CONDICIONANTES DA INCIDÊNCIA E PREVALÊNCIA DA SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS: UMA ANÁLISE DO CASO BRASILEIRO

A. V. A. SANTOS¹ e R. M. S. NETO²

¹ Mestranda da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Gestão e Economia da Saúde.

² Doutorado em Economia pela Universidade de São Paulo, Brasil (2000), Professor Associado Doutor da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

E-mail para contato: albav.azevedo@gmail.com

RESUMO – O vírus Zika (ZIKV) é um arbovírus emergente, gênero *Flavivirus*, que apresenta relação genética e sorológica com outros flavivírus de importância em saúde pública como o vírus da dengue, chikungunya, febre amarela e o do oeste do Nilo. Zika é uma doença que foi detectada no Brasil em 2015, a partir deste evento tem se disseminado, cursando de forma inédita segundo a literatura científica. O Ministério da Saúde reconheceu a relação entre o aumento na prevalência de microcefalias no Brasil com a infecção pelo vírus Zika durante a gestação e o enorme impacto causado à saúde de nossa população. Trata-se de um estudo de análise das características, fatores ou variáveis condicionantes que se relacionam nos processos que influenciam na incidência e prevalência de uma série de casos da Síndrome Congênita do Zika Vírus (SCZ) nos municípios brasileiros com caráter retrospectivo. O objetivo do trabalho é identificar e analisar os fatores associados à incidência e prevalência da SCZ no Brasil. Pretende-se caracterizar a incidência da Síndrome Congênita do Zika Vírus nos municípios Brasileiros e estimar a influência dos mesmos nesta epidemia brasileira. Através do uso de modelo econométrico de Regressão Linear Múltipla Básico. A amostra será composta por todos os municípios brasileiros com ou sem casos notificados da SCZ de 08 de novembro de 2015 (Semana Epidemiológica (SE) 45/2015) a 23 de setembro de 2017 (SE 38/2017). Os resultados iniciais, sem aplicação ainda do método econométrico, apontam que um município da região Sudeste atingiu o terceiro lugar em incidência (casos/100mil habitantes), mesmo com a predominância, já esperada, nos estados da Região Nordeste. Dada à importância do assunto, torna-se necessário o desenvolvimento completo da pesquisa para se deduzir o que faz de o Brasil ser campeão mundial neste agravo que poderá minar anos de desenvolvimento socioeconômico tanto para as crianças e seus familiares, quanto para um município, estado, país ou continente.

Palavras Chave: Microcefalia. Emergência de Saúde Pública. Características Municipais. Determinantes Sociais em Saúde.

ABSTRACT - The Zika virus (ZIKV) is an emergent arbovirus, genus *Flavivirus*, which is genetically and serologically related to other flaviviruses of public health importance such as dengue fever, chikungunya, yellow fever and West Nile virus. Zika is a disease

that was detected in Brazil in 2015, since this event has spread, being studied in an unprecedented way according to the scientific literature. The Ministry of Health acknowledged the relationship between the increase in the prevalence of microcephaly in Brazil with Zika virus infection during pregnancy and the enormous impact on the health of our population. This is a study of the characteristics, factors or conditioning variables that are related in the processes that influence the incidence and prevalence of a series of cases of Congenital Zika Virus Syndrome (SCZ) in Brazilian municipalities with a retrospective character. The objective of this study is to identify and analyze the factors associated with the incidence and prevalence of SCZ in Brazil. It is intended to characterize the incidence of Congenital Syndrome of Zika Virus in Brazilian municipalities and to estimate their influence in this Brazilian epidemic. Through the use of econometric model of Basic Multiple Linear Regression. The sample will be composed of all Brazilian municipalities with or without notified cases of the SCZ of November 8, 2015 (Epidemiological Week (SE) 45/2015) on September 23, 2017 (SE 38/2017). The initial results, without applying the econometric method, indicate that a municipality in the Southeast region reached the third place in incidence (cases / 100 thousand inhabitants), even with the predominance, already expected, in the states of the Northeast Region. Given the importance of the subject, it is necessary to fully develop the research to deduce what makes Brazil a world champion in this aggravation that could undermine years of socioeconomic development for both children and their families, as well as for a municipality, state , country or continent.

Keywords: Microcephaly. Public Health Emergency. Municipal Characteristics. Social Determinants in Health.

