

## **A Tuberculose e as suas correlações socioambientais: uma análise epidemiológica no Agreste Meridional Pernambucano**

### **Tuberculosis and its socio-environmental correlations: an epidemiological analysis in the Agreste Meridional Pernambucano**

DOI:10.34119/bjhrv5n4-081

Recebimento dos originais: 14/04/2022

Aceitação para publicação: 30/06/2022

#### **Lucas Honorato Leite Ferreira**

Graduando do Curso de Medicina pela Universidade de Pernambuco (UPE)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902

E-mail: lucas.honorato@upe.br

#### **Felipe Januário de Oliveira Cavalcante**

Graduando do Curso de Medicina pela Universidade de Pernambuco (UPE)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902

E-mail: felipe.cavalcante@upe.br

#### **Gabriel Lucas Ferreira Silva**

Graduando do Curso de Medicina pela Universidade de Pernambuco (UPE)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902

E-mail: gabriel.fsilva@upe.br

#### **Glenda Alcantara Sabiá**

Graduanda do Curso de Medicina pela Universidade de Pernambuco (UPE)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902

E-mail: glenda.sabia@upe.br

#### **Gracy Kelly Lima de Oliveira Melo**

Graduanda do curso de Medicina pela Universidade de Brasília (UnB)

Instituição: Universidade de Brasília (UnB)

Endereço: Campus Universitário Darcy Ribeiro, UNB Área 1, Asa Norte, Brasília - DF,

CEP: 70910-900

E-mail: gracy.melo@aluno.unb.br

#### **José Henrique Berto Ângelo**

Graduando do Curso de Medicina pela Universidade de Pernambuco (UPE)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902

E-mail: henrique.berto@upe.br

**Lívia Herculino Siqueira**

Graduanda do Curso de Medicina pela Universidade de Pernambuco (UPE)  
Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)  
Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902  
E-mail: livia.herculinosiqueira@upe.br

**Luana Cristina Fernandes Ratis**

Graduanda do curso de Medicina pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)  
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)  
Endereço: Rua Aprígio Veloso, 882, Universitário, Campina Grande - PB, CEP 58429-900  
E-mail: luana.fernandes@estudante.ufcg.edu.br

**Maria Gabriela Rebouças Marques**

Graduanda do Curso de Medicina pela Universidade de Pernambuco (UPE)  
Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)  
Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902  
E-mail: gabriela.reboucas@upe.br

**Mariana Tenório Taveira Costa**

Graduanda do Curso de Medicina pela Universidade de Pernambuco (UPE)  
Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)  
Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902  
E-mail: mariana.taveira@upe.br

**RESUMO**

Faz-se público o conhecimento da literatura histórica contada pela tuberculose. Nesse âmbito, tem-se que a potência de atuação nacional da doença é incrementada pelo comportamento que a patologia concebe nas mediações dos estados. Com isso, analisam-se as características socioambientais da enfermidade nas cidades do Agreste Meridional Pernambucano, com enfoque na pauta do desenvolvimento da afecção no município de Garanhuns. Seja dito, as raízes do passado carregam influência sobre o modo como a tuberculose se desenvolveu em tais localidades, cuja constatação final soma os principais aspectos de saúde, como o incremento da força do agente etiológico e a companhia de infecções, a esse contexto, bem como dita, pelo olhar do corpo coletivo, a maneira como a população lida com o ambiente infeccioso. Por conseguinte, o conhecimento das proporções da enfermidade permite correlacioná-la com tais aspectos do meio ambiente, cujos gráficos para análise dispõem de valores numéricos determinantes na existência de possibilidade para as correlações específicas.

**Palavras-chave:** fisiologia, Tuberculose Pulmonar, Agreste Meridional, aspectos socioambientais.

**ABSTRACT**

The knowledge of the historical literature related to tuberculosis is made public. In this context, the power of national action of the disease is increased by the behavior that the pathology conceives in the mediations of the states. With this, the socio-environmental characteristics of the disease in the cities of Agreste Meridional Pernambucano are analyzed, focusing on the agenda of the development of the disease in the municipality of Garanhuns. That being said, the roots of the past have an influence on the way tuberculosis developed in such localities, whose final finding adds the main health aspects, such as the increase in the strength of the etiological agent and the company of infections, to this context, as well as as stated, through the

eyes of the collective body, the way in which the population deals with the infectious environment. Therefore, knowledge of the proportions of the disease makes it possible to correlate it with such aspects of the environment, whose graphs for analysis have numerical values that determine the existence of possibility for specific correlations.

**Keywords:** tisiology, Pulmonary Tuberculosis, Southern Agreste, socio-environmental aspects.

## 1 INTRODUÇÃO

É sabido que a literatura detém a capacidade de atravessar gerações. No entanto, as mais novas não concebem a ideia de que, na transposição dos séculos XIX e XX, a doença mais letal desses tempos canalizou inspiração para o desenvolvimento de uma consciência poética voltada para a depressão profunda e para a carência de salubridade.

No Brasil, em função da mortalidade associada às condições de evolução da enfermidade, o movimento literário do romantismo garantiu uma riqueza de detalhes históricos em que os enfermos eram subordinados a procedimentos humanamente dispendiosos para a época e as possibilidades terapêuticas eram limitadas a sanatórios distantes dos centros urbanos. Com efeito, o acervo da literatura documental manifestou quadros patológicos compatíveis com as manifestações clínicas da tuberculose. Cartas de Inácio de Loyola e de José de Anchieta, datadas de 1555 e 1583, afirmam que “os índios, ao serem catequizados, adoecem, na maior parte, com escarro, tosse e febre, muitos cuspiendo sangue, a maioria morrendo com deserção das aldeias”. Todavia, somente entre os séculos supracitados, a história nacional da tuberculose atingiu sua maior dimensão, inclinada à distribuição populacional e à mortalidade. (ANTUNES; WALDMAN; MORAES, 2000)

Em verdade, a memória epidemiológica nacional de combate à doença foi, basicamente, delimitada por internações em dispensatórios ou sanatórios, cujas finalidades visavam a prestação de assistência médica e o isolamento nosocomial, excluindo os tuberculosos do convívio em sociedade. Garanhuns, principal cidade-alvo deste estudo, firmou-se como referência no tratamento de distúrbios respiratórios: a consciência de que um clima ameno era apropriado para a intervenção terapêutica e para a cura da tuberculose inspirou a institucionalização de sanatórios, atraindo grande público. Nesse cenário, o Hotel Tavares Correia, liderado pelo médico José Alves Tavares, foi inicialmente idealizado e fundado como Instituto e Sanatório Tavares Correia, importante reduto de tratamento para a enfermidade. Hoje, o local persevera como atração turística no município.

