

ARTIGO ORIGINAL

MODELO PREDITIVO DE DETERMINANTES SOCIOECONÔMICOS DA TUBERCULOSE EM POPULAÇÃO INDÍGENA DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL*

Bárbara Lopes Paiva¹, Laura Maria Vidal Nogueira², Ivaneide Leal Ataíde Rorigues³, Paulo Cesar Basta⁴, Ângela Maria Rodrigues Ferreira⁵, Samantha Pereira Caldas⁶

RESUMO

Objetivo: desenvolver um modelo capaz de identificar a correlação entre determinantes socioeconômicos e incidência de tuberculose na população indígena do estado do Pará.

Método: estudo analítico e quantitativo, no qual se construiu um modelo preditivo por meio de regressão de Poisson para 285 casos novos notificados no Sistema de Informação de Agravos e Notificação, no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, no Estado do Pará.

Resultados: partindo do modelo construído, pode-se confirmar que 86% do total de novos casos de tuberculose pode ser explicada pelas variáveis: recebimento de benefício social do governo, renda, escolaridade e sexo. A primeira variável foi considerada a mais significativa com nível de $p < 0.10$.

Conclusão: o modelo preditivo é útil como suporte para tomada de decisão, pois permite direcionar ações de controle da tuberculose aos indivíduos sob maior risco: indígenas do sexo masculino, sem escolaridade e que não recebem benefícios sociais.

DESCRITORES: Tuberculose; População Indígena; Condições Sociais; Sistema de Informação em Saúde; Modelos Logísticos.

*Artigo extraído da dissertação de mestrado "Determinantes socioeconômicos da tuberculose: modelagem e distribuição espacial dos casos na população indígena do Pará". Universidade do Estado do Pará, 2017.


COMO REFERENCIAR ESTE ARTIGO:


Paiva BL, Nogueira LMV, Rorigues ILA, Basta PC, Ferreira AMR, Caldas SP. Modelo preditivo de determinantes socioeconômicos da tuberculose em população indígena do estado Pará, Brasil. Cogitare enferm. [Internet]. 2019 [acesso em "colocar data de acesso, dia, mês abreviado e ano"]; 24. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v24i0.64835>.





Este obra está licenciado com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).


¹Enfermeira. Doutoranda em Doenças tropicais. Universidade do Estado do Pará. Belém, PA, Brasil. 

²Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Docente da Universidade do Estado do Pará. Belém, PA, Brasil. 

³Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Docente da Universidade do Estado do Pará. Belém, PA, Brasil. 

⁴Médico. Doutor em Saúde Pública. Docente da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 

⁵Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Docente da Universidade do Estado do Pará. Belém, PA, Brasil. 

⁶Enfermeira. Mestre em Enfermagem. Universidade do Estado do Para. Belém, PA, Brasil. 

PREDICTIVE MODEL FOR THE SOCIOECONOMIC DETERMINANTS OF TUBERCULOSIS AMONG THE INDIGENOUS POPULATION OF THE STATE OF PARÁ, BRAZIL

ABSTRACT

Objective: develop a model that is able to identify the correlation between socioeconomic determinants and incidence of tuberculosis in the indigenous population of the state of Pará.

Method: quantitative analytical study, which built a predictive model using Poisson regression for 285 new cases reported in the Notifiable Diseases Information System, from January 2010 to December 2015, in the state of Pará.

Results: the model confirmed that 86% of the total number of new cases can be explained by the variables: receipt of social benefits from the government, income, education and sex. The first variable was considered the most significant with $p < 0.10$.

Conclusion: the predictive model is useful as a support for making decisions, since it enables focusing tuberculosis control actions on individuals at greater risk: indigenous men, with no education, who do not receive social benefits.

DESCRIPTORS: Tuberculosis; indigenous population; social conditions; health information system; logistic models.

MODELO PREDICTIVO DE DETERMINANTES SOCIOECONÓMICOS PARA TUBERCULOSIS EN POBLACIÓN INDÍGENA DEL ESTADO DE PARÁ, BRASIL

RESUMEN

Objetivo: Desarrollar un modelo capaz de identificar la correlación entre determinantes socioeconómicos e incidencia de tuberculosis en la población indígena del estado de Pará.