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) conceitua microcefalia como uma condição de nascimento com circunferência craniana inferior ao padrão mínimo estabelecido. Ela é um sinal clínico e não uma doença. Associada a microcefalia congênita, uma série de manifestações, incluindo desproporção craniofacial, espasticidade, convulsões, irritabilidade, disfunção do tronco encefálico, como problemas de deglutição, contraturas de membros, anormalidades auditivas e oculares, e anomalias cerebrais detectadas por neuroimagem têm sido relatadas entre neonatos que foram expostos ao vírus Zika durante a gestação. (BRASIL, 2016b)

Baseando-se numa revisão de estudos observacionais, de coorte e de caso-controle, há atualmente um forte consenso científico de que o vírus Zika é uma causa de microcefalia e outras complicações neurológicas que, em conjunto, constituem a **Síndrome Congênita do vírus Zika (SCZ)** (BRASIL, 2016b).

Atualmente, vinte e nove países ou territórios relataram microcefalia e outras malformações do Sistema Nervoso Central (SNC) potencialmente associadas à infecção pelo vírus Zika, ou sugestivas de infecção congênita (PNUD, 2017).

No *ranking* internacional, o Brasil ocupa o 1º lugar, com 2366 casos (89%) autóctones; 2º Colômbia com 86 casos (3,24%) autóctones; 3º Estados Unidos da América, 42 casos (1,58%) com local de infecção indeterminada e 4º República Dominicana com 22 casos autóctones (0,83%) (PNUD, 2017).

No Brasil, a Região Nordeste lidera o ranking com 58,4% de municípios com casos notificados e 31,5% confirmados, segundo o Registro de Eventos em Saúde Pública (RESP) até SE 52/2016. Dentro da Região Nordeste, o estado de Pernambuco ocupa o primeiro lugar em número de municípios com casos notificados e confirmados. Observa-se um predomínio de casos acumulados na Região de Saúde I, a qual o Recife e a Região Metropolitana estão inseridos. Dos 2.326 casos notificados da SCZ até 06/05/2017/SE 18, 116 casos (5%) evoluíram ao óbito. (SEVS/SES-PE – SE 30/2015 a SE 18/2017).

Henriques, et al (2016) consideram que a grave epidemia da microcefalia chama a atenção para a necessidade urgente de grandes investimentos voltados à melhoria das condições de vida das populações urbanas no Brasil. Considerando-se a urgência causada pela velocidade, amplitude e gravidade dos casos de SCZ, a maior parte dos estudos desenvolvidos, neste último ano, envolvendo a Zika no Brasil, concentraram suas investigações nos aspectos clínicos e epidemiológicos da doença, subestimando o peso das consequências sócio, econômicas, ambientais e a significância da correlação entre elas.

O presente, por outro lado, volta-se para identificação e análise de fatores associados à incidência e prevalência da Síndrome Congênita do Zika Vírus no Brasil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As fontes de dados básicas utilizadas na pesquisa serão advindas de Dados Abertos. O primeiro conjunto de informações corresponde aos dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde através do Sistema Eletrônico ao Serviço de Informação ao Cidadão. Versão 2.6.2, Ministério da Transparência e Controladoria – Geral da União, pelo endereço: <http://esic.cgu.gov.br>. Foram recebidos dados para todos os municípios do país e dizem respeito à incidência e prevalência da Síndrome Congênita do Zika vírus, incluindo casos e óbitos notificados, descartados, confirmados e prováveis no período de novembro de 2015 a setembro de 2017. A faixa etária varia de acordo com a data da notificação, porém, não é o objeto do presente estudo.

Também serão utilizadas outras fontes de informação: micro dados do **Censo Demográfico de 2010**, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (**PNAD 2010**), fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (**IBGE**), como também do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicada (**IPEA**) e Departamento de Informática do SUS (**DATASUS**).

Serão utilizadas, em média, 35 variáveis divididas de acordo com as características: As variáveis relacionadas aos Condicionantes Socioeconômicos; Variáveis Demográficas; Variáveis sobre Educação; Variáveis sobre Mercado de Trabalho; Variáveis dos Condicionantes Ambientais/Geográficas/Infraestrutura; Variáveis relacionadas à Saúde da População. Todos os dados serão levantados por município brasileiro.

Em virtude do considerável número de casos de municípios sem registro de incidência da doença, que ocasiona viés no estimador de Mínimos Quadrados Ordinários aplicados a modelos de regressão lineares tradicionais, a princípio, serão consideradas para obtenção da influência dos condicionantes socioeconômicos e geográficos municipais sobre a incidência e prevalência dos casos da SCZV regressões do tipo Poisson e Binomial Negativa.

