaspar Lisbôa**

Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano

Instituição: Universidade da Amazônia – UNAMA

Endereço: Avenida Alcindo Cacela

E-mail: lisboa.uepa@gmail.com

**Mayra Herminia Simões Hamad Farias do Couto**

Doutora em Desenvolvimento Sustentável

Instituição: Universidade da Amazônia – UNAMA

Endereço: Avenida Alcindo Cacela

E-mail: mayrahamad@gmail.com

**Bruno Soeiro Vieira**

Doutor em Direito

Instituição: Universidade da Amazônia – UNAMA

Endereço: Avenida Alcindo Cacela

E-mail: brunovieira1972@gmail.com

**Leonardo Augusto Lobato Bello**

Doutor em Engenharia Civil

Instituição: Universidade da Amazônia- UNAMA

Endereço: Avenida Alcindo Caçela

E-mail: leonardo.bello@unama.br

**- Érico Gaspar Lisbôa**

Doutor em Engenharia Civil

Instituição: Universidade Federal do Pará- UFPA

Endereço: Rodovia Augusto Corrêa

E-mail: ericoglisboa@gmail.com

**Helena Lúcia Zagury Tourinho**

Doutora em Desenvolvimento Urbano  
Instituição: Universidade da Amazônia  
Endereço: Avenida Alcindo Caçela  
E-mail: helenazt@uol.com.br

**AnaLaura Corradi**

Doutora em Ciências Agrárias  
Instituição: Universidade da Amazônia-UNAMA  
Endereço: Avenida Alcindo Caçela  
E-mail: corradi7@gmail.com

## **RESUMO**

O artigo teve como objetivo correlacionar o saneamento básico e a incidência de dengue em Belém com as variáveis de população com ou sem coleta de esgoto no período de 2001 à 2017. A metodologia utilizada foi o modelo de Regressão Linear Múltipla, com a finalidade de estimar as variáveis no período estudado. Os dados foram obtidos através dos sítios do Trata Brasil e do Datasus, informados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan). Como resultado, os coeficientes do modelo de Regressão Linear Múltipla influenciaram de forma direta e inversamente proporcional ao crescimento populacional do município de Belém, demonstrando um aumento e diminuição das variáveis - população sem e com coleta de esgoto, respectivamente, com exceção para casos de dengue, pois não apresentou correlação estatisticamente significativa para as mesmas variáveis. Essa diferença se deu devido à variabilidade na distribuição dos casos de dengue com uma queda significativa de casos no ano de 2017, por intermédio da efetivação de ações de controle realizadas nesse mesmo ano. O mesmo não se deu quanto às variáveis sócio-ambientais, o que reforça que as políticas públicas não desempenharam um papel mais efetivo nesse setor, pois a população não deteve de uma infraestrutura adequada para o período.

**Palavras chaves:** Saneamento básico, População, Coleta de esgoto, Dengue, Políticas públicas.

## **ABSTRACT**

The article aimed to correlate basic sanitation and the incidence of dengue in Belém with the population variables with or without sewage collection between 2001 and 2017. The methodology used was the Multiple Linear Regression model, with the purpose of estimating the variables in the studied period. The data were obtained through the websites of Trat Brasil and Datasus, informed in the Information System for Notifiable Diseases (Sinan). As a result, the coefficients of the Multiple Linear Regression model influenced directly and inversely proportional to the population growth in the municipality of Belém, demonstrating an increase and decrease in the variables - population without and with sewage collection, respectively, except for dengue cases, as it did not show a statistically significant correlation for the same variables. This difference was due to the variability in the distribution of dengue cases with a significant drop in cases in 2017, through the implementation of control actions carried out that same year. The same was not true for socio-environmental variables, which reinforces that public policies did not play a more effective role in this sector, as the population did not have an adequate infrastructure for the period.