Com os avanços científicos, novas perspectivas surgiram com relação à procura e ao uso de fármacos com potência para reduzir a mortalidade provocada pela doença. Em contraste a esse desenvolvimento, a tuberculose ressurgiu como uma das principais doenças infecciosas da contemporaneidade, declarada um grave problema de saúde global pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 1993. Em função disso, apontou-se o agravamento da afecção na atualidade para uma pluralidade de fatores socioambientais, como a infecção paralela ao HIV, a desigualdade social, a multirresistência do agente etiológico e o aumento dos movimentos migratórios. Dessa maneira, ainda de acordo com a OMS, o Brasil, não obstante, ocupa o grupo prioritário de países para o controle da enfermidade, motivando esforços integrais para o controle da tuberculose. (ANTUNES; WALDMAN; MORAES, 2000)

## 2 METODOLOGIA

O objetivo geral desta pesquisa científica situa-se na tentativa de correlacionar as variáveis do meio social e ambiental do Agreste Meridional Pernambucano com a incidência da Tuberculose. O objetivo generalista apresentado possui desdobramentos metodológicos, originando os seguintes objetivos específicos: levantamento quantitativo de dados sobre a incidência local de tuberculose e seus fatores socioambientais determinantes; avaliação de correlação bioestatística sobre a incidência de casos de tuberculose na região de estudo determinada, aplicada aos valores de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) – tabagismo, diabetes e etilismo – e, por fim, a interpretação holística sobre a tendência de dispersão apresentada nas respectivas análises da correlação.

Segundo Prodanov e Ferreira (2013, p. 48),

A pesquisa científica é uma atividade humana, cujo objetivo é conhecer e explicar os fenômenos, fornecendo respostas às questões significativas para a compreensão da natureza. Para essa tarefa, o pesquisador utiliza o conhecimento anterior acumulado e manipula cuidadosamente os diferentes métodos e técnicas para obter resultado pertinente às suas indagações.

Diante disso, realizou-se uma coleta sistemática de dados do perfil socioambiental, incluindo o estilo de vida, dos municípios do Agreste Meridional do Estado de Pernambuco, relacionando-os à incidência de casos de tuberculose correspondente. As fontes utilizadas incluíram informações disponíveis no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Base de Dados do Estado de Pernambuco (BDE-PE), além de dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) cedidos pela Secretaria Estadual de Saúde da V GERES. A partir disso, foi realizado o

levantamento quantitativo de casos de tuberculose, tabagismo, diabetes, etilismo, HIV, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), altitude e taxa de urbanização nos municípios membros da zona de pesquisa. Todos os dados foram definidos para o ano de 2010, marco do último Censo Demográfico realizado pelo IBGE. Dessa maneira, criou-se um padrão temporal para as informações, com objetivo de apresentar maior verossimilidade e confiabilidade nas análises comparativas de um mesmo recorte de tempo.

Quanto ao método científico guia para a pesquisa, a investigação utilizou de recursos estatísticos fundamentados na análise de correlação e de correspondência de variáveis concretas, permitindo interpretações sobre a manifestação epidemiológica da doença de tuberculose. Nesse sentido, o principal indicador de orientação estatística usado na apuração foi o Coeficiente de Determinação ( $R^2$ , ferramenta matemática capaz de mensurar o percentual de correspondência entre o parâmetro analisado e a variável correspondente). Com base nesses recursos, os valores numéricos permitiram uma precisão racional, fundamental para analisar criticamente os dados epidemiológicos atuais.

Quanto ao mais, o projeto de pesquisa contemplou a região do Agreste Meridional de Pernambuco, localizado na Mesorregião do Agreste Pernambucano. Com suporte na construção científica do trabalho dedicado ao estudo da saúde, o tratado levou em consideração a demarcação utilizada na região a partir da Secretaria Estadual de Saúde, determinada como a V Geres, abarcando o total de 21 municípios. Os dados relacionados a morbidade coletados nessa região foram limitados aos centros de registro municipais, assinalando os casos de acordo com o município de residência do indivíduo diagnosticado. Dentro desse recorte, inclui-se as seguintes cidades: Águas Belas, Angelim, Bom Conselho, Brejão, Caetés, Calçados, Canhotinho, Capoeiras, Correntes, Garanhuns, Iati, Itaíba, Jucati, Jupi, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmerina, Paratama, Saloá, São João e Terezinha.

### **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 EPIDEMIOLOGIA**

A tuberculose continua sendo a causa mais recorrente de óbitos ao redor do mundo em pessoas com privações em termos econômicos e de saúde. Com incidência de cerca de 8-10 milhões de novos casos por ano e 3 milhões de óbitos anuais, “a tuberculose prospera em condições de pobreza, aglomeração e doença debilitante crônica” (ABBAS; FAUSTO; MITCHELL; KUMAR, 2013, p.493).

