



ORIGINALES

Distribución espacio-temporal y factores relacionados con la sífilis congénita en el nordeste brasileño

Distribuição espaço-temporal e fatores relacionados à sífilis congênita no nordeste brasileiro

Spatiotemporal distribution and factors related to congenital syphilis in the Brazilian northeast

Geovana Almeida dos Santos Araujo¹

Thatiana Araújo Maranhão¹

George Jó Bezerra Sousa³

Taynara Lais Silva¹

Isaac Gonçalves da Silva¹

Mayara Nascimento de Vasconcelos²

¹ Departamento de Enfermería, Universidad Estadual de Piauí, Parnaíba-PI, Brasil.
geovana.almeida.santos123@gmail.com

² Departamento de Enfermería, Universidad Estadual do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

<https://doi.org/10.6018/eglobal.524931>

Recibido: 22/05/2022

Aceptado: 21/09/2022

RESUMEN:

Objetivo: Analizar la dinámica espacio temporal y los factores socioeconómicos asociados a la incidencia de sífilis congénita en el Nordeste en el periodo de 2008 a 2018.

Método: Estudio ecológico desarrollado con casos de sífilis congénita ocurridos en el Nordeste y notificados en el Sistema de Información de Enfermedades de Notificación. Se utilizaron métodos de análisis espacial y temporal para identificar tendencias y conglomerados de la enfermedad, así como un modelo de regresión lineal para señalar indicadores relacionados con la sífilis congénita, utilizando una significación del 5%.

Resultados: La incidencia de sífilis congénita mostró un aumento significativo en todos los estados nordestinos ($p < 0,001$), con las mayores tasas y conglomerados localizados principalmente en los municipios del litoral de la región. Las variables asociadas a la incidencia de sífilis congénita en el Nordeste fueron: porcentaje de nacidos vivos con bajo peso al nacer ($p < 0,001$), porcentaje de nacidos vivos con al menos siete consultas prenatales ($p < 0,001$), Índice de Desarrollo Humano (IDHM) ($p < 0,001$), ingreso per cápita ($p < 0,001$), porcentaje de pobres ($p < 0,001$), porcentaje de personas de 18 años o más con educación primaria completa ($p = 0,02$) y tasa de analfabetismo ($p < 0,001$).

Conclusión: Hubo un aumento en la incidencia de sífilis congénita durante el período analizado y conglomerados de tasas altas en la costa de los estados nordestinos.

Palabras clave: Sífilis Congénita. Factores de Riesgo. Estudio de Series Temporales. Estudios Ecológicos.

RESUMO:

Objetivo: Analisar a dinâmica espaço-temporal e os fatores socioeconômicos associados à incidência de sífilis congênita no Nordeste no período de 2008 a 2018.

Método: Estudo ecológico desenvolvido com casos de sífilis congênita ocorridos no Nordeste e notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Foram empregados métodos de análises espacial e temporal para identificar a tendências e clusters da doença, bem como modelo de regressão linear para apontar indicadores relacionados à sífilis congênita empregando-se significância de 5%.

Resultados: A incidência de sífilis congênita apresentou crescimento significativo em todos os estados nordestinos ($p < 0,001$), com as maiores taxas e clusters localizados prioritariamente em municípios ao longo do litoral da região. As variáveis associadas à incidência de sífilis congênita no Nordeste foram: percentual de nascidos vivos com baixo peso ao nascer ($p < 0,001$), percentual de nascidos vivos com pelo menos sete consultas de pré-natal ($p < 0,001$), Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) ($p < 0,001$), renda per capita ($p < 0,001$), percentual de pessoas pobres ($p < 0,001$), percentual de pessoas de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo ($p = 0,02$) e taxa de analfabetismo ($p < 0,001$).

Conclusão: Verificou-se um crescimento na incidência de sífilis congênita ao longo do período analisado e clusters de altas taxas no litoral dos estados nordestinos.

Palavras-chave: Sífilis Congênita. Fatores de Risco. Estudo de Séries Temporais. Estudos Ecológicos.

ABSTRACT:

Aim: To analyze the spatiotemporal dynamics and socioeconomic factors associated with the incidence of congenital syphilis in the Brazilian Northeast from 2008 to 2018.

Method: An ecological study conducted on cases of congenital syphilis in the Northeast and notified in the Information System of Notifiable Diseases. Methods of temporal and spatial analysis were applied to identify trends and clusters of the disease as well as a model of linear regression to point out indicators related to congenital syphilis with a 5% significance level.

Results: The incidence of congenital syphilis has significantly increased in all states of the Northeast ($p < 0.001$), with higher indexes and clusters mostly in municipalities of the coast region. The variables associated with the incidence of congenital syphilis in the Northeast were: percentage of alive newborns with low birth weight ($p < 0.001$), Human Development Index ($p < 0.001$), income per capita ($p < 0.001$), percentage of poor people ($p < 0.001$), percentage of people with 18 years or more with complete basic education ($p < 0.001$), and illiteracy rate ($p < 0.001$).

Conclusion: it was verified that incidence of congenital syphilis during the period analyzed and high indexes clusters in the coast of the Northeast coast.

Keywords: Congenital syphilis. Risk factors. Time-series studies. Ecological studies.

INTRODUCCIÓN

La transmisión de la Sífilis Congénita (SC) se produce de forma vertical, es decir, de la mujer embarazada al feto por vía transplacentaria en cualquier fase de la gestación y en el momento del parto, en los casos en que las mujeres embarazadas no reciben tratamiento o éste es inadecuado. Es una enfermedad de notificación obligatoria y se considera, en términos epidemiológicos, un indicador de la calidad de la atención prenatal de una población⁽¹⁻³⁾.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 1,5 millones de mujeres embarazadas se infectan de sífilis cada año⁽⁴⁾. La mitad de ellas no reciben tratamiento y, en consecuencia, tendrán hijos con resultados adversos, como bajo peso al nacer, muerte neonatal y/o evidencia clínica de infección⁽⁵⁾. En Brasil, en los últimos años, ha habido un aumento progresivo de la incidencia de la sífilis congénita, ya que, en 2010, la tasa era de 1,4 casos/1.000 nacidos vivos (NV) y, en 2019, la tasa aumentó a 8,2 casos/1.000 nacidos vivos⁽⁶⁾. Cabe destacar que estos valores están

muy por encima de la tasa recomendada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que es de 0,5 casos por cada mil nacidos vivos^(7,8).