Método: Estudio analítico, cuantitativo, en el que se construyó un modelo predictivo mediante regresión de Poisson para 285 casos nuevos reportados al Sistema de Informação de Agravos e Notificação entre enero de 2010 y diciembre de 2015 en el estado de Pará.

Resultados: Partiendo del modelo construido, puede confirmarse que el 86% del total de nuevos casos de tuberculosis encuentra explicación mediante las variables: recepción de beneficio social gubernamental, ingresos, escolarización y sexo. La primera variable fue considerada la más significativa, con nivel $p < 0,10$.

Conclusión: El modelo predictivo es útil como soporte a la toma de decisiones, permitiendo orientar acciones de control de la tuberculosis hacia los individuos bajo mayores riesgos: indígenas de sexo masculino, sin escolarización, que no reciben beneficios sociales.

DESCRIPTORES: Tuberculosis; Población Indígena; Condiciones Sociales; Sistemas de Información en Salud; Modelos Logísticos.

INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) está fortemente relacionada às condições socioeconômicas e ao meio ambiente⁽¹⁾, é causada pelo *Mycobacterium tuberculosis* que atinge principalmente o pulmão, e pode acometer outros órgãos desenvolvendo a forma extrapulmonar da doença⁽²⁾.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 95% dos casos e mortes por TB ocorrem em países em desenvolvimento, e é considerada a principal causa de morte por doenças infecciosas em todo o mundo, superando o Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e a malária juntos⁽²⁾. Em 2017, estima-se que houve 69.569 casos novos de TB no Brasil, correspondente a um coeficiente de incidência igual a 33,5 casos/100 mil hab. Na região Norte foram notificados 42,7 casos novos/100 mil hab, e no Pará a incidência foi 38,6 casos novos/100 mil hab⁽³⁾.

No Brasil, a incidência de TB é maior nas populações indígenas do que na população não indígena. Segundo estudos recentes⁽⁴⁻⁶⁾, essa situação ocorre devido à extrema pobreza, desnutrição, moradias precárias, parasitismo intestinal, padrão de transmissão nas aldeias, resistência às drogas e altas prevalências de infecção latente por *Mycobacterium tuberculosis* (MTB).

A dinâmica de agravos transmissíveis em uma população pode ser analisada à luz de modelos matemáticos que auxiliam na compreensão de problemas associados à doença e não restritos somente à área de saúde, além de considerar a participação de outros fatores de risco que contribuem para o desenvolvimento da doença⁽⁵⁻⁷⁾.

Atualmente, o conhecimento acerca da associação entre determinantes socioeconômicos da tuberculose na população indígena do estado do Pará é limitado e representa um desafio para os pesquisadores da área da saúde pública. Gerar conhecimentos para subsidiar a tomada de decisão de políticas públicas pode contribuir para redução das desigualdades e melhorar as condições de saúde dos povos indígenas⁽⁸⁾.

O presente estudo tem como objetivo desenvolver um modelo capaz de identificar a correlação entre determinantes socioeconômicos e incidência de tuberculose na população indígena do estado do Pará, a fim de propor estratégias de controle adaptadas à realidade local.

MÉTODO

Estudo analítico, de abordagem quantitativa, realizado com base nos registros de casos de TB notificados no banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) nos municípios do estado do Pará, no período compreendido entre janeiro de 2010 e dezembro de 2015. Inicialmente, fez-se um refinamento dos dados do SINAN-TB para identificar erros ou inconsistências, que incluem campos sem preenchimento e/ou sem informação, duplicidade de registros, erros de classificação, entre outros. Todavia, durante essa análise não foi excluído nenhum registro.

Para avaliar a correlação dos determinantes socioeconômicos com a incidência de TB nessa população, foram examinadas quatro variáveis: recebimento de benefício social do governo, rendimento nominal médio, escolaridade e sexo. As duas primeiras variáveis foram obtidas por meio de consulta ao censo demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e as duas últimas foram obtidas por meio de consulta à base de dados do SINAN. Para o cálculo das taxas incidências da TB na população indígena nos municípios, utilizou-se no numerador o número de casos novos da doença de TB notificados no SINAN e no denominador os dados populacionais, provenientes do censo demográfico 2010.

