

## **Regressão Logística Aplicada aos Casos de Sífilis Congênita no Estado do Pará**

**Cristiane Nazaré Pamplona de Souza<sup>1</sup>**

**Vanessa Ferreira Monteiro<sup>1</sup>**

**Adrilayne dos Reis Araújo<sup>2</sup>**

**Edson Marcos Leal Soares Ramos<sup>2</sup>**

### **1 Introdução**

A Sífilis Congênita (SC) representa um grande problema de saúde pública, apesar de ser evitável quando a mulher é diagnosticada e tratada na gestação, sendo, portanto, um marcador de qualidade da assistência pré-natal (XIMENES et al., 2008). É uma infecção causada pela transmissão do *Treponema pallidum*, presente no sangue materno infectado, não tratado ou inadequadamente tratado, para o seu concepto, por via transplacentária. Portanto, quando a mulher adquire sífilis durante a gravidez, pode acontecer de a gravidez evoluir a aborto, morte fetal, prematuridade, feto hidrópico, recém-nascidos sintomáticos (manifestação clássica), recém-nascidos assintomáticos (apenas sorologia positiva) (BRASIL, 2006).

De acordo com a SES/SP (2008), a sífilis quando congênita é classificada em dois períodos, podendo ser precoce (até o segundo ano de vida) e tardia (surge após segundo ano de vida). A mesma afirma que a maior parte dos casos de sífilis congênita precoce é assintomática (cerca de 70%), porém o recém-nascido pode apresentar prematuridade, baixo peso, hepatomegalia, lesões cutâneas, anemia, meningite, etc. Já no caso tardio, as manifestações clínicas são raras, resultantes da cicatrização da doença sistêmica precoce, podendo envolver vários órgãos.

A sífilis é uma doença presente no mundo todo, todavia a magnitude dessa enfermidade está em países subdesenvolvidos como o Brasil. As estimativas apontam, que por ano a SC é responsável por mais de 50 mil mortes fetais no mundo (SCHMID, 2004).

No Brasil, em 2005, foram notificados 5.792 casos da doença em crianças menores de um ano de idade, onde 78% das mães haviam realizado o pré-natal, contudo, apenas 56% dessas tiveram o diagnóstico da SC durante o período gestacional (SES/SP, 2008).

---

<sup>1</sup> Faculdade de Estatística – UFPA. email: crissouza.ufpa@gmail.com/vanessamonteiro19@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto de Ciências Exatas e Naturais – UFPA. email: adrilayne@ufpa.br/edson@ufpa.br

Embora a subnotificação exista, no estado do Pará, o número de casos de sífilis congênita é expressivo. No período de janeiro de 2007 a junho de 2013, foram notificados 2.806 casos de SC, sendo que a maioria dos casos ocorreu no ano de 2011, com 550 (19,60%) notificações no estado (SESPA, 2013).

Neste contexto, este artigo visa estudar e modelar a probabilidade de pacientes com sífilis congênita permanecerem vivos a partir do modelo de regressão logística binária, notificados no Estado do Pará.

## 2 Materiais e métodos

Os dados utilizados nesta pesquisa foram cedidos pela Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Pará (SESPA), em julho de 2013 e são referentes aos casos de sífilis congênita, notificados no Estado do Pará, no período de janeiro de 2007 a junho de 2013.

Para a elaboração deste artigo foram utilizados 2.567 casos notificados com Sífilis Congênita, para o qual foi construído um modelo de regressão logística binário com o objetivo de modelar a evolução do paciente permanecer vivo em termos de uma chance de prevalência.

Como um modelo de regressão logística binária trata de variáveis categóricas com distribuição Bernoulli, isto é, assumem dois níveis, e a intenção do estudo é evidenciar a chance de um indivíduo permanecer vivo após ter adquirido a doença de sífilis congênita, este método de regressão apresenta boa forma de extração mesmo sem a significância estatística dos coeficientes associados às variáveis, isso porque trata-se de um estudo com observações clínicas.