**Keywords:** Sanitation, Population, Sewage collection, Dengue, Public policy.

## 1 INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença de vinculação hídrica, sua transmissão está associada ao mosquito *Aedes aegypti*, que tem sua reprodução condicionada à água e favorecida pelo clima quente e úmido, como também pelas condições precárias de urbanização (LINES *et al.*, 1994; SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2008; MENDONÇA; SOUZA; DUTRA, 2009).

Essa endemia é sustentada pelo aumento desenfreado da população em aglomerados urbanos e, contudo, pela deficiência de planejamento eficaz nas cidades, conseqüentemente problemas no sistema de saneamento básico dentre eles água e esgoto, como também problemas na falta de coleta seletiva de lixo de forma regular, e ainda a falta de informações no combate direto ao vetor. A dengue é uma doença de transmissão essencialmente urbana. É na cidade que ela encontra condições fundamentais para sua ocorrência, principalmente as condições políticas, econômicas e culturais, que formam a estrutura que permitem o estabelecimento da sua cadeia de transmissão (Miagostovich, 1993).

Assim, a procriação do mosquito *Aedes aegypti* é influenciada por um conjunto de fatores. Por um lado, existem aqueles relacionados com questões climáticas e naturais, que não podem ser controlados por ações públicas e governamentais. Por outro, há os fatores políticos e socioeconômicos que são passíveis de serem controlados e ajustados pelo Estado (TAUIL, 2001).

De acordo com Rouquayrol (1994) a ausência de investimentos em saneamento básico, o aumento da pobreza urbana, a suspensão ou limitação de programas de prevenção e controle favorecem o aumento das taxas de incidência de endemias e doenças consideradas, até recentemente, como fora do controle humano, como é o caso da dengue.

O saneamento básico é um conjunto que abrange vários serviços, dentre eles, captação e distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto, resíduos dentre outros. Quando serviços como esses atingem a maior parte da população, é notória a qualidade de vida, redução dos gastos com saúde pública e diminuição de incidência de endemias.

Há questões preocupantes quando se discute a incidência da dengue, tanto por parte de órgãos públicos ao destinar recursos financeiros para a prevenção, combate e tratamento da população acometida, assim como na estrutura básica de saneamento a população. Dessa forma, identificar fatores suscetíveis de controle por parte dos órgãos públicos, condiciona aos estados a elaboração de programas mais eficientes no combate à dengue e também melhor qualidade de vida da população. Assim, o artigo teve como objetivo correlacionar o saneamento básico e a incidência de dengue em Belém com as variáveis de população com ou sem coleta de esgoto no período de 2001 à 2017.

**1.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

O artigo é analítico-discursivo, com um método estatístico-matemático, onde será utilizado um modelo de Regressão Linear Múltipla, para se estimar as variáveis ambientais e epidemiológicas, no período de 2001 a 2017. Utilizar-se-á uma equação com logaritmos naturais, no sentido de minimizar o problema da multicolinearidade<sup>1</sup>. O modelo está assim representado:

$$LNPB_t = \beta_0 + \beta_1 LNDB_t + \beta_2 LNPCE_t + \beta_3 LNPSE_t + e_t \quad (1)$$

Sendo:

$LNPB_t$  = logaritmo natural da população de Belém, no tempo t;

$LNDB_t$  = logaritmo natural dos casos de dengue em Belém, no tempo t;

$LNPCE_t$  = logaritmo natural da população com coleta de esgoto, no tempo t;

$LNPSE_t$  = logaritmo natural da população sem coleta de esgoto, no tempo t

$e_t$  = estatística de erro no tempo t.

**Modelo de Regressão Linear Múltipla**

A Regressão é sempre Linear, porque supõe-se, previamente, que há correlação entre as variáveis que estão sendo analisadas, e isso, graficamente, é representado por uma “linha”. Quando queremos analisar a relação de dependência entre duas variáveis, em que uma assume o papel de dependente e outra de independente, rodamos uma Regressão Linear Simples (RLS). Mas quando precisamos analisar a relação entre mais de duas variáveis, em que duas ou mais variáveis assumem o papel de independentes, precisamos calcular uma Regressão Linear Múltipla (SANTANA, 2003).