En este sentido, los cuidados prenatales inadecuados son uno de los principales factores responsables de la elevada incidencia de la sífilis congénita en todo el mundo⁽⁹⁾. Además, hay otros factores asociados, como la pobreza, la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), el abuso de drogas y el no acceso a los servicios sanitarios. Entre los factores de riesgo individuales se encuentran las embarazadas adolescentes, la raza/color no blanco, el bajo nivel educativo, los antecedentes de infecciones de transmisión sexual (ITS), los antecedentes de sífilis en embarazos anteriores, las múltiples parejas sexuales y los bajos ingresos⁽¹⁰⁾. Muchos de estos factores todavía se pueden observar en Brasil, especialmente en la región nordeste.

Ante las inminentes desigualdades regionales y la necesidad de señalar los factores relacionados con la incidencia de la sífilis congénita, es necesario adoptar métodos de investigación que evalúen el problema tanto en el tiempo, para identificar tendencias, como en el espacio, teniendo en cuenta las características socioeconómicas específicas de cada lugar⁽¹¹⁾.

Así, los resultados de este estudio permitirán conocer cómo se están distribuyendo los casos de sífilis congénita en el tiempo y en el espacio, además de apoyar el diagnóstico de la situación de salud infantil, para contribuir a la mejora de las acciones de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia de la sífilis congénita. A partir de ahí, será posible orientar las acciones sanitarias de forma específica, atendiendo a las necesidades reales de la región del Nordeste, así como contribuir a la aplicación de políticas sanitarias dirigidas a intervenir sobre las desigualdades entre los territorios y a ayudar a reducir la sífilis congénita. Dado lo anterior, el estudio tiene como objetivo analizar la dinámica espacio-temporal y los factores socioeconómicos asociados a la incidencia de la sífilis congénita en la región Nordeste en el período de 2008 a 2018.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio epidemiológico, de tipo ecológico, basado en el uso de herramientas de geoprocésamiento y análisis espacial en salud que tuvo como área de interés la región Nordeste de Brasil. Según el último censo demográfico brasileño de 2010, la población del Nordeste era de 53.078.137 personas, distribuidas en 1.794 municipios y nueve estados, siendo: Alagoas (AL), Bahia (BA), Ceará (CE), Maranhão (MA), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Piauí (PI), Rio Grande do Norte (RN) y Sergipe (SE)⁽¹²⁾. La unidad de análisis de este estudio fueron los municipios.

Como fuente de datos, se utilizaron las bases de datos del Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) y del Sistema de Informação sobre Nacidos Vivos (SINASC), disponibles en el sitio web del Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Se seleccionaron todos los casos de sífilis congénita ocurridos y notificados teniendo en cuenta el municipio de residencia en niños menores de un año en el periodo comprendido entre 2008 y 2018.

Los datos brutos de los casos de SC de cada año se tabularon en *software* Microsoft Office Excel y se importaron al software libre Joinpoint Regression Program versión

4.6.0.0. El cambio porcentual anual *Annual Percentage Change* (APC) se calculó con un intervalo de confianza del 95% (IC 95%), en el que los valores negativos del APC indican una tendencia decreciente y los valores positivos señalan una tendencia creciente⁽¹³⁾. El año de aparición del SC se definió como la variable dependiente y las tasas de incidencia en cada año se definieron como la variable independiente.

Se utilizó el *software* TabWin v.4.14® para calcular las tasas brutas de incidencia del SC. El numerador de la fórmula fue el número de casos de SC entre niños menores de un año en cada año considerado para este estudio y, como denominador, el número de nacidos vivos de la población de cada municipio del noreste, también para cada año, multiplicado por 1.000 nacidos vivos. Las tasas brutas se suavizaron mediante el método Bayesiano Empírico Local para corregir las fluctuaciones aleatorias casuales, especialmente en los municipios con un número reducido de habitantes⁽¹⁴⁾.

Para la identificación de los clusters espaciales se utilizaron dos métodos. La primera corresponde a la función de autocorrelación espacial, mediante el Índice de Moran Global y Local. El índice global de Moran se utilizó para comprobar la hipótesis de dependencia espacial y proporcionar una medida general de asociación para toda el área de estudio. Una vez verificada la presencia de autocorrelación espacial global, se aplicó el Análisis Espacial del Índice de Moran Local (LISA) para verificar la presencia de clusters espaciales y cuantificar el grado de asociación espacial en cada municipio del conjunto de la muestra, considerando $p < 0,05$ ⁽¹¹⁾.

Los resultados del Índice Moran Local se presentan mediante el índice de Moran (Moran Map) y el índice de Lisa (Lisa Map). El índice de Moran (Moran Map) permite visualizar gráficamente el grado de similitud entre vecinos, estando representado por cuatro cuadrantes: en el primer cuadrante están los municipios con tasas altas y que están cerca de municipios con tasas igualmente altas (patrón espacial Alto/Alto); en el segundo cuadrante están representados los municipios que tienen tasas bajas y que están rodeados de municipios que también tienen tasas bajas (patrón espacial Bajo/Bajo); Los municipios del tercer cuadrante (patrón espacial Alto/Bajo) y del cuarto cuadrante (patrón espacial Bajo/Alto) representan zonas de transición epidemiológica y tienen tasas altas y bajas, pero están muy cerca de los municipios que tienen tasas bajas y altas, respectivamente⁽¹¹⁾.

