



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
FACULDADE DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE SAÚDE COMUNITÁRIA  
MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA**

**DALILA AUGUSTO PERES**

**ANÁLISE ESPACIAL E CARACTERIZAÇÃO DA TUBERCULOSE APÓS  
RELACIONAMENTO ENTRE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE**

**FORTALEZA**

**2016**

DALILA AUGUSTO PERES

**ANÁLISE ESPACIAL E CARACTERIZAÇÃO DA TUBERCULOSE APÓS  
RELACIONAMENTO ENTRE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE**

Dissertação de mestrado submetido à coordenação do Curso de Mestrado em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Saúde Pública.

Área de concentração: Epidemiologia das doenças transmissíveis e não transmissíveis.

Orientadora Profa. Dra. Mônica Cardoso Façanha.

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

P51a Peres, Dalila Augusto.  
ANÁLISE ESPACIAL E CARACTERIZAÇÃO DA TUBERCULOSE APÓS RELACIONAMENTO  
ENTRE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE / Dalila Augusto Peres. – 2016.  
157 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-  
Graduação em Saúde Pública, Fortaleza, 2016.  
Orientação: Profa. Ma. Mônica Cardoso Façanha.

1. Tuberculose. 2. Análise Espacial. 3. Sistemas de informação em Saúde. I. Título.

CDD 610

---

**DALILA AUGUSTO PERES**

**ANÁLISE ESPACIAL E CARACTERIZAÇÃO DA TUBERCULOSE APÓS  
RELACIONAMENTO ENTRE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública.

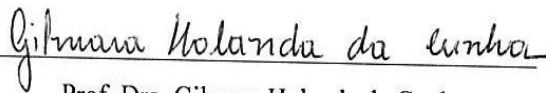
Aprovada em: 25/02/2016.

**BANCA EXAMINADORA**



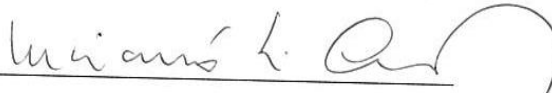
Prof. Dra. Mônica Cardoso Façanha. (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof. Dra. Gilmara Holanda da Cunha

Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof. Dr. Luciano Lima Correia

Universidade Federal do Ceará (UFC)

## RESUMO

A tuberculose (TB) configura-se como um problema de saúde pública mundial, comum ao Brasil e Ceará, influenciado pela infecção por HIV, aumento da resistência dos bacilos aos medicamentos e precárias condições socioeconômicas dos doentes. Uma estratégia para otimizar a notificação de casos é o relacionamento de sistemas de informação em saúde, como o Sistema de Informação de Agravos de notificação (SINAN) e o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM). O estudo teve como objetivo caracterizar os casos de tuberculose, incremento, aspectos sociodemográficos, clínico-operacionais e distribuição espacial após o relacionamento do SINAN e SIM, no Estado do Ceará. Tratou-se de estudo seccional de casos e óbitos de TB em maiores de 15 anos, entre 2005-2014, residentes neste estado. O processamento dos dados envolveu remoção de duplicidade dos arquivos e relacionamento de casos/óbitos por tuberculose com casos de coinfeção Aids/tuberculose, através do software SPSS. A distribuição espacial da tuberculose foi realizada pelo programa ArcGIS versão 9.3. Houve acréscimo de 2.325 (6%) casos após relacionamento entre SINAN TB, óbitos por TB (causa básica ou associada) do SIM e casos de coinfeção TB/HIV no SINAN Aids, e melhoria das informações quanto aos critérios de encerramento e registro da infecção por HIV. A análise da prevalência e da mortalidade por tuberculose mostrou tendência decrescente, e a prevalência da coinfeção TB/HIV mostrou tendência crescente. Os desfechos observados mostram proporção de cura abaixo do esperado e com tendência decrescente, abandono maior que o esperado e com tendência crescente, e alta letalidade, com tendência de estabilização dos óbitos. Este estudo definiu áreas geográficas prioritárias para o controle da morbimortalidade por tuberculose no Ceará e demonstrou que a tecnologia de sistema de informação geográfica pode ser empregada no planejamento e monitoramento das ações programáticas da tuberculose. Destacam-se como recomendações: a investigação de óbito por tuberculose, expansão de núcleos de vigilância epidemiológica e o relacionamento de dados pela coordenação municipal para avaliar a subnotificação e a captação oportuna dos casos pelas unidades de saúde.

**Palavras-chave:** Análise espacial. Tuberculose. Sistemas de informação em saúde.

## ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is configured as a problem of global public health, common to Brazil and Ceará, influenced by HIV infection, increase the resistance of the bacillus to drugs and socioeconomic conditions of patients. Strategy to optimize the reporting of cases is the relationship of health information systems, such as SINAN and SIM. The study aimed to characterize the cases of tuberculosis, increase, sociodemographic, clinical, operational and spatial distribution after the relationship of Information Systems (SINAN and SIM) in the State of Ceará. This was cross-sectional study of cases and TB deaths in people over 15 years, from 2005 to 2014, residents in this state. Data processing involved removing duplicate files and cases relationship / TB deaths in cases of co-infection HIV / tuberculosis, using the SPSS software. The analysis of socioeconomic and clinical and epidemiological characteristics were represented by tables and graphs, and the spatial distribution of tuberculosis was made by ArcGIS software, version 9.3. The study was approved by the Ethics Committee of the Federal University of Ceará, according to opinion No. 1292605 / 2015. There was an increase of 2,325 (6%) cases after relationship SINAN TB, TB deaths (underlying or associated cause) of YES and cases of TB / HIV in SINAN AIDS, and improving information on the criteria for closure and registration of HIV infection. The analysis of the prevalence and mortality of tuberculosis showed downward trend, and the prevalence of TB / HIV coinfection showed increasing trend. The observed outcomes show cure rate lower than expected and decreasing trend, abandon higher than expected and growing trend, and high mortality, with deaths stabilization trend. This study defined priority geographical areas for TB morbidity control in Ceará and showed that the geographic information system technology can be used in the planning and monitoring of programmatic actions of tuberculosis. it stands out as recommendations: death investigation for tuberculosis, expanding epidemiological surveillance centers and the data relationship for municipal coordination to assess underreporting and timely capture of cases by health facilities.

**Keywords:** Spatial Analysis. Tuberculosis. Health information systems

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Estimativa da incidência da tuberculose, 2013.....	10
<b>Figura 2</b> - Coeficiente de incidência de tuberculose no Ceará, 2014 .....	15
<b>Figura 3</b> - Posição geográfica, dimensões e limites, Ceará .....	41
<b>Figura 4</b> - População residente, por sexo e grupos de idade – Ceará -2010.....	42
<b>Quadro 1</b> - Variáveis utilizados no estudo de acordo com SINAN TB, SIM, SINAN Aids, Ceará, 2014.....	44
<b>Fluxograma 1</b> - Processamento de dados de relacionamento de casos do SINAN tuberculose, SIM e SINAN Aids, Ceará, 2005 a 2014.....	45
<b>Figura 5</b> - Prevalência média da tuberculose por município de residência/100.000 habitantes, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	58
<b>Figura 6</b> - Percentual de incremento na prevalência média da tuberculose por município de residência após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	59
<b>Figura 7</b> - Coeficiente bruto de incidência média da tuberculose por 100.000 habitantes, segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	77
<b>Figura 8</b> - Coeficiente suavizado de incidência média da tuberculose por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	79
<b>Figura 9</b> - Moran Map do coeficiente suavizado de incidência média da tuberculose por 100.000 habitantes, segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	81
<b>Figura 10</b> - Coeficiente bruto de mortalidade média da tuberculose por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	83
<b>Figura 11</b> - Coeficiente suavizado de mortalidade média por tuberculose/100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	84
<b>Figura 12</b> - Moran Map do coeficiente suavizado de mortalidade média por tuberculose/100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	86

<b>Figura 13</b> - Coeficiente bruto de prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	87
<b>Figura 14</b> - Coeficiente suavizado de prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV por tuberculose/100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	89
<b>Figura 15</b> - Moran Map do coeficiente suavizado de prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV por tuberculose/100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 ...	91



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Tendência do percentual de incremento dos casos de tuberculose por 100.000 habitantes, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	54
<b>Gráfico 2</b> - Tendência da prevalência de casos de tuberculose por 100.000 habitantes, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014	55
<b>Gráfico 3</b> - Tendência da mortalidade por tuberculose por 100.000 habitantes, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	64
<b>Gráfico 4</b> - Tendência da prevalência TB/HIV por 100.000 habitantes, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	65
<b>Gráfico 5</b> - Proporção de casos de tuberculose extrapulmonar e forma associada (pulmonar e extrapulmonar), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	67
<b>Gráfico 6</b> - Sítios extrapulmonares de casos de tuberculose (caso com um ou mais sítios), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 ...	68
<b>Gráfico 7</b> - Proporção de registros de infecção por HIV positivo em casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 ...	70
<b>Gráfico 8</b> - Proporção de registros de infecção por HIV em casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	71
<b>Gráfico 9</b> - Proporção de casos com alterações pulmonares de acordo com a baciloscopia de escarro, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	72
<b>Gráfico 10</b> - Proporção de casos de tuberculose que realizaram o tratamento diretamente observado, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	75
<b>Gráfico 11</b> - Proporção de registros de critérios de encerramento de casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 ...	76

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Número percentual e incremento de casos de tuberculose no SINAN tuberculose antes e após relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	53
<b>Tabela 2</b> - Prevalência média da tuberculose (>49 casos/100.000 habitantes) de 24 municípios, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	56
<b>Tabela 3</b> – Características sociodemográficas de casos de tuberculose, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	60
<b>Tabela 4</b> - Critérios de encerramento de casos de tuberculose, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	61
<b>Tabela 5</b> – Causas básicas quando a tuberculose era causa associada (2.758 óbitos), Após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	63
<b>Tabela 6</b> - Registro de infecção por HIV em casos de tuberculose antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	65
<b>Tabela 7</b> – Classificação do caso de tuberculose de acordo com o tipo de entrada, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	66
<b>Tabela 8</b> – Classificação do caso de tuberculose de acordo com a forma clínica, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	67
<b>Tabela 9</b> - Condições associadas aos casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	69
<b>Tabela 10</b> - Registro da infecção por HIV dos casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	70
<b>Tabela 11</b> - Resultados de exames de escarro dos casos de tuberculose com alterações pulmonares (34.480), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	72
<b>Tabela 12</b> - Resultados de radiografia de tórax dos casos de tuberculose com alterações pulmonares (34.480), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	73
<b>Tabela 13</b> - Resultados de exames de outro material dos casos de tuberculose com alterações extrapulmonares (4.939), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	74

<b>Tabela 14</b> - Resultados de exame histopatológico dos casos de tuberculose com alterações extrapulmonares (4.939), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	75
<b>Tabela 15</b> - Critérios de encerramento dos casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	76
<b>Tabela 16</b> - Coeficientes suavizado (>39 casos/100.000 habitantes) e bruto de incidência média de tuberculose por município, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	80
<b>Tabela 17</b> - Coeficientes suavizado (>3,3 óbitos/100.000 habitantes) e bruto de mortalidade média por tuberculose segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014 .....	85
<b>Tabela 18</b> - Coeficientes suavizado (>3,1 casos/100.000 habitantes) e bruto de prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV por município, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	90

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
1.1 Situação da Tuberculose no Mundo .....	10
1.2 Situação da Tuberculose no Brasil .....	12
1.3 Situação da Tuberculose no Ceará .....	15
1.4 Coinfecção Tuberculose e HIV .....	17
1.5 Sistemas de Informação em Saúde .....	20
1.5.1 Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN .....	20
1.5.2 Sistema de Informação de Mortalidade - SIM .....	27
1.6 Relacionamentos de sistemas de informação .....	30
1.7 Análise espacial, tuberculose e coinfecção TB/HIV .....	33
1.8 Justificativa .....	38
1.9 Pergunta de partida .....	39
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	40
2.1 Geral .....	40
2.2 Específicos .....	40
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	41
3.1 Tipo e período do estudo .....	41
3.2 Local de estudo .....	41
3.3 População do estudo .....	42
3.4 Fonte de dados .....	42
3.5 Processamento e análise dos dados .....	43
3.5.1 Etapa 1: Relacionamento e incremento de casos de tuberculose .....	43
3.5.1.1 Análise dos dados (relacionamento e incremento de casos) .....	47
3.5.2 Etapa 2: Caracterização clínico-epidemiológica e operacionais dos casos de tuberculose .....	48
3.5.3 Etapa 3: Análise espacial dos casos de tuberculose .....	50
3.6 Aspectos éticos .....	52
<b>4 RESULTADOS</b> .....	53
4.1 Relacionamento e incremento de casos .....	53
4.2 Caracterização clínico-epidemiológica e operacional dos casos .....	66
4.3 Análise espacial da tuberculose e coinfecção TB/HIV .....	77
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	92

<b>5.1 Relacionamento e incremento de casos.....</b>	<b>92</b>
<b>5.2 Caracterização clínico-epidemiológica e operacional dos casos de tuberculose.</b>	<b>102</b>
<b>5.3 Análise espacial da tuberculose e coinfeção TB/HIV.....</b>	<b>112</b>
<b>5.4 Limitações .....</b>	<b>117</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>119</b>
<b>7 RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>121</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>131</b>
<b>Apêndice 1-</b> Prevalência média da tuberculose por município e 100.000 habitantes, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	<b>131</b>
<b>Apêndice 2-</b> Coeficiente bruto e suavizado de incidência média da tuberculose por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	<b>136</b>
<b>Apêndice 3-</b> Coeficiente bruto e suavizado de mortalidade média da tuberculose por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	<b>141</b>
<b>Apêndice 4-</b> Coeficiente bruto e suavizado da prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.....	<b>146</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>152</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Aids	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
APAC	Autorização de Procedimento de Alta Complexidade
BAAR	Bacilo álcool-ácido resistente
CBCD	Centro Brasileiro de Classificação de Doenças
CCIn	Centro de Controle de Intoxicação de Niterói
CID-10	Classificação Internacional de Doenças – 10ª edição
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DO	Declaração de Óbito
GAL	Sistema informatizado Gerenciador de Ambiente Laboratorial
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana Adquirida
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PVHA	Pessoas Vivendo com HIV/Aids
RCBP	Registro de Câncer de Base Populacional
RHZE	Rifampicina, Isoniazida, Pirazinamida e Etambutol
SESA	Secretaria Estadual da Saúde
SIA-SUS	Sistema de Atendimento Ambulatorial do SUS
SICLOM	Sistema de Controle Logístico de Medicamentos
SIH/SUS	Sistema de Internações Hospitalares do Sistema Único de Saúde
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SISCEL	Sistema de Exames Laboratoriais
SISGENO	Sistema da Rede de Genotipagem
SITE TB	Sistema de Informação de Tratamentos Especiais de Tuberculose
SUS	Sistema Único de Saúde
TB	Tuberculose
TB-MDR	Tuberculose Multiresistente
TB-XDR	Tuberculose Extensivamente Resistente a Medicamentos

TB web	Sistema de controle de pacientes com TB
TDO	Tratamento Diretamente Observado
TRM-TB	Teste Rápido Molecular para Tuberculose
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

## 1 INTRODUÇÃO

A morbidade e a mortalidade por tuberculose (TB) recrudesceram nos países desenvolvidos e se expandiram nos continentes asiático e americano em virtude da influência da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (Aids), da resistência do bacilo aos medicamentos, da desigualdade social e econômica dos doentes e do subfinanciamento de serviços de saúde (RODRIGUES *et al.*, 2012).

