

## Associação entre diabetes e tuberculose: estudo caso controle

Susan Martins Pereira<sup>I</sup>, Gleide Santos de Araújo<sup>II</sup>, Carlos Antônio de Souza Teles Santos<sup>III</sup>, Maeli Gomes de Oliveira<sup>IV</sup>, Maurício Lima Barreto<sup>III</sup>

<sup>I</sup> Departamento de Saúde Coletiva. Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, Brasil

<sup>II</sup> Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA, Brasil

<sup>III</sup> Centro de Pesquisa Gonçalo Moniz. Fundação Oswaldo Cruz. Salvador, BA, Brasil

<sup>IV</sup> Departamento de Saúde. Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, BA, Brasil

### RESUMO

**OBJETIVO:** Testar a associação entre diabetes e tuberculose.

**MÉTODOS:** Trata-se de estudo caso-controle, pareado por idade e sexo. Foram incluídos 323 casos novos de tuberculose com resultados positivos à baciloscopia. Os controles foram 323 sintomáticos respiratórios com baciloscopia negativa, oriundos dos mesmos serviços de saúde dos casos: ambulatórios de três hospitais de referência e seis unidades básicas de saúde responsáveis pelas notificações dos casos novos de tuberculose em Salvador, Bahia. A coleta de dados ocorreu entre 2008 e 2010. Os instrumentos utilizados foram entrevista estruturada, incluindo dados clínicos, glicemia capilar (em jejum ou pós-prandial) e o questionário CAGE para triagem de consumo abusivo de álcool. Foi realizada análise descritiva, exploratória e multivariada utilizando-se de regressão logística condicional.

**RESULTADOS:** A média de idade dos casos foi 38,5 (DP = 14,2) anos e dos controles, 38,5 (DP = 14,3) anos. Tanto entre os casos quanto entre os controles, a maioria (61%) dos indivíduos era do sexo masculino. Na análise univariada, houve associação entre ocorrência de diabetes e de tuberculose (OR = 2,37; IC95% 1,04–5,42), que permaneceu estatisticamente significativa após ajuste pelos potenciais confundidores (OR = 3,12; IC95% 1,12–7,94).

**CONCLUSÕES:** A associação entre diabetes e tuberculose pode dificultar o controle da tuberculose, contribuindo para manutenção da elevada carga da doença. A situação demanda intensificação da detecção precoce de diabetes entre pessoas com tuberculose, na tentativa de maior efetividade das estratégias de controle da doença.

**DESCRITORES:** Diabetes Mellitus. Tuberculose, Epidemiologia. Comorbidade. Estudos de Casos e Controles.

#### Correspondência:

Susan Martins Pereira  
Departamento de Saúde Coletiva  
Instituto de Saúde Coletiva  
Universidade Federal da Bahia  
Rua Basílio da Gama, s/n Canela  
40110-040 Salvador, BA, Brasil  
E-mail: susanmp@ufba.br

**Recebido:** 2 mai 2015

**Aprovado:** 7 nov 2015

**Como citar:** Pereira SM, Araújo GS, Santos CAST, Oliveira MG, Barreto ML. Associação entre diabetes e tuberculose: estudo caso controle. Rev Saude Publica. 2016;50:82.

**Copyright:** Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte originais sejam creditados.



## INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma doença negligenciada de grande magnitude e transcendência e que possui estreita relação com piores condições de vida e desigualdades sociais<sup>20,27</sup>. O risco é maior em grupos socioeconômicos mais vulneráveis e portadores de outras doenças, como HIV, alcoolismo, pulmonares crônicas, câncer, desnutrição e diabetes<sup>14,19,22</sup>.

A possibilidade de associação entre *diabetes mellitus* (DM) e TB representa um desafio importante e crescente para o controle global da TB<sup>7,27</sup>. Pacientes que apresentam estas duas condições podem apresentar taxas elevadas de falência de tratamento para TB e maior risco de óbito<sup>8,19</sup>. Os casos de TB com DM têm maior probabilidade de insucesso no tratamento da TB e pertencem ao grupo de risco para desenvolver resistência às drogas utilizadas nesse tratamento. Por outro lado, a TB pode induzir intolerância à glicose e dificultar o controle glicêmico de indivíduos com DM<sup>8,12</sup>.