O Brasil é o 15º colocado entre os 22 países do grupo prioritário para o controle da tuberculose, segundo a Organização Mundial de Saúde, que concentra 82% dos casos de

tuberculose no mundo. De acordo com dados fornecidos pela Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco, em 2012, entre as cinco macrorregiões brasileiras, o Nordeste é o terceiro colocado quanto a incidência da doença, com 35 casos a cada 100 mil habitantes. Pernambuco está na 3ª posição entre todos os estados do Brasil, sendo o 1º colocado no Nordeste com a ocorrência de 49,8 casos a cada 100 mil habitantes.

A tabela a seguir apresenta a incidência de casos de tuberculose nas cidades do Agreste Meridional Pernambucano, região abrangida pelo presente estudo, no ano de 2010.

Tabela 1: Incidência de casos de tuberculose nas cidades do Agreste Meridional Pernambucano em 2010.

CIDADE	TUBERCULOSE
Águas Belas	4
Angelim	4
Bom Conselho	6
Brejão	SR
Buíque	1
Caetés	2
Calçado	1
Canhotinho	13
Capoeiras	6
Correntes	4
Garanhuns	30
Iati	2
Itaíba	1
Jucati	SR
Jupi	1
Jurema	4
Lagoa do Ouro	1
Lajedo	7
Palmeirina	2
Paranatama	1
Pedra	4
Saloá	3
São João	3
Terezinha	SR
Tupanatinga	2
Venturosa	6

Fonte: DATASUS.

### 3.2 ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS

Sabe-se que o bacilo da tuberculose é um patógeno, em geral, resistente à ação de agentes químicos, porém sensível à ação de agentes físicos, como o calor e a radiação ultravioleta. Dessa forma, percebe-se que condições ambientais são capazes de interferir no processo de colonização do bacilo, uma vez que espaços físicos escuros e úmidos, por exemplo, estariam mais propícios a esse desenvolvimento.

Nesse sentido, impende estabelecer correlações entre as características socioambientais de risco e as populações mais vulneráveis. Segundo a OMS, “a pobreza e a urbanização criam as condições perfeitas para a disseminação da tuberculose”. Essa afirmação vai ao encontro dos dados obtidos na região do Agreste Meridional do estado de Pernambuco, visto que a maioria dos municípios com elevados índices de tuberculose possuem também os menores índices de desenvolvimento humano.

No entanto, é fundamental, também, pontuar a interferência das demais características sociais na manifestação da doença. Isso porque, ainda segundo a OMS, desnutrição, tabagismo e exposição a combustíveis sólidos, alcoolismo e aglomerações urbanas, são os principais fatores associados à proliferação do bacilo. Isso se ratifica em nosso recorte a partir, por exemplo, dos dados de Garanhuns-PE, cidade com elevados índices de IDH, que apresenta intensa manifestação da doença. Tal cenário aponta para a necessidade de analisar possíveis correlações, também, com os coeficientes socioambientais.

### **3.2.1 Desnutrição**

Uma ingesta nutricional insuficiente pode fomentar um déficit na síntese proteica, com diminuição significativa da produção de colágeno e de imunoglobulinas. Esses fatores são responsáveis por causar, sobretudo, alterações na integridade tecidual e na função imunológica. Nesse cenário de deficiência, torna-se ameaçada não apenas a resposta imunológica inata, como também a induzida pela vacinação, podendo comprometer, assim, a efetividade das ações tradicionais de combate. Outra correlação importante está no papel desempenhado pela vitamina D no desenvolvimento da função fagocitária dos macrófagos, tornando, pois, sua deficiência um cenário propício ao desenvolvimento de bactérias. (SCHMIDT, 2008)

### **3.2.2 Tabagismo e combustíveis sólidos**

A fumaça proveniente do cigarro pode causar alterações na capacidade dos cílios pulmonares de eliminar as bactérias do trato respiratório. Além disso, a exposição prolongada ao monóxido de carbono pode ser danosa para o organismo. Esse gás, em pequenas concentrações, induz a apoptose, o que poderia explicar a latência da tuberculose. Porém, em elevadas concentrações pode inibir esse processo, permitindo que as células infectadas se desenvolvam. (SCHMIDT, 2008)

### **3.2.3 Etilismo**

O consumo excessivo de álcool pode afetar tanto a infecção quanto a progressão. Isso porque o abuso dessa substância possui a capacidade de suprimir as respostas imunológicas, além de induzir interações sociais de risco, como a associação ao tabaco. (SCHMIDT, 2008).

### **3.2.4 Diabetes**

Embora ainda não haja um consenso com referência à relação exata entre as duas patologias, sabe-se que pacientes diabéticos possuem maior suscetibilidade a desenvolver



infecções, devido à redução das imunidades celular e humoral. Além disso, estudos publicados pela Harvard School of Public Health de Boston, após examinar 13 estudos, com dados de 1,7 milhão de pessoas do Canadá, México, Estados Unidos, Reino Unido, Rússia, Índia, Coreia do Sul e Taiwan, concluíram que o risco de os diabéticos contraírem tuberculose cresce em três vezes em relação a não portadores da doença. (JEON, MURRAY, 2018)

### 3.2.5 Aglomerados urbanos

Apesar de configurar o principal fator de risco, ainda não pode ser considerado fator causal, devido a brechas nos estudos epidemiológicos, apresentando-se sempre dissociado de outros fatores socioeconômicos e ambientais. (SCHMIDT, 2008). No entanto, observa-se que indivíduos que vivem em aglomerados urbanos, na maioria dos casos, estão expostos a situações de vulnerabilidade social, o que os torna mais suscetíveis a contrair a doença.