A coinfeção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana Adquirida (HIV) alterou as perspectivas de controle da tuberculose no mundo, devido ao risco de adoecimento por esta doença ser 20-37 vezes maior em infectados pelo HIV. A tuberculose é responsável por mais de um quarto das mortes entre pessoas que vivem com o HIV, constituindo um dos critérios de definição de Aids (SEISCENTO, 2011).

Em 2013, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou que nove milhões de pessoas desenvolveram tuberculose, com percentual de 13% de coinfeção pelo HIV, ocorrendo um e meio milhão de óbitos por tuberculose no mundo. Neste mesmo ano, seis milhões de casos foram notificados à OMS, sendo 93% casos novos de tuberculose. Destes, 48% dos pacientes com tuberculose tiveram o registro do exame para HIV e cerca de 70% dos pacientes com TB e HIV utilizaram terapia antirretroviral para HIV (OMS, 2014).

A resistência aos medicamentos também contribui para a re-emergência da TB em escala mundial. Desde 1994, a OMS tem projeto global de vigilância à resistência aos medicamentos antituberculose. Em 2013, a estimativa em termos globais de proporção de tuberculose multiresistente (TB-MDR) foi de 3,5% dos casos novos e de 20% dos casos com tratamento anterior e de que 9% dos pacientes com TB-MDR tinham tuberculose extensivamente resistente a medicamentos (TB-XDR) (OMS, 2014).

Oito bilhões de dólares por ano são necessários para resposta integral, a nível mundial, envolvendo diagnóstico rápido e tratamento da tuberculose, e atividades de colaboração com o programa da Aids. O financiamento para ações de controle da tuberculose foi de seis bilhões de dólares, nos 122 países responsáveis por 95% das notificações em 2014, deixando lacuna de dois bilhões de dólares por ano (OMS, 2014).

Presença de alguns fatores individuais, como alcoolismo, baixa renda, carência alimentar e coinfeção por HIV influenciam o processo de adoecimento por tuberculose. A relação entre a agregação espacial de casos de tuberculose e os territórios de vulnerabilidades relacionadas às condições de vida e de trabalho estão entre as condições socioeconômicas associadas à doença (SAN PEDRO; OLIVEIRA, 2013).

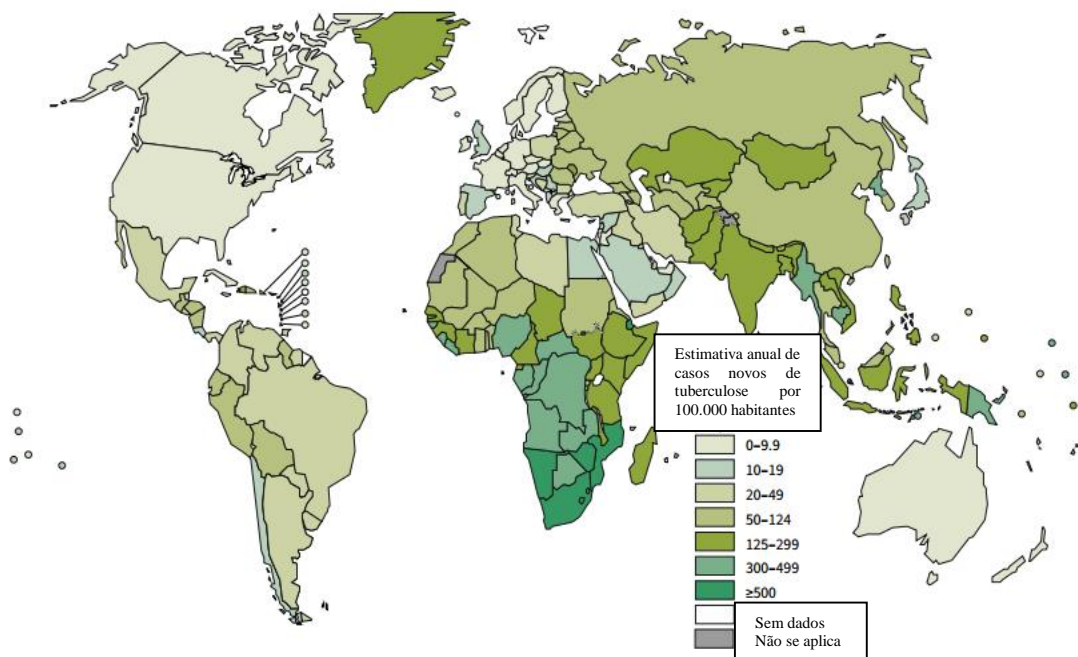


Assim, a tuberculose é um problema de saúde pública atual, resultante de um processo dinâmico de fatores individuais e coletivos, relacionados às condições de vida das pessoas e de acesso a serviços de saúde.

### 1.1 Situação da Tuberculose no Mundo

De acordo com relatório da OMS (2014), entre 2000 e 2013, a incidência da tuberculose diminuiu 1,5% ao ano e o coeficiente de mortalidade foi reduzido em 45%, no mundo; entre 1990 e 2013, a prevalência sofreu um declínio de 41%. As regiões das Américas e do Oceano Pacífico estão próximas de atingir a meta de redução em 50% da prevalência e da mortalidade por tuberculose, em 2015. Entretanto, o mesmo não acontece nas regiões do Mediterrâneo Oriental, Europa e África.

**Figura 1-** Estimativa da incidência da tuberculose, 2013



Fonte: OMS, Relatório Global da tuberculose, 2014.

Os seis países com maior estimativa de incidência de tuberculose foram África do Sul, Indonésia, Paquistão, Nigéria, China e Índia (OMS, 2014).

Murray *et al.* (2014), em análise de dados sobre tuberculose em 188 países entre 1990 e 2013, constataram que houve redução da incidência, da prevalência e da mortalidade neste período, com variações regionais e nacionais, e que a maior carga de tuberculose é no sul e sudeste da Ásia.

Rodrigues-Jr, Ruffino-Netto e Castilho (2014) relatam que a tuberculose é a causa mais comum de óbito por doenças transmissíveis em países em desenvolvimento, ocorrendo em ambientes com más condições de nutrição, pobreza e aglomeração populacional.

O envelhecimento demográfico influencia naturalmente o aumento de casos de tuberculose, bem como outros fatores, como uso do álcool, diabetes e tabagismo. Portanto, estes fatores devem ser considerados no financiamento e nas estratégias dos programas de controle da tuberculose em vários países (MURRAY *et al.*, 2014).

Em 2013, houve estimativa de que três milhões de casos de tuberculose não foram diagnosticados ou notificados nos sistemas de informação nacionais em diversos países, sendo necessários esforços adicionais para alcançar as metas de redução da carga da tuberculose, até 2015 (OMS, 2014). A *Stop TB Partnership* lançou mobilização com o tema “Alcançando os 3 milhões de casos não detectados: rastrear, tratar e curar a todos”, marcando o compromisso político e social para eliminação da tuberculose como problema de saúde pública mundial (BRASIL, 2015).

A OMS sugere a elaboração de um plano estratégico de acordo com a situação de cada país, para ações de controle adequadas, envolvendo a realização de testes moleculares rápidos para tuberculose e tratamento com drogas para tuberculose multirresistente (OMS, 2015). Steingart *et al.* (2014) relatam que o Xpert® é um teste molecular de reação em cadeia de polimerase automatizado, que utiliza a plataforma GeneXpert®, e detecta o bacilo da tuberculose, bem como a resistência à rifampicina, em duas horas, a partir de uma amostra de escarro ou outros espécimes.

Em 2013, 58% dos quatro milhões de pacientes com tuberculose pulmonar notificados no mundo tiveram confirmação laboratorial, incluindo testes rápidos moleculares. No final de 2013, este exame, que detecta o material genético do bacilo, foi incluído para diagnóstico em crianças e casos extrapulmonares. Em junho de 2014, 108 países obtiveram acesso à tecnologia de teste molecular rápido para diagnóstico de TB (OMS, 2014).

A pesquisa do bacilo álcool-ácido resistente (BAAR) ou baciloscopia de escarro é um método diagnóstico desenvolvido há mais de cem anos, e continua sendo o mais utilizado mundialmente (OMS, 2015). Entretanto, para identificação de bacilos da tuberculose nesta técnica, é necessário entre cinco e dez mil bacilos por mililitros, para produzir um esfregaço positivo. O teste rápido molecular Xpert® consiste na purificação, concentração e amplificação de ácido nucléico para identificação do genoma da bactéria da TB (STEINGART *et al.*, 2014).

A cultura para micobactéria, com identificação da espécie, é o padrão ouro de diagnóstico da tuberculose, devido à elevada especificidade e sensibilidade (OMS, 2015).

Trata-se de um procedimento complexo, que exige laboratório especializado e recursos humanos qualificados, em vista disso o resultado da cultura é liberado após vários dias, e é o melhor exame para detectar resistência dos bacilos aos diversos medicamentos.

Murray *et al.* (2014), em análise de dados sobre tuberculose em 188 países entre 1990 e 2013, discorrem que a prevalência diminuiu mais rápido que a incidência, influenciada pelo tratamento mais eficaz, entretanto, o aumento da tuberculose multirresistente é importante em vários países, sendo necessária busca de mais evidências científicas para medidas de controle.

Steingart *et al.* (2014) relatam que 450 mil pessoas desenvolveram TB-MDR no mundo, em 2012. Menos de 3% dos casos de tuberculose são testados quanto à resistência aos medicamentos, com estimativa de que 35% não são diagnosticados como TB-MDR. O tratamento é complexo, com duração de dois anos ou mais, e as reações adversas são mais frequentes.

## 1.2 Situação da Tuberculose no Brasil

Rocha, M. S. *et al.* (2015a) relatam que o Brasil está entre os 22 países responsáveis por 80% dos casos de tuberculose no mundo, com 4.500 óbitos e 72 mil casos notificados em 2011. O Brasil ocupa a 17ª posição em número de casos no mundo (BARTHOLOMAY *et al.*, 2014).

A tuberculose é considerada um problema de saúde pública prioritário, com média anual de 73 mil casos novos de tuberculose por ano no Brasil, entre 2005 e 2014 (BRASIL, 2015). Em 2014, foram diagnosticados 67.966 casos novos de tuberculose no Brasil. Ao longo dos anos, observa-se redução do coeficiente de incidência, passando de 41,5/100 mil habitantes em 2005 para 33,5/100 mil habitantes em 2014, o que corresponde à redução média de 2,3% ao ano, nesse período. Entretanto, os coeficientes são heterogêneos e variam entre os estados, como de 11/100 mil habitantes a 68,4/100 mil habitantes, nos estados de Goiás e Amazonas, respectivamente (BRASIL, 2015).

A mortalidade por tuberculose apresenta tendência de redução no Brasil. Em 2003, a mortalidade foi de 2,8/100 mil habitantes e, em 2014, foi de 2,3/100 mil habitantes. No período de 2003 a 2014, foram registrados, em média, 4.700 óbitos por ano (BRASIL, 2015).

Rocha, M.S. *et al.*(2015a) discorrem que além de grupos vulneráveis para tuberculose, tais como população de rua e pessoas privadas de liberdade, é importante atentar para o diagnóstico de tuberculose na população idosa, devido à associação com outras doenças

crônicas, bem como pessoas com transtornos mentais, e com HIV/Aids, em que existem dificuldades de diagnóstico precoce e acesso ao tratamento. Assim, aumentando a suspeita clínica de tuberculose nestes grupos para intensificar a detecção de casos.

Recomenda-se que o paciente com tuberculose seja atendido na atenção básica, em que é possível identificar os sintomáticos respiratórios, realizar diagnóstico e tratamento, com projeto terapêutico que contemple as necessidades do paciente no seu território. Em 2013, 53,1% dos casos novos das capitais brasileiras foram notificados na atenção básica (BRASIL, 2015).

Em relação ao diagnóstico, o teste rápido molecular para tuberculose (TRM-TB) é um teste de amplificação de ácidos nucleicos que detecta o DNA de *M. tuberculosis*, e a resistência ou não à rifampicina (BRASIL, 2014c). O TRM-TB pode ser utilizado em amostras de escarro e lavado broncoalveolar ou gástrico, como também para diagnóstico de formas extrapulmonares em amostras de líquido, gânglios e outros tecidos (BRASIL, 2015).

Esse método apresenta 90% de sensibilidade e 99% de especificidade para detecção do bacilo. No Brasil, entre junho e dezembro de 2014, 70 dos 94 municípios previstos tinham equipamentos instalados para realização do teste rápido, sendo realizados cerca de oito mil testes por mês no mesmo período (BRASIL, 2015).

O Ministério da Saúde indica a utilização do TRM-TB como prioridade para o diagnóstico de tuberculose pulmonar em adultos e crianças. Em crianças menores de 10 anos, o TRM-TB tem sensibilidade mais baixa, portanto, é recomendada a utilização de um sistema de escores para diagnóstico de tuberculose pulmonar em crianças e adolescentes com baciloscopia e TRM-TB negativos (BRASIL, 2014c).

A recomendação é que para os casos suspeitos de tuberculose, seja coletada amostra de escarro para realização do TRM-TB. Em populações vulneráveis, como pessoas vivendo com HIV, indivíduos em situação de rua, privados de liberdade, indígenas, profissionais de saúde e contatos de pessoas com tuberculose multirresistente, além do escarro para TRM-TB, devem-se coletar também cultura e teste de sensibilidade antimicrobiana (BRASIL, 2014c).