El segundo método utilizado para detectar agrupaciones espaciales de sífilis congénita fue el análisis de exploración puramente espacial mediante la técnica estadística Scan. Además de identificar grupos espaciales, el escáner también es capaz de localizar zonas de riesgo de sífilis congénita. El cálculo del riesgo relativo (RR) se realizó para cada municipio del Nordeste, y los que presentaban valores > 1 presentaban un riesgo relativo para el SC superior al riesgo del Nordeste en su conjunto.

Para componer la construcción del modelo de regresión lineal multivariante Ordinary Least Squares Estimation (OLS), se recogieron diez indicadores socioeconómicos relativos a la población de cada municipio del nordeste a partir del Portal del Atlas de Desarrollo Humano de Brasil⁽¹⁵⁾. Los indicadores incluidos en el modelo fueron: porcentaje de nacidos vivos con bajo peso al nacer; porcentaje de nacidos vivos con al menos siete consultas prenatales; índice de Gini de la renta per cápita de los hogares; renta media per cápita de los hogares; Índice de Desarrollo Humano

Municipal (IDHM); porcentaje de mujeres de 10 a 17 años que tienen hijos; tasa de fertilidad; porcentaje de mayores de 18 años con educación primaria completa; tasa de analfabetismo y porcentaje de individuos pobres.

Para el modelo multivariado, se insertaron las tasas de incidencia de sífilis congénita y la información socioeconómica de todos los municipios de la región Nordeste, utilizando el método de retroceso y los criterios epidemiológicos. La presencia de colinealidad entre las variables independientes se verificó mediante el *Variance Inflation Factor* (VIF). Las variables no colineales se insertaron en el modelo OLS, adoptando una significación estadística del 5%. Para calcular el modelo OLS multivariante se utilizó el software STATA v.12®. Se utilizó el software Terra View v.4.2.2® para obtener la matriz de vecindad y calcular los estadísticos bayesianos. La regresión OLS no espacial se realizó en el software Stata 12®. Los mapas se prepararon en el software QGIS v.2.14.17®.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidade Estadual do Piauí bajo el número de dictamen 3.286.819 y el número de CAAE 07558218.7.0000.5209, respetando todos los aspectos éticos y legales recomendados por las Resoluciones 466/12 y 510/16.

RESULTADOS

En la región nordeste de Brasil, se notificaron 47.198 casos de sífilis congénita entre 2008 y 2018. De ellos, la mayoría eran niños de sexo femenino (N=24.172; 51,1%) y estaban en el grupo de edad de 0 a 6 días de vida (N=48.004; 95,9%) (Datos no mostrados en la tabla).

Se encontró que el número de casos es mayor entre los niños de raza mixta (N=34.801; 84,7%), cuyas madres tenían entre 20 y 29 años (N=25.113; 54,6%), con 7 años de escolaridad o menos (N=23.984; 61,9%), que recibieron atención prenatal (N=38.730; 83,5%), que fueron diagnosticadas de sífilis materna durante la atención prenatal (N=15.997; 54,9%) y que recibieron un tratamiento inadecuado (N=27.147; 64,3%) (Tabla 1).

Tabla 1: Caracterización sociodemográfica de los casos de sífilis congénita en el Nordeste de Brasil en el período 2008-2018. Parnaíba, Piauí, Brasil (N=47.198)

Variabes*	n	%
Raza/color del niño		
Marron	34.801	84,7
Blanca	4.686	11,4
Negra	1.374	3,3
Amarilla	109	0,3
Indígena	106	0,3
Grupo de edad de la madre		
10 a 14 años	526	1,3

15 a 19 años	10.552	22,9
20 a 29 años	25.113	54,6
30 a 39 años	8.863	19,2
40 años o más	933	2,0
Educación de la madre		
0 a 7 años	23.984	61,9
8 a 11 años	8.350	21,5
≥ 12 años	6.481	16,6
Madre recibió cuidados prenatales		
Sí	38.730	83,5
No	7.617	16,5
Momento del diagnóstico de la sífilis materna		
Durante la atención prenatal	15.997	54,9
En el momento del parto/legrado	9.952	34,1
Después del parto	3.067	10,5
No se ha realizado	135	0,5
Plan de tratamiento materno		
Adecuado	1.900	4,6
Inadecuado	27.147	64,3
No se ha realizado	13.133	31,1

*Se excluyeron los fallos en las siguientes variables: raza/color del niño (n=9.117), grupo de edad de la madre (n=1.211), educación de la madre (n=10.966), atención prenatal (n=3.791), momento del diagnóstico de la sífilis materna (n=2.565) y régimen de tratamiento materno (n=5.018).

El análisis temporal realizado por *Joinpoint* muestra que la región Nordeste presentó un aumento del 16,9% anual (IC 95%: 13,7 - 20,2; p<0,001) en las tasas de sífilis congénita. En el análisis de la tendencia por estados, se observó un crecimiento significativo de las tasas de la enfermedad en todos los estados del noreste en el periodo analizado (p<0,001). Piauí fue el estado que mostró el aumento más significativo, con un 44,4% de crecimiento por año (IC 95%: 31,8 - 58,1; p<0,001), seguido de Bahía, con un 24,4% de crecimiento por año (IC 95%: 17,3 - 31,9; p<0,001) (Tabla 2).

Tabla 2: Variación porcentual anual de los casos de sífilis congénita en el Nordeste de Brasil en el período 2008-2018. Parnaíba, Piauí, Brasil.