Em relação ao modelo matemático, utilizou-se a distribuição de Poisson, também conhecida como Modelo Log-Linear de Poisson, que faz parte da família de Modelos Lineares Generalizados (GLM). Este modelo é adequado para a análise de variáveis que envolvam dados de contagem. O modelo de regressão de Poisson tem por característica a análise de dados contados na forma de proporções ou razões de contagem, e é uma ferramenta útil para avaliar a relação entre uma ou mais variáveis explicativas (variáveis independentes, preditoras ou covariáveis) (x_1, x_2, \dots, x_n), que no caso deste estudo são as variáveis "indígenas que recebem benefício social do governo", "rendimento nominal médio", "escolaridade" e "sexo", sendo que esta última estratificou-se em "masculino" e "feminino".

Para confecção do modelo, utilizou-se o programa *Minitab* versão 16.0, cuja operação consiste em adicionar sistematicamente a variável mais significativa ou remover a variável menos significativa durante as etapas de ponderação de peso. Para obtenção e adequação dos pressupostos de análise da regressão, foram conferidas a homocedasticidade, a inexistência de multicolinearidade e a distribuição normal dos resíduos.

A fim de melhorar a adequação estatística do modelo preditivo, utilizou-se a estatística inferencial por meio da técnica de regressão de Poisson, em que não se rejeitou a hipótese de independência entre a quantidade de casos de TB e as variáveis sociodemográficas e econômicas. Considera-se a combinação desses dados na seguinte estrutura de regressão de Poisson: $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + \epsilon$ onde Y , representa a incidência dos casos novos de TB e X_p representa as variáveis independentes sociodemográficas e econômicas ou chamadas também de variáveis explicativas ou independente medida sem erro (não aleatória) que deseja-se observar, β_p representa o coeficiente associado à sua respectiva variável independente, e ϵ representa o erro associado ao modelo, os resíduos. O resultado do modelo é uma equação de previsão que representa uma combinação do conjunto inteiro de variáveis que melhor atinge o objetivo da análise multivariada específica.

O estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa do Curso de Graduação em Enfermagem da Universidade do Estado do Pará, sob o parecer nº 1.715.460 em 06/09/2016, respeitando a resolução 466/2012.

RESULTADOS

A frequência dos casos novos de TB no estado do Pará, para população indígena, no período de 2010-2015, está representada na Tabela 1. De acordo com o SINAN, nesse período, foram notificados 285 casos na população indígena, com média anual de 48 casos, sendo que em 2012 foi notificada a maior incidência (63 casos e taxa de incidência de 159 casos novos/100 mil hab).

Tabela 1 – Frequência de casos da tuberculose na população indígena no estado do Pará, segundo características sociodemográficas e econômica desta população, no período de 2010 a 2015. Belém, PA, Brasil, 2017 (continua)

Perfil Sociodemográfico e econômico (n = 285)	N	%	Taxa de Incidência (TInc)	P-Valor(±)	IC 95%	RP(€)	(IC 95%)	P-Valor
Sexo								
Masculino	151	53	144,4	0,0420*	(140,58; 144,41)	1,127	(0,8477 – 1,4981)	0,0434*
Feminino	134	47	140,6		(140,46; 144,54)	1		

Faixa Etária								
Menores e igual a 15 anos	51	17,9	126,4	<0,0001**	(107,0; 178,0)	1	(3,2510 - 6,4755)	<0,0001**
15 anos ou mais	234	82,1	158,6		(125,92; 159,08)	4,588		
Escolaridade								
Não alfabetizadas	91	31,9	55,3	<0,0001**	(47,38; 91,62)	1	(0,9679 - 2,1267)	0,0891 ^{ns}
Alfabetizadas	109	38,2	144,7		(97,61; 102,39)	1,435		
Não se aplica	25	8,8						
Ign/Br	60	21,1						
Recebe Benefício do Governo								
Sim	62	21,8	44	0,0449*	(37,65; 50,35)	2,641	(1,0945 - 6,3710)	0,0495*
Não	26	9,1	35,2		(34,20; 53,80)	1		
Ign/Br	197	69,1						

Fonte: SINAN /CEPCT/DVS /SESPA (2017).