A baciloscopia do escarro deve ser utilizada quando o TRM-TB não for indicado, ou seja, amostra em quantidade insuficiente, ou quando o TRM-TB não estiver disponível, com coleta de duas amostras de escarro (BRASIL, 2015). O TRM-TB identifica o material genético de micro-organismos vivos ou mortos, por isso não está indicado para o acompanhamento do tratamento da tuberculose, sendo indicada a realização das baciloscopias mensais de escarros de controle (BRASIL, 2014c).

A cultura de escarro com teste de sensibilidade antimicrobiana deve ser realizada

em pacientes com TRM-TB positivo e em casos suspeitos, em que foi realizada a baciloscopia, com a finalidade de detectar a resistência do bacilo à rifampicina e a outros fármacos, constatando a tuberculose multirresistente ou a extensivamente resistente (BRASIL, 2015). Nos casos de retratamento para tuberculose, recomenda-se que o paciente colete amostras de escarro para TRM-TB, baciloscopia, cultura e teste de sensibilidade antimicrobiana (BRASIL, 2014c).

Os medicamentos utilizados para tratamento no Brasil são apresentados em comprimido com associação de quatro drogas, rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol (RHZE), em dose única diária, com a finalidade de diminuir a resistência primária do bacilo a estas drogas e facilitar a adesão ao tratamento, diminuindo a transmissão do bacilo. Recomenda-se algumas estratégias de adesão, como o tratamento diretamente observado (TDO), projeto terapêutico singular, benefícios sociais e suporte nutricional (BRASIL, 2015).

Os casos de tuberculose devem receber o TDO, observação diária da ingestão de medicamentos por um profissional da equipe capacitado, sendo no mínimo três observações semanais do início ao fim do tratamento. O local de observação da administração do medicamento deve ser de acordo com a necessidade do paciente, sendo preferencialmente em jejum (BRASIL, 2014c).

Resende e Santos-Neto (2015) apresentam alguns fatores de risco associados às reações adversas a medicamentos antituberculose, que influenciam na adesão medicamentosa, sendo os mais comuns: a coinfeção por HIV, déficit nutricional, etilismo e alterações hepáticas e renais.

No Brasil, dois inquéritos nacionais de resistência aos fármacos antituberculose, realizados entre 1995-1997 e 2007-2008, evidenciaram aumento da resistência primária à isoniazida (de 4,4% para 6,0%) e da resistência à associação rifampicina – isoniazida (SÃO PAULO, 2011).

Em 2014, foram notificados no Brasil, a partir do Sistema de Informação de Tratamentos Especiais de Tuberculose (SITE TB), 374 casos de multirresistência à rifampicina e isoniazida e 56 casos de resistência extensiva à rifampicina, isoniazida, uma fluoroquinolona e um medicamento injetável de segunda linha (BRASIL, 2015).

Micheletti *et al.* (2014) relataram que a frequência de TB-MDR é maior em regiões onde há altas índices de abandono de tratamento, e maior tempo entre início dos sintomas e o diagnóstico/tratamento para tuberculose. A proporção de cura de 85% dos casos novos bacilíferos e de abandono de 5% auxiliam o controle de bacilos resistentes (BRASIL, 2015).

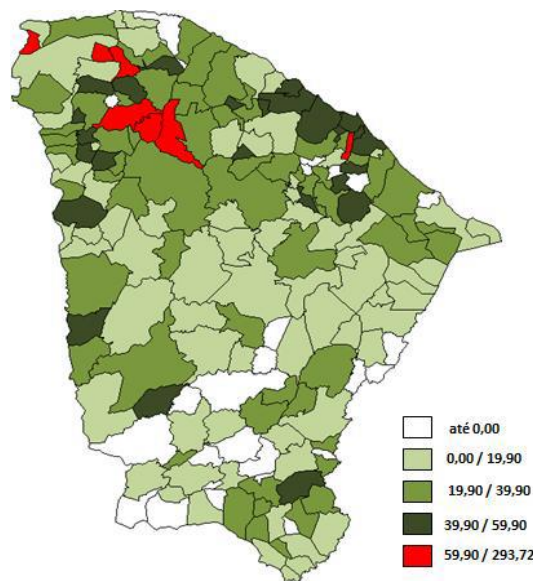
### 1.3 Situação da Tuberculose no Ceará

No Ceará, a série histórica de 2001 a 2014 mostra tendência de declínio nos coeficientes de incidência, de 46,5 para 38,7 casos/100 mil habitantes. Em 2014, foram examinados 60,6% dos sintomáticos respiratórios do Ceará através de baciloscopia, mostrando a necessidade de melhora na detecção dos casos de tuberculose (CEARÁ, 2015a).

Em 2014, o Ceará apresentou coeficiente de incidência de 38,7 casos novos para cada 100 mil habitantes, acima da média nacional de 33,5 casos/100 mil habitantes. A capital do Estado, município de Fortaleza, apresentou o coeficiente de incidência de 58,2 casos novos por 100 mil habitantes, também elevada em relação à nacional (BRASIL, 2015).

Considerando a incidência da tuberculose por município de residência, a Figura 2 mostra que a incidência é alta, com 60 casos a mais por 100 mil habitantes, nos municípios Chaval, Forquilha, Itaitinga, Sobral, entre outros.

**Figura 2** - Coeficiente de incidência de tuberculose no Ceará, 2014



Fonte: SESA-CE/COPROM/NUPREV – SINAN \* Dados parciais sujeitos à revisão

As metas para controle da tuberculose são: detecção de casos acima de 70%, cura a partir de 85% e abandono menor que 5% (BRASIL, 2015). O Ceará não vem atingindo a meta de cura de 85% dos casos de TB pulmonar bacilífera, sendo 67,8% de cura destes casos em 2013. O percentual de abandono foi de 11,4% no mesmo ano, sendo acima do parâmetro aceitável de até 5% (CEARÁ, 2015a).

No Ceará, o coeficiente de mortalidade por tuberculose caiu de 3,4/100 mil

habitantes, em 2001, para 2,5/100 mil habitantes, em 2013 (CEARÁ, 2015a). Em 2014, o Ceará apresentou coeficiente de mortalidade de 3,5 óbitos para cada 100 mil habitantes, acima da média nacional de 2,3 casos/100 mil habitantes. A capital do Estado, Fortaleza, apresentou o mesmo coeficiente de mortalidade do Ceará neste ano, 3,5 óbitos para cada 100 mil habitantes (BRASIL, 2015).

O Ceará é o terceiro Estado da região Nordeste em número de municípios prioritários para o controle da tuberculose no Brasil, sendo estes municípios Caucaia, Crato, Fortaleza, Itapipoca, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Maranguape e Sobral. A região Nordeste é a segunda do Brasil, com 44 municípios prioritários (BRASIL, 2014d).

Os critérios para definição de município prioritário é ser capital do estado; ou apresentar população igual ou maior do que 100 mil habitantes e a incidência ser superior a 32 casos novos/100.000 habitantes ou a mortalidade por tuberculose ser superior a 2,5 óbitos/100.000 habitantes (BRASIL, 2014d).

O município de Itaitinga destaca-se pelo complexo de seis unidades prisionais e o Hospital Geral e Sanatório Penal Professor Otávio Lobo, construído na década de 70. Em 2002, foi inaugurado o Instituto Presídio Professor Olavo Oliveira II, e de 2009 a 2012 foram implantadas as unidades: Unidade Prisional Agente Luciano Andrade Lima, Casa de privação provisória de Liberdade II, III e IV. Em 2014 havia 6.446 internos, de acordo com a Secretaria da Justiça e Cidadania do Estado do Ceará (Ceará, 2014).

A incidência da tuberculose é 25 vezes maior na população carcerária do que na população geral, influenciada pela aglomeração de pessoas, precárias condições de ventilação, uso de drogas prévio à detenção pelos encarcerados e baixa busca de sintomáticos respiratórios (PILLER *et al.*, 2012).

Em relação ao diagnóstico da tuberculose, no Ceará, a realização do TRM-TB foi iniciada em dezembro de 2014 e até maio de 2015 foram realizados cerca de cinco mil exames de pacientes provenientes do Hospital de Messejana Dr Carlos Alberto Studart Gomes (Fortaleza), Hospital Geral professor Otávio Lobo (Itaitinga), Centro de Saúde (Sobral), Centro de Especialidades Médicas José de Alencar (Fortaleza), Hospital Abelardo Gadelha Rocha (Caucaia) e Hospital São José de Doenças Infecciosas em Fortaleza (CEARÁ, 2015b).

A detecção de TB-MDR vem aumentando no Ceará, passando de 33 casos em 2007 para 62 casos em 2014. Após a nova classificação recomendada pela OMS, foram notificados 37 casos novos de TB-MDR e 14 casos de TB-XDR em 2014 (CEARÁ, 2015a).

#### 1.4 Coinfecção Tuberculose e HIV

A tuberculose e o HIV têm interação sinérgica, na qual cada um acentua a progressão do outro. A infecção por HIV é o maior fator de risco conhecido para o desenvolvimento de tuberculose ativa. Pessoas infectadas por HIV têm alto risco de progredir para tuberculose ativa, a partir de um foco de infecção primária, através da reativação da tuberculose latente ou por reinfecção exógena (PILLER, 2012).

Murray *et al.* (2014), em análise de dados sobre tuberculose e HIV em 188 países entre 1990 e 2013, constataram que ocorreram 7,5 milhões de casos novos de tuberculose em HIV positivos, 11,9 milhões de casos prevalentes e 1,4 milhões de óbitos, em 2013.

Lírio *et al.* (2015) citam que em regiões com alta prevalência de tuberculose, ocorre também maior frequência da coinfecção TB/HIV. Na América Latina, a coinfecção é três vezes maior que nos Estados Unidos. No Brasil, a coinfecção é de 20%.

A mobilidade de pessoas para fins comerciais, culturais e religiosos influi na transmissão de doenças. A transmissão do HIV e da tuberculose é influenciada por contatos humanos que se intensificaram com o aumento das atividades comerciais firmadas pelos tratados multilaterais de comércio, como o Mercosul, na América do Sul. Em locais de agregação populacional, más condições de nutrição e pobreza são comuns a ocorrência da tuberculose (RODRIGUES-JR; RUFFINO-NETTO; CASTILHO, 2014).

De acordo com Lírio *et al.* (2015), em termos mundiais, a coinfecção TB/HIV é causa de óbito de mais de um quarto de indivíduos com Aids, e a resistência dos pacientes aos medicamentos para tuberculose atinge 43%.

Rodrigues Júnior, Ruffino-Netto, Castilho (2014) discorrem que os indivíduos com o HIV têm 50 vezes mais vulnerabilidade de adquirir tuberculose em relação aos não infectados, e que os mapas de incidência de Aids/tuberculose no Brasil mostram áreas prioritárias para atuação dos serviços de saúde, em busca do diagnóstico precoce e tratamento dos casos.

O Programa Nacional de Controle da Tuberculose recomenda a realização do exame para HIV logo que a tuberculose seja diagnosticada, e oportunamente registrada no sistema de informação, destacando-se a realização do teste rápido para HIV (BRASIL, 2013). A meta preconizada pelo Ministério da Saúde, em 2014, foi de 70% dos pacientes testados para HIV entre os diagnosticados com tuberculose (BRASIL, 2015).

No Brasil, do total de casos novos de tuberculose diagnosticados em 2013, 59,2% realizaram o exame para HIV. Nesse mesmo ano, o percentual de coinfecção tuberculose/HIV no país foi de 9,8%. As pessoas vivendo com HIV/Aids (PVHA) estão mais vulneráveis à



tuberculose, sendo essa a principal causa definida de óbito entre as doenças infecciosas nesse grupo (BRASIL, 2014a). Em 2014, 62,7% realizaram exame para HIV e o percentual de coinfeção foi de 10,4% (BRASIL, 2015).

A portaria nº 29, de dezembro de 2013, cita que o teste rápido para HIV deve ser priorizado em populações vulneráveis, incluindo os casos de tuberculose, e oferecido o mais rápido possível. Em caso de coinfeção HIV/TB, o paciente seria encaminhado para um serviço de atenção especializado próximo à residência deste (BRASIL, 2014c).

Rodrigues Júnior, Ruffino-Neto e Castilho (2014) realizaram estudo geoeconômico sobre HIV/Aids, coinfeção HIV/tuberculose e índice de desenvolvimento humano no Brasil, entre 1982 e 2007, que mostrou regiões com alto índice de desenvolvimento humano e alta incidência de HIV/Aids e de Aids/tuberculose. Na região Nordeste, a coinfeção HIV/TB foi mais frequente em adultos entre 20 e 34 anos, do sexo masculino, com categoria heterossexual de transmissão do HIV, associados à evidência do “turismo sexual”, pobreza e exclusão social.

No Ceará, o percentual de realização de exame para HIV, em casos novos de tuberculose, passou de 5,2%, em 2001, para 52,4%, em 2014. A coinfeção TB/HIV era de 1,8%, em 2001, e em 2014 foi de 15,7% (CEARÁ, 2015a).

Em 2014, o percentual de realização de exame para HIV em casos novos no Ceará foi abaixo da média nacional de 62,7%, com percentual de coinfeção acima da média nacional que foi de 10,4%. Em Fortaleza, no mesmo ano, 46,6% realizaram exame para HIV em casos novos e a coinfeção foi 9,4% (BRASIL, 2015).

Silva e Gonçalves (2012) realizaram estudo de prevalência da infecção por HIV em pacientes com diagnóstico de tuberculose atendidos em postos de saúde de Fortaleza – Ceará, em amostra aleatória de 110 pacientes, com mais de 15 anos de idade, residentes neste município e acompanhados na atenção básica, mostrando prevalência de 3,6% de coinfectados, em 2008, com forma pulmonar bacilífera.

Pires Neto *et al.* (2012) descrevem as características clínicas e epidemiológicas de 257 pacientes coinfectados HIV/TB, residentes em Fortaleza – Ceará, maiores de 12 anos, entre 2004 e 2008, a partir do SINAN. A maioria de casos eram adultos jovens, com baixa escolaridade, com hábitos de etilismo, tabagismo e uso de drogas ilícitas. A forma pulmonar foi observada em 48,6%, a extrapulmonar, em 34,2%. A internação aconteceu em 61,8% dos casos. A cura ou término de tratamento foram observados em 62,8% dos casos, o percentual de abandono foi de 22,9%, e a letalidade foi de 11,4% dos casos.

Algumas dificuldades relacionadas à adesão ao tratamento de pacientes

coinfectados com tuberculose e Aids foram investigadas em pesquisa qualitativa, realizada em hospital de doenças infecciosas, em Fortaleza, em 2011. O baixo nível socioeconômico, a falta de recursos para alimentação e locomoção, o uso de álcool e outras drogas pelos pacientes, os efeitos colaterais das medicações e não aceitação do diagnóstico TB/HIV foram citados nos discursos dos entrevistados como dificuldades para não adesão ou abandono do tratamento (SOUSA FILHO *et al.*, 2012).