A prevalência mundial de DM foi estimada em 8,3% (382 milhões de adultos) em 2013, com projeção de aumento para 8,8% (592 milhões de adultos) em 2035<sup>9</sup>. Estima-se, em 2015, cerca de 5,0 milhões de mortes no mundo em decorrência desta doença que acomete todas as faixas etárias, com predomínio do grupo entre 45 a 64 anos<sup>9,a</sup>. Apesar de ser uma das doenças crônicas mais comuns em quase todos os países, apenas 50,0% dos indivíduos acometidos têm consciência do diagnóstico clínico da DM, o que dificulta o seu controle<sup>a,b</sup>.

No Brasil, estudo multicêntrico de base populacional, conduzido em nove capitais estimou a prevalência de DM em adultos de 7,6% em 1998. Em 2015 foi estimada em 10,2% (14,3 milhões de adultos entre 20-79 anos), com perspectiva de ascensão da epidemia<sup>13,a</sup>. Estudo sobre os preditores do desfecho do tratamento da tuberculose identificou que a mortalidade por tuberculose foi de 6,1%; desse grupo, os diabéticos apresentaram elevado risco de mortalidade (RR = 3,94)<sup>19</sup>.

Esse quadro se soma à elevada endemicidade de TB no Brasil, que ocupa o 16º lugar no ranking dos 22 com maior carga da doença no mundo<sup>26</sup>. Em 2014, foram diagnosticados 67.966 casos novos de TB, perfazendo um coeficiente de incidência de 33,5/100 mil habitantes. A distribuição é heterogênea entre os estados brasileiros e associada às desigualdades sociais. A Bahia é considerada, pelo Plano Nacional de Controle da Tuberculose, um dos estados prioritários para implementar políticas públicas destinada ao controle da doença. Em 2014, a incidência de TB na Bahia foi de 30,7/100 mil habitantes. Sua capital, Salvador, apresentou incidência de 62,7/100 mil habitantes, superior ao dobro do verificado no estado no ano<sup>17</sup>.

O crescimento da epidemia da obesidade, a industrialização, a urbanização e as mudanças no estilo de vida favorecem o aumento da prevalência da DM<sup>8,a</sup>, com efeitos na carga de TB, sendo considerada a existência de epidemias confluentes de DM e TB nos países em desenvolvimento<sup>7,b</sup>. A suscetibilidade a infecções no DM ocorre devido à diminuição da imunidade celular e humoral e pode levar a um ressurgimento da TB em regiões endêmicas, especialmente nas zonas urbanas, o que acarretaria um risco potencial de expansão com sérias implicações para o controle<sup>5,8</sup>. Nos últimos anos, o assunto originou pesquisas em vários países, com resultados que sugerem a DM como fator de risco para TB<sup>6,16</sup>. No Brasil, há escassas investigações sobre o assunto e não foram identificados estudos sobre a proporção de casos de TB incidentes que podem ser atribuídos à DM. Assim, torna-se importante a presente investigação sobre o papel da DM na incidência de TB.

No Brasil, o perfil de morbimortalidade também mudou. As doenças infecciosas não são mais as principais causas de mortalidade; contudo, algumas dessas doenças persistem, como a TB, que, mesmo apresentando melhorias em alguns indicadores de controle, permanece como um problema de saúde pública. Atualmente, além dos fatores de risco socioeconômicos e demográficos clássicos para tuberculose, merece atenção a convergência de problemas de saúde crônicos não infecciosos<sup>7,14,15</sup>. A presente investigação objetiva testar a associação entre DM e TB.