Na realização da Regressão Linear Múltipla (RLM) em qualquer estudo científico é necessário o suporte teórico para possibilitar a coleta de dados, utilizando ferramentas escolhidas, como a amostra quantitativa de casos necessários, os dados (variáveis) a serem coletados e a relação de causa e efeito entre essas variáveis. Somado a isso, os dois principais indicadores da regressão linear múltipla são o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e variável dependente (Y).

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) explica se a relação entre as variáveis é forte ou fraca, pois quanto maior a proximidade de 1 significa uma relação mais forte. Destaca-se que o  $R^2$  relaciona todas as variáveis com a variável dependente, onde a igualdade de  $R^2$  a 1 aponta que não haverá resíduos para cada uma das observações da amostra em estudo e a variabilidade da variável

<sup>(1)</sup> consiste em um problema comum em regressões, no qual as variáveis independentes possuem relações lineares exatas ou aproximadamente exatas.

Y estará totalmente explicada pelo vetor de variáveis X consideradas no modelo de regressão (SANTANA, 2003).

Quando há o intuito de comparar o coeficiente de ajuste ( $R^2$ ) entre dois modelos ou entre um mesmo modelo com tamanhos de amostras diferentes, faz-se necessário o uso do  $R^2$  ajustado, o qual é uma medida do  $R^2$  da regressão estimada pelo método de mínimos quadrados ordinários ajustada pelo número de graus de liberdade, uma vez que a estimativa amostral de  $R^2$  tende a superestimar o parâmetro populacional.

Segundo Ferrão (2009, p. 56) “na regressão linear múltipla assume-se que existe uma relação linear entre uma variável Y (variável dependente) e k variáveis independentes,  $j \times (j=1, \dots, k)$ ”. As variáveis independentes são também chamadas variáveis explicatórias ou regressoras, uma vez que são utilizadas para explicarem a variação de Y. Diversas vezes são também chamadas variáveis de predição, ou de variáveis independentes, em função de sua utilização para se predizer Y no modelo.

Por outro lado, Santana (2003, p. 38), “afirma que as condições subjacentes à regressão linear múltipla são análogas à da regressão linear simples, resumidamente: 1) As variáveis independentes  $j \times$  são não aleatórias (fixas); 2) Para cada conjunto de valores de  $j \times$  há uma subpopulação de valores de Y. Para a construção dos intervalos de confiança e dos testes de hipóteses deve poder-se assumir que estas subpopulações seguem a distribuição normal; 3) As variâncias das subpopulações de Y são iguais; 4) Os valores de Y são estatisticamente independentes. Por outras palavras, quando se extrai a amostra, assume-se que os valores de Y obtidos para um determinado conjunto de valores de  $j \times$  são independentes dos valores de Y obtidos para outro qualquer conjunto de valores de  $j \times$ ”.

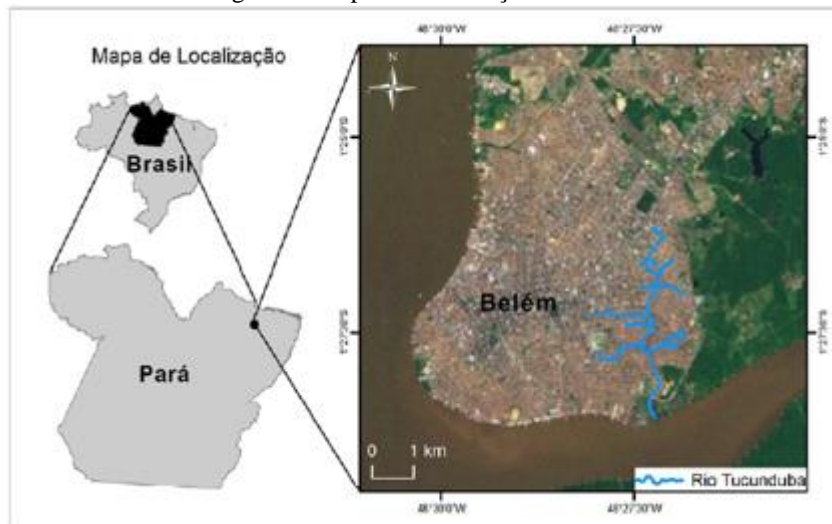
Muitos problemas de regressão envolvem mais de uma variável regressora, como por exemplo, a qualidade de um processo químico, pode depender da pressão, temperatura e taxa de agitação. Nesse caso há três variáveis regressoras. Desta maneira pode-se observar que um modelo de regressão linear múltipla, estima uma variável dependente em função de duas ou mais variáveis explicativas ou independentes (Santana, 2003).