Pesquisa realizada a partir de prontuários de pacientes atendidos em hospital de doenças infecciosas de Fortaleza no Ceará, nos anos de 2004 e 2005, identificou que o sexo masculino, a idade entre 41 e 45 anos, o estado civil solteiro, o baixo nível de escolaridade, e baixo nível de linfócitos T-CD4 no sangue foram fatores relacionados ao desenvolvimento da tuberculose em pacientes com HIV. Neste estudo, a maioria dos indivíduos não teve contato com outros casos de tuberculose ativa, podendo ter sido resultante da reativação de uma infecção latente (CARVALHO *et al.*, 2008).

A Aids e a tuberculose são importantes causas de internação em unidade de terapia intensiva (UTI), conforme estudo de Daher *et al.* (2014), em que pacientes admitidos com insuficiência renal na unidade de terapia intensiva de um hospital de doenças infecciosas do Ceará, entre 2003 e 2012, tiveram como principais causas de internação a Aids (30%), tuberculose (12%) e leptospirose (11%). Dos pacientes deste estudo, 63% evoluíram para óbito, sendo a acidose metabólica, a sepse e o uso de ventilação mecânica alguns fatores de risco.

A tuberculose extrapulmonar tornou-se mais comum devido à imunodeficiência causada por HIV e por imunossuppressores utilizados em pacientes transplantados. Dentre as formas extrapulmonares, Daher, Silva Júnior e Barros (2013) citam a tuberculose renal, como resultado de uma infecção disseminada ou doença do trato geniturinário localizada, sendo necessário o diagnóstico precoce e a realização de novas pesquisas sobre prevenção e tratamento.

### **1.5 Sistemas de Informação em Saúde**

A Vigilância em Saúde tem como objetivo buscar respostas às demandas e aos problemas de acordo com a situação de saúde da população em um território, a partir de informações para instrumentalizar intervenções articuladas e integradas entre a vigilância epidemiológica, sanitária e ambiental (OLIVEIRA; CRUZ, 2015).

Neste contexto, os sistemas de informação em saúde envolvem um conjunto de ações relacionadas à coleta, ao processamento, ao fluxo dos dados e à divulgação das

informações. A análise destes sistemas fornece informações quanto aos indicadores epidemiológicos e operacionais para contextualização da situação de cada agravo à saúde e as decisões para o controle da doença (BRASIL, 2011a).

Os dados sobre a tuberculose estão disponíveis em vários sistemas de informação, como o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), Sistema de Internações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), Sistema de Atendimento Ambulatorial do SUS (SIA-SUS), Sistema Informatizado Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) (BRASIL, 2011a).

Santos (2014) relata que além dos sistemas como o SINAN e o SIM, os casos de tuberculose também são registrados no sistema de vigilância da tuberculose multirresistente. A equipe de vigilância epidemiológica do município deve monitorar estes sistemas de informação para aumentar a sensibilidade do registro de casos de tuberculose no SINAN (BRASIL, 2014c).

Outra fonte de informações importante é o Departamento de Informática do SUS (DATASUS) que disponibiliza dados públicos que são utilizados para avaliações das políticas públicas de saúde, de Aids e tuberculose, entre outras doenças (RODRIGUES JÚNIOR; RUFFINO-NETTO; CASTILHO, 2014).

Rocha, M. C. *et al.* (2015) relatam que o SINAN é o sistema de informação para o monitoramento dos casos de tuberculose notificados à vigilância epidemiológica, e que o SIM fornece informações importantes sobre óbitos de casos que permitem implementar políticas e ações de saúde.

### ***1.5.1 Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN***

Entre os sistemas de informação em Saúde, cita-se o SINAN, implantado em 1993, e gradualmente descentralizado para estados e municípios, a partir da notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória. Além de doenças transmissíveis, também são notificadas doenças crônico-degenerativas, acidentes e violências (OLIVEIRA; CRUZ, 2015).

O objetivo do SINAN é coletar, transmitir e consolidar dados gerados rotineiramente pela vigilância epidemiológica, por intermédio de uma rede informatizada, para fornecer subsídios à disseminação de dados e análise das informações. Alguns repasses financeiros aos estados e municípios estão condicionados à alimentação regular de bancos de dados do SINAN (BRASIL, 2011a).

Bartholomay *et al.* (2014) registram que a tuberculose é uma doença de notificação

compulsória desde 1976 e que o SINAN, a nível nacional, tem alimentação regular de bancos de dados a partir dos municípios, sendo obrigatória a partir de 1998, constituindo-se como a principal fonte de dados para a vigilância da tuberculose.

A tuberculose é uma doença que consta na lista nacional de notificação compulsória, de acordo com a portaria nº 1.271, de 6 de junho de 2014, notificada no SINAN e remetida semanalmente à secretaria municipal de saúde (BRASIL, 2014b).

O principal objetivo da vigilância epidemiológica da tuberculose é reduzir a morbidade e mortalidade, conhecer a magnitude da doença, sua distribuição e tendência e os fatores associados, dando subsídios para as ações de controle. O caso de tuberculose pode ser confirmado por critério laboratorial ou clínico-epidemiológico, sendo notificados no SINAN somente os casos confirmados (BRASIL, 2014c).

De acordo com Brasil (2014c, p. 400), a definição de caso confirmado de tuberculose por critério laboratorial é “todo caso que, independente da forma clínica, apresenta pelo menos uma amostra positiva de baciloscopia, ou de cultura, ou de TRM-TB”, e por critério clínico-epidemiológico, é “todo caso que não preenche o critério de confirmação laboratorial, mas recebeu o diagnóstico de tuberculose ativa. Essa definição leva em consideração dados clínicos e epidemiológicos associados à avaliação de outros exames complementares”.

As ações de vigilância epidemiológica da tuberculose são a notificação e investigação do caso, visita domiciliar ao caso novo, convocação de faltosos, exame dos contatos, busca de casos em hospitais e outras instituições, como presídios, asilos etc., vigilância da infecção latente e acompanhamento/encerramento dos casos (BRASIL, 2011a)

A ficha de notificação e investigação epidemiológica é preenchida pela unidade que identificou e confirmou o caso de tuberculose, com informações do paciente e a classificação do tipo de entrada, como caso novo, recidiva, reingresso após abandono, não sabe, transferência e pós-óbito (BRASIL, 2014c).

O paciente é classificado como caso novo de tuberculose quando nunca utilizou tratamento ou o fez por menos de 30 dias. Reingresso após abandono é a classificação em que o paciente fez o tratamento por mais de 30 dias, mas abandonou por 30 dias consecutivos ou mais. A recidiva acontece quando o caso de tuberculose foi tratado e recebeu alta por cura ou por ter completado o tratamento. Casos de retratamento são classificados como recidiva ou reingresso após abandono (BRASIL, 2014c).

A classificação do tipo de entrada do caso pode ser por transferência, em que o paciente comparece a uma unidade para continuar um tratamento iniciado em outro local, sem ter havido interrupção por 30 dias ou mais; outra classificação ocorre quando a história prévia

é desconhecida, sendo registrada como “não sabe” (BRASIL, 2014c).

Definição operacional incluída em 2014 foi o tipo de entrada “pós-óbito”, em que o caso de tuberculose que não foi notificado no SINAN e descoberto após o óbito, com a realização da investigação epidemiológica através de busca ativa em prontuários, e relacionamento de dados com o sistema de informação de mortalidade (BRASIL, 2014c).

A magnitude da tuberculose pode sofrer interferência da subnotificação, definida como não realização da notificação compulsória nos sistemas de informação, prejudicando o planejamento de estratégias e subalocação de recursos. Alguns fatores que contribuem com a subnotificação são o desconhecimento dos profissionais, o sigilo do diagnóstico de TB e da Aids (CARVALHO; DOURADO; BIERRENBACH, 2011).

Na ficha de notificação/investigação existem campos de preenchimento obrigatório, cuja ausência do dado impossibilita a inclusão no SINAN. Em relação à tuberculose, alguns desses campos são: unidade de saúde, data do diagnóstico, nome do paciente, idade, sexo, município de residência, tipo de entrada, baciloscopia de escarro, cultura de escarro, HIV. As informações como ignorado ou em andamento devem ser evitadas e/ou alteradas para preenchimento adequado dos campos (BRASIL, 2010).

Magalhães, Matos e Medronho (2014) citam que embora o SINAN seja a principal fonte de dados da vigilância da tuberculose, os dados disponibilizados por este sistema ainda apresentam problemas em sua qualidade, limitando a análise e comprometendo o processo decisório das ações em saúde.

Estudo realizado em municípios prioritários para tuberculose da Bahia, a partir das fichas do SINAN, entre 2001 e 2010, demonstrou que o campo do exame para HIV foi preenchido como “em andamento” somaram mais de 57%, em todos os municípios avaliados. A completitude do campo do exame para HIV nas fichas de tuberculose esteve abaixo do recomendado, sendo discutida a necessidade de melhorar o acesso ao exame para HIV, já que a recomendação é que todos os pacientes com TB realizem o exame para HIV (LÍRIO *et al.*, 2015)

Lírio *et al.* (2015) citam que a baixa completitude dos campos do exame para HIV nas fichas da tuberculose do SINAN pode estar relacionada ao retardo da atualização de informações pelas secretarias municipais de saúde, falta de recursos humanos e financeiros, ausência de integração dos programas de saúde, como também conceito errôneo de que o preenchimento da ficha é burocrático e que não há impactos nas intervenções de saúde.

Carvalho, Dourado e Bierrenbach (2011) relataram que a proporção de registros sem informação sobre agravos associados ainda representava a maioria dos registros de

tuberculose (74%), como também a proporção de registro sem informação sobre o exame para HIV (64%) no ano de 2005.

Além do exame HIV, outro exame complementar solicitado é o histopatológico para elucidação diagnóstica das formas extrapulmonares, pulmonar disseminada e em imunossuprimidos, em que se verifica a presença do processo inflamatório granulomatoso compatível com tuberculose (BRASIL, 2014c).

A radiografia de tórax é um método diagnóstico de grande importância, em que os resultados devem ser registrados na ficha do SINAN, como “normal”, quando não apresenta imagens patológicas; “suspeito”, quando as imagens são sugestivas de processo ativo de infecção como opacidades, infiltrados ou aspecto miliar, entre outros. O Raio x com “sequela” é classificado quando as imagens são sugestivas de lesões cicatriciais; ou com “outras doenças”, quando as imagens são sugestivas de pneumopatias não tuberculosas (BRASIL, 2014c).

Após o preenchimento, a ficha de notificação/investigação é encaminhada ao primeiro nível informatizado, e digitada no SINAN. O acompanhamento do caso abrange informações como resultados laboratoriais, exames dos contatos e situação de encerramento do caso. Este boletim de acompanhamento é gerado pelo SINAN, com atualização mensal. É importante o preenchimento completo de todos os campos, evitando campos em branco ou ignorado (BRASIL, 2014c).

Os casos de tuberculose podem ser encerrados com o critério de cura, abandono, óbito por tuberculose, morte por outras causas, transferência, mudança de diagnóstico, mudança de esquema, tuberculose multirresistente e falência. A cura tem como critérios: duas baciloscopias negativas, sendo a última no final do tratamento; ou quando o paciente completou o tratamento com alta a partir de dados clínicos e radiológicos. Abandono é quando o paciente usou a medicação por mais de 30 dias e interrompeu por mais de 30 dias consecutivos (BRASIL, 2014c).

Óbito por tuberculose é o encerramento em que a causa do óbito foi tuberculose registrada no SIM; morte por outras causas é quando a causa básica não foi a tuberculose, mesmo que registrada como causa associada. A mudança de diagnóstico é registrada quando ocorre alteração neste, sendo esclarecido que não foi por tuberculose. A mudança de esquema é quando o paciente apresenta intolerância medicamentosa e necessita usar outros esquemas terapêuticos (BRASIL, 2014c).

A tuberculose multirresistentes é quando acontece a confirmação de resistência pelo teste de sensibilidade antimicrobiana a qualquer medicamento, e a falência é registrada quando há persistência de baciloscopia positiva no final do tratamento, ou pacientes em que se

mantiveram com baciloscopia positiva ao final do 4º mês, ou quando a baciloscopia ficou negativa, mas após dois meses, este exame ficou positivo, a partir do 4º mês de tratamento (BRASIL, 2014c).

O encerramento dos casos de tuberculose, em tratamento com esquema básico de seis meses, é em até nove meses, e dos casos de meningite por tuberculose, cujo tratamento é de nove meses, é realizado em até 12 meses (BRASIL, 2014c).

Segundo Lírio *et al.* (2015), o preenchimento das fichas de investigação epidemiológica da tuberculose é muito importante para acompanhar o comportamento da doença e as intervenções prioritárias, uma vez que a tuberculose é doença de notificação compulsória. Os autores salientam ainda que o preenchimento inadequado pode ser resultado de problemas no acompanhamento dos casos, que contribui para desfechos desfavoráveis, como óbito e abandono.

A digitação da ficha de notificação/investigação é realizada pelo município notificante, independente da residência dos pacientes. As correções devem ser realizadas no primeiro nível informatizado do SINAN, e a atualização será realizada após a transferência do registro corrigido para o próximo nível do sistema (BRASIL, 2011a).

O SINAN dispõe de rotinas que tratam a remoção de duplicidades e a vinculação de registros de pacientes que foram transferidos durante o período de acompanhamento, uma vez que o tratamento é longo, no mínimo de seis meses (BARTHOLOMAY *et al.*, 2014).

A duplicidade de registros e completitude dos dados são aspectos considerados na avaliação do sistema de informação, que deve ser realizada no primeiro nível informatizado, antes da realização da transferência, contribuindo para manutenção periódica da atualização da base de dados do SINAN (BRASIL, 2010).

A emissão de relatórios pelo SINAN, com relação de possíveis registros duplicados, é realizada a partir de campos idênticos do primeiro e último nome do paciente, nome da mãe, data de nascimento e sexo. Assim, é necessário fazer a conceituação de duplicidade, duplo registro e homônimos (BRASIL, 2010).

Considera-se duplicidade para tuberculose quando o mesmo paciente foi notificado, durante o mesmo tratamento, mais de uma vez pela mesma unidade de saúde. Antes da realização da exclusão do(s) registro(s), no primeiro nível informatizado, deverá ser realizada impressão das fichas de investigação, comparando as informações registradas (BRASIL, 2011a).