No modelo de regressão de Poisson, especificamente, a taxa de incidência da doença em um município j (r_j) é assumida como dada por

$$r_j = e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \dots + \beta_n x_{nj}} \quad (1)$$

onde as variáveis x_s correspondem as determinantes da taxa de incidência e β_j , $j = 1, \dots, n$, são parâmetros associados. Denotando E_j como o nível de exposição ao ambiente (por exemplo, população) do município, o valor esperado do número de eventos é dado por:

$$C_j = E_j e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \dots + \beta_n x_{nj}} \quad \text{ou} \quad C_j = e^{\ln(E_j) + \beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \dots + \beta_n x_{nj}} \quad (2)$$

Estimativas dos parâmetros (e, assim, da influência das variáveis sobre as ocorrências) são obtidas utilizando o estimador de Máxima Verossimilhança. Com as estimativas dos coeficientes, a influência das variáveis sobre a taxa de incidência pode ser mais facilmente registrada a partir das Razões de Taxa de incidências (*Incidence-Rate Ratios, IRRs*). Por exemplo, para uma variação em um unidade da variável x_2 , obtemos:

$$\frac{e^{\ln(E_j) + \beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 (x_{2j} + 1) + \dots + \beta_n x_{nj}}}{e^{\ln(E_j) + \beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \dots + \beta_n x_{nj}}} = e^{\beta_2} \quad (3)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados parciais, são apenas descritivos. Não houve tempo hábil para aplicação do método econométrico. Verifica-se que as trinta maiores incidências brasileiras (Casos/100mil habitantes) concentraram-se em 34,48% no estado da Paraíba (10 municípios), estado este que ocupou os dois primeiros lugares em incidência (Parari e Alcantil). Logo após, com 17,24%, cinco municípios de Sergipe (Amparo de São Francisco ocupou o quarto lugar em incidência nacional). Três estados: Piauí, Tocantins e Rio Grande do Norte apresentaram 10,34%. O estado de São Paulo, com 6,89% para dois municípios (Meridiano- SP ocupou o terceiro lugar em Incidência). E por fim, Bahia, Santa Catarina e Maranhão ocuparam 3,45% cada um entre as trinta maiores incidências do Brasil, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1- 30 Maiores Incidências no Brasil (Casos/100mil Hab).

As populações médias foram 4.923 habitantes, 2.314,31 hab. e 2.608,76 habitantes, total, urbana e rural, respectivamente. Para os indicadores de Infraestrutura houve grande disparidade. O percentual da população com água encanada em Marapoama é de 99,33% contra 1,2% de Sossego na Paraíba. Da mesma forma o percentual de pessoas com água e esgoto inadequados chega a 53,36% em Alcantil-PB e 0,08% em Meridiano -SP. Mesmo com o percentual médio de coleta de lixo satisfatório (95,63%), e a menor taxa de coleta alcançar 57,86% em João Costa -PI, 83,33% dos 30 municípios de maior incidência para a SCZ fazem o descarte final de resíduos sólidos em lixões. Apenas os municípios de Nova Rosalândia e Aragomina em TO, Bocaína do Sul-SC, Marapoama e Meridiano em SP possuem Aterros Sanitários. Quanto a Taxa de Analfabetismo média entre 25 anos ou mais é de 13,95%. A melhor taxa de alfabetizados ficou com Sossêgo -PB (6,62%) e a pior com Cumbe -SE (18,75%).

Sobre o Percentual de extremamente pobres e pobres de 38,19%, 54,59%, respectivamente em Várzea Branca- PI e díspares 1,02% em Marapoama-SP e 3,43 em Meridiano-SP. A concentração e desigualdade de renda foram avaliados pelo Coeficiente de Gini com valor médio de 0,49. Maior desigualdade encontrada no município de Lucrécia-RN (0,62) e Pilões na Paraíba (0,59) e menor concentração de renda em Marapoama e Meridiano- SP(0,4). A Taxa de desocupação média foi de 5,59%, sendo a máxima 8,1 em Lajeado -MA e 2,66 em Nova Rosalândia-TO.

A Mortalidade Infantil é um dos principais indicadores do nível de vida de uma população, por isso, foi utilizado na pesquisa. Entre as maiores incidências de SCZ houve grande variedade deste indicador. A Mortalidade Infantil média foi 25,16 óbitos de menores de um ano em cada 1000 nascidos vivos.

Mais uma vez o Município de Marapoama-SP apresentou melhor índice (13) e Piauí com elevados 33,9 óbitos em 1000 nascidos vivos. A Esperança de vida média foi de 70,80 anos. O município de Marapoama-SP assumiu a maior esperança de vida 76,14 anos e Santa Cruz dos Milagres-PI a menor com 68,14 anos de vida. A Renda per Capta Média identificada entre as 30 maiores incidências foi de R\$ 306,84, sendo a maior R\$ 781,03 em Marapoama -SP e a menor R\$ 191,63 em João Costa-PI.