Estado	Periodo	Annual Percentage Change (*IC95%)	Valor p	Tendencia
Nordeste	2008-2013	27,5(20,3 – 35,2)	<0,001	Creciente
	2013-2018	7,3(3,2 – 11,4)	<0,001	Creciente
	2008-2018	16,9(13,7 – 20,2)	<0,001	Creciente
Alagoas	2008-2013	22,6(15,5 – 30,1)	<0,001	Creciente
	2013-2018	-4,5(-9,0 – 0,3)	0,10	Estacionaria
	2008-2018	8,2(4,9 -11,6)	<0,001	Creciente
Bahia	2008-2013	41,2(24,3 - 60,4)	<0,001	Creciente
	2013-2018	9,6(2,1 - 17,6)	<0,001	Creciente
	2008-2018	24,4(17,3 - 31,9)	<0,001	Creciente
Ceará	2008-2012	29,2(7,9 - 54,6)	<0,001	Creciente
	2012-2018	2,2(-4,1 - 8,9)	0,40	Estacionaria
	2008-2018	12,3(5,2 - 19,8)	<0,001	Creciente
Maranhão	2008-2018	17,6 (13,0 - 22,5)	<0,001	Creciente
Paraíba	2008-2018	14,5(5,9 - 23,8)	<0,001	Creciente
Pernambuco	2008-2014	25,1(15,4 - 35,6)	<0,001	Creciente
	2014-2018	10,3(0,3 - 21,3)	<0,001	Creciente
	2008-2018	18,9(13,2 - 25,0)	<0,001	Creciente
Piauí	2008-2015	66,4(44,1 - 92,1)	<0,001	Creciente
	2015-2018	3,6(-13,0- 23,5)	0,60	Estacionaria
	2008-2018	44,4(31,8 - 58,1)	<0,001	Creciente
Rio Grande do Norte	2008-2018	11,7(9,1 - 14,4)	<0,001	Creciente
Sergipe	2008-2013	34,6(23,3 - 46,9)	<0,001	Creciente
	2013-2018	-8,7(-14,7- -2,2)	<0,001	Decreciente
	2008-2018	10,9(6,1 - 15,9)	<0,001	Creciente

*IC95% Índice de Confianza del 95%.

A través del análisis espacial, es posible observar que el mapa 1A muestra un patrón espacial no aleatorio de altas tasas brutas de sífilis congénita en territorios bastante específicos, como las regiones metropolitanas de las capitales ubicadas en el litoral y algunos puntos del interior de los estados de Piauí, Maranhão, Bahía y Ceará (Figura 1A). El método empírico bayesiano local evidenció un patrón espacial más aparente (Figura 1B). Dicho método generó indicadores que confirmaron un patrón regional de

tasas elevadas y prácticamente extinguieron los municipios con coeficiente igual a cero.

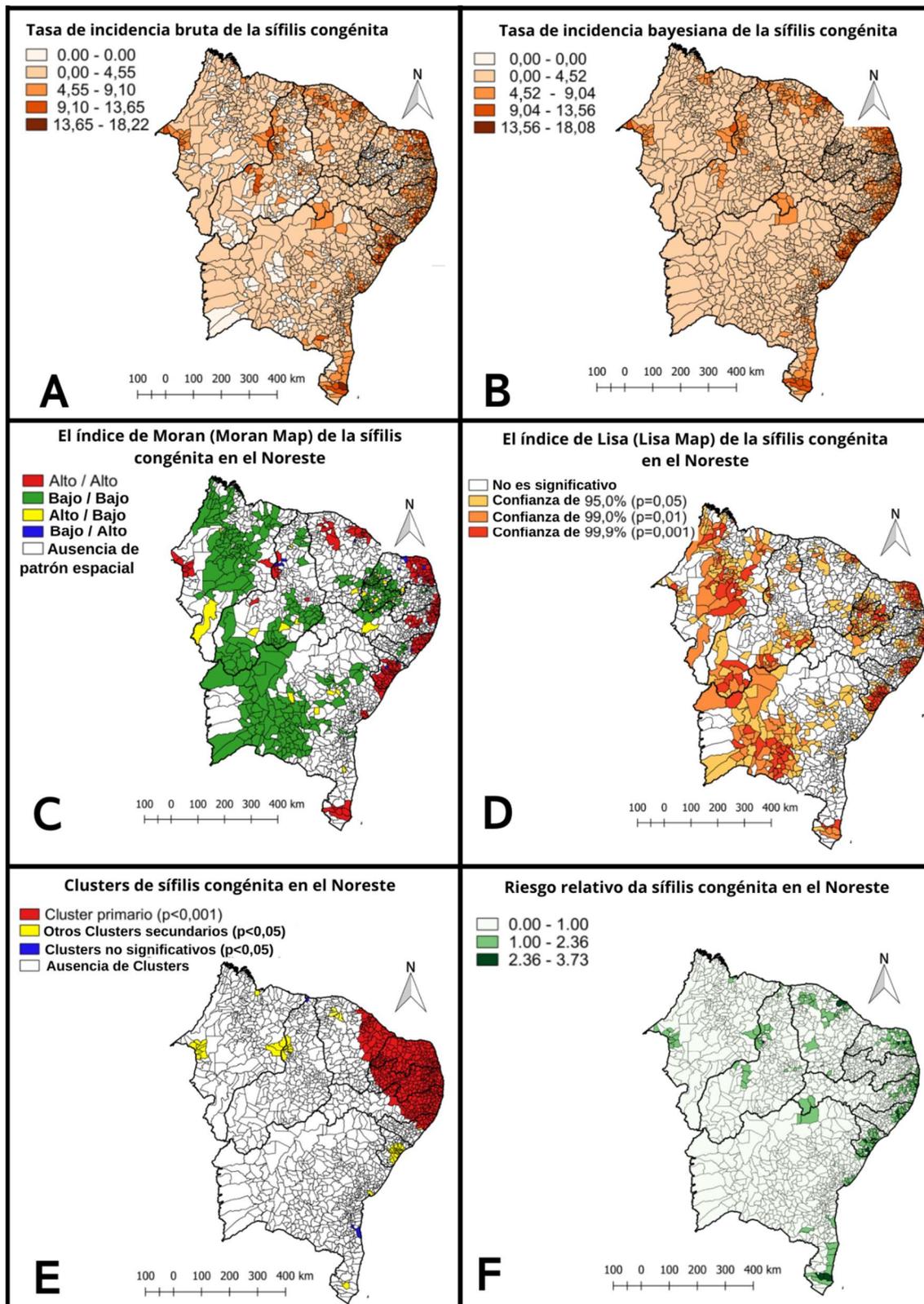
El mapa temático de la incidencia bayesiana de la sífilis congénita muestra que la mayoría de los municipios del noreste presentan tasas que oscilan entre 0,01 y 4,52 casos/1.000NV. Además, se comprueba que las tasas más elevadas ($\geq 4,52$ casos/1.000NV) se localizan en municipios situados principalmente en la costa de todos los estados del noreste (Figura 1B).