Um modelo de regressão linear múltipla descreve uma relação entre as variáveis independentes ou explicativas, X, e a variável dependente, Y, seguindo da estatística de erro. No modelo de regressão linear múltipla, insere-se dois ou mais coeficientes de inclinação, acompanhado de diferentes variáveis preditoras, podendo ser expresso da seguinte maneira  $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 X_t + \beta_3 X_t + e_t$ , designado por modelo de regressão múltipla (convencional). De maneira metodológica o presente artigo utilizou o modelo de regressão linear múltipla e utilizará variáveis da população do município de Belém, a incidência da dengue nessa população entre o período de 2001 à 2017, a população com e sem coleta de esgoto, como descrito a seguir.

**Localização do Estudo**

O município de Belém está localizado na foz do rio Pará, às margens da baía do Guajará e do rio Guamá e possui uma população de 1.393,399 habitantes, com um grau de urbanização de mais de 99% e com uma taxa de crescimento anual de 0,85% (IBGE, 2000, 2010). É a cidade núcleo da região metropolitana de Belém (RMB), concentrando em torno de 60% da população (IBGE, 2010), como visto na figura 1.

Figura 1- Mapa de localização de Belém.



Fonte: IBGE, 2012.

**Fonte dos Dados**

O período escolhido para analisar os dados de crescimento populacional, população com coleta de esgoto e população sem coleta de esgoto é de 2001 à 2017, esses dados são anuais, obtidos pela plataforma do Trata Brasil. Os dados de casos de dengue são os casos notificados de dengue do município de Belém registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), disponibilizados na plataforma do DATASUS.

**Operacionalização dos Dados**

As variáveis de população, casos de dengue, população com coleta de esgoto e sem coleta de esgoto, no período compreendido entre 2001 à 2017, são variáveis para identificar o conflito entre o crescimento ou desaceleração dos condicionantes sócio-ambientais e epidemiológicos envolvendo as políticas públicas do município, com o auxílio de um modelo de Regressão Linear Múltipla. Para a distribuição da variabilidade de casos de dengue no período de estudo, os dados foram dispostos por meio de gráfico.

**2 RESULTADOS E DISCUSSÕES****Aplicação do Modelo de Regressão Linear Múltipla**

O modelo de regressão linear múltipla foi estimado baseado nos dados da tabela 1, colocando a população com variável dependente e as demais (casos de dengue, população com coleta e sem coleta de esgoto), com variáveis independentes ou explicativas.

Tabela 1- Variáveis de População, casos de dengue, população com e sem coleta de esgoto de Belém.