### 3.2.6 Infecção por HIV

Como mencionado anteriormente, o surgimento da AIDS na década de 80 determinou alterações significativas no perfil epidemiológico da tuberculose, potencializando a morbidade e a mortalidade. Nessa conjuntura, deve-se perceber o sinergismo entre a infecção por HIV e a tuberculose. O caráter imunodepressor do vírus HIV favorece o desenvolvimento de doenças infecciosas, facilitando a infecção pelo bacilo *Mycobacterium tuberculosis*. Uma vez que a fisiopatologia tuberculosa se beneficia diretamente da imunidade celular, a infecção por HIV culmina em forte progressão da doença. (CAMPOS et al, 2006)

### 3.2.7 Clima

O desconhecimento, por muitos anos, do agente causador da doença, suas formas precisas de diagnóstico, bem como das terapias fisiológicas adequadas, levou ao fomento de terapêuticas que compreendiam aspectos holísticos que, de alguma forma, associavam-se ao desenvolvimento da doença, a exemplo de fatores ambientais. Sendo assim, as terapias climáticas e o repouso absoluto foram os recursos mais utilizados durante muitos anos. (GONÇALVES, 2000).

Com o avanço do conhecimento médico científico ao longo do século XX, e a consequente descoberta do Bacilo de Koch e de sua antibioticoterapia adequada, a climatoterapia perdeu espaço no tratamento da doença. A elevada altitude e o clima ameno foram porém, durante muito tempo, considerados intrinsecamente relacionados a cura da doença.



#### 4 PATOGENIA DA TUBERCULOSE

A tuberculose é uma doença granulomatosa, cujo agente etiológico é o bacilo gram-positivo *Mycobacterium tuberculosis*. Sua transmissão apresenta caráter aéreo, e possui como principal meio de contágio a inalação de gotículas de saliva infectadas por cepas micobacterianas. Diante disso, o processo patogênico da tuberculose em indivíduos imunocompetentes nunca anteriormente expostos à referida doença mostra-se bastante complexo, visto que está intimamente relacionado ao desenvolvimento de imunidade mediada por células antibactérias presentes no hospedeiro.

Em consequência à fagocitose, o *M. tuberculosis* estimula uma resposta inflamatória vinculada à produção de diversas moléculas efetoras solúveis, a exemplo de citocinas, interleucinas e quimiocinas. Segundo Paiva (2006), essas moléculas medeiam a resposta imunológica do hospedeiro, controlando a infecção em cerca de 90% dos pacientes, apresentando a capacidade de deixá-la em estado latente. Igualmente, faz-se importante salientar a atuação dos linfócitos TCD4+ e TCD8+ nesse processo de combate à infecção micobacteriana. Tais células de defesa promovem primordialmente a lise dos macrófagos infectados, atenuando, assim, a viabilidade das cepas.

Tendo em vista que o desenvolvimento da imunidade mediada por células antimicobactérias confere resistência aos bacilos e que nem todas as cepas inaladas apresentam a mesma resistência a ataques fagocíticos, pode-se realizar uma íntima associação entre a patogenia da tuberculose e a capacidade da micobactéria de sobreviver no citoplasma dos macrófagos. Assim, as cepas que escaparem desses mecanismos de defesa entram, posteriormente, em processo multiplicativo, dando origem ao complexo de Gohn. Tal cancro de inoculação é conduzido pelos macrófagos até os linfonodos presentes na porção do hilo pulmonar, onde será reproduzido um padrão de resposta inflamatória semelhante ao encontrado inicialmente na região dos alvéolos.

“A partir da disseminação por via sanguínea, bacilos se instalam em outros órgãos até o surgimento, de duas a três semanas após o evento inicial, da imunidade adquirida ou adaptativa, na qual a resposta de defesa é especificamente dirigida contra componentes do agente agressor, no caso, o *M. tuberculosis*” (LAPA E SILVA, 2012).

É válido salientar que a evolução da cascata imunológica no hospedeiro irrompe nos processos de hipersensibilidade aos antígenos micobacterianos e de necrose tecidual, evidenciados pela manifestação de granulomas caseificados e cavitação. Desse modo, é possível correlacionar a aparência da hipersensibilidade ao desenvolvimento da imunidade no organismo.

## 5 RESULTADOS

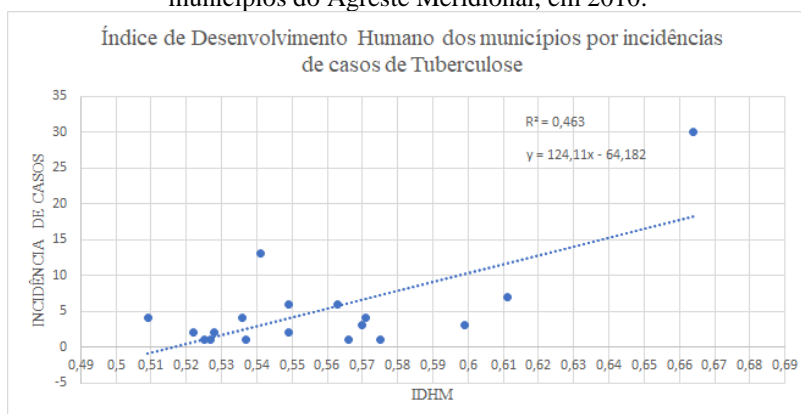
Em um plano teórico, de acordo com a literatura recorrida, o Índice de Desenvolvimento Humano, determinado por parâmetros de longevidade, de educação formal e de renda econômica, imprime melhores conjunturas de saúde e de qualidade de vida. Tendo isso em vista, o padrão de correlação tenderia a uma proporcionalidade inversa quando aplicada à ocorrência de tuberculose por município. Em um esquema prático, sustentado em modelos matemáticos de perfil estatístico, a função linear apresentada no GRÁFICO 1 apresenta coeficiente de determinação de valor numérico correspondente a 0,463. Esse resultado indica um percentual de 46,3% dos casos com justificção racional pela variável em discussão. Logo, tal aspecto representa uma correlação ainda insuficiente, demonstrando dispersões sem padrão bem definido.

Tabela 2: Incidência dos casos de tuberculose e o Índice de Desenvolvimento Humano Médio nos municípios do Agreste Meridional, em 2010.