Además, se identificaron grandes conglomerados con un patrón alto/alto de distribución de la sífilis congénita en los municipios de la zona costera de siete de los nueve estados del noreste que abarcan, sobre todo, las regiones metropolitanas de las capitales. Por otro lado, en Maranhão y Piauí, el patrón alto/alto de CS se observó en municipios ubicados en el interior de estos estados, con énfasis en los polígonos correspondientes a Teresina, capital del estado de Piauí, e Imperatriz, segunda ciudad más grande del estado de Maranhão (Figura 1C). Todos los municipios que mostraron algún patrón espacial en el índice de Moran (Moran Map) (Figura 1C) demostraron una autocorrelación estadísticamente significativa en el índice de Lisa (Lisa Map) con $p < 0,05$ (Figura 1D).

La técnica de *Scan* identificó 16 clusters, sin embargo, sólo 12 tenían significación estadística ($p < 0,05$). El conglomerado considerado como primario ($p < 0,001$), tiene la menor probabilidad de haber ocurrido al azar e incluyó 593 municipios, pertenecientes a los estados de Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco y Sergipe (en rojo). Cabe señalar que todos los demás estados, mostraron agrupaciones secundarias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) de casos de sífilis congénita (en amarillo) (Figura 1E).

La técnica también permitió identificar el riesgo de adquirir sífilis congénita en los municipios del Nordeste de Brasil. Así, se comprobó que en la mayoría de ellos el riesgo de enfermar es menor que el de la región en su conjunto (en blanco). En verde oscuro están los municipios que presentaron los mayores riesgos relativos de la región ($RR = 2,36 - 3,73$), entre los que destacan cuatro capitales: Maceió (AL), Recife (PE), Natal (RN) y Fortaleza (CE). Además de estas capitales, destacan Teresina (PI), así como Aracaju (SE), São Luís (MA) y Salvador (BA), que presentaron de 1,0 a 2,4 veces más riesgo de SC en comparación con todos los demás municipios del Nordeste (Figura 1F).

Figura 1: Tasa de incidencia bruta de sífilis congénita (A), tasa de incidencia de sífilis congénita suavizada por el método empírico bayesiano local (B), Índice de Moran (Moran Map) (C), Índice de Lisa (Lisa Map) (D), Clusters (E) y Riesgo relativo de incidencia de sífilis congénita (F). Nordeste, Brasil, 2008-2018.



La tabla 3 presenta la información detallada de los conglomerados estadísticamente significativos ($p < 0,05$) de sífilis congénita en la región del Nordeste. El clúster primario tiene un radio de 742,10 km y sus municipios tienen un riesgo 2,28 veces mayor de infección de niños con sífilis congénita en comparación con toda el área de estudio (Nordeste).

Tabla 3: Clusters espaciales de casos de sífilis congénita, definidos por las estadísticas de Scan puramente espaciales. Nordeste, Brasil, 2008 - 2018.

<i>Cluster</i>	Nº de Municipios	Radio (Km)	Nº de casos	Nº esperado de casos	RR*	LLR**	Valor p
1	593	742,10	28.401	1.8275,25	2,28	4.214,99	<0,001
2	2	8,33	7.116	2.379,49	3,32	3.302,33	<0,001
3	10	27,65	7.792	2.782,75	3,13	3.289,24	<0,001
4	5	29,32	1.939	782,18	2,53	617,17	<0,001
5	1	0,00	3.670	1.977,82	1,92	606,74	<0,001
6	21	53,80	2.586	1.279,05	2,07	531,24	<0,001
7	30	60,43	2.311	1.288,84	1,83	338,10	<0,001
8	12	67,18	1.567	1.029,87	1,53	123,53	<0,001
9	1	0,00	346	1.43,71	2,41	102,13	<0,001
10	3	20,61	945	720,61	1,31	32,29	1,986
11	1	0,00	1.157	968,78	1,19	17,56	8,688
12	3	18,25	330	236,96	1,39	16,34	<0,001
13	9	49,36	509	399,50	1,27	13,91	0,002
14	14	36,99	888	755,94	1,17	11,09	0,027
15	1	0,00	212	160,95	1,31	7,37	0,510
16	1	0,00	174	133,87	1,30	5,50	0,958

*RR: Riesgo relativo para el cluster en comparación con el resto de la región Nordeste.

**LLR: Prueba de la razón de verosimilitud.

El OLS señaló que las variables porcentaje de nacidos vivos con bajo peso al nacer ($\beta=0,44$; $p < 0,001$) y renta per cápita ($\beta=0,03$; $p < 0,001$) tienen una asociación positiva y significativa con la variable dependiente. Esto demuestra que cuanto más altos son los valores de estas variables, mayor es la incidencia de la sífilis congénita en la región. También se encontró que las variables porcentaje de nacidos vivos cuyas madres tienen al menos siete consultas prenatales ($\beta=-0,10$; $p < 0,001$), IDHM ($\beta=-99,52$; $p < 0,001$), porcentaje de pobres ($\beta=-0,23$; $p < 0,001$), el porcentaje de personas de 18 años o más con educación primaria completa ($\beta=-0,23$; $p=0,02$) y la tasa de analfabetismo ($\beta=-0,77$; $p < 0,001$) tuvieron una asociación negativa significativa con la incidencia de sífilis congénita. (Tabla 4). En OLS, el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0,16 y el VIF de 2,82 (Tabla 4).

Tabla 4: Modelo de regresión OLS para la tasa de incidencia logarítmica de la sífilis congénita. Nordeste, Brasil, 2008-2018.