Assim, utiliza-se o modelo logístico simples considerando a variável resposta ( $Y_i$ ) e cada uma das variáveis preditoras ( $X_i$ ) individualmente. Dessa maneira, o modelo estatístico obtido a partir da regressão logística binária simples é dado por

$$\pi_i = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)}, \quad (1)$$

onde  $\beta_0$  e  $\beta_1$  são os parâmetros a serem estimados,  $X_i$  é a variável preditora de interesse e  $\pi_i$  é a probabilidade do paciente ficar vivo (KUTNER *et al.*, 2005).

De acordo com Agresti (2003), uma das principais estatísticas utilizadas na análise de dados binários é a razão de chances, que é definida como a razão entre a chance de um evento ocorrer em um grupo e a chance deste evento ocorrer em outro grupo, sendo que a chance é a probabilidade de ocorrência deste evento dividida pela probabilidade da não ocorrência do mesmo evento definida por

$$\text{Chance}_i = \frac{P(Y_i = 1 | X_i)}{P(Y_i = 0 | X_i)} = \frac{\pi(X_i)}{1 - \pi(X_i)}, \quad (2)$$

logo a razão de chances é dada por

$$\text{RC} = \frac{\frac{\pi(x_i = 1)}{1 - \pi(x_i = 1)}}{\frac{\pi(x_i = 0)}{1 - \pi(x_i = 0)}}. \quad (3)$$

Para identificar as variáveis que não têm um bom ajuste na estimação dos parâmetros do modelo, utilizou-se o método Stepwise como critério de seleção, desta forma, definiu-se como variável resposta a evolução do paciente com sífilis congênita, sendo codificada como 0, se o paciente veio a óbito e 1, se o paciente permanece vivo e como variáveis preditoras o esquema de tratamento materno (0, se o paciente não teve tratamento adequado; 1 se o paciente teve tratamento adequado), evidência do *Treponema pallidum* (0, se sim; 1 se não), realização de tratamento para sífilis do parceiro (0, se não; 1 se sim), idade da mãe (0, menos de 20 anos; 1, maior ou igual a 20 anos), realização de pré-natal (0, se não realizou pré-natal; 1, se realizou pré-natal) e diagnóstico de sífilis materno (0, se sim; 1 se não).

### 3 Resultados e discussões

A Tabela 1 apresenta as estimativas dos parâmetros do modelo de regressão logística binária dado por (1), para cada variável preditora ( $X_i$ ) descrita no estudo, para os pacientes notificados com sífilis congênita no estado do Pará, no período de janeiro de 2007 a junho de 2013. Observa-se que os valores das estimativas das variáveis evidência de *Treponema pallidum*, esquema de tratamento materno, parceiro tratado e idade da mãe não foram significativas ao nível de 1%, pois os valores para cada estimativa são maiores que 0,01, porém foram construídos modelos individuais, considerando cada uma das variáveis em estudo, pois o fator clínico é interessante em algumas observações. Apenas as razões de chances das variáveis realizou pré-natal e diagnóstico por sífilis materna foram significativas ao nível de 0,01.

Contudo, pode-se afirmar que há evidências de que estas variáveis influenciam para que os pacientes notificados com sífilis congênita permaneçam vivos, ou seja, um paciente que realizou o pré-natal tem 4,5 vezes mais chance de estar vivo com relação a um paciente que não realizou pré-natal. Além disso, um paciente que foi diagnosticado com Sífilis

Congênita durante o pré-natal tem aproximadamente 2 vezes mais chance de estar vivo com relação ao paciente que não foi diagnosticado durante o pré-natal.

Verifica-se também que um paciente que não apresentou evidências de *Treponema pallidum* em seu exame tem aproximadamente 3 vezes mais chance de continuar vivo em relação ao paciente que não apresentou evidência de *Treponema pallidum*. O paciente que teve um tratamento materno adequado durante a gestação tem 1,34 vezes mais chance de estar vivo em relação ao paciente que teve um tratamento materno inadequado, evidenciando assim, a importância de um tratamento qualificado. Um paciente que teve parceiro tratado concomitantemente a gestante tem 2 vezes mais chance de estar vivo com relação ao paciente que não teve parceiro tratado concomitantemente a gestante. E um paciente com idade inferior a 20 anos tem 1,39 vezes mais chance de estar vivo em relação a um paciente com idade maior ou igual a 20 anos.