Duplo registro é o conceito utilizado em tuberculose para situação em que o mesmo paciente foi notificado mais de uma vez por unidades de saúde diferentes durante o mesmo

tratamento, por transferência oficial ou espontânea, ou pela mesma unidade ou unidades diferentes em tratamentos diferentes, como recidiva e reingresso após abandono (BRASIL, 2011a).

O procedimento necessário para duplos registros, devido à transferência, é a vinculação de registros no primeiro nível informatizado, permanecendo no banco apenas uma ficha de investigação, a mais antiga, e um acompanhamento, o mais recente. O procedimento recomendável para os duplos registros devido a tratamentos diferentes como recidiva ou reingresso após abandono, é acionar a ferramenta “não listar”, para que estes registros não sejam listados no relatório (BRASIL, 2011a).

Dessa forma, o nível municipal informatizado deverá vincular as notificações dos casos transferidos para as unidades de saúde da abrangência intramunicipal e as secretarias estaduais deverão vincular as notificações dos casos transferidos dos municípios pertencentes a diferentes regionais (BRASIL, 2011a).

A lógica estrutural do SINAN é vincular a primeira ficha de investigação de tuberculose com outra ficha de investigação de tratamento posterior como reingresso pós-abandono ou recidiva pós-cura, bem como transferência entre unidades, sendo ordenados cronologicamente pela data do diagnóstico, data da notificação e do início do tratamento (CARVALHO; DOURADO; BIERRENBACH, 2011).

Oliveira *et al.* (2012) também utilizaram a mesma lógica em relação aos registros duplicados, conservando as repetições referentes a recidivas e ao reingresso pós abandono, e eliminando as repetições remanescentes, mantendo a ficha de investigação mais antiga e as informações da ficha de acompanhamento de tuberculose mais recentes.

Nos locais em que a secretaria estadual descentralizou o SINAN para os municípios, a transferência de arquivos dos municípios para as regionais de saúde deve ser no mínimo uma vez por semana, das regionais de saúde para a secretaria estadual mensalmente, sendo esta a mesma frequência da secretaria estadual de saúde para o ministério da saúde (BRASIL, 2012a).

O fluxo de retorno é uma ferramenta do SINAN, com objetivo de enviar dados da ficha de notificação/investigação dos casos notificados do município de notificação para o município de residência. Os agravos e as doenças de notificação compulsória são habilitados para o fluxo de retorno de forma manual ou automática. Entretanto, há doenças em que o fluxo de retorno não está disponível, como tuberculose e hanseníase (BRASIL, 2012b).

Um desafio para a vigilância da tuberculose é a qualidade do desfecho de tratamento, em que a completude e confiabilidade das informações, bem como a ausência de duplicidade e a cobertura de notificação de casos detectados no SINAN, são pontos relevantes



para o cálculo dos indicadores (BARTHOLOMAY *et al.*, 2014).

Bartholomay *et al.* (2014) demonstram que as rotinas de remoção de duplicidades e vinculação de registros não são realizadas adequadamente, embora sejam atividades de caráter permanente dos responsáveis técnicos pela vigilância epidemiológica, em várias unidades federadas. A situação de encerramento preenchida como transferência deveria ser transitória, o que não foi constatado, mantendo elevado percentual de transferência no campo de encerramento.

O Estado de São Paulo utiliza sistema de informação *on-line*, denominado Sistema de Controle de Pacientes com TB (TBWEB), que minimiza o registro de transferência. Além deste, outros estados se destacaram com adequada realização das rotinas de duplicidade e vinculação de registros como: Acre, Roraima e Mato grosso do Sul, que não dispõe de sistema *on-line*, mas sugere-se que a realização sistemática das rotinas contribui para melhor qualidade dos dados (BARTHOLOMAY *et al.*, 2014).

Oliveira *et al.* (2010) relatam que em estudo nacional de casos e óbitos por tuberculose, em 2005 e 2006, houve expressivo número de fichas com encerramento do tipo ignorado e transferência, já que estes encerramentos devem ser transitórios, sendo eliminados pelas atualizações dos dados de acompanhamentos e das implantações das rotinas do SINAN.

Selig *et al.* (2010) descrevem em estudo que a maior parte dos óbitos hospitalares notificados por TB não foram registrados na situação de encerramento da ficha do SINAN, mostrando dificuldades operacionais na vigilância epidemiológica e nas ações de controle da doença, bem como pacientes que evoluíram para óbito por tuberculose após o encerramento por cura, em um período de até um ano.

A partir da alimentação do banco de dados do SINAN, pode-se calcular a incidência, prevalência, letalidade e mortalidade, bem como realizar análises de acordo com as características de pessoa, tempo e lugar, além de outros indicadores epidemiológicos e operacionais utilizados para avaliações local, municipal, estadual e nacional (BRASIL, 2011a).

Os principais indicadores epidemiológicos são incidência e mortalidade por tuberculose, e os operacionais são: proporção de cura de casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera, proporção de casos novos de tuberculose com testagem anti-HIV, proporção de casos de coinfectados TB/HIV para monitoramento do controle da tuberculose são os (BRASIL, 2014c).

### ***1.5.2 Sistema de Informação de Mortalidade - SIM***

Outro sistema de informação de interesse é o Sistema de Informação em Mortalidade (SIM), desenvolvido e implantado pelo Ministério da Saúde, que em 1976 adotou a Declaração de Óbito (DO) padronizada para todo o país, com objetivo de permitir a comparação de dados e racionalizar as ações a partir da análise das informações de óbito (BRASIL, 2011b).

Em 1976, foi criado o Centro Colaborador da OMS para classificação das doenças em Português, mais conhecido como Centro Brasileiro de Classificação de Doenças (CBCD), que trabalha com a Classificação Internacional de Doenças, Estatísticas de Mortalidade e treinamento de recursos humanos. Em 1998, foi desenhada uma versão da Declaração de Óbito (DO), acompanhada do desenvolvimento de um aplicativo informatizado e da elaboração de manuais para sua utilização, que entraram em vigor em 1999 (BRASIL, 2001).

A DO é um instrumento impresso com sequência numérica única em três vias, cuja responsabilidade pela emissão é do Ministério da Saúde. É distribuída gratuitamente às secretarias estaduais e municipais de Saúde, que controlam o envio aos estabelecimentos de saúde, institutos médicos legais, serviço de verificação de óbitos, cartórios e profissionais médicos. O preenchimento da DO é de responsabilidade do médico que atesta o óbito (BRASIL, 2011b).

O bloco da DO relativo ao atestado médico segue o modelo internacional aprovado pela OMS para anotação das causas que contribuíram para o óbito e contém informações sobre as condições mórbidas presentes ou preexistentes no momento da morte, utilizando a Classificação Internacional de Doenças. Assim, a causa básica foi definida como “a doença ou lesão que iniciou a cadeia de acontecimentos patológicos que conduziram diretamente à morte, ou as circunstâncias do acidente ou violência que produziram a lesão fatal” (BRASIL, 2001, p. 17).

A décima revisão da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) foi realizada para adequação aos objetivos de estudos epidemiológicos e avaliação de assistência à saúde, a partir de contribuições de vários grupos de especialistas entre os anos de 1983 e 1988, com a aprovação em Genebra, em uma conferência internacional, com a participação de 43 países membros da OMS, em 1989 (OMS, 2007).

A mudança na CID-10 foi a utilização de um esquema de código alfanumérico, que consiste em uma letra e três números, totalizando quatro caracteres, com aumento da possibilidade de número de códigos e da inclusão de outros códigos nas próximas revisões. Assim, a CID-10 padroniza a informações relacionadas à mortalidade e mortalidade, a partir da codificação da causa básica de mortalidade e principal em morbidade (OMS, 2007)

Nessa classificação, existem 22 capítulos, sendo que o primeiro refere-se a algumas doenças infecciosas e parasitárias, com códigos entre A00 e B99. Neste capítulo, o agrupamento de códigos de A15 a A19 refere-se à tuberculose, e os códigos de B20 a B24 envolve a doença pelo vírus da imunodeficiência humana (OMS, 2007).

O SIM é uma importante fonte de informações para as políticas públicas do país, já que a partir dos óbitos registrados, é possível monitorar a identificação de grupos acometidos por doenças e agravos que levaram ao óbito, subsidiando o planejamento e a implementação de medidas efetivas, já que em alguns locais, o SIM é a única fonte de informações de dados populacionais (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

A cobertura de registro de óbito pelo SIM no Brasil é de 90%, com qualidade que varia de região para região, sendo melhor na região Sul, Sudeste e Centro-oeste. Embora os registros venham melhorando desde a implantação, ainda apresentam limitações na causa básica de morte, além de outras variáveis (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

A manutenção de repasse financeiro aos municípios, estados e Distrito Federal pelo Ministério da Saúde está vinculada à regularidade de alimentação do SIM, além do SINAN, sendo considerado irregular quando não houver notificação em dois meses consecutivos ou de 80% do volume de notificações de óbitos esperados por dois meses consecutivos (BRASIL, 2011b).

Oliveira *et al.* (2012) relatam que a utilização do SIM é de extrema relevância para avaliação da gravidade da tuberculose e do retardo na detecção de casos, este sistema de informação foi criado em 1975, a partir de dados de mortalidade no Brasil, através das declarações de óbito.

O óbito por tuberculose é considerado evitável e é um evento sentinela que pode ser indicativo de falhas nos serviços de saúde, bem como um evento oportuno para descobrir novos casos na família e comunidade. Neste contexto, os sistemas de informações são importantes como instrumentos de planejamento e das ações de controle (SELIG *et al.*, 2010).

A vigilância dos óbitos de tuberculose a partir das informações de SIM promove incremento nas notificações, melhora a completude de ambos os sistemas de informação, SINAN e SIM, e permite reflexões epidemiológicas e operacionais como casos graves notificados nos hospitais, apontando atraso de diagnóstico (SELIG *et al.*, 2010).

O coeficiente de mortalidade por tuberculose é um dos indicadores utilizados para o monitoramento das ações de controle, a partir da causa básica do óbito. Entretanto, a tuberculose também contribui como causa associada ao óbito, em que ocorre outra causa básica, como Aids e neoplasias, sendo fundamental a identificação e investigação destas causas

presumíveis, a fim de melhorar a informação sobre a mortalidade por TB (ROCHA, M.S. *et al.*, 2015a).

Rocha, M.S. *et al.* (2015a) discorrem que a tuberculose foi a principal causa de óbitos em pacientes notificados no SINAN/TB, sendo que 25% dos pacientes notificados morreram em dois anos por esta causa, e 31% morreram no período de até 180 dias após o início do tratamento, de um óbito passível de ser evitado, já que tem tratamento eficaz na rede pública de saúde.

Os óbitos com causa básica por tuberculose apresentaram como causas associadas à sepse, insuficiência respiratória e hemoptise, refletindo a gravidade dos pacientes que resultou em hospitalização e morte. Alguns óbitos foram associados a outras comorbidades, como doenças do aparelho circulatório, digestivo e neoplasias, que podem estar associados a diagnóstico tardio ou falhas no tratamento/acompanhamento dos casos (ROCHA, M.S. *et al.*, 2015a).

Rocha, M.S. *et al.* (2015a) discorrem que a tuberculose não foi registrada como causa básica ou associada em uma parcela considerável de óbitos de pacientes que estavam em tratamento para tuberculose (61% dos óbitos no referido estudo). Nestes casos, as causas de óbitos foram por Aids, doenças respiratórias, inclusive neoplasias, e causas mal definidas. Os autores salientam a importância da realização de exames bacteriológicos para tuberculose associados à broncoscopia e biópsia em afecções pulmonares.

Os casos graves de tuberculose evoluem para óbito sem oportuna avaliação da história e confirmação do diagnóstico, influenciados por lacunas de comunicação entre a rede hospitalar e o acompanhamento na atenção básica. Outras causas mal definidas de óbitos e sepse em pacientes que fazem tratamento para TB também apontam para baixa investigação e qualidade das informações (ROCHA, M.S. *et al.*, 2015a).

A alta proporção de óbitos por tuberculose ocorrida após o início do tratamento, com mediana de 30 dias entre o diagnóstico e o óbito, remete à dificuldade de acesso aos serviços de saúde em identificar de forma precoce e tratar oportunamente uma parcela significativa de casos de tuberculose (BARTHOLOMAY *et al.*, 2014).

Selig *et al.* (2010) discorrem que um paciente que morreu e não foi notificado pelo SINAN, provavelmente é um caso desconhecido pelo programa de controle da tuberculose, e as ações de controle, como a visita domiciliar e a avaliação dos contatos, não devem ter sido realizadas. Por isso, é importante a vigilância de óbitos para diminuir a subnotificação, analisar a completude das informações nos sistemas, supervisionar ações da vigilância epidemiológica e promover a busca ativa dos contatos pela equipe de saúde.

## 1.6 Relacionamentos de sistemas de informação

Os sistemas de informação em saúde têm objetivos específicos de acordo com cada área finalística. O SINAN tem como objetivo registrar doenças de notificação compulsória e o SIM os óbitos por todas as causas, portanto, são diferentes bancos de dados que podem ser utilizados para complementar dados sobre uma mesma doença ou agravo.

O relacionamento de sistemas de informações vem sendo empregado de forma crescente em pesquisas e avaliação em saúde, a partir da utilização de bases de dados e programas de informática. No Brasil, não existe um identificador único nas bases de dados disponíveis, sendo necessário usar campos identificadores comuns em bases de dados e diversos métodos de relacionamentos (COELI *et al.*, 2011).

Rocha, M.C. *et al.* (2015) relatam que o relacionamento de bancos de dados de morbidade e de mortalidade é útil para identificação de casos e óbitos subnotificados e aponta para inconsistências entre o SINAN e o SIM, que precisam ser minimizadas para o aprimoramento da vigilância em Saúde.

Oliveira *et al.* (2014) mostraram que o relacionamento de bancos de dados é uma estratégia potencial de qualificação das informações da causa básica de óbito no SIM, em relação aos tumores primários malignos, a partir do Registro de Câncer de Base Populacional (RCBP). Assim como o relacionamento dos dados de incidência e mortalidade por câncer, para aprimorar as informações a partir da integração das diversas fontes, como a Autorização de Internação Hospitalar (AIH), Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade (APAC), entre outros.

Rocha, M.C. *et al.* (2015) realizaram estudo sobre óbitos por hanseníase que foram subnotificados no SINAN. Concluíram que é importante a realização de procedimentos de correção e atualização dos dados para melhorar a qualidade das informações nos sistemas de agravos de notificação compulsória.