Indicadores socioeconómicos	Modelo OLS		
	β^*	IC95%	Valor p
Nacidos vivos con bajo peso al nacer (%)	0,44	0,20 – 0,68	<0,001
Nacidos vivos cuyas madres tuvieron al menos siete consultas prenatales (%)	-0,10	-0,14 – -0,05	<0,001
IDHM	-99,52	-130,58- -68,46	<0,001
Renta per cápita	0,03	0,02 – 0,04	<0,001
Personas pobres (%)	-0,23	-0,33 – -0,13	<0,001
Personas de 18 años o más con educación primaria completa (%)	-0,23	-0,42 – -0,03	0,02
Tasa de analfabetismo	-0,77	-0,92 – -0,62	<0,001

* β : Coeficiente; IC95%: Intervalo de Confianza del 95%

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se destaca la mayor incidencia de sífilis congénita entre los niños cuyas madres son jóvenes, en el rango de edad de 20 a 29 años, en concordancia con los hallazgos ya reportados en la literatura^(3,10,16). Esta franja de edad, que representa el punto álgido de la vida reproductiva de las mujeres, justifica el mayor número de casos notificados. Además, el comportamiento sexual, como la falta de uso del preservativo y la multiplicidad de parejas, puede estar relacionado con el riesgo de adquirir las IST, incluida la sífilis⁽¹⁷⁾.

El mayor registro de casos fue el de los niños cuyas madres tuvieron atención prenatal. Ante este resultado, se puede inferir que la calidad de la atención prenatal necesita más acciones estratégicas y educativas para cualificar el tratamiento^(18,19). En este sentido, un estudio realizado en Piauí demostró que, de los casos en los que se produjo la transmisión materno-infantil, el 82,4% de las embarazadas tuvieron atención prenatal y, de ellas, sólo el 40,4% de los diagnósticos se produjeron durante el embarazo⁽²⁰⁾.

Las tasas de incidencia del SC en la región Nordeste mostraron un crecimiento progresivo a lo largo de los años estudiados, con una tasa media casi 10 veces superior a la tasa de referencia recomendada por la OPAS^(7,8). Estudios realizados en diferentes territorios brasileños también han demostrado la tendencia de aumento del SC en todo el territorio nacional^(17,21,22).

El hecho de que las capitales y las regiones metropolitanas de las grandes ciudades presenten grupos de tasas elevadas de SC puede estar reflejando un sistema de notificación más fiable en relación con otros municipios más pequeños. Además, el crecimiento de las notificaciones de la enfermedad durante la atención prenatal en los

últimos años puede estar asociado al fortalecimiento de los servicios de atención materno-infantil, que se produjo especialmente tras la implantación de la Red Stork. Este programa proporcionó una mayor cobertura de pruebas a las mujeres embarazadas para el diagnóstico oportuno, especialmente en las regiones que cuentan con una amplia red de servicios de salud ofrecidos a la población, lo que facilita la detección de los casos^(1,12).

Mediante un análisis de regresión, se observó que el porcentaje de nacidos vivos con bajo peso al nacer tiene una asociación directamente proporcional con la incidencia de la sífilis congénita. Este indicador expresa el retraso del crecimiento intrauterino y representa un importante factor de riesgo de morbilidad y mortalidad neonatal e infantil. Las altas proporciones de nacidos vivos con bajo peso al nacer suelen estar relacionadas con bajos niveles de desarrollo socioeconómico y de atención materno-infantil⁽²³⁾. Los estudios nacionales corroboran este resultado, ya que la sífilis congénita es, en particular, una de las principales causas de bajo peso al nacer^(16,23).

También se evidenció una asociación negativa entre el porcentaje de nacidos vivos cuyas madres tuvieron al menos siete consultas prenatales y la sífilis congénita. En Brasil, el Ministerio de Salud lanzó en el año 2000 el Programa de Humanización en el Prenatal y el Nacimiento (PHPN). Entre las recomendaciones, el documento indica a las mujeres embarazadas que realicen al menos seis consultas de atención prenatal durante el embarazo: una en el primer trimestre, dos en el segundo y tres en el tercero⁽²⁴⁾. El seguimiento desde el primer trimestre del embarazo permite la realización de pruebas de laboratorio y puede reducir la morbilidad y la mortalidad materna e infantil⁽²⁵⁾. Un estudio ha señalado que las mujeres con baja asistencia a las consultas prenatales expresan un mayor riesgo de sífilis. Este efecto se reduce a medida que aumenta el número de consultas⁽²⁶⁾. Cabe señalar que la aparición de la sífilis congénita se utiliza como indicador sensible para evaluar la calidad de la atención prenatal⁽²⁷⁾.

Se observó que el IDHM mostraba una relación inversamente proporcional con la incidencia de la sífilis congénita. Un estudio realizado en Rio Grande do Sul mostró resultados contrarios a esta investigación, ya que los municipios con mayores IDHM del estado mostraron más casos de SC en comparación con los municipios con menores IDHM. Este hecho puede ser el resultado de unas mejores condiciones de atención en los centros sanitarios y, por tanto, representar un mayor acceso al diagnóstico y unas tasas de notificación más elevadas⁽²¹⁾.

En este estudio, cuanto mayor era la renta per cápita, mayor era la incidencia de la sífilis congénita. La mayoría de las personas afectadas por la sífilis en América son individuos empobrecidos y marginados⁽²⁸⁾. Aunque la sífilis no se limita a las poblaciones más desfavorecidas, los estudios señalan que la baja educación y los bajos ingresos son factores que influyen directamente en la persistencia de esta enfermedad^(29,30). Sin embargo, cabe señalar que el resultado paradójico encontrado en esta investigación se debe probablemente a las mejores condiciones de asistencia en los establecimientos de salud en los territorios donde se identificaron los clusters espaciales, por lo tanto, mejor acceso a los métodos de diagnóstico, y mayores tasas de notificaciones⁽²¹⁾.

Un estudio realizado en Brasil entre 2001 y 2017 corrobora este resultado, ya que las regiones más desarrolladas económicamente muestran tendencias crecientes de

sífilis congénita. Este hecho se asocia a los avances en el sistema de vigilancia epidemiológica, el uso de pruebas rápidas, la cualificación de los profesionales sanitarios y el mayor acceso de los pacientes al sistema sanitario básico⁽²²⁾.