ANO	POPULAÇÃO	CASOS DE DENGUE	POP.COM COLETA DE ESGOTO	POP. SEM COLETA DE ESGOTO
2001	1.098.110	2284	84.429	1.013.681
2002	1.106.211	3161	90.483	1.015.728
2003	1.143.318	2590	91.341	1.051.977
2004	1.206.451	2271	95.333	1.111.118
2005	1.212.099	1360	95.912	1.116.187
2006	1.231.327	1177	97.003	1.134.324
2007	1.279.005	3033	97.544	1.181.461
2008	1.297.325	1582	99.322	1.198.003
2009	1.345.092	1645	100.008	1.245.084
2010	1.393.399	2948	107.309	1.286.090
2011	1.402.056	1709	112.868	1.289.188
2012	1.410.430	2106	101.380	1.309.050
2013	1.425.922	479	101.145	1.324.777
2014	1.432.844	491	181.972	1.250.872
2015	1.439.561	1471	184.259	1.255.302
2016	1.446.042	736	182.462	1.263.580
2017	1.452.275	294	188.717	1.263.558

Fonte: Trata Brasil e Datasus, 2020.

No sentido de verificar se os coeficientes do modelo de regressão linear influenciaram direta ou inversamente proporcionais ao crescimento populacional do município de Belém, ou seja, se as variáveis tiveram aumento ou diminuição, durante o período de estudo, foi aplicado um modelo de regressão linear múltipla. A tabela 2 apresenta o comportamento da variável População de Belém que no caso é a variável dependente, as demais são as variáveis explicativas para os dados observados e estimados no modelo, bem como os desvios do ajustamento, tendo como resultado variações negativas para os casos de dengue em Belém, e positiva para a população com coleta de esgoto e para a população sem coleta de esgoto.

Tabela 2- Modelo estimado para o logaritmo natural do Crescimento Populacional de Belém

Variáveis	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P
Interseção ( $\beta_0$ )	0,24519984	0,034348405	7,138609285	7,6045E-06
$LNDB_t$ ( $\beta_1$ )	-0,00059164	0,000360738	-1,640081217	0,12494893
$LNPCE_t$ ( $\beta_2$ )	0,098263054	0,000928444	95,8362183	1,7945E-20
$LNPSE_t$ ( $\beta_3$ )	0,907714182	0,002504854	82,3820941	2,0316E-27

Fonte: Autores, 2020.

A população de Belém apresentou coeficiente positivo de 0,24, esse resultado explica-se pela constante retração com a população com coleta de esgoto que se refletiu em um índice positivo de 0,098. Porém, este resultado foi diferente para a variável independente, casos de dengue em Belém (-0,0005), e positiva para a população sem coleta de esgoto (0,90), ou seja, apesar do crescimento da população de Belém, apresentar variação positiva, a variável independente ( $LNDB_t$ ) teve retração, isto é, variação negativa, o mesmo não acontecendo com a outra variável explicativa ou independente ( $LNPSE_t$ ), que teve variação positiva demonstrando assim o crescimento de pessoas sem coleta de esgoto.

Tabela 3- Estatística de Regressão do Crescimento Populacional de Belém

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,999977417
R-Quadrado	0,999954834
R-quadrado ajustado	0,949944411
Erro padrão	0,000732814
Observações	17

Fonte: Autores, 2020.

No tabela 3, o coeficiente de determinação ajustado (R-quadrado ajustado) por graus de liberdade, da ordem de 0,94 mostra que 94% das mudanças que ocorrem na variável População de Belém, no período de estudo, são explicadas pelas variáveis independentes ou explicativas incluídas no modelo de regressão, no qual estas mudanças ocorreram devido variações ocorridas nos casos de dengue em Belém, população com coleta de esgoto e sem coleta de esgoto, e que, os 6% restantes são devidos à influência de fatores aleatórios. Os resultados incluem as estimativas dos parâmetros e suas respectivas estatísticas t entre parênteses.