<sup>a</sup> International Diabetes Federation. [homepage na internet]. Atlas country summary table: estimates for 2015 Seventh Edition. [citado 2016 out 25]. Disponível em: <http://www.diabetesatlas.org/>

<sup>b</sup> World Health Organization. Collaborative framework for care and control of tuberculosis and diabetes. Geneva: World Health Organization; 2011 [citado 2015 jul 25]. Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44698/1/9789241502252\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44698/1/9789241502252_eng.pdf)

## MÉTODOS

Trata-se de estudo caso-controle incluindo casos incidentes de TB pulmonar, pareado por idade (com variação de  $\pm 5$  anos) e sexo na proporção 1:1. Foi realizado na cidade de Salvador (estado da Bahia, Nordeste do Brasil), cuja população residente está estimada em 2,94 milhões de habitantes em 2016 e território de 692,819 km<sup>2</sup>; possui médio índice de desenvolvimento humano (IDH) e a esperança de vida ao nascer no município aumentou de 69,6 anos em 2000 para 75,1 anos em 2010<sup>c,d</sup>. Foram incluídos os principais centros de atendimento de casos de TB do Sistema Único de Saúde: ambulatórios de três hospitais de referência e seis unidades básicas de saúde. Além de a TB ser uma doença de notificação obrigatória no Brasil, seu diagnóstico e tratamento são disponibilizados gratuitamente na rede de serviços públicos.

O tamanho da amostra foi calculado em 187 casos e 187 controles, considerando-se nível de significância 5%, poder do teste de 95%, *odds ratio* de 3,0 e proporção da exposição DM igual a 6,4%, equivalente à estimada para o Brasil em 2010<sup>e</sup>.

Participaram do estudo casos novos com sintomas clínicos sugestivos de TB pulmonar, que apresentavam baciloscopia e cultura positiva, com mais de 15 anos de idade. Os casos incluídos residiam na cidade de Salvador e não possuíam história de tratamento prévio para TB pulmonar. Os controles foram sintomáticos respiratórios que apresentaram baciloscopia e cultura de escarro negativa, pertencentes à mesma faixa etária dos casos, residentes em Salvador, sem história prévia de TB pulmonar ativa e provenientes das mesmas unidades de saúde dos casos.

Os dados foram coletados por uma equipe de técnicos de enfermagem treinados sob a supervisão de enfermeiros entre agosto de 2008 e abril de 2010. Os casos e controles foram entrevistados no momento inicial em que os pacientes acessavam o serviço de saúde. Após resultados de exames e baseados no diagnóstico médico, aqueles que receberam diagnóstico de caso novo de TB foram classificados como casos. Aqueles cujo diagnóstico de TB foi excluído pelo médico foram classificados como controles. Foram excluídos os casos novos de TB com diagnóstico prévio da doença. A situação do participante do estudo foi monitorada desde a entrevista até a confirmação ou exclusão do diagnóstico de TB pulmonar pelo médico.

Para os exames de baciloscopia e cultura, o escarro dos casos e controles foram obtidos por expectoração, coletado em recipiente estéril, acondicionado em caixas térmicas refrigeradas e encaminhadas ao Laboratório Central de Saúde Pública. Para os testes de glicemia capilar, foi realizada punção digital e utilizado o glicosímetro Breeze II<sup>TM</sup> 1451. Foi álcool. O desfecho analisado foi TB, classificado em sim ou não, de acordo com o resultado positivo ou negativo dos exames laboratoriais. A variável independente principal, DM, foi categorizada em sim e não, utilizando-se o resultado de glicemia capilar em jejum ou pós-prandial. O ponto de corte dos valores glicêmicos para diagnóstico de DM baseou-se nas diretrizes da *American Diabetes Association* (glicemia de jejum  $\geq 126$  mg/dl ou pós-prandial  $\geq 200$  mg/dl)<sup>1</sup>.