(±) Taxa de Incidência (p-valor <0.05). ** Valores Altamente significativos; *Valores Significativos; NS Valores Não Significativos.

(€) Razão de Prevalência (RP) (p-valor <0.05). ** Valores Altamente significativos; *Valores Significativos; NS Valores Não Significativos.

Observa-se que a incidência anual de TB na população indígena difere significativamente quando analisada em função do sexo ($p < 0.05$), ou seja, a razão de prevalência (RP) confirma que os homens possuem 13% (RP $\approx 1,13$ vezes) mais chance de apresentar TB quando comparados às mulheres, sendo significativo ($p < 0.05$).

No caso da faixa etária, os indígenas com idade de 15 anos ou mais apresentam 4,58 (RP ≈ 5 vezes) mais chance de apresentar TB. Quanto à escolaridade, identificou-se que o RP mostrou que os indígenas alfabetizados apresentam 1.43 (RP ≈ 1 vez) mais chance de adoecer se comparado aos indígenas não alfabetizados, contudo não é significativa ($p > 0.05$).

Em relação ao recebimento de benefício social do governo, verifica-se que indígenas que não recebem o benefício têm cerca de 2,64 (RP ≈ 3 vezes) mais chance de adoecer se comparados aos indígenas que recebem o benefício ($p < 0.05$). Em síntese, pode-se afirmar que o perfil dos que apresentaram têm as maiores chances de adoecer por TB no período de 2010 a 2015 concentram-se em indígenas maiores de 15 anos e que não recebem benefício social do governo (Tabela 1).

A Tabela 2 contém as variáveis que foram selecionadas a partir do modelo de regressão de Poisson e explicitando os coeficientes, p-valores e qui-quadrado. Observa-se os seguintes valores de significância estatística: escolaridade (-0.004239), masculino (-0.01089), feminino (0.01737).

Tabela 2 – Coeficientes e nível de significância para cada fator do modelo de regressão de Poisson, Pará/2017. Belém, PA, Brasil, 2017

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Desvio (Aj.)	Média (Aj.)	Qui-Quadrado	Valor-P(±)
Regressão	5	380,694	76,139	380,69	0,000**
Rendimento nominal médio	1	4,647	4,647	4,65	0,031*
Alfabetizadas	1	173,724	173,724	173,72	0,000**
Homens	1	84,662	84,662	84,66	0,000**
Mulheres	1	133,899	133,899	133,9	0,000**
Benefício Sim	1	2,761	2,761	2,76	0,097(£)
Erro	38	61,3	1,613		
Total	43	441,995			

Fonte: Dados resultantes da pesquisa (2017).

(±) Teste F (p-valor <0.05). ** Valores Altamente significativos; *Valores Significativos; NS Valores Não Significativos. (£) Teste F (significativo ao nível de p-valor <0.10).

Entre as variáveis explicativas, baseadas na soma dos quadrados do Tipo III, o modelo resultou na seguinte equação: $Y = 1.110 - 0.000796 * \text{Rendimento nominal médio} - 0.004239 * \text{escolaridade} - 0.01089 * \text{masculino} + 0.01737 * \text{feminino} - 0.0521 * \text{Benefício Sim}$

Pode-se afirmar que 86% do total de novos casos de TB pode ser explicado pelas seguintes variáveis: receber benefício social do governo, renda, escolaridade e sexo. O modelo de regressão de Poisson apresentou significância estatística principalmente para as indígenas que recebem benefício social do governo, foi considerada a mais significativa para o modelo com nível de $p < 0.10$.

DISCUSSÃO

Os dados produzidos pelo modelo de Poisson confirmaram a associação entre a ocorrência de TB e desigualdades socioeconômicas nos indígenas que residem no Pará. Indígenas maiores de 15 anos, do sexo masculino, sem escolaridade e que não recebem benefícios sociais apresentaram maiores chances de serem acometidos por TB.