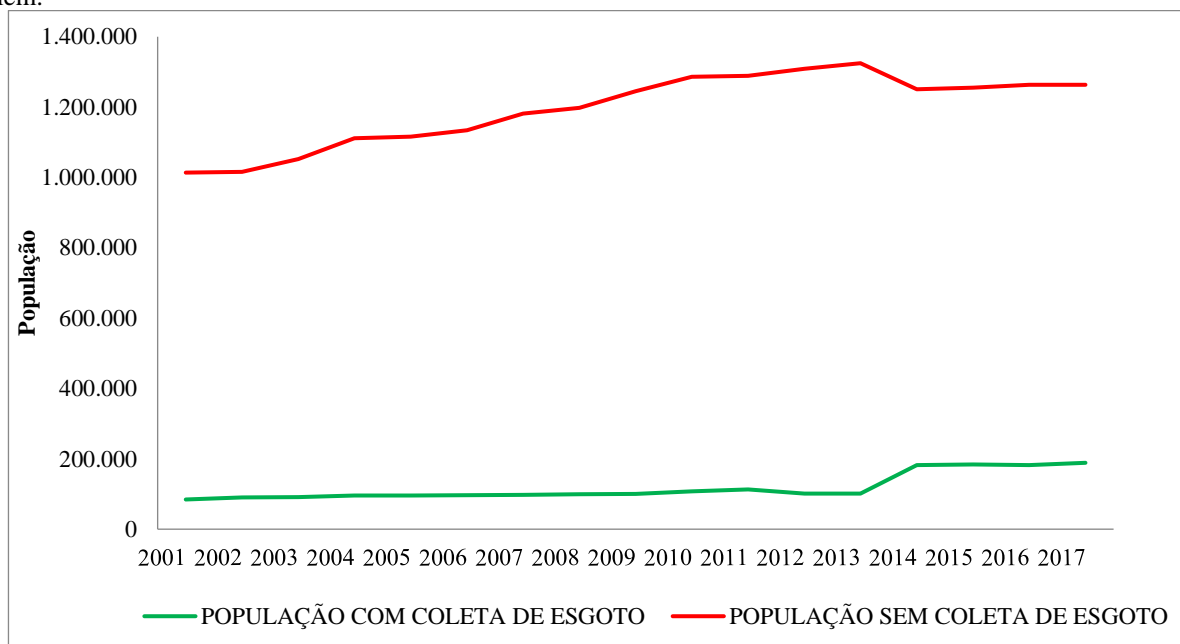


$$LNPB_t = 0,24 - 0,0005LNDB_t + 0,09LNPCE_t + 0,90LNPSE_t \quad (2)$$

(7,13)            (-1,64)            (95,83)            (82,38)

Os sinais dos coeficientes da regressão linear múltipla estão coerentes às variações ocorridas na variável população de Belém, indicando que sua oscilação no aumento, levou a um coeficiente negativo para as pessoas com caso de dengue, durante o período entre 2001 a 2017, o que não ocorreu para a população com coleta de esgoto e sem coleta de esgoto, que se mostrou com variação diretamente proporcional a população de Belém. Assim, as mudanças de 10% na variável referente aos casos de dengue em Belém, a população tende a variar respectivamente (-0,005 %), em sentido contrário, enquanto que para variações de 10% nas variáveis referentes à população com coleta de esgoto e sem coleta de esgoto, a variável população de Belém tende a variar na mesma direção (0,9%) e (9%), respectivamente.

Gráfico 1- Distribuição das variáveis de casos de dengue, população com e sem coleta de esgoto do município de Belém.