As covariáveis sociodemográficas foram renda familiar mensal ( $\leq 1$  salário mínimo;  $> 1$  salário mínimo), estado civil (casado; união estável; outros) tipo de residência (própria; não própria; outras) história de contato com alguém com TB (sim; não), anos de estudo (0-4 anos;  $\geq 5$  anos), cor da pele (branca; parda; negra; outra) aglomeração ( $> 2$  pessoas/cômodo; 0-2 pessoas/cômodo). Para a variável socioeconômica, foi utilizado um escore, a partir do número de bens e utensílios domésticos (rádio; televisão; geladeira; equipamento de DVD; micro-ondas; computador; máquina de lavar roupa; celular; telefone fixo; fogão; filmadora de vídeo; carro), foram consideradas duas categorias: menor conforto material (0-7 bens) e maior conforto material (8-12 bens). Foram consideradas variáveis de confundimento as variáveis sociodemográficas e hábitos de vida, pois se associam tanto com a exposição (DM), quanto ao desfecho (TB). Alcoolismo foi definido por duas respostas positivas (de um total de quatro) ao CAGE (positivo; negativo). Outras variáveis relacionadas aos hábitos de vida foram uso de droga (sim; não) e tabagismo (sim; não).

<sup>c</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas de população para 1º de julho de 2015: Cidades: Bahia. Rio de Janeiro: IBGE; 2015 [citado 2016 out 28]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa\\_tcu.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa_tcu.shtm)

<sup>d</sup> Salvador. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Saúde. Plano municipal de saúde 2014-2017. Salvador: Prefeitura Municipal; 2014 [citado 2015 jul 25]. Disponível em: [http://www.saude.salvador.ba.gov.br/arquivos/astec/pms\\_2014\\_2017\\_versao\\_preliminar.pdf](http://www.saude.salvador.ba.gov.br/arquivos/astec/pms_2014_2017_versao_preliminar.pdf)

<sup>e</sup> International Diabetes Federation. Prevalence estimates of diabetes mellitus (DM), 2010 – SACA. Brussels: International Diabetes Federation; 2010 [citado 2015 jan 15]. Disponível em: <http://www.idf.org/content/saca>

Foi utilizada análise exploratória para avaliar a distribuição das variáveis, presença de dados perdidos e inconsistências. Análise bivariada foi realizada utilizando-se o teste Qui-quadrado, considerando-se o nível de significância de 5%. A associação foi mensurada por meio de razão de chances (ou *odds ratio* [OR]) e seus respectivos intervalos de confiança de 95%. Na análise multivariada, foi utilizada regressão logística condicional progressiva por meio do método *backward* para eliminação das variáveis do modelo completo. Incluiu-se no modelo as variáveis que mostraram associação com desfecho ( $p \leq 0,25$ ) na análise uni e multivariada; também foram considerados critérios epidemiológicos e por isso manteve-se, no modelo final, a variável anos de estudos, associada a TB e DM em outras publicações sobre a temática. A fração atribuível populacional (FAP) foi estimada considerando-se os estudos dirigidos por Levin et al., que utiliza a proporção de expostos entre os casos para cálculo da FAP<sup>4</sup>. As análises foram realizadas no programa Stata versão 12.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia (Registro 012-07/CEP-ISC). Todos os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com as orientações normatizadas nas Resoluções 196/96 e 304/2000.

## RESULTADOS

Foram incluídos 323 casos de TB e 323 controles. Não houve diferenças entre casos e controles quanto às variáveis de pareamento. A média de idade foi de 38,5 anos para casos e controles. Nos grupos em comparação, predominaram indivíduos do sexo masculino (61%) (Tabela 1).

A frequência de DM foi maior entre os casos de TB do que entre os controles. Observou-se associação positiva entre ter DM e apresentar TB (OR bruto = 2,86; OR ajustado = 2,86). A proporção de casos de TB atribuída à DM foi estimada em 8,5% (Tabela 2).

**Tabela 1.** Distribuição das variáveis de pareamento entre casos de tuberculose e controles. Salvador, BA, 2008-2010.

Variável	Casos (n = 323)			Controles (n = 323)			P
	n	%	Média (DP)	n	%	Média (DP)	
Sexo							
Masculino	197	61,0		196	60,7		
Feminino	126	39,0		127	39,3		0,94
Faixa etária							
15-29	93	28,8		96	29,7		
30-39	81	25,1		79	24,5		
40-49	75	23,2		69	21,3		
≥ 50 anos	74	22,9		79	24,5		0,92
Idade, em anos			38,5 (14,16)			38,5 (14,34)	

**Tabela 2.** Modelos de associação entre tuberculose e *diabetes mellitus* ajustado por diversas co-variáveis, por regressão logística condicional. Salvador, BA, 2008-2010.