Uma breve estatística descritiva permitiu fazer-se um comparativo dos valores médios das Variáveis dos municípios com Incidência de casos de SCZ e dos Municípios sem Incidência de casos, conforme Tabela 1. Sugere-se que os últimos podem ter melhores condições de vida que os primeiros. Confirmando Henriques, et al (2016) quando afirmam que esta grave epidemia suscita grandes investimentos voltados para melhores condições de vida das populações urbanas no Brasil.

Tabela 1– Estatísticas Descritivas: Comparativo das Variáveis médias dos municípios Com Incidência de casos de SCZ e Municípios sem Incidência de casos de SCZ.

VARIÁVEIS	Municípios com Incidência	Municípios sem Incidência
Renda per capita Média(R\$)	446,3493	503,6562
% de Pobres Médio	29,66564	21,84236
% de Extremamente pobres Médio	14,99886	10,7139
Mortalidade Infantil (2010) óbitos menores 1 / 1.000 nascidos vivos Média	22,25715	18,60677
% da população em domic. com Água Encanada - Média	82,52782	86,25101
% da população em domicílios com Coleta de Lixo - Média	92,538	94,47084
% de pessoas em domic. com Abastec.de Áua e Esgoto Sanitário Inadequados -Média	13,81293	9,098981
Índice de Gini Média	0,521906	0,488527
Altitude Média(m)	158,3947	224,0121
% Analfabetismo - 25 anos ou mais - Média	30,20108	18,4649
% Desocupação - 10 anos ou mais - Média	7,821332	6,529974
População Geral Média(Hab)	10.8257,6	8.543,55
Esperança de Vida(anos)- Média	72,07387	73,30489
Distância à Capital Estadual-(m) Média	284,1566	202,1206
Rendimento Médio dos Ocupados - 18 anos ou mais - Média(R\$)	560,5333	826,5342

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou, até então, uma identificação de quais são os municípios brasileiros com maior incidência e Coeficiente de óbitos da Síndrome Congênita do Zika Vírus (Microcefalia). Além disso, também permitiu um levantamento de dados/variáveis relevantes para a transmissibilidade do agravo. De um modo geral, os trinta municípios com maior incidência estão localizados, em sua grande maioria, na Região Nordeste do país (Paraíba e Sergipe). Curiosamente, a terceira maior incidência foi atribuída a um município do estado de São Paulo (Meridiano).

Ao fazer uma breve análise com planilhas e gráficos do Excel, verificou-se que houve grande variedade entre as variáveis: Mortalidade Infantil, % água encanada, % de pessoas com água e esgoto, % de pobres e Extremamente Pobres e Renda per capta. A menor taxa de analfabetismo 25 anos ou mais, foi do estado da Paraíba. Até o presente

momento, não foi possível indicar alguma variável predominante entre estas cidades. Todavia, nos próximos estágios da pesquisa, serão aplicados modelos econométricos e estatísticos para uma análise apurada da significância da influência de cada característica sobre a epidemia da Síndrome Congênita do Zika.

Espera-se que a metodologia utilizada possa ser aplicada em outros contextos para elaboração de políticas públicas culturalmente adequadas e que os gestores, por sua vez, possam se apoderar da missão de zelar pelos recursos que são necessários para cuidar e manter um bom padrão de saúde para a população brasileira.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL, 2016a. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde (SAS). **“Diretrizes de Estimulação Precoce - Crianças de zero a 3 anos com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor decorrente de microcefalia”**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/janeiro/13/Diretrizes-deEstimulacao-Precoce.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2016.

BRASIL, 2016b. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde/Secretaria de Atenção à Saúde. **Orientações integradas de vigilância e atenção à saúde no âmbito da Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

HENRIQUES, et al (2016). **Desafios para o enfrentamento da epidemia de microcefalia**. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 25(1):7-10, jan-mar 2016. SEVS/SES-PE; 2017. **Informe Técnico – nº 09/2017** Síndrome congênita associada à infecção pelo vírus Zika (SCZ) Período de Referência: SE 30/2015 (26/07/15 a 01/08/15) a SE 18/2017 (30/04/2017 a 06/05/2017).Disponível em https://docs.wixstatic.com/ugd/3293a8_78d22455bd7d4fca9926d290167731ca.pdf. Acesso em 22 mai 2017.

PNUD, 2017.Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. **Evaluación Del Impacto Socioeconómico Del Virus Del ZikaEn América Latina Y El Caribe: Brasil, Colombia y Surinam como estudios de caso.** Nueva York, Estados Unidos. AticoGrafica/Shutterstock. Disponível em www.undp.org/zika. Acesso em: 26 mai 2017.