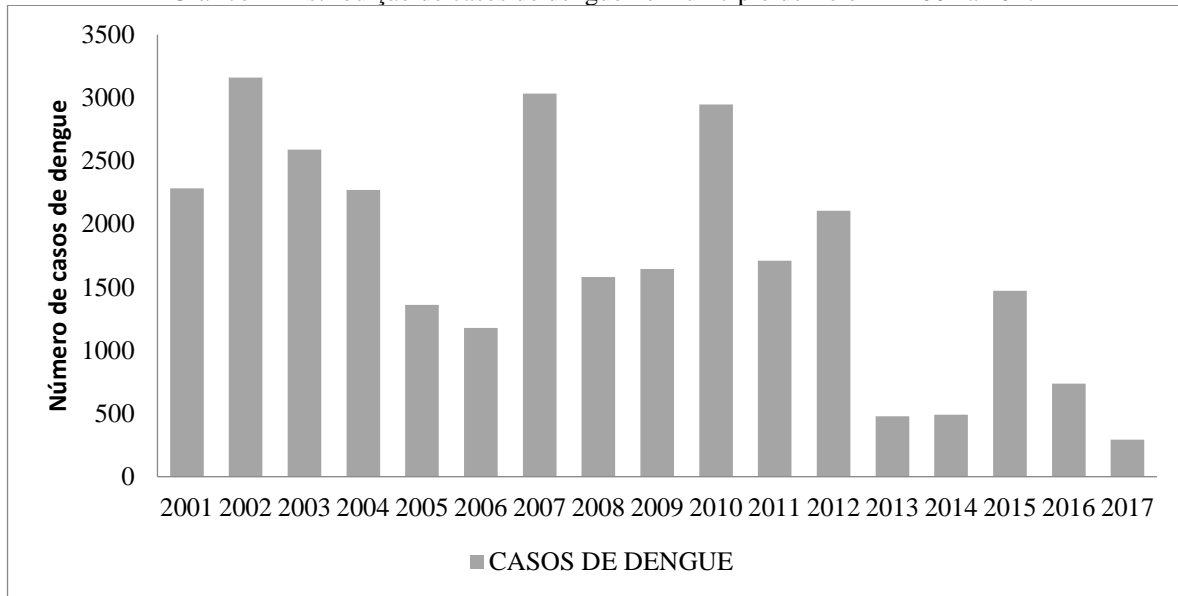


Fonte: Trata Brasil e Datasus.

No gráfico 1 temos a distribuição entre as variáveis população com e sem coleta de esgoto, mostrando a disparidade entre essas duas variáveis, pois no período de estudo a população sem coleta de esgoto é de maior evidencia, o que demonstra que a população do município de Belém é desprovida de condições mínimas de infraestrutura de saneamento básico, confirmado pelo Ranking dos piores e melhores municípios classificados pelo Trata Brasil em saneamento básico, no qual Belém encontra-se entre os últimos piores.

O saneamento apesar de ser um direito do cidadão, ainda não é a realidade em muitas áreas do município de Belém. Denota que o município não tem uma rede de esgotamento sanitário tratado e adequado para atender às necessidades da população.

Gráfico 2-Distribuição de casos de dengue no município de Belém – 2001 a 2017



Fonte: Datasus, 2020.

No gráfico 2 é evidente a variabilidade de casos de dengue no município de Belém, sendo confirmados um total de 29.337 casos, configurando-se o município com o maior número de casos da doença, de acordo com os dados notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no período de 2001 à 2017.

Essa variabilidade configura anos de maiores e menores picos de incidência de casos. No ano de 2017 houve uma queda de 442 casos em relação ao ano de 2016, essa redução foi atribuída a ações de controle, como por exemplo, a Secretaria Municipal de Saúde (Sesma) promoveu ações integradas com órgãos públicos e a sociedade civil, como escolas, igrejas, lideranças comunitárias e Forças Armadas para reforçar as estratégias de controle do vetor. A Secretaria também capacitou às equipes de saúde da rede pública municipal e rede privada para compartilhamento de informações e atualização de fluxos de atendimento para a notificação imediata de casos suspeitos. Outro exemplo, atribuído nesse mesmo ano, foram os mutirões em parceria com a Secretaria Municipal de Saneamento (Sesan) para a coleta de entulhos nas áreas com maiores índices de infestação, (AGÊNCIA BELÉM, 2017).

Em 2017 a Prefeitura de Belém também fez ações em certos locais considerados criadouros como, cemitérios, praças, sucatarías, borracharias e canteiros de obras, que possuem grande

propensão à formação de depósitos para a postura dos ovos do mosquito, (AGÊNCIA BELÉM, 2017).