Da mesma forma em outros estudos com população indígena, a exemplo do que foi realizado na fronteira Brasil-Colômbia-Peru-Venezuela⁽⁹⁾, houve predomínio de casos em homens com 57,9% e outro realizado em São Gabriel da Cachoeira no estado do Amazonas, o sexo masculino chegou a 60% na área urbana e 57% na rural⁽¹⁰⁾.

Convém observar que o número de casos de TB em homens é o dobro dos notificados para mulheres, a OMS tem motivado a realização de estudos sob o enfoque de gênero⁽¹¹⁾. Nesse sentido, os achados deste estudo podem servir de alerta para que as autoridades gestoras implementem ações em políticas de saúde para atenção à saúde do homem, sobretudo do homem indígena.

Outro aspecto do perfil sociodemográfico foi que a faixa etária mais acometida foram os indígenas maiores que 15 anos, semelhante ao encontrado em outros estudos^(4,12). Entretanto, um resultado que destoa da literatura é o fato de que no Pará, neste período de estudo, os indígenas mais acometidos pela TB foram os alfabetizados. Isso aponta a necessidade de estudos de nível local capazes de identificar características que não podem

ser compreendidas por meio da análise de dados secundários. Entretanto, suspeita-se que esse fenômeno seja produto da migração de muitos indígenas para as cidades em busca de emprego formal e estudo. Segundo dados do IBGE, 76,7% dos indígenas maiores de 15 anos sabem ler e escrever no Brasil, seja em português ou em seu idioma nativo⁽¹³⁾.

Essa variável dentro do modelo comportou-se de forma diferente, pois o fator não alfabetizado é de grande relevância para o acometimento de indígenas por TB, ou seja, quanto maior for a quantidade de indivíduos não alfabetizados maiores serão as chances de adoecer.

Estudo⁽¹⁴⁾ realizado no Rio Grande do Sul, por meio de um modelo dinâmico de matemática, da mesma forma, identificou associação da TB com a escolaridade de primeira à quarta série incompleta ($R^2 = 0,75$), essencialmente, para faixa etária entre 20-49 anos. Os autores concluíram que as pessoas com ensino fundamental incompleto (primeira à quarta série) e na faixa etária de 20-49 anos apresentaram maiores chances de adoecer por TB. Ou seja, o modelo indica que 75% dos casos notificados de TB nos municípios do Rio Grande do Sul estão associados a essas duas variáveis.

Os achados deste estudo, ao apontarem a falta de escolaridade como um importante fator para adoecimento por TB, remetem à necessidade de acelerar estratégias de ações preventivas sobre os determinantes sociais com políticas intersetoriais, uma vez que aspectos sociais são poucos considerados nos programas de TB.

Uma observação pertinente em relação à variável escolaridade é que indivíduos com níveis mais baixos de escolarização são menos propensos a buscar serviços de saúde, o que, por conseguinte, interfere no processo de identificação da doença⁽¹⁵⁾.

Outro ponto importante apontado na análise do perfil econômico é que a ocorrência de TB foi maior em indígenas com menor percentual de beneficiários de programa governamental de transferência de renda (Bolsa Família), assim também sugeriu o modelo ao prever que indígenas que não recebem bolsa família terão mais chances de apresentar TB. Os indígenas que não têm esse acesso à ajuda do governo apresentam situação de maior vulnerabilidade para as condições de pobreza ou extrema pobreza. Estudos⁽¹⁶⁻¹⁸⁾ mostram efeitos positivos em relação aos programas de transferência de renda no cenário da saúde e demonstraram impactos significativos para redução da desigualdade de distribuição de renda no Brasil.

Destaca-se que a os registros nas bases dos bancos de dados do Brasil, como o SINAN, principalmente no Estado do Pará, apresentam falhas como subnotificação, incompletudes e duplicidade, isso dificulta o processo de pesquisa no sistema. Porém, apesar das limitações, os dados encontrados nessa pesquisa podem contribuir para a criação de estratégias que visem à diminuição da taxa de incidência da TB entre indígenas, permitindo assim que os gestores dessas áreas possam redefinir o foco da sua atenção, pensando na carência da assistência que existe ali.