CIDADE	INCIDÊNCIA DE CASOS	IDHM
Águas Belas	4	0,526
Angelim	4	0,571
Bom Conselho	6	0,563
Brejão	0	0,547
Buique	1	0,527
Caetés	2	0,522
Calçado	1	0,566
Canhotinho	13	0,541
Capoeiras	6	0,549
Correntes	4	0,536
Garanhuns	30	0,664
Iati	2	0,528
Itaíba	1	0,51
Jucati	0	0,55
Jupi	1	0,575
Jurema	4	0,509
Lagoa do Ouro	1	0,525
Lajedo	7	0,611
Palmeirina	2	0,549
Paranatama	1	0,537
Pedra	4	0,567
Saloá	3	0,599
São João	3	0,570
Terezinha	0	0,545
Tupanatinga	2	0,519
Venturosa	6	0,592

Fonte: IBGE e DATASUS.

Gráfico 1: Correlação entre a incidência dos casos de tuberculose e o Índice de Desenvolvimento Humano Médio nos municípios do Agreste Meridional, em 2010.



Fonte: IBGE e DATASUS.

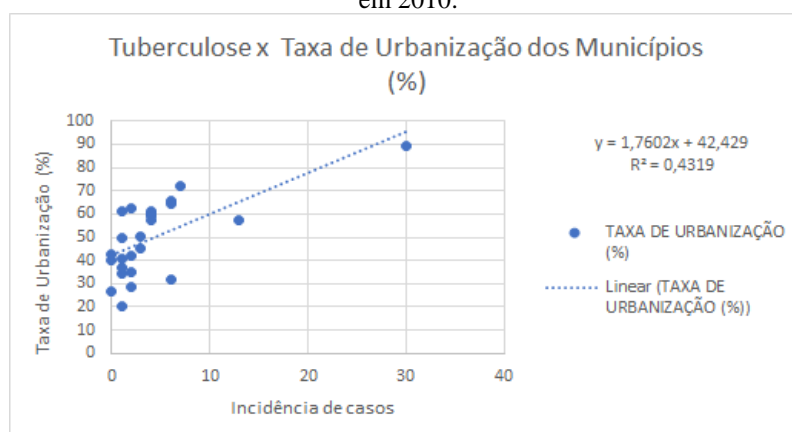
Seguindo essa linha de pensamento, torna-se visível que a tuberculose é uma doença relacionada aos níveis de desenvolvimento de um determinado aglomerado. Nesse contexto, explane-se que a taxa de urbanização imprime certo grau de incremento social e, à medida que uma área urbana cresce, o risco de dispersão do agente etiológico se desenvolve. Assim sendo, a função linear exposta no GRÁFICO 2 apresentou 0,4319 como o valor numérico do coeficiente de determinação, cujo percentual de 43,19% dita uma correlação pouco suficiente para definir uma assertiva firme sobre o vínculo o crescimento urbano e a incidência da tuberculose.

Tabela 3: Casos de tuberculose e a taxa de urbanização dos municípios do Agreste Meridional, em 2010.

CIDADE	INCIDÊNCIA DE CASOS	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)
Águas Belas	4	61,05
Angelim	4	59,66
Bom Conselho	6	65,44
Brejão	0	40,3
Buíque	1	40,68
Caetés	2	28,3
Calçado	1	34,25
Canhotinho	13	57,53
Capoeiras	6	31,97
Correntes	4	59,3
Garanhuns	30	89,14
Iati	2	42,04
Itaíba	1	36,9
Jucati	0	26,67
Jupi	1	60,97
Jurema	4	60,2
Lagoa do Ouro	1	49,7
Lajedo	7	72,06
Palmeirina	2	62,23
Paranatama	1	20,37
Pedra	4	57,29
Saloá	3	50,09
São João	3	45,31
Terezinha	0	42,45
Tupanatinga	2	34,94
Venturosa	6	64,43

Fonte: BDE e DATASUS.

Gráfico 2: Correlação entre os casos de tuberculose e a taxa de urbanização dos municípios do Agreste Meridional, em 2010.



Fonte: BDE e DATASUS.

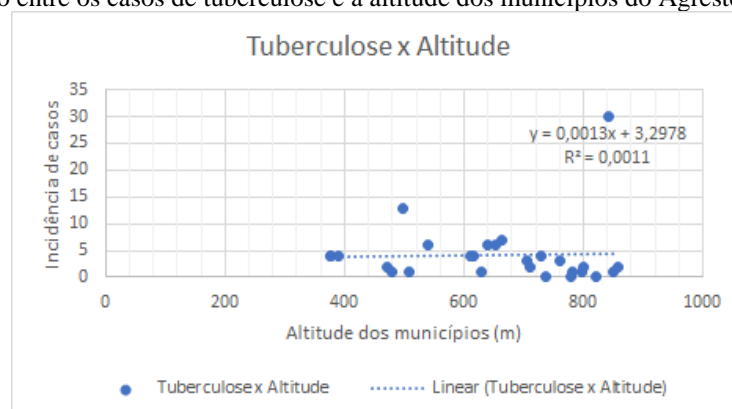
Nesse enquadramento, o resultado da análise estatística aplicada sobre o GRÁFICO 3 corrobora com a expectativa literária atual, em detrimento de relatos históricos apresentados ao longo dos séculos XIX e XX. Tal fato pode ser percebido visto que o coeficiente de determinação  $R^2= 0,0011$ , apresentado no referido gráfico, apontou que apenas 0,11% das infecções pelo *M. tuberculosis* podem ser correlacionadas a índices altimétricos. Desse modo, foi possível inferir que há uma fraca correlação entre fatores climáticos, representados sob a forma de altitude regional, e os índices de tuberculose em 2010.

Tabela 4: Casos de tuberculose e a altitude dos municípios do Agreste Meridional, em 2010.