Variáveis	Casos (n = 323)		Controles (n = 323)		OR <sub>bruto</sub>	OR <sup>1</sup> <sub>ajustado</sub>	OR <sup>2</sup> <sub>ajustado</sub>	FAP (%)
	n	%	n	%				
Diabetes								
Sim	44	13,6	18	5,6	2,68 (1,55–5,25)	2,65 (1,47–4,80)	2,65 (1,47–4,76)	8,5
Não	279	86,4	305	94,4				

FAP: fração atribuível populacional

OR<sup>1</sup>: Ajustado por todas as variáveis (renda familiar, estado civil, tipo de residência, história de contato com alguém com TB, cor de pele, aglomeração, posse de bens e utensílios, tabagismo, anos de estudo, consumo de drogas, alcoolismo); OR<sup>2</sup>: Ajustado por alcoolismo, renda familiar, anos de estudo, aglomeração.

## DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo realizado no Brasil que investiga associação entre DM e TB utilizando dados primários. A proporção de casos de TB entre os portadores de DM foi elevada (13,6%), superior ao encontrado em outros países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, como Nigéria (5,7%)<sup>18</sup>, Índia (8%)<sup>10</sup>, Peru (11,1%)<sup>12</sup> e China (12,0%)<sup>16</sup>. A magnitude da associação entre diabetes e TB foi compatível com a literatura mundial, que mostra variação entre 2,44 e 8,33<sup>7,16</sup>. Recentes meta-análises estimaram que a presença de DM triplica o risco de TB<sup>11,b</sup>.

Associações de magnitudes similares também têm sido relatadas em países onde a TB não é considerada endêmica, como Estados Unidos<sup>5</sup> e Austrália<sup>6</sup>. Esses achados podem interferir no controle da tuberculose, pois há evidências<sup>6,7,12,16</sup> de que DM, além de ser um fator de risco para ocorrência de TB, eleva a possibilidade de reativação de casos latentes. Além disso, pacientes com DM e TB podem apresentar retardo na negatificação da baciloscopia após início do tratamento. Assim, é necessário considerar a maior possibilidade de ocorrência de complicações e aumento do risco de recidiva de TB nas regiões de elevada prevalência de diabetes<sup>8,12</sup>.

Estima-se também que deverá ocupar a quinta posição no mundo em relação ao número de adultos diabéticos em 2035, o que eleva a contribuição relativa da DM para a carga de TB<sup>21</sup>. A ocorrência conjunta de DM e TB acrescenta dificuldades no controle de ambas às doenças<sup>23</sup>, podendo representar importante encargo financeiro para a saúde pública.

Apesar disso, o impacto da DM na incidência de TB neste estudo foi menor que o observado em outras investigações. Na Ásia, a proporção de casos de TB incidentes que podem ser atribuídos à DM (avaliada pela FAP) foi elevada tanto em homens (19,6%; IC95% 10,9–33,1) quanto em mulheres (14,2%; IC95% 7,1–26,5)<sup>25</sup>. Na Índia, esse impacto no total de casos de TB foi de 15,8%<sup>23</sup>. Revisão sistemática da literatura estimou que, em 2030, nos 10 países com maior carga de TB, 12,6% (IC95% 9,2–17,3) dos casos novos de TB deverão ser atribuídos à DM<sup>21</sup>.

Diferentemente do esperado no processo de transição epidemiológica, TB e outras doenças infecciosas continuaram com alta prevalência em grande parte dos países em desenvolvimento, possibilitando a coexistência de doenças infecciosas com os problemas de saúde crônico-degenerativos que se intensificaram nas últimas décadas<sup>14,23</sup>. DM e TB acometem grupos vulneráveis, como idosos e portadores de outras morbidades (hipertensão arterial, doenças respiratórias, transtornos mentais, câncer)<sup>3,14,23</sup>. A diabetes contribui para a ocorrência de desfechos desfavoráveis no tratamento da TB<sup>7,16</sup>, mostrando a necessidade atenção especial à saúde desses grupos.