CONCLUSÃO

A TB ainda é um grave problema de saúde pública, principalmente entre as populações em situações de vulnerabilidade, como é o caso da população indígena, estando associada às condições socioeconômicas da população ou comunidade.

O estudo construiu um modelo preditivo de suporte para tomada de decisão que melhor expressasse a relação existente entre os casos de TB e os determinantes socioeconômicos entre indígenas. Do estudo pode-se afirmar que a quantidade de novos casos de TB é explicada pelas variáveis explicativas: rendimento nominal médio, indígenas alfabetizados, homens indígenas, mulheres indígenas e indígenas que recebem benefício social do governo.

Diante disso, há a necessidade de desenvolver e aplicar políticas públicas efetivas, principalmente contemplando a saúde do homem indígena e o aumento da escolarização. O modelo utilizado na pesquisa também pode ser utilizado como instrumento de gestão para a tomada de decisão, auxiliando os processos de planejamento operacional, estratégico e financeiro de saúde e avaliação das ações de controle de TB na população indígena.

É consenso que os desafios para frear a TB são grandes e os entraves dificultam esse processo, porém as políticas desenvolvidas pelo governo brasileiro, juntamente com a força de vontade da equipe de saúde, devem persistir, pensando sempre na diminuição das taxas de incidência da doença na população indígena. Com o exposto, destaca-se a necessidade de se desenvolverem políticas públicas baseadas no modelo de previsão, objetivando a minimização das inequidades na população indígena, e o desenvolvimento de metas para o controle da doença nessa população.

REFERÊNCIAS

1. Castro DB de, Maciel EMG de S, Sadahiro M, Pinto RC, Albuquerque BC de, Braga JU. Tuberculosis incidence inequalities and its social determinants in Manaus from 2007 to 2016. *Int J Equity Health* [Internet]. 2018 [acesso em 17 dez 2018]; 17(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12939-018-0900-3>.
2. Organização Mundial de Saúde (OMS). Global tuberculosis report, 2016. [Internet] Genebra: OMS; 2016 [acesso em 15 abr 2019]. Disponível em: <https://apps.who.int/medicinedocs/documents/s23098en/s23098en.pdf>.
3. Ministério da Saúde (BR). Implantação do Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública no Brasil: primeiros passos rumo ao alcance das metas. In: Boletim Epidemiológico. [Internet] Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde/ Ministério da Saúde do Brasil; 2018 [acesso em 15 abr 2019]. Disponível em: <http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/26/2018-009.pdf>.
4. Malacarne J, Rios DPG, Silva CMFP da, Braga JU, Camacho LAB, Basta PC. Prevalence and factors associated with latent tuberculosis infection in an indigenous population in the Brazilian Amazon. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [Internet]. 2016 [acesso em 15 abr 2019]; 49(4). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0220-2016>.
5. Melo TEM de P, Resendes AP da C, Souza-Santos R, Basta PC. Distribuição espacial e temporal da tuberculose em indígenas e não indígenas de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2012 [acesso em 15 dez 2018]; 28(2). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2012000200006>.
6. Marques M, Cunha EAT, Evangelista M do SN, Basta PC, Marques AMC, Croda J, et al. Resistência às drogas antituberculose na fronteira do Brasil com Paraguai e Bolívia. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2017 [acesso em 15 dez 2018]; 41. Disponível em: https://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&nrm=iso&lng=pt&tlng=pt&pid=S1020-49892017000100251.
7. Fojo AT, Kendall EA, Kasaie P, Shrestha S, Louis TA, Dowdy DW. Mathematical Modeling of “Chronic” Infectious Diseases: Unpacking the Black Box. *Open Forum Infect Di.* [Internet]. 2017 [acesso em 16 dez 2018]; 4(4). Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ofid/ofx172>.
8. Viana PV de S, Gonçalves MJF, Basta PC. Ethnic and Racial Inequalities in Notified Cases of Tuberculosis in Brazil. *PLoS One* [Internet]. 2016 [acesso em 16 dez 2018]; 11(5). Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154658>.
9. Belo EN, Douglas J, Orellana Y, Levino A, Basta C. Tuberculose nos municípios amazonenses da fronteira Brasil-Colômbia-Peru-Venezuela: situação epidemiológica e fatores associados ao abandono. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2013 [acesso em 16 dez 2018]; 34(5). Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2013.v34n5/321-329/pt/>.