CIDADE	INCIDÊNCIA DE CASOS	ALTITUDE
Águas Belas	4	376
Angelim	4	610
Bom Conselho	6	654
Brejão	0	780
Buíque	1	798
Caetés	2	858
Calçado	1	630
Canhotinho	13	497
Capoeiras	6	640
Correntes	4	391
Garanhuns	30	842
Iati	2	472
Itaíba	1	478
Jucati	0	820
Jupi	1	782
Jurema	4	730
Lagoa do Ouro	1	509
Lajedo	7	662
Palmeirina	2	800
Paranatama	1	850
Pedra	4	615
Salóá	3	760
São João	3	705
Terezinha	0	736
Tupanatinga	2	710
Venturosa	6	540

Fonte: IBGE e DATASUS.

Gráfico 3: Correlação entre os casos de tuberculose e a altitude dos municípios do Agreste Meridional, em 2010.



Fonte: IBGE e DATASUS.

Seja dito, a análise do GRÁFICO 4 demonstra que a correlação encontrada vai ao encontro da expectativa literária. Isso porque o coeficiente de determinação  $R^2= 0,6616$  nos

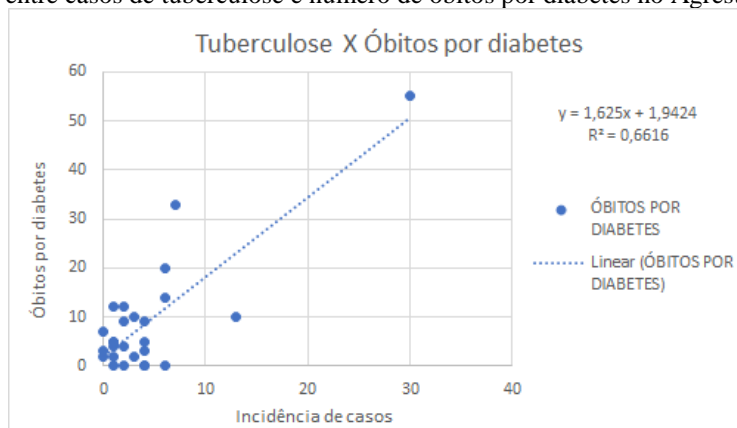
permite assegurar que 66,16% da variável dependente consegue ser correlacionada a regressores presentes. Tais dados apontam para uma correlação moderada entre os índices de tuberculose e o número de óbitos por diabetes na região do Agreste Meridional.

Tabela 5: Casos de tuberculose e número de óbitos por diabetes no Agreste Meridional, em 2010.

CIDADE	INCIDÊNCIA DE CASOS	ÓBITOS POR DIABETES
Águas Belas	4	9
Angelim	4	5
Bom Conselho	6	20
Brejão	0	3
Buique	1	0
Caetés	2	12
Calçado	1	5
Canhotinho	13	10
Capoeiras	6	14
Correntes	4	3
Garanhuns	30	55
Iati	2	4
Itaíba	1	2
Jucati	0	7
Jupi	1	12
Jurema	4	0
Lagoa do Ouro	1	4
Lajedo	7	33
Palmeirina	2	9
Paranatama	1	5
Pedra	4	0
Saloá	3	10
São João	3	2
Terezinha	0	2
Tupanatinga	2	0
Venturosa	6	0

Fonte: SIM e DATASUS.

Gráfico 4: Correlação entre casos de tuberculose e número de óbitos por diabetes no Agreste Meridional, em 2010.



Fonte: SIM e DATASUS.

A considerações feitas com relação ao GRÁFICO 5 demonstram uma divergência com o apresentado pela literatura atual, indicando que, no Agreste Meridional, o etilismo – demonstrado pelos indicadores de mortalidade por álcool na região – não atua como um fator que acarreta o aumento dos índices epidemiológicos da tuberculose. O coeficiente de

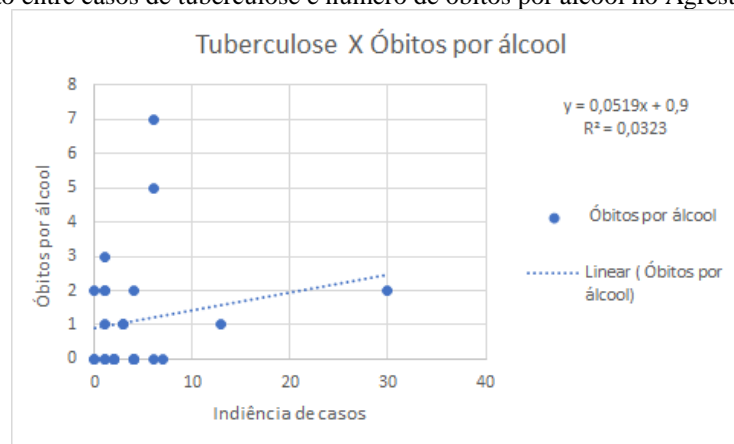
determinação indicando  $R^2 = 0,0323$  nos permite assegurar que apenas 3,23% da variável dependente consegue ser correlacionada a regressores presentes.

Tabela 6: Casos de tuberculose e número de óbitos por álcool no Agreste Meridional, em 2010.

CIDADE	INCIDÊNCIA DE CASOS	ÓBITOS POR ALCÓOL
Águas Belas	4	2
Angelim	4	0
Bom Conselho	6	7
Brejão	0	0
Buique	1	0
Caetés	2	0
Calçado	1	1
Canhotinho	13	1
Capoeiras	6	5
Correntes	4	0
Garanhuns	30	2
Iati	2	0
Itaíba	1	2
Jucati	0	0
Jupi	1	0
Jurema	4	0
Lagoa do Ouro	1	2
Lajedo	7	0
Palmeirina	2	0
Paranatama	1	3
Pedra	4	0
Saloá	3	1
São João	3	1
Terezinha	0	2
Tupanatinga	2	0
Venturosa	6	0

Fonte: SIM e DATASUS.