Santos, S. *et al.* (2014) relatam que a avaliação da qualidade dos dados envolve critérios, como subnotificação, consistência, incompletitude e confiabilidade, e que estratégias de relacionamento para integração dos dados, bem como a avaliação sistemática dos sistemas podem melhorar a qualidade das informações.

Bartholomay *et al.* (2014) discorrem que há subnotificação de óbitos por tuberculose no Brasil, em que somente 63% de óbitos no SIM foram encerrados no SINAN, nos anos de 2008 e 2009 no país, demonstrando a necessidade de melhorar a integração e o

fluxo de informações entre esses sistemas.

Rocha, M.C. *et al.* (2015) realizaram estudo sobre óbitos por hanseníase que foram subnotificados no SINAN e utilizaram o relacionamento entre óbitos e casos, respectivamente no SIM e SINAN, e mostrou subnotificação de 43% dos óbitos, que não foram notificados no SINAN.

Santos, S. *et al.* (2014) relatam que estudo para analisar tentativas e suicídios por intoxicação exógena com a realização do relacionamento entre o SINAN, o SIM e a base de dados do Centro de controle de intoxicação de Niterói (CCIn), mostrou que somente 3% dos casos registrados no CCIn foram identificados nos sistemas oficiais, e que houve elevada discordância quanto a causa de óbito no SIM e o registro do CCIn. O SIM não registrou mais da metade dos óbitos do CCIn e, em muitos que captou, houve erro na classificação da causa de óbito, que foram consideradas indeterminadas.

Oliveira *et al.* (2014) avaliaram a confiabilidade das informações de mortalidade em relação aos tumores primários malignos, a partir do relacionamento do registro de câncer de base populacional (RCBP) e o SIM, e mostraram que é muito boa a confiabilidade e que houve redução de 67% de neoplasias com localização mal definida no SIM, a partir dos registros no RCBP.

Bartholomay *et al.* (2014) discorrem que o relacionamento do SINAN e do SIM é utilizado para obter respostas mais fidedignas quanto à tuberculose, e verificam a melhoria das informações após a vinculação de registros e correção do encerramento dos casos.

O estudo de Rocha, M.S. *et al.* (2015a) analisou as causas múltiplas de óbitos de uma coorte de casos notificados por tuberculose no SINAN residentes no Rio de Janeiro, em 2006, a partir do relacionamento de bases de dados do SINAN e SIM. A inclusão da TB na declaração de óbito, em pacientes em tratamento para tuberculose, em que não houve menção neste documento, aumentaria a mortalidade por tuberculose como causa básica de óbitos em 13%, e como causa associada aos óbitos, em 47%.

Após o relacionamento de casos do SINAN e do SIM, nos anos de 2008 e 2009, no Brasil, o percentual de óbitos por tuberculose entre casos novos aumentou 15% e os percentuais de abandono, cura, transferência e óbito por outras causas diminuíram, variando nas unidades federativas. A mediana do tempo entre o diagnóstico e o óbito foi de 25 dias (BARTHOLOMAY *et al.*, 2014).

Oliveira *et al.* (2010) discorrem que o relacionamento dos dados de mortalidade melhorou o encerramento de casos de tuberculose no SINAN, nos anos de 2005 e 2006, em uma experiência nacional e reforçam a necessidade do seguimento adequado dos casos, e

estratégias para adesão ao tratamento. Neste estudo, o diagnóstico tardio foi descrito, em que pacientes evoluíram para óbito no mesmo ano de notificação.

Um estudo demonstrou subnotificação de casos de TB/Aids de 17% no Brasil, a partir de relacionamentos de vários sistemas de informação. O relacionamento entre os bancos do SINAN/TB e banco nacional da Aids contribuiu para melhoria da qualidade de dados (CARVALHO; DOURADO; BIERRENBACH, 2011).

A magnitude da coinfeção TB/Aids também sofre influência da subnotificação dos casos, que ocorre quando um caso é atendido, mas não é registrado nos sistemas de informação, prejudicando o planejamento de estratégias de controle e subalocação de recursos (CARVALHO; DOURADO; BIERRENBACH, 2011).

Prado *et al.* (2011) relatam que os pacientes coinfectados com tuberculose/HIV muitas vezes não são identificados até o óbito, demonstrando que acontece a falha dos serviços de saúde em detectar, diagnosticar e tratar a infecção.

No estudo sobre coinfeção tuberculose/Aids, em casos residentes no Espírito Santo, entre 2000 e 2006, houve 6% de subnotificação detectada após o relacionamentos de bancos de dados, e que a coinfeção atingiu homens em idade produtiva e em áreas mais pobres, com menos cura e maior óbito nesta população (PRADO *et al.*, 2011).

Bartholomay *et al.* (2014) informam que no Ceará, após o relacionamento de bancos de dados do SINAN e SIM, houve aumento do percentual de cura, de abandono e óbito por tuberculose e por outras causas, e diminuição da transferência no encerramento de casos nos anos de 2008 e 2009, comum também a outros estados.

O SIM foi utilizado para otimizar a vigilância epidemiológica de óbitos por tuberculose em estudo em Fortaleza, capital do Ceará, entre 1999 e 2003, em que um terço dos casos que tiveram tuberculose como uma das causas do óbito foi notificado no SINAN, e dos 160 que estavam notificados no SINAN, somente 48 (30%) tinham o registro da evolução para o óbito. A utilização do SIM resultou em um aumento de 5,9% nos casos notificados no SINAN no período (FAÇANHA, 2005).

Um estudo comparou o SINAN com o SIM no Ceará, demonstrando acréscimo de casos de Aids em adultos de 14,1%, ao se comparar o SINAN com SIM, no município de Fortaleza, entre 2002 e 2003 (GONÇALVES *et al.*, 2008).

O relacionamento de banco de dados tem como vantagens o aumento do registro de casos detectados e exclusão de duplicidades, e como limitação, a qualidade do preenchimento dos campos nos bancos de dados originais, como citado por Santos (2014), que recomenda o relacionamento entre sistemas de informação para detecção e complementação dos dados de

casos de TB/Aids.

Prado *et al.* (2011) realizaram relacionamento de dados de tuberculose e dados de Aids de residentes no Espírito Santo, entre 2000 e 2006, a partir dos sistemas de informação SINAN, SIM, SISCEL e SISCLOM, comparando dados de nome do paciente, nome da mãe e data de nascimento, e posterior verificação individual de casos.

### **1.7 Análise espacial, tuberculose e coinfeção TB/HIV**

A análise espacial, a partir de dados de morbidade e mortalidade, contribui para o conhecimento dos riscos socioambientais e identificação de áreas mais vulneráveis para um determinado agravo ou doença, bem como para a tomada de decisão e implementação de medidas de controle (BARBOSA *et al.*, 2013).

Considerando que o adoecimento por tuberculose reflete o desenvolvimento social de uma determinada população, é importante compreender a ocorrência desta doença para a programação das ações de saúde, de acordo com a interação dos indivíduos e o espaço social, considerando o nível de pobreza, as condições sanitárias, os movimentos migratórios e o envelhecimento da população, bem como a organização e gestão nos serviços de saúde locais (BARBOSA *et al.*, 2013).

Os aglomerados populacionais e a urbanização desorganizada favorecem altos índices de desemprego, que diminui o nível salarial e as condições de moradia e nutrição, assim a transmissão da tuberculose encontra condições favoráveis no espaço. Estes bolsões de pobreza, situados nas cidades mais populosas, contribuem para disseminação e avanço da tuberculose, associado também à dificuldade de acesso a serviços de saúde (BARBOSA *et al.*, 2013).

A transmissão da tuberculose tem relação com a agregação e aglomeração de casos, comportamento comuns às doenças infecciosas, que depende da distribuição espacial de agentes infecciosos e da probabilidade de encontro com os hospedeiros, diminuindo o risco de transmissão quanto maior for a distância entre eles (SANTOS, N. *et al.*, 2014).

Além da relação com o espaço, outros obstáculos para o controle da tuberculose são citados por Barbosa *et al.* (2013), como falhas na distribuição de medicamentos, treinamento insuficiente de recursos humanos para diagnóstico, precariedade da notificação e acompanhamento dos casos.

Santos, N. *et al.* (2014) analisaram artigos científicos que abordaram a tuberculose com o uso de ferramentas de sistemas de informação geográfica e análise espacial, entre 2001



e 2010, e pontuaram que está aumentando a produção científica sobre esta temática ao longo dos anos, sendo a maioria das publicações em inglês, com 51% da categoria temática “situação epidemiológica”, seguida de “área de transmissão”.

A partir da situação epidemiológica de uma população, o geoprocessamento pode apontar áreas críticas, priorização de ações, inclusive para grupos populacionais, além de possibilitar a associação com as características do espaço social. Em relação à tuberculose, permite associações com condições demográficas e socioeconômicas e identificação de ocorrência da doença no território (PINTO *et al.*, 2015).

O geoprocessamento é um conjunto de técnicas de coleta, manipulação e apresentação de dados espaciais que podem ser aplicadas à saúde pública, permitindo a avaliação dos riscos, mapeamento de doenças e planejamento de ações, que subsidiam a tomada de decisão no contexto das doenças infecciosas (PINTO *et al.*, 2015).

O georreferenciamento consiste na localização de casos de acordo com a base cartográfica, que pode ser realizado pelo endereço do paciente registrado na ficha de investigação epidemiológica, utilizando a unidade espacial de município ou bairro, e também endereço da residência ou, ainda, setores censitários para maiores detalhamentos. A eficiência do georreferenciamento depende da qualidade dos dados de endereço e dos mapeamentos utilizados como base cartográfica ou territorial (MAGALHÃES; MATOS; MEDRONHO, 2014).

Magalhães, Matos e Medronho (2014) discorrem que a escolha do método de georreferenciamento deve considerar se há uma base cartográfica com logradouros e numerações atualizada, disponibilidade de um programa de sistema de informação geográfica, como o *Google Maps*, e a qualidade do preenchimento do endereço no SINAN.

Na coleta de dados e preenchimento do endereço na ficha do SINAN, alguns problemas podem acontecer como: o paciente não dar a informação correta ou precisa, o profissional preencher ou digitar de forma errada ou ilegível, falta de cadastro oficial de logradouros, entre outros. Assim, a incompletude de endereço do paciente pode gerar mapeamento das áreas de risco que não são de acordo com a realidade (MAGALHÃES; MATOS; MEDRONHO, 2014).

No Brasil, as áreas de favelas demonstram heterogeneidade de informações de endereço, em que as ruas com nomes oficiais são minoria, prejudicando a base cartográfica destas áreas. Assim, alguns casos são perdidos, quando são georreferenciados, em locais mais carentes e mais vulneráveis à disseminação da tuberculose, subestimando o risco de adoecer nestas áreas (MAGALHÃES; MATOS; MEDRONHO, 2014).

Estudos que associaram a tuberculose ao uso de sistemas de informação geográfica detectaram áreas de alto risco associadas à vulnerabilidade social, em que quanto mais graves são as condições econômicas, piores são as condições de vida, aumentando as chances de adoecimento por tuberculose. Outros riscos citados foram: qualidade da assistência prestada ao paciente, abandono do tratamento e superlotação dos ambientes como em bares, clínicas e igrejas (SANTOS, N. *et al.*, 2014).

Os sistemas de informações geográficas são ferramentas utilizadas para o entendimento da dinâmica dos riscos de adoecimento e morte, como a tuberculose, a partir de informações referenciadas no espaço geográfico, ampliando as evidências e a organização dos dados, de acordo com a distribuição local ou regional (BARBOSA *et al.*, 2013).

Os sistemas de informações geográficas também foram aplicados para analisar o programa de controle da tuberculose, a partir dos casos de tuberculose antes e depois da implantação do tratamento diretamente observado; bem como a tuberculose infantil que está associada à transmissão entre adultos, e a coinfeção da tuberculose e HIV, em que há agravamento das duas epidemias, principalmente em áreas de baixas condições de vida (SANTOS, N. *et al.*, 2014).

Santos, N. *et al.* (2014) citam que os sistemas de informação geográfica e análise espacial são importantes ferramentas para acompanhamento de doenças infecciosas, como a tuberculose, sendo as mais técnicas mais utilizadas as de aglomerados de casos, difusão, identificação de fatores de risco e análise de regressão a partir de mapas.

Dentre as técnicas de análise de dados espaciais, a utilização de mapas temáticos permite a visualização da distribuição de um evento, a fim de identificar áreas semelhantes que predisõem a maior ocorrência do mesmo (DRUCK *et al.*, 2004). Os mapas temáticos são apresentados a partir de coeficientes de incidência de tuberculose ou outra medida epidemiológica de risco, em que são analisados por delimitações geográficas ou administrativas, formando agregados espaciais (SANTOS, N. *et al.*, 2014).

O uso dessa técnica requer tratamento dos dados para valores extremos dos indicadores distribuídos em pequenas áreas e populações, como em municípios que apresentam relação inversa entre área e população, isto é, municípios maiores em população tendem a ter menores áreas (DRUCK *et al.*, 2004).

Para suavizar essa flutuação aleatória, pode ser utilizada a técnica de estimação bayesiana, a partir dos valores observados, que considera o comportamento dos municípios vizinhos para estimar um indicador mais realista para municípios com menor população. O estimador bayesiano empírico faz o cálculo da média ponderada entre o indicador bruto

observado e o indicador médio global. O método bayesiano empírico local é uma estimativa que converge em direção a uma média do indicador local e não global, utilizando áreas circunvizinhas da área estudada (DRUCK *et al.*, 2004).

Na análise espacial, pode-se verificar a dependência espacial que é o quanto um indicador em uma determinada localidade assemelha-se ao indicador de outra localidade vizinha à primeira, quando comparada a localidades mais distantes, estabelecendo dependência entre as localidades próximas analisadas (SANTOS; SOUZA, 2007).

O índice de Moran explica a correlação espacial dos dados e indica a associação espacial entre os dados considerados, a partir do primeiro vizinho, identificando aglomerados de áreas com riscos semelhantes. Este índice parte de uma hipótese, cuja nulidade é que haja independência espacial, com o valor igual a zero. Os valores positivos (0 e +1) indicam autocorrelação direta e para valores negativos (0 e -1), tem-se autocorrelação negativa, com a necessidade de utilizar um teste estatístico para sua validação (DRUCK *et al.*, 2004).

Para visualização da dependência espacial, utiliza-se o diagrama de espalhamento de Moran para avaliar a variabilidade espacial em quadrantes. O quadrante Q1 (valores e médias positivas) e Q2 (valores e médias negativas) que identificam pontos de associação espacial positiva, em que uma localização possui vizinhos com valores semelhantes, e Q3 (valores positivos e médias negativas) e Q4 (valores negativos e médias positivas) que indicam associação espacial negativa, no sentido de uma localização que possui vizinhos com valores distintos (DRUCK *et al.*, 2004).