Assim a saúde de um indivíduo, de um grupo de indivíduos ou de uma comunidade depende também de coisas que o homem criou e faz, das interações dos grupos sociais, das políticas adotadas pelo governo, inclusive dos próprios mecanismos de atenção à doença, do ensino da medicina, da enfermagem, da educação, das intervenções sobre o meio ambiente (SANTOS e WESTPHAL, 1999).

Portanto, o saneamento, por conta de todo o seu contexto histórico, demonstra uma relação bem próxima com a saúde, pois na maioria das vezes a sua atuação sempre se mostrou vinculada ao controle e à erradicação de endemias.

Dessa forma, ações são necessárias no controle da dengue e são aprimoradas ao longo dos anos, na finalidade de erradicação da doença. Por este motivo políticas públicas são implantadas, para que ações governamentais venham a ter êxito através de campanhas na área da saúde. Fazem-se necessários mais investimentos em todas as estratégias, bem como o monitoramento constante dessas estratégias nas diversas unidades da federação, com destaque para a urgência do aprimoramento das pesquisas e do controle de vetores, pois o combate ao *Aedes aegypti* é o meio direto de intervir no controle da dengue, tendo em vista que não há vacina ou medicação específica para a doença (MEDRONHO, 2008).

### 3 CONCLUSÃO

O presente artigo mostra que, as variáveis investigadas não acompanharam o crescimento da população do município, pois têm-se aumento muito mais significativo de pessoas sem acesso a coleta de esgoto, do que com acesso a coleta de esgoto conforme mostrou os resultados das estatísticas de regressão. Neste sentido, o papel do governo municipal por intermédio de políticas públicas mais eficientes que agregam condições à população do município de Belém é fundamental, pois quando a população detém de uma infraestrutura adequada, evita-se custos com a saúde pública. Porém, sabe-se que quanto maior a população, maiores são os entremeios a serem sanados quando fala-se de condições básicas de saneamento, dentre elas as condições estudadas no presente artigo.

Quanto aos casos de dengue, foi possível demonstrar que a ação pontual do governo reduziu a incidência de dengue, o que configurou na retração de casos em alguns anos da pesquisa, evidenciando quedas significativas em alguns momentos. Portanto, as políticas públicas de ações efetivas, demonstra diretrizes adequadas quanto às medidas implementadas na saúde.

Quanto ao modelo proposto, o mesmo demonstrou viabilidade, pois permitiu através das informações adquiridas resultados estatísticos satisfatórios, que podem ser aplicados em vários Serviços de Vigilância Epidemiológica, na prevenção e controle da dengue, assim como na infraestrutura local de saneamento básico no município de Belém.

**REFERÊNCIAS**

AGÊNCIA BELÉM. Prefeitura registra redução de casos de dengue e zika em Belém. 2017. Disponível em: <http://agenciabelem.com.br/Noticia/144261>. Acesso em 20 de jun 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo de 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150140>. Acesso em 14 de jun 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios 2008: um panorama da saúde no Brasil: acesso de utilização dos serviços e condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/panorama.pdf>>. Acesso em: 13 de junho de 2020. » <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/panorama.pdf>

FERRÃO, Maria Eugênia. *Introdução à Modelagem Multinível em Avaliação Educacional*. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2001.

MEDRONHO, R. de A. Dengue no Brasil: desafios para o seu controle (editorial). *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 24(5):948-949, mai, 2008.

SANTANA, Antônio Cordeiro de. *Métodos quantitativos em economia: elementos e aplicações*. Belém, Pa: UFRA, 2003.

SANTOS, J.L.F.; WESTPHAL, M.F. Práticas emergentes de um novo paradigma de saúde: o papel da universidade. *Estudos Avançados*. 13(5):71-88.1999.

ROUQUAYROL, M. Z. *Epidemiologia e Saúde*. 5o ed. Medsi, Rio de Janeiro/RJ, 1994, 527 p.