Gráfico 5: Correlação entre casos de tuberculose e número de óbitos por álcool no Agreste Meridional, em 2010



Fonte: SIM e DATASUS.

Diferentemente da análise exposta acima, o GRÁFICO 6 demonstra que a correlação encontrada corrobora com o esperado, a partir da literatura recorrida. Assim, o coeficiente de determinação 0,6673 nos permite assegurar que 66,73% da variável dependente consegue ser

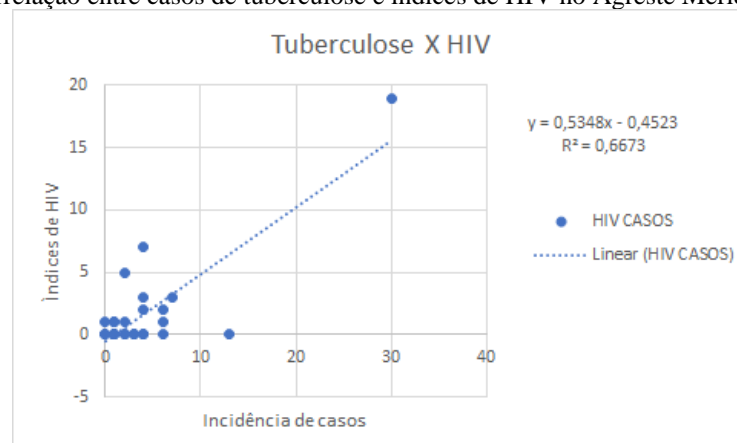
correlacionada a regressores presentes, o que aponta para uma correlação moderada entre o número de portadores de tuberculose e os casos de óbito por HIV no Agreste Meridional.

Tabela 7: Casos de tuberculose e índices de HIV no Agreste Meridional, em 2010.

CIDADE	INCIDÊNCIA DE CASOS	HIV CASOS
Águas Belas	4	7
Angelim	4	0
Bom Conselho	6	0
Brejão	0	0
Buique	1	1
Caetés	2	0
Calçado	1	0
Canhotinho	13	0
Capoeiras	6	1
Correntes	4	0
Garanhuns	30	19
Iati	2	1
Itaíba	1	0
Jucati	0	1
Jupi	1	0
Jurema	4	3
Lagoa do Ouro	1	1
Lajedo	7	3
Palmeirina	2	5
Paranatama	1	0
Pedra	4	2
Saloá	3	0
São João	3	0
Terezinha	0	0
Tupanatinga	2	0
Venturosa	6	2

Fonte: SIM e DATASUS.

Gráfico 6: Correlação entre casos de tuberculose e índices de HIV no Agreste Meridional, em 2010.



Fonte: SIM e DATASUS.

Em conclusão, o estudo do GRÁFICO 7 revela que a correlação encontrada é condizente com o esperado mediante análise da literatura. Observa-se, pois, o maior coeficiente de determinação dentre as variáveis analisadas nesse estudo. O  $R^2 = 0,6685$  nos permite assegurar que 66,85% da variável dependente consegue ser correlacionada aos regressores presentes. Tais



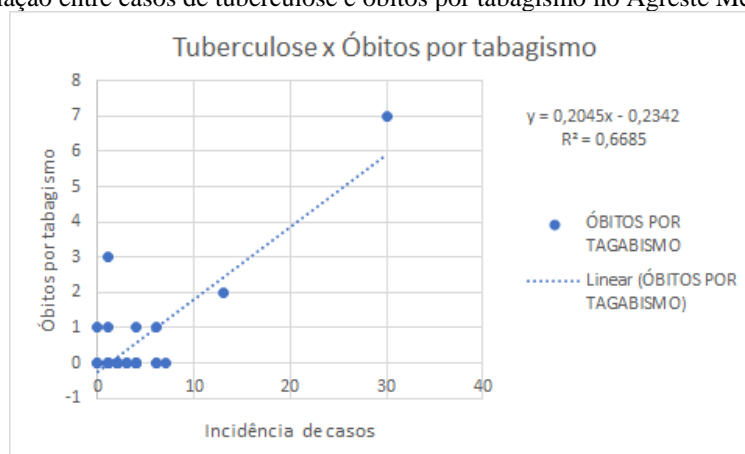
dados apontam para uma correlação moderada entre o número de portadores de tuberculose e os casos de óbito por tabagismo no Agreste Meridional.

Tabela 8: Casos de tuberculose e óbitos por tabagismo no Agreste Meridional, em 2010.

CIDADE	INCIDÊNCIA DE CASOS	ÓBITOS POR TAGABISMO
Águas Belas	4	1
Angelim	4	0
Bom Conselho	6	1
Brejão	0	0
Buíque	1	0
Caetés	2	0
Calçado	1	0
Canhotinho	13	2
Capoeiras	6	0
Correntes	4	0
Garanhuns	30	7
Iati	2	0
Itaíba	1	0
Jucati	0	1
Jupi	1	0
Jurema	4	0
Lagoa do Ouro	1	1
Lajedo	7	0
Palmeirina	2	0
Paranatama	1	3
Pedra	4	0
Saloá	3	0
São João	3	0
Terezinha	0	0
Tupanatinga	2	0
Venturosa	6	0

Fonte: SIM e DATASUS.

Gráfico 7: Correlação entre casos de tuberculose e óbitos por tabagismo no Agreste Meridional, em 2010.