Neste estudo, a possibilidade de vieses de memória está minimizada, pois os indivíduos foram entrevistados quando buscavam atendimento inicial nos serviços de saúde devido aos sintomas respiratórios, característicos da TB, independentemente da confirmação diagnóstica. Quanto aos vieses de seleção, os casos e controles foram classificados segundo o diagnóstico médico; além disso, os exames auxiliares de baciloscopia e cultura reduziram a possibilidade de falsos positivo e negativo<sup>2</sup>. Para identificação de indivíduos portadores de DM, utilizou-se a glicemia capilar pela praticidade e obtenção de resultados rápidos e seguros, apesar desse teste não ser o padrão ouro para diagnóstico de DM. Esse método é adequado para utilização em triagem de alterações glicêmicas, possuindo elevado desempenho (precisão e acurácia) em comparação à glicemia sérica<sup>24</sup>.

Os achados deste estudo apontam para mais um desafio para o controle da TB. É possível que as medidas tradicionais existentes sem considerar a convergência entre DM e TB não sejam suficientes, apesar da sua importância. Nesse contexto, o planejamento de ações integradas deve ser considerado para enfrentamento da dupla carga de doença, bem como suas consequências para os indivíduos e serviços de saúde.



## REFERÊNCIAS

1. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*. 2013;36 Suppl 1:S11-66. DOI:10.2337/dc13-S011
2. American Thoracic Society. Diagnostic standards and classification of tuberculosis in adults and children. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;161(4):1376-95. DOI:10.1164/ajrccm.161.4.16141
3. Araújo GS, Pereira SM, Santos DN, Marinho JM, Rodrigues LC, Barreto ML. Common mental disorders associated with tuberculosis: a matched case-control study. *PLoS One*. 2014;9(6):e995-51. DOI:10.1371/journal.pone.0099551
4. Camey SA, Agranonik M, Radaelli J, Hirakata VN. Fração atribuível populacional. *Clin Biomed Res*. 2010;30(1):77-85.
5. Corris V, Unwin N, Critchley J. Quantifying the association between tuberculosis and diabetes in the US: a case-control analysis. *Chronic Illn*. 2012;8(2):121-34. DOI:10.1177/1742395312440294
6. Dobler CC, Flack JR, Marks GB. Risk of tuberculosis among people with diabetes mellitus: an Australian nationwide cohort study. *BMJ Open*. 2012;2(1):e000666. DOI:10.1136/bmjopen-2011-000666
7. Dooley KE, Chaisson RE. Tuberculosis and diabetes mellitus: convergence of two epidemics. *Lancet Infect Dis*. 2009;9(12):737-46. DOI:10.1016/S1473-3099(09)70282-8
8. Dooley KE, Tang T, Golub JE, Dorman SE, Cronin W. Impact of diabetes mellitus on treatment outcomes of patients with active tuberculosis. *Am J Trop Med Hyg*. 2009;80(4):634-9.
9. Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, Beagley J, Linnenkamp U, Shaw JE. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Res Clin Pract*. 2014;103(2):137-49. DOI:10.1016/j.diabres.2013.11.002
10. India Tuberculosis-Diabetes Study Group. Screening of patients with tuberculosis for diabetes mellitus in India. *Trop Med Int Health*. 2013;18(5):636-45. DOI:10.1111/tmi.12084
11. Jeon CY, Murray MB. Diabetes mellitus increases the risk of active tuberculosis: a systematic review of 13 observational studies. *PLoS Med*. 2008;5(7):e152. DOI:10.1371/journal.pmed.0050152
12. Magee MJ, Bloss E, Shin SS, Contreras C, Huaman HA, Ticona JC et al. Clinical characteristics, drug resistance, and treatment outcomes among tuberculosis patients with diabetes in Peru. *Int J Infect Dis*. 2013;17(6):e404-12. DOI:10.1016/j.ijid.2012.12.029
13. Malerbi DA, Franco LJ. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69. *Diabetes care*. 1992;15(11):1509-16.
14. Marais BJ, Lönnroth K, Lawn SD, Migliori GB, Mwaba P, Glaziou P et al. Tuberculosis comorbidity with communicable and non-communicable diseases: integrating health services and control efforts. *Lancet Infect Dis*. 2013;13(5):436-48. DOI:10.1016/S1473-3099(13)70015-X
15. Menezes A, Costa JD, Gonçalves H, Morris S, Menezes M, Lemos S et al. Incidência e fatores de risco para tuberculose em Pelotas, uma cidade do Sul do Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 1998;1(1):50-60. DOI:10.1590/S1415-790X1998000100006
16. Mi F, Tan S, Liang L, Harries AD, Hinderaker SG, Lin Y et al. Diabetes mellitus and tuberculosis: pattern of tuberculosis, two-month smear conversion and treatment outcomes in Guangzhou, China. *Trop Med Int Health*. 2013;18(1):379-85. DOI:10.1111/tmi.12198
17. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Detectar, tratar e curar: desafios e estratégias brasileiras frente à tuberculose. *Bol Epidemiol*. 2015;46(9).
18. Olayinka AO, Anthonia O, Yetunde K. Prevalence of diabetes mellitus in persons with tuberculosis in a tertiary health centre in Lagos, Nigeria. *Indian J Endocrinol Metab*. 2013;17(3):486-9. DOI:10.4103/2230-8210.111646
19. Orofino RL, Brasil PEAd, Trajman A, Schmaltz CAS, Dalcolmo M, Rolla VC. Preditores dos desfechos do tratamento da tuberculose. *J Bras Pneumol*. 2012;38(1):88-97. DOI:10.1590/S1806-37132012000100013
20. Ruffino-Netto A. Tuberculose: a calamidade negligenciada. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2002;35(1):51-8. DOI:10.1590/S0037-86822002000100010
21. Ruslami R, Aarnoutse RE, Alisjahbana B, Ven AJ, Crevel R. Implications of the global increase of diabetes for tuberculosis control and patient care. *Trop Med Int Health*. 2010;15(11):1289-99. DOI:10.1111/j.1365-3156.2010.02625.x