O índice de Moran global fornece único valor, como medida da associação espacial para o conjunto de dados, sendo útil para caracterização da região de estudo como um todo. A fim de examinar os padrões mais detalhadamente, é preciso utilizar estimativa local que produz um valor específico para cada área, permitindo a identificação de agrupamentos (*clusters*), chamado índice de Moran local (DRUCK *et al.*, 2004).

O *Moran Map* é construído a partir de áreas com relação espacial positiva com significância estatística, sendo útil para visualização de clusters e indicação de áreas prioritárias. Portanto, são expostas somente às áreas do Q1 (alto-alto), com índice de Moran local, com significância, porém, com a classificação de acordo com os quatro quadrantes do espalhamento de Moran. As outras áreas sem dependência espacial são classificadas como “sem significância” (HOLANDA *et al.*, 2015).

Na tuberculose, a análise das áreas de alta prevalência e incidência é utilizada para identificação de aglomerados de casos e fatores que contribuem para disseminação da doença, que são importantes para vigilância epidemiológica e planejamento de políticas públicas

(SANTOS, N. *et al.*, 2014).

As principais conclusões e achados dos artigos científicos analisados por Santos, N. *et al.* (2014) foram incidências elevadas de tuberculose em área de pobreza, casos aglomerados, associação com níveis socioeconômicos/demográficos e utilização de sistemas de informação geográfica para melhorar as ações de atenção primária em saúde.

Rodrigues Júnior, Ruffino-Neto e Castilho (2014) discorrem sobre a correlação espacial entre a incidência de HIV/Aids, da TB/Aids e do índice de desenvolvimento Humano (IDH), no Brasil entre 1980 e 2007, a partir da utilização do modelo geoestatístico, usando critérios de proximidade com o método de krigagem em mapas temáticos, que revelaram áreas prioritárias para controle dos agravos analisados.

Peruhype *et al.* (2014) analisaram a distribuição espacial da tuberculose e da coinfeção TB/HIV em Porto Alegre, Estado do Sul do país, e encontraram altos coeficientes em áreas de baixo desenvolvimento socioeconômico e evidências de aumento da coinfeção em um cenário de melhor desenvolvimento social.

Estudo sobre distribuição espacial da tuberculose no nordeste, entre 2005 e 2010, mostrou intensa heterogeneidade da distribuição desta doença, e que as maiores incidências concentraram em municípios da faixa litorânea e no extremo norte e noroeste da região. A região Nordeste é marcada por intensas desigualdades sociais e infraestrutura urbana, que promovem a pobreza e a vulnerabilidade social. As áreas de maior incidência da TB foram comuns aos locais de aglomerações humanas comuns às capitais dos estados, e regiões metropolitanas, que se localizam na faixa litorânea nordestina (BARBOSA *et al.*, 2013).

A incidência média anual foi de 26,7 casos de tuberculose por 100 mil habitantes no Nordeste, entre 2005 e 2010, e o estudo mostrou formação de aglomerados estatisticamente significativos entre o Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, no interior do Maranhão, sudeste da Bahia e oeste da região Nordeste, refletindo as dinâmicas humanas nesses locais como determinantes para transmissão da tuberculose (BARBOSA *et al.*, 2013).

Estudo sobre análise espacial de casos de tuberculose no município do Crato, no Estado do Ceará, entre 2002 e 2011, mostrou que há pontos mais próximos uns dos outros, indicando padrão espacial agrupado em forma de *clusters*, sugerindo regiões com fonte comum de exposição aos casos bacilíferos ou em que indivíduos têm maior vulnerabilidade em adoecer, por fatores intrínsecos e extrínsecos. Estas áreas são mais populosas, com intensa movimentação de estudantes, comerciantes e romeiros (PINTO *et al.*, 2015).

O Modelo geoestatístico mostrou-se útil na determinação de áreas de maior ocorrência de tuberculose, indicando que a autocorrelação espacial se manifesta na direção

leste, coerente com o padrão de ocupação do território nordestino do Brasil, em estudo de incidência da tuberculose entre 2005 e 2010. E contribuiu para ressaltar a importância da categoria espaço para auxiliar planejamento, monitoramento e avaliação das ações em saúde, direcionando intervenções e controle (BARBOSA *et al.*, 2013).

As técnicas de geoprocessamento empregadas em pesquisa no município de Crato, Ceará, entre 2002 e 2011, permitiram a visualização de casos no território, identificação de grupos vulneráveis e coeficientes de detecção por bairro, bem como a compreensão do espaço geográfico/social para direcionamento de ações focalizadas. Este estudo sugere a realização da busca ativa de sintomáticos respiratórios nas localidades, em que não houve notificação de casos (PINTO *et al.*, 2015).

Holanda *et al.* (2015) analisaram a dimensão socioterritorial de gestantes com HIV, em Recife, para avaliar relações entre o espaço geográfico e esta infecção, identificando demandas específicas, áreas de risco, e intervenções para diminuir a morbimortalidade deste agravo.

## 1.8 Justificativa

A tuberculose configura-se como um problema de saúde pública mundial, comum ao Brasil e Ceará, influenciado pela infecção por HIV, aumento da resistência dos bacilos aos medicamentos e condições socioeconômicas dos doentes. A busca dos sintomáticos respiratórios, a detecção precoce dos casos de tuberculose e a oferta de exame para HIV são ações importantes para o controle da tuberculose, que devem ser notificados no SINAN, após a investigação na visita domiciliar, no atendimento ambulatorial ou na internação hospitalar.

Uma estratégia para otimizar a notificação de casos detectados é o relacionamento de sistemas de informação em saúde. O SINAN é a principal fonte de informações sobre a tuberculose e o relacionamento com sistema de informação de mortalidade é uma ferramenta importante para detecção de óbitos que não foram notificados oportunamente.

A partir da análise destas informações, de acordo com as características de pessoa, tempo e lugar, obtém-se indicadores epidemiológicos e operacionais que fornecem o conhecimento da magnitude da TB na população, com a finalidade de subsidiar a definição de prioridades, a distribuição de recursos e estratégias de intervenção dos serviços de saúde, conforme preconizado pelo SUS.

Considerando que a tuberculose tem relação com o desenvolvimento social de uma população e a aglomeração de casos, urge identificar áreas de maior vulnerabilidade para

adoecimento no território, a fim de disponibilizar informações úteis para o planejamento das ações em saúde e das medidas de prevenção e controle.

Neste contexto, o presente estudo justifica-se pela importância de estudos de base populacional que incorporam a análise espacial aos aspectos epidemiológicos e operacionais da tuberculose, no Estado do Ceará.

### **1.9 Pergunta de partida**

Quais os aspectos epidemiológicos e operacionais, a distribuição espacial e o incremento de casos de tuberculose após o relacionamento de Sistemas de Informação (SINAN e SIM) no Estado do Ceará?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Caracterizar os casos de tuberculose, incremento, aspectos sociodemográficos, clínico-operacionais e distribuição espacial após o relacionamento de Sistemas de Informação (SINAN e SIM) no Estado do Ceará.

### **2.2 Específicos**

- Mensurar o incremento de casos de tuberculose e a melhoria das informações no SINAN/Tuberculose após o relacionamento SIM e SINAN Aids;
- Descrever as características clínico-epidemiológicas e operacionais dos casos de tuberculose após o relacionamento com SINAN e SIM;
- Identificar a distribuição espacial da tuberculose, verificando a existência de conglomerados de casos, óbitos e de coinfeção TB/HIV.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Tipo e período do estudo

Realizou-se estudo epidemiológico seccional, de casos de tuberculose, com ano de diagnóstico entre 2005 e 2014.

#### 3.2 Local de estudo

O estudo foi realizado no estado do Ceará, localizado na região Nordeste do Brasil, com uma área de 148.825,6 km<sup>2</sup> (Figura 3), e composto por 184 municípios. Aproximadamente 93% do território do Ceará está na região do semiárido nordestino, que apresenta irregularidade pluviométrica e uma parte significativa dos solos em desertificação (CEARÁ, 2015c).

**Figura 3** - Posição geográfica, dimensões e limites, Ceará



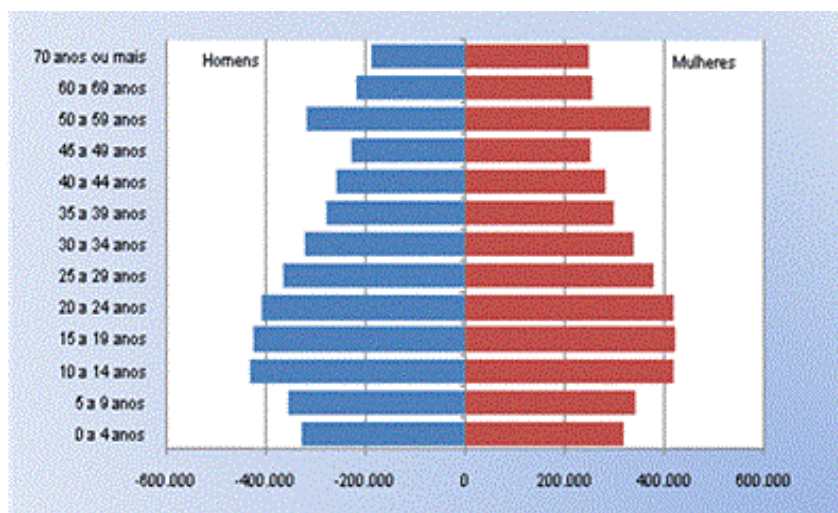
Fonte: IPECE (2015)

Em 2010, a população foi de 8.452.381 habitantes, que correspondeu a 15% da população da região Nordeste e 4% do Brasil. Vinte e cinco por cento da população tinha entre zero e 14 anos de idade, 67% entre 15 e 64 anos, e 8% tinha mais de 65 anos (CEARÁ, 2015c).



Em 2015, a população estimada do estado foi 8.904.459 habitantes (IBGE, 2015).

**Figura 4** – População residente, por sexo e grupos de idade – Ceará -2010



Fonte: IPECE (2015)

De acordo com o censo do IBGE de 2010, a densidade demográfica do Ceará foi de 56,76 habitantes/km<sup>2</sup>, com maior concentração populacional na região metropolitana de Fortaleza e alguns municípios no sul do Ceará, sendo os de maior densidade demográfica Fortaleza, Maracanaú, Juazeiro do Norte, Euzébio e Pacatuba (CEARÁ, 2015c).

A renda média *per capita* do estado do Ceará possuiu, em 2010, R\$ 492,36, sendo maior nas áreas urbanas que nas rurais. O Estado é o terceiro do país com maior quantidade de pessoas extremamente pobres ou miseráveis, e a taxa de analfabetismo foi de 18,8% da população (CEARÁ, 2015c).

### 3.3 População do estudo

A população foi constituída por casos de tuberculose de pessoas com 15 anos a mais de idade, residentes em municípios do Ceará.

### 3.4 Fonte de dados

Os casos de tuberculose foram coletados a partir de dois Sistemas de Informação em Saúde: o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), sistema nacional de notificação compulsória de agravos, como a tuberculose; e o Sistema de Informação de

Mortalidade (SIM), sistema oficial de registro de óbitos.

A princípio, os casos de doenças e agravos de notificação compulsória constantes da lista nacional (BRASIL, 2014b) são registrados no SINAN. Tuberculose e Aids constam nesta lista, ao longo deste período de estudo, e deveriam ter todos os casos investigados e registrados.

Incluíram-se casos e óbitos ocorridos no período de 1º de janeiro de 2005 a 31 de dezembro de 2014, residentes no Estado do Ceará. Os arquivos foram fornecidos no formato *data base file (dbf)*, com última atualização dos sistemas em 23 de outubro de 2015. Os dados foram obtidos junto ao Núcleo de informação e análise em saúde da coordenadoria de promoção e proteção à saúde da Secretaria da Saúde do Ceará (SESA), no dia 28 de outubro de 2015, após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Os dados da população residente por município foram obtidos a partir do IBGE, baseados no censo nacional de 2010, através do site oficial do instituto.

### **3.5 Processamento e análise dos dados**

O processamento dos dados foi realizado em etapas, de acordo com os objetivos estabelecidos.

#### ***3.5.1 Etapa 1: Relacionamento e incremento de casos de tuberculose***

Com a finalidade de identificar casos que estivessem registrados como portadores de tuberculose no Sistema de Informação em Mortalidade ou no SINAN e não estivessem registrados e investigados como tuberculose na parte específica do SINAN, em que a tuberculose é registrada, foi realizado relacionamento de casos a partir de três arquivos. O primeiro arquivo foi o de casos de tuberculose notificados através da ficha de investigação da tuberculose do SINAN (ANEXO 1).

O segundo arquivo foi obtido a partir dos óbitos registrados através da declaração de óbito (ANEXO 2). Foram relacionados os óbitos relacionados à tuberculose, como causa básica ou associada, a partir de códigos compreendidos entre A15 e A19, conforme CID-10.

O terceiro arquivo utilizado foi o de casos de coinfeção Aids/tuberculose notificados na ficha de investigação da Aids (pacientes com 13 anos a mais) do SINAN (ANEXO 3), com a presença de tuberculose disseminada/extra-pulmonar/não cavitária e/ou tuberculose pulmonar cavitária ou não especificada, de acordo com o critério Rio de

Janeiro/Caracas de definição de caso de Aids.