Fonte: SIM e DATASUS.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme descrito, a tuberculose possui raízes históricas profundas no cenário brasileiro e, mesmo com os significativos avanços medicinais ao longo dos séculos, os esforços governamentais em combatê-la demonstram-se ineficientes. Por mais que os métodos

terapêuticos tenham se modernizado desde as constatações literárias da doença no século XIX, as taxas de abandono do tratamento perpassam as metas estabelecidas pela OMS em conjunto com a federação. Uma vez que o Brasil é um país que enfrenta graves problemas de nível coletivo, a vulnerabilidade social de uma boa parcela da população infectada incrementa os casos de afastamento da terapêutica. Dessa forma, propostas estatais de intervenção na educação e no crescimento das condições de vida do povo levantam a bandeira da necessidade na luta contra o bacilo.

O ressurgimento da enfermidade no Brasil demonstra que a tuberculose configura um problema social de longa data no país. Com isso, apesar dos métodos vigentes, como a cobertura vacinal e as campanhas de conscientização, assim como a antibioticoterapia disponível gratuitamente nas Unidades de Saúde da Família, possuem certa eficácia de controle, não são, isoladamente, suficientes para atingir a erradicação. Isso porque, conforme apresentado nesse estudo, as variáveis socioambientais atuam diretamente na perpetuação de um cenário propício à manutenção da doença, muitas vezes afetando a eficácia dos tratamentos convencionais.

Em diversas linhas deste artigo, muitos conhecimentos sobre as condições socioambientais que fazem companhia à tuberculose foram discutidos. Essas pautas de correlação, estendidas nas tabelas e nos gráficos resultantes, foram importantes para o estabelecimento de possibilidades para as relações estatísticas entre a patologia e os dados de pesquisa. Com efeito, a maioria dos gráficos configurados pregaram um coeficiente de determinação carente para a firmação de uma correlação precisa com a tuberculose. Por sua vez, os gráficos que agregaram uma relação positiva, ainda são frágeis quanto à intenção da busca científica, pois as suas correlações não foram fortes. Todavia, esse contexto não exclui a relevância da literatura exposta: o conjunto da totalidade dos dados explanou os pontos críticos acerca dos tratados da tuberculose e tomou a responsabilidade de, criticamente, embasar os estudos bioestatísticos feitos, cuja intenção socioambiental contemplou as histórias literária e coletiva da doença trabalhada.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Ana Lúcia de Souza; SILVA, Nadianara de Araújo; SOARES, Raissa Cristina de Oliveira; LOPES, Anna Samonne Amaral. **BOLETIM TUBERCULOSE DA VIGILÂNCIA EM SAÚDE**, 2013. Recife (PE): Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco. Disponível em: <

[http://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/boletim\\_tuberculose\\_07.10.13.pdf](http://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/boletim_tuberculose_07.10.13.pdf)>. Acesso em: 09 de jun. de 2019

ANTUNES, José Leopoldo Ferreira; WALDMAN, Eliseu Alves; MORAES, Mirtes de. A tuberculose através do século: ícones canônicos e signos do combate à enfermidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 5, p. 367-379, 2000.

BRASIL, Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde – DATASUS, Informações de Saúde, Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM. Disponível em <<http://sim.saude.gov.br>>. Acesso em 14 de jun de 2019.

CAMPOS, Hisbello S. et al. Etiopatogenia da tuberculose e formas clínicas. **Pulmão RJ**, v. 15, n. 1, p. 29-35, 2006.

GONCALVES, Helen. A tuberculose ao longo dos tempos. **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro , v. 7, n. 2, p. 305-327, Oct. 2000 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702000000300004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702000000300004&lng=en&nrm=iso)>. access on 22 June 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO GEOGRAFIA ESTATÍSTICA – IBGE Censos Demográficos. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/panorama>>. Acesso em: 9 jun. de 2019

JEON, Christie Y.; MURRAY, Megan B. Diabetes mellitus increases the risk of active tuberculosis: a systematic review of 13 observational studies. *PLoS medicine*, v. 5, n. 7, p. e152, 2008.

KUMAR, Vinay; ABBAS, Abul K.; ASTER, Jon C. **Robbins patologia básica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

LAPA E SILVA, José R. Novos aspectos da patogenia da tuberculose. **Pulmão RJ**, v. 21, n. 1, p. 10-14, 2012.

PERNAMBUCO, Governo do estado. Base de Dados do Estado. Indicadores demográficos dos municípios de Pernambuco – BDE. Disponível em: [http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao\\_formato2.aspx?CodInformacao=863&Cod=3/](http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=863&Cod=3/) Acesso em: 11 de junho de 2019

PERNAMBUCO, Governo do Estado. Base de Dados do Estado – BDE, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Disponível em: <[http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao\\_formato2.aspx?CodInformacao=785&Cod=3](http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=785&Cod=3)>. Acesso em: 9 de jun. de 2019

PILLER, Raquel VB. Epidemiologia da tuberculose. **Pulmão RJ**, v. 21, n. 1, p. 4-9, 2012.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

SCHIMDT-charles-Linking TB and the Environment: An Overlooked Mitigation Strategy-2008- disponível em: <<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.116-a478>> . Acesso em: 9 jun. 2018.

KOZAKEVICH, Gabriel Vilella; SILVA, Rosemeri Maurici da. TUBERCULOSE: REVISÃO DE LITERATURA. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, [S.l.], v. 44, n. 4, p. 34-47, set. 2016. ISSN 18064280. Disponível em: <<http://www.acm.org.br/acm/seer/index.php/arquivos/article/view/46>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

MACIEL, Marina de Souza et al. A história da tuberculose no Brasil: os muitos tons (de cinza) da miséria. **Revi Societ Bras Clín Méd**, v. 10, n. 3, p. 226-30, 2012.

PAIVA DD. Patologia. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*. 2006;5(2):35-39

PÔRTO, Ângela. Representações sociais da tuberculose: estigma e preconceito. **Revista de saúde pública**, v. 41, p. 43-49, 2007.

ROSEMBERG, José. Tuberculose-Aspectos históricos, realidades, seu romantismo e transculturação. **Boletim de pneumologia sanitária**, v. 7, n. 2, p. 5-29, 1999.