22. Silva PF, Moura GS, Caldas AJM. Fatores associados ao abandono do tratamento da tuberculose pulmonar no Maranhão, Brasil, no período de 2001 a 2010. *Cad Saude Publica*. 2014;30(8):1745-54. DOI:10.1590/0102-311X00124513
23. Stevenson CR, Forouhi NG, Roglic G, Williams BG, Lauer JA, Dye C, et al. Diabetes and tuberculosis: the impact of the diabetes epidemic on tuberculosis incidence. *BMC Public Health*. 2007;7(1):234. DOI:10.1186/1471-2458-7-234
24. Vandresen L, Schneider D, Batista M, Crozatti M, Teixeira J. Níveis glicêmicos de pacientes diabéticos segundo estudo comparativo entre duas técnicas. *Rev Cienc Farm Bas Apl*. 2009;30(1):111-3.
25. Walker C, Unwin N. Estimates of the impact of diabetes on the incidence of pulmonary tuberculosis in different ethnic groups in England. *Thorax*. 2010;65(7):578-81. DOI:10.1136/thx.2009.128223
26. World Health Organization. Global tuberculosis control. Geneva: World Health Organization; 2011.
27. World Health Organization. The global plan to stop TB 2006-2015: actions for life: towards a world free of tuberculosis: stop TB partnership. Geneva: World Health Organization; 2006.

---

**Financiamento:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Processo 410498/2006-8).

**Contribuição dos Autores:** Planejamento, análise e interpretação dos dados e redação: SMP, MLB. Análise e interpretação dos dados e redação: GSA. Planejamento e redação: MGO. Análise e interpretação dos dados: CASTS. Todos os autores aprovaram a versão final do artigo.

**Conflito de Interesses:** Os autores declaram não haver conflito de interesses.