10. Levino A, Oliveira RM de. Tuberculose na população indígena de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil. Cad Saude Publica [Internet]. 2007 [acesso em 16 dez 2018]; 23(7). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2007000700026>.
11. Ministério da Saúde (BR). Política Nacional de Atenção Integral à Saúde do Homem: princípios e diretrizes. [Internet] Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde/ Ministério da Saúde do Brasil; 2008 [acesso em 15 abr 2019]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_atencao_homem.pdf.
12. Aguirre S, Cuellar CM, Herrero MB, Cortesi GC, Romero NG de, Alvarez M, et al. Prevalence of tuberculosis respiratory symptoms and associated factors in the indigenous populations of Paraguay (2012). Mem. Inst. Oswaldo Cruz [Internet]. 2017 [acesso em 15 abr 2019]; 112(7). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0074-02760160443>.
13. Governo do Brasil. Brasil tem quase 900 mil índios de 305 etnias e 274 idiomas. [Internet]. 2012 [acesso em 24 abril 2018]. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/governo/2012/08/brasil-tem-quase-900-mil-indios-de-305-etnias-e-274-idiommas>.
14. Vasconcelos CH, Evangelista M do SN, Fonseca FR, Barreira D, Orti DD. Estudo da distribuição da tuberculose (TB) nos Estados do Amazonas e Rio Grande do Sul (2006 a 2009). Cad Saude Coletiva [Internet]. 2011 [acesso em 16 dez 2018]; 19(4). Disponível em: <http://www.inpe.br/queimadas/sisam/v1/wp-content/uploads/2016/04/Vasconcelos-et-al-2011-Estudo-da-distribui%C3%A7%C3%A3o-da-tuberculose-TB-nos-Estados-do-Amazonas-e-Rio-Grande-do-Sul-2006-a-2009.pdf>.
15. Golub JE, Bur S, Cronin WA, Gange S, Baruch N, Comstock GW, et al. Patient and health care system delays in pulmonary tuberculosis diagnosis in a low-incidence state. Int J Tuberc Lung Dis [Internet]. 2005 [acesso em 16 dez 2018]; 9(9). Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/iuatld/ijtld/2005/00000009/00000009/art00009%3bjsessionid=158bgag8bpro2.x-ic-live-03>.
16. Senna M de CM, Brandão AA, Dalt S da. Programa Bolsa Família e o acompanhamento das condicionalidades na área de saúde. Serv. Soc. Soc. [Internet]. 2016 [acesso em 16 dez 2018]; (125). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0101-6628.060>.
17. Ribeiro FG, Shikida CD, Hilltrecht RO. Bolsa Família: um survey sobre os efeitos do programa de transferência de renda condicional do Brasil. Estud. Econ. [Internet]. 2017 [acesso em 17 dez 2018]; 47(4). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0101-416147468fcr>.
18. Moraes VD de, Machado CV. O Programa Bolsa Família e as condicionalidades de saúde: desafios da coordenação intergovernamental e intersetorial. Saúde debate [Internet]. 2017 [acesso em 12 dez 2018]; 41(n.esp). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-11042017s310>.

Recebido: 05/03/2019

Finalizado: 09/10/2019

Autor Correspondente:

Bárbara Lopes Paiva

Universidade do Estado do Pará

Av. José Bonifácio, 1289 – 66063-075 – Belém, PA, Brasil

E-mail: barbaralopespaiva@gmail.com

Contribuição dos autores:

Contribuições substanciais para a concepção ou desenho do estudo; ou a aquisição, análise ou interpretação de dados do estudo - BLP, LMVN, PCB, SPC

Elaboração e revisão crítica do conteúdo intelectual do estudo - BLP, ILAR, SPC

Aprovação da versão final do estudo a ser publicado - LMVN, ILAR, PCB, SPC