El porcentaje de personas pobres se asoció negativamente con la sífilis congénita. Este resultado contrasta con los obtenidos por un estudio realizado en Pará que mostró que las condiciones de vulnerabilidad influyen directamente en el aumento de los casos de sífilis congénita⁽¹¹⁾. Cabe destacar que las condiciones de vida influyen en la determinación del SC, mostrando una mayor incidencia de esta enfermedad en la parte más empobrecida de la población. Esto ocurre por la dificultad de las mujeres embarazadas de bajos ingresos para acceder a una atención prenatal de calidad, con la oportunidad de diagnóstico y tratamiento^(1,26). Por otro lado, una encuesta brasileña realizada en 2013 señalaba que el 61,3% de las embarazadas tenían siete o más consultas prenatales. La mayoría de estas mujeres tenían un alto nivel de estudios, vivían en las regiones del sureste y del sur y eran mayores (40 años o más), lo que demuestra que la sífilis puede afectar a individuos de todas las clases sociales⁽²⁴⁾.

Se observó una relación negativa entre el porcentaje de personas de 18 años o más con estudios primarios completos y la incidencia del SC. Por lo tanto, los estudios han demostrado que la educación materna está asociada a los casos de sífilis congénita^(11,8). Además, se cree que las personas con bajo nivel educativo se encuentran en una situación de vulnerabilidad social, lo que influye en el menor acceso a la información⁽³⁾. La escasa educación es un obstáculo importante para que el gobierno erradique la sífilis congénita, ya que el conocimiento de la enfermedad, además de su tratamiento, es esencial para el progreso⁽¹¹⁾.

La relación negativa encontrada en este estudio entre la SC y la tasa de analfabetismo se debe probablemente a la reducción observada a lo largo del tiempo en el porcentaje de nordestinos que no saben leer y escribir. A lo largo de la última década, el Ministerio de Educación ha elaborado una política sistémica para combatir el analfabetismo. Con el Programa Brasil Alfabetizado se han destinado recursos complementarios para la formación de alfabetizadores, la compra de material didáctico, la alimentación escolar y el transporte de los alumnos. Así, se observó una reducción del analfabetismo de jóvenes y adultos en el Nordeste, pasando del 50,0% en 2012 al 37,2% en 2018⁽³¹⁾.

Es pertinente destacar que algunos resultados de este estudio deben interpretarse con precaución. Aunque algunas variables predictoras, como el porcentaje de nacidos vivos con al menos siete visitas prenatales y la renta per cápita, han mostrado significación estadística en el modelo OLS, sus coeficientes estimados son muy cercanos a cero, lo que demuestra que el efecto de estos indicadores sobre la variable de resultado es pequeño. Otra limitación que presenta este estudio está relacionada con el diseño ecológico, ya que el análisis de las variables a nivel poblacional no representa necesariamente una asociación en el ámbito individual. Además, el uso de datos secundarios puede presentar incoherencias en cuanto a su cantidad y calidad. Sin embargo, cabe destacar que dichas limitaciones no hacen inviable la investigación ni le restan importancia.

CONCLUSIÓN

Se observó que hubo un crecimiento significativo de las tasas de SC en la región Nordeste, especialmente en el estado de Piauí. Se comprobó que las tasas más elevadas se concentran en los municipios situados principalmente en la costa de todos los estados del noreste. Además, se observó que las variables asociadas a la incidencia de la sífilis congénita eran: el porcentaje de nacidos vivos con bajo peso al nacer, el porcentaje de nacidos vivos con al menos siete consultas prenatales, el IDHM, la renta per cápita, el porcentaje de pobres, el porcentaje de personas de 18 años o más con educación primaria completa y la tasa de analfabetismo.

La implementación de mejoras en la calidad de la atención prenatal es esencial para combatir la sífilis congénita, así como el desarrollo de estrategias para facilitar la adherencia de las mujeres embarazadas a la atención prenatal. Por lo tanto, las estrategias de prevención de la enfermedad deben dirigirse a los municipios con mayor ocurrencia, para hacer más efectivas las acciones de salud pública, además de garantizar la mejora de las condiciones de vida de la población.

REFERENCIAS

- (1). Soares KKS, Prado TN, Zandonade E, Silva SFM, Miranda AE. Análise espacial da sífilis em gestantes e sífilis congênita no estado do Espírito Santo, 2011-2018. *Epidemiol. Serv. Saúde.* 2020; 29(1):1-12. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000100018>
- (2). Mamede LRLS, Silva AMTC, Almeida RJ. Análise epidemiológica da sífilis materna e congênita: uma revisão sistemática. *Revista Saúde (Sta. Maria).* 2021; 47. <https://doi.org/10.5902/2236583461351>
- (3). Conceição HN, Câmara JT, Pereira BM. Análise epidemiológica e espacial dos casos de sífilis gestacional e congênita. *Saúde Debate.* 2019; 43 (123): 1145-1158. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201912313>
- (4). World Health Organization (WHO). Guidelines for the treatment of *Treponema pallidum* (syphilis). Geneva: WHO; 2016. [cited Jan 09, 2021]. Available from: <https://apps.who.int>
- (5). Holzmann APF, Barros SMO, Silva CSO, Barbosa D. Sífilis materna e sífilis congênita: avaliação da assistência hospitalar. *Temas em Saúde.* 2018;18(3):148-177. <https://doi.org/10.29327/213319.18.3-9>
- (6). Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis (DCCI). Boletim Epidemiológico – Sífilis. Ano VI - nº 01. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. [cited Jan 08, 2020]. Available from: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2020/boletim-sifilis-2020>
- (7). Costa JS, Santos-Júnior FM, Moreira RS, Góes MAO. Tendência temporal da sífilis congênita em Sergipe, Brasil, 2006 – 2017. *Rev. Saúde Col.* 2019; 9: 8-15. <https://doi.org/10.13102/rscdauefs.v9i0.3356>
- (8). Bastos Neto BC, Souza IM, Santos, L.P.S. Análise temporal da incidência de sífilis congênita no Brasil, 2007-2016. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa.* 2020; 65(22). <https://doi.org/10.26432/1809-3019.2020.65.022>
- (9). Nonato, S.M; Melo, A.P.S; Guimarães, M.D.C. Sífilis na gestação e fatores associados à sífilis congênita em Belo Horizonte-MG, 2010-2013. *Epidemiol. Serv.*