**Tabela 1:** Estimativas Resultantes da Aplicação do Modelo de Regressão Logística Binária aos Pacientes Notificados com Sífilis Congênita no Estado do Pará, no Período de Janeiro de 2007 a Junho de 2013.

Variável	Categoria	Coeficiente	Erro Padrão	p	RC	IC 95%	
						LI	LS
<b>Constante</b>							
Realizou Pré-natal	Não	222,550	0,189	0,000	1,00	-	-
	Sim	151,171	0,236	0,000*	4,53	2,85	7,20
<b>Constante</b>							
Diagnóstico de SM Durante o Pré-natal	Não	313,998	0,134	0,000	1,00	-	-
	Sim	0,812223	0,263	0,002*	2,25	1,35	3,77
<b>Constante</b>							
Evidência de <i>Treponema pallidum</i>	Sim	336,730	0,587	0,000	1,00	-	-
	Não	101,056	0,826	0,221	2,75	0,54	13,87
<b>Constante</b>							
Esquema de Tratamento Materno	Inadequado	351,805	0,179	0,000	1,00	-	-
	Adequado	0,294	0,333	0,378	1,34	0,70	2,58
<b>Constante</b>							
Parceiro Tratado	Não	328,977	0,145	0,000	1,00	-	-
	Sim	0,487	0,279	0,081	1,63	0,94	2,81
<b>Constante</b>							
Idade da Mãe (em Anos)	≥ 20	317,401	0,183	0,000	1,00	-	-
	< 20	0,326	0,232	0,160	1,39	0,88	2,18

**Nota:** LI: Limite Inferior; LS: Limite Superior, SM: Sífilis Materna, RC: Razão de Chances, p: nível descritivo, \*significante a 1%.

## 4 Conclusão

Este artigo teve como objetivo modelar a probabilidade de pacientes com sífilis congênita permanecer vivo a partir do modelo de regressão logística binária, notificados no estado do Pará, no período de janeiro de 2007 a junho 2013. Inicialmente, mostrou-se uma abordagem sobre a sífilis congênita, logo após os principais conceitos e características a respeito do modelo de regressão logística e aplicação da técnica de modelagem estatística.

Com a aplicação da regressão logística binária concluiu-se que os coeficientes estimados das variáveis preditoras realizou o pré-natal e diagnóstico de sífilis materno foram significativos para o modelo na visão estatística, porém outras variáveis foram analisadas construindo-se o modelo individual para cada preditora, tendo em vista que as mesmas apresentam informações significativas na visão clínica.

Desta forma fica evidente a importância da realização do pré-natal durante a gestação e tratamentos adequados para o diagnóstico, combate e prevenção desta doença de notificação compulsória.

## 5 Referências

- [1] AGRESTI, A. **Categorical data Analysis**. 2. ed., New York: Jonh Wiley and Sons, 2003.
- [2] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST/AIDS. **Diretrizes para controle da sífilis congênita: manual de bolso**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Programa Nacional de DST/AIDS. 2. ed., Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- [3] KUTNER, M.H.; NACHTSHEIM, C. J.; NETER, J.; LI. W. **Applied Linear Statistical Models**. 5. ed. Boston, Mass.: McGraw-Hill, c2005. 1398 p.
- [4] SCHMID, G. Economic and programmatic aspects of congenital syphilis prevention. **Bull World Health Organ**, v. 82, n. 6, p. 402-409, 2004.
- [5] SES/SP - Secretaria de Estado da Saúde - São Paulo. Serviços de Vigilância Epidemiológica. Sífilis congênita e sífilis na gestação. **Revista Saúde Pública**. v. 42, n. 4, p. 768-772, 2008.
- [6] SESPA – **Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Pará**, 2013.
- [7] XIMENES, I.P.E.; MOURA, E.R.F.; FREITAS, G.L.; OLIVEIRA, N.C. Incidência e Controle da Sífilis Congênita no Ceará. **Revista Rene**. Fortaleza, v. 9, n. 3, p. 74-80, julho/setembro 2008.