- Saúde. 2015; 24(4):681-694. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000400010>
- (10). Almeida AS, Andrade J, Fermiano R, Jamas MT, Carvalhaes MABL, Parada CMGL. Sífilis na gestação, fatores associados à sífilis congênita e condições do recém-nascido ao nascer. *Texto & Contexto Enfermagem*. 2021; 30, e20200423. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0423>
- (11). Carmo BAG, Santos DF, Hayase KAS, Santos MMQ, Naiff GRO, Botelho EP. Sífilis congênita em região da Amazônia brasileira: análise temporal e espacial. *Rev. Eletr. Enferm.* [Internet]. 2020; 22:62349. <https://doi.org/10.5216/ree.v22.62349>
- (12). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo demográfico 2010. Brasília: IBGE, 2010. [cited Jan 08, 2020]. Available from: <http://censo2010.ibge.gov.br/>
- (13). Sousa GJB, Garces TS, Pereira MLD, Moreira TMM, Silveira GM. Temporal pattern of tuberculosis cure, mortality, and treatment abandonment in Brazilian capitals. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2019; 27:e3218. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3019.3218>
- (14). Brasil. Ministério da Saúde. *Abordagens Espaciais na Saúde Pública*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. [cited Jan 08, 2020]. Available from: <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/>
- (15). Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil* [Internet], 2021. [cited Jul 04, 2020]. Available from: <http://www.atlasbrasil.org.br/>
- (16). Silva IMD, Leal EMM, Pacheco H, Souza Júnior JG, Silva FS. Perfil epidemiológico da sífilis congênita. *Rev enferm UFPE on line*. 2019;13(3): 604-613. <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v13i03a236252p604-613-2019>
- (17). Souza BSO, Rodrigues RM, Gomes RML. Análise epidemiológica de casos notificados de sífilis. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2018; 16(2): 94-8.
- (18). Slutsker JS, Hennessy RR, Schillinger JA. Factors Contributing to Congenital Syphilis Cases — New York City, 2010–2016. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2018;67(39):1088–93. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6739a3>
- (19). Holztrattner JS, Linch GF da C, Paz AA, Gouveia HG, Coelho DF. Sífilis congênita: realização do pré-natal e tratamento da gestante e de seu parceiro. *Cogitare enferm*. 2019; 24: e59316. <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v24i0.59316>
- (20). Barbosa DRM, Almeida MG, Silva AO, Araújo AA, Santos AG. Perfil epidemiológico dos casos de sífilis gestacional. *Rev. enferm. UFPE on line*. 2017; 11(5). <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v11i5a23335p1867-1874-2017>
- (21). Teixeira LO. Tendência temporal e distribuição espacial da sífilis congênita no estado do Rio Grande do Sul entre 2001 e 2012. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2018; 23(8):2587-2597.
- (22). Oliveira VS, Rodrigues RL, Chaves VB, Santos TS, de Assis FM, Ternes YMF, Aquino EC. Aglomerados de alto risco e tendência temporal da sífilis congênita no Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2020; 44: 1-9. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.75>
- (23). Domingues RSRM, Leal, M.C. Incidência de sífilis congênita e fatores associados à transmissão vertical da sífilis: dados do estudo Nascer no Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2016; 32(6). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00082415>
- (24). Nunes ADS, Amador AE, Dantas APQM, Azevedo UM, Barbosa IR. Acesso à assistência pré-natal no Brasil: análise dos dados da pesquisa nacional de saúde. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. 2017; 30(3). <https://doi.org/10.5020/18061230.2017.6158>
- (25). Korenromp EL, Rowley J, Alonso M, Mello MB, Wijesooriya NS, Mahiané SG, et al. Global burden of maternal and congenital syphilis and associated adverse birth

- outcomes—Estimates for 2016 and progress since 2012. PLoS ONE. 2019; 14(2): e0211720. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219613>
- (26). Macêdo VC, Lira PIC, Frias PG, Romaguera LMD, Caires SFF, Ximenes RAA. Fatores de risco para sífilis em mulheres: estudo caso-controle. Rev Saude Publica. 2017; 51(78): 1-12. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2017051007066>
- (27). Alves PIC, Scatena LM, Haas VJ, Castro SS. Evolução temporal e caracterização dos casos de sífilis congênita em Minas Gerais, Brasil, 2007-2015. Ciência & Saúde Coletiva. 2020; 25(8): 2949-2960. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020258.20982018>
- (28). Pan American Health Organization (PAHO). Elimination of mother-to-child transmission of HIV and syphilis in the Americas. Update 2016. Washington DC: PAHO; 2017. [cited Mar 12, 2021]. Available from: <https://iris.paho.org/>
- (29). Souza CDF, Machado MF, Correia DS, Carmo RS, Cuevas LE, Santos VS. Spatiotemporal clustering, social vulnerability and risk of congenital syphilis in northeast Brazil: an ecological study. Trans R Soc Trop Med Hyg. 2020; 0: 1–9. <https://doi.org/10.1093/trstmh/traa034>
- (30). Andrade E, Valvassori PMD, Mingote ACA, Guedes AL de L, Nogueira MC. Epidemiologia da sífilis congênita no Brasil: Uma revisão sistemática. Principia [Internet]. 2021; 20(23). <https://doi.org/10.34019/2179-3700.2020.v20.31004>
- (31). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD). Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Notas técnicas. Versão 1.5. Rio de Janeiro. 2018. [cited Jan 08, 2020]. Available from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/>

ISSN 1695-6141

© COPYRIGHT Servicio de Publicaciones - Universidad de Murcia