**Quadro1** - Variáveis utilizadas no estudo de acordo com SINAN TB, SIM, SINAN Aids, Ceará, 2014.

VARIÁVEIS	SINAN TB	SIM	SINAN Aids
Nome do paciente, data de nascimento, nome da mãe, idade, sexo, raça/cor, escolaridade, endereço, município de residência	X	X	X
Data do diagnóstico, tipo de entrada, forma clínica, agravos associados, Raio X, baciloscopia de escarro e de outro material, cultura de escarro e de outro material, histopatologia, HIV, tratamento supervisionado, situação de encerramento	X		
Data do óbito, código do estabelecimento de ocorrência do óbito, causa da morte parte I (linhas a, b, c, d) e parte II.		X	
Data do diagnóstico de Aids, tuberculose disseminada/extra-pulmonar/não cavitária, tuberculose pulmonar cavitária ou não especificada do critério Rio de Janeiro/Caracas de definição de caso de Aids.			X

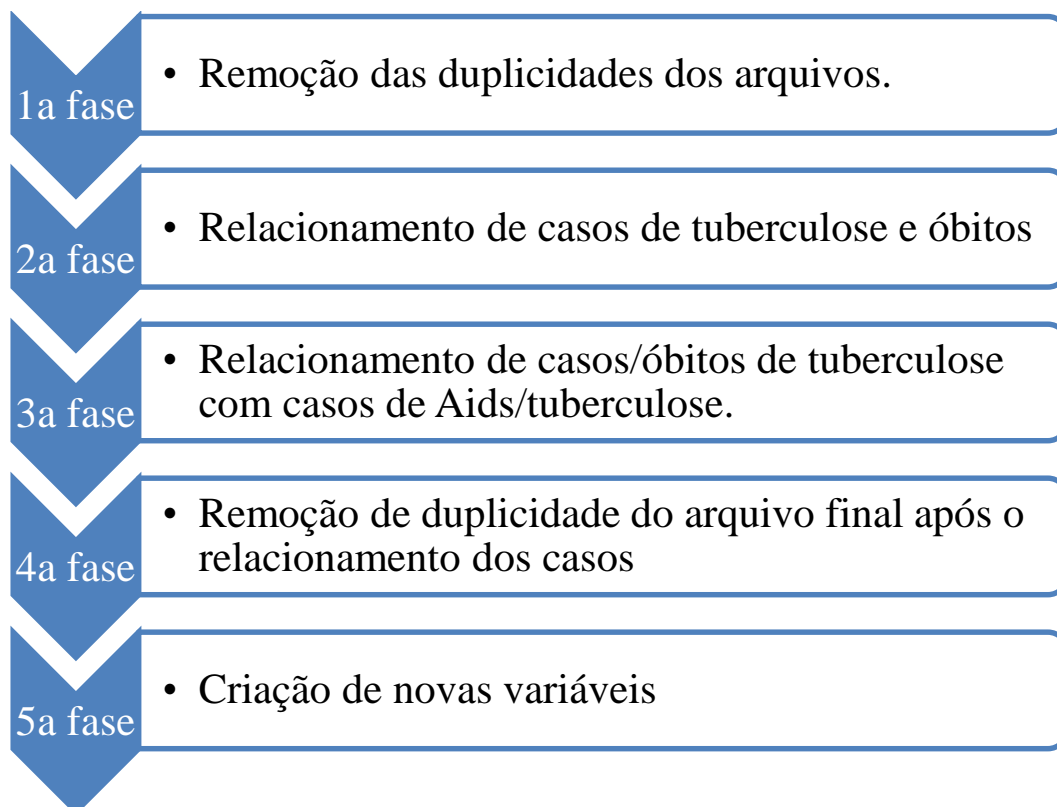
Os dados foram processados no software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22.0. O processamento de dados aconteceu em cinco fases:

1ª fase: remoção das duplicidades, a partir da identificação de casos duplicados, considerando o nome do paciente com nome da mãe, e nome do paciente com data de nascimento, seguida da revisão manual dos casos. Foi considerado como duplicidade e excluído do arquivo os casos em que o mesmo paciente foi notificado mais de uma vez, pela mesma unidade de saúde ou unidades de saúde diferentes (BRASIL, 2011a). Para a revisão manual, foram utilizadas, além das variáveis descritas acima, também a data do diagnóstico, tipo de entrada, endereço e município de residência.

Quando o caso estava repetido, foi mantido o caso com data de diagnóstico mais antigo. As notificações repetidas do mesmo paciente foram retiradas, ficando somente uma notificação referente a um caso. A retirada de duplicidades foi realizada nos três arquivos,

seguindo os mesmos passos, quando aplicável.

**Fluxograma 1-** Processamento de dados de relacionamento de casos do SINAN tuberculose, SIM e SINAN Aids, Ceará, 2005 a 2014.



2ª fase: relacionamento de casos de tuberculose e óbitos. Esta fase foi realizada a partir do relacionamento do primeiro arquivo, que continha casos (SINAN tuberculose), com o segundo arquivo, contendo óbitos por tuberculose como causa básica ou associada (SIM). As variáveis utilizadas foram nome do paciente, nome da mãe e data de nascimento. Quando o caso existia no primeiro arquivo e também no segundo foram adicionadas as seguintes variáveis referentes ao óbito: idade, sexo, raça/cor, escolaridade, município de residência, código do estabelecimento de ocorrência do óbito, causa da morte parte I (linhas a, b, c, d) e parte II.

Quando o caso estava presente somente no segundo arquivo, ou seja, somente registrado o óbito no SIM, este caso foi adicionado para o primeiro arquivo, as variáveis complementares de acordo com o quadro. As demais variáveis do SINAN TB ficaram sem informações porque estas variáveis não constavam no SIM. Foi criada uma nova variável para classificação do caso de origem do SINAN TB ou do SIM.

3ª fase: relacionamento de casos/óbitos de tuberculose com casos de Aids/tuberculose, a partir do relacionamento do arquivo de casos/óbitos de tuberculose

(resultante do relacionamento SINAN TB e SIM, primeiro e segundo arquivos relacionados) com o terceiro arquivo, que continha casos de coinfeção Aids/tuberculose a partir da ficha do SINAN Aids.

As variáveis utilizadas foram nome do paciente, nome da mãe e data de nascimento. Quando o caso estava presente somente no terceiro arquivo, este foi adicionado ao arquivo de casos/óbitos de tuberculose, as variáveis complementares de acordo com o quadro. As demais variáveis do SINAN TB ficaram sem informações porque não constavam no SINAN Aids. Na variável origem do caso, estes foram classificados como SINAN Aids.

4ª fase: remoção de duplicidade do arquivo final após o relacionamento dos casos. O programa identificou casos duplos, considerando o nome do paciente com nome da mãe, e nome do paciente com data de nascimento. A revisão manual dos casos duplos foi realizada considerando, além das variáveis já descritas, também a data de diagnóstico da tuberculose, do óbito, do diagnóstico de Aids, endereço e município de residência. Quando o caso estava repetido, foi mantido o caso de tuberculose de origem do SINAN TB, e excluído o caso de Aids/tuberculose da origem do SINAN Aids, já que o caso do SINAN TB apresentava variáveis descritivas relacionadas aos aspectos clínicos e laboratoriais da tuberculose, diferentes do SINAN Aids/TB que somente registrava a presença da coinfeção.

Quando um óbito do SIM estava repetido com caso de Aids/tuberculose, foi mantido o óbito do SIM e excluído o caso de Aids/tuberculose, considerando que o SIM apresentava variáveis descritivas relacionadas a causa básica e associada de morte, e o SINAN Aids/TB somente registrou a presença da coinfeção.

Após a revisão manual, os casos de tuberculose do SINAN TB ou do SIM foram mantidos em detrimento aos do SINAN Aids/TB, quando já estavam notificados, com a finalidade de conservar as informações provenientes da ficha de investigação da tuberculose e da declaração de óbito.

5ª fase: criação de novas variáveis a partir das variáveis comuns aos sistemas relacionados de acordo com o quadro. Quanto à variável “data de diagnóstico final”, foi criada a partir da data de diagnóstico do SINAN tuberculose, quando ela estava vazia, recebia a data do óbito do SIM, e quando ainda estava vazia recebia a data de diagnóstico SINAN Aids/TB. O ano de diagnóstico final foi criado a partir da data de diagnóstico final.

A variável “situação de encerramento final” foi criada a partir da causa básica de óbito e da situação de encerramento do SINAN tuberculose. Quando a variável causa básica foi entre A15 e A19, a variável “situação de encerramento final” foi codificada como óbito por tuberculose, quando a causa básica fosse diferente de A15 a A19, a variável foi codificada como

óbito por outras causas, e quando a causa básica estava vazia, a variável recebeu os dados da variável situação de encerramento do SINAN tuberculose, ou seja, cura, abandono, óbito por tuberculose, óbito por outras causas, transferência, mudança de diagnóstico, tuberculose multirresistente e sem informação (incluído os não preenchidos e ignorados).

A variável “registro de infecção por HIV” foi criada a partir da causa básica de óbito, da origem dos casos SINAN Aids e da variável HIV do SINAN tuberculose. Quando a variável causa básica foi entre B20 e B24, o óbito foi causado pelo HIV, e a variável “registro de infecção por HIV” foi codificada como positivo. Quando a causa básica foi diferente de B20 a B24, a variável ficou vazia. Quando a variável “registro de infecção por HIV” estava vazia e o caso foi adicionado do SINAN Aids, a partir dos casos de coinfeção Aids/tuberculose da ficha do SINAN Aids, a variável “registro de infecção por HIV” foi codificada como positivo. Quando a variável “registro de infecção por HIV” continuava vazia, ela recebeu os dados da variável HIV do SINAN tuberculose.

A variável “município de residência final” foi criada a partir da variável município de residência do SINAN tuberculose, quando ela estava vazia, recebia a informação da variável município de residência do SIM, e quando ainda estava vazia, recebia da variável município de residência do SINAN Aids/TB.

### ***3.5.1.1 Análise dos dados (relacionamento e incremento de casos de tuberculose)***

A análise descritiva dos dados foi realizada a partir da distribuição das frequências absoluta e relativa dos casos de tuberculose, antes e após o relacionamento dos bancos de dados, bem como o percentual de incremento dos casos, de acordo com as variáveis: ano de diagnóstico final, sexo, faixa etária, raça/cor, escolaridade, situação de encerramento final e registro de infecção por HIV.

O óbito por outras causas é preenchido no SINAN quando a tuberculose é uma causa associada de óbito no SIM. Foi realizada a frequência absoluta e relativa das causas básicas dos óbitos por outras causas, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

A tendência temporal de três indicadores foi feita, sendo a prevalência da tuberculose, mortalidade por tuberculose e prevalência da coinfeção tuberculose/HIV, antes e após o relacionamento. A prevalência da tuberculose foi calculada com o numerador: número de casos de tuberculose (novos e antigos) notificados por ano de diagnóstico e o denominador: população total residente no mesmo ano X 100.000. A mortalidade por tuberculose foi calculada

com o numerador: número de óbitos de residentes por tuberculose (causa básica com códigos A15 a A19 da CID-10) por ano e o denominador: população total residente no mesmo ano X 100.000 (BRASIL, 2011a).

A prevalência da coinfeção tuberculose/HIV foi calculada com o numerador: número de casos de tuberculose (novos e antigos) com registro de infecção por HIV positivo, notificados por ano de diagnóstico, e o denominador: população total residente no mesmo ano X 100.000.

Os dados foram representados através de tabelas e gráficos, a partir do Microsoft Excel 2011, e a tendência foi calculada a partir da equação de regressão linear e o p-valor no software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22.0.

Em relação à variável “município de residência final”, foi realizado o indicador de prevalência média de casos de tuberculose por 100.000 habitantes, em que o numerador foi a média do número de casos (novos e antigos) notificados entre 2005 e 2014 e o denominador foi a população residente por município, em 2010.

A análise foi realizada a partir da prevalência média antes e após o relacionamento dos casos, e do percentual de incremento por município. Foi utilizado o programa ArcGIS versão 9.3 (*Environmental Systems Research Institute – ESRI, Redlands, CA*) para análise e criação do mapa do Ceará. A tabela com a descrição destes indicadores está disponível no Apêndice 1.

### **3.5.2 Etapa 2: Caracterização clínico-epidemiológica e operacionais dos casos de tuberculose**

A análise da caracterização clínico-epidemiológicas e operacionais dos casos de tuberculose foi realizada a partir dos casos de tuberculose após o relacionamento, com os sistemas de informação SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, considerando a totalidade dos registros contidos nos sistemas de informação estudados no período de realização da pesquisa.

A caracterização clínico-epidemiológica dos casos de tuberculose foi realizada a partir da classificação, de acordo com o tipo de entrada e a forma clínica por ano de diagnóstico. Outro aspecto analisado foi a presença de condições associadas à tuberculose, inclusive HIV.

Foi realizada a tendência temporal de três indicadores, de acordo com os aspectos clínicos: proporção de casos novos de TB, proporção de casos extrapulmonares e proporção de casos com forma associada (pulmonar + extrapulmonar).

Os indicadores analisados foram: proporção de casos extrapulmonares (número de casos extrapulmonares/número de casos notificados por ano x 100) e proporção de casos com

forma associada (pulmonar + extrapulmonar) a partir do número de casos com forma associada (pulmonar + extrapulmonar) /número de casos notificados por ano x 100.

Os sítios de acometimento extrapulmonar dos casos foram analisados de acordo com o órgão acometido pela tuberculose, considerando que o caso de tuberculose extrapulmonar apresentou um ou mais sítios de acometimento.

As condições associadas aos casos de tuberculose foram analisadas por ano de diagnóstico, considerando que o caso de tuberculose apresentou uma ou mais condições associadas, como alcoolismo, diabetes, Aids, privação de liberdade (institucionalização em presídio), doença mental, entre outras.

O registro da infecção por HIV foi analisado por ano de diagnóstico da tuberculose. Foi realizada a tendência temporal de três indicadores: proporção de casos com registro de infecção por HIV positiva, proporção de casos com registro de infecção por HIV negativa e proporção de casos sem informação do registro de infecção por HIV.

Os indicadores analisados foram: proporção de casos com registro de infecção por HIV positiva (número de casos com registro de infecção por HIV positiva /número de casos notificados por ano x100), proporção de casos com registro de infecção por HIV negativa (número de casos com registro de infecção por HIV negativa/número de casos notificados por ano x 100) e proporção de casos sem informação do registro de infecção por HIV (número de casos com registro de infecção por HIV negativa/número de casos notificados por ano x 100).

Em relação à caracterização laboratorial, os casos de tuberculose com alterações pulmonares foram analisados quanto ao resultado da baciloscopia de escarro, da cultura de escarro e da radiografia de tórax, por ano de diagnóstico. Casos de tuberculose com forma clínica pulmonar e associada (pulmonar + extrapulmonar) foram considerados, já que estes casos também apresentam alterações pulmonares.

Os casos de tuberculose com alterações extrapulmonares foram analisados quanto ao resultado da baciloscopia, da cultura e da histopatologia do material do órgão acometido, por ano de diagnóstico. Os casos de tuberculose com forma clínica extrapulmonar e associada (pulmonar + extrapulmonar) foram considerados, devido a estes casos apresentarem também alterações extrapulmonares.

Os aspectos operacionais analisados foram o acompanhamento dos casos quanto ao tratamento diretamente observado e critérios de encerramento. A tendência temporal da proporção de casos que realizaram tratamento diretamente observado (TDO) foi analisada (número de casos de tuberculose que realizaram o TDO/número de casos notificados por ano x 100). O TDO ocorre quando se observa a tomada supervisionada dos medicamentos, com no



mínimo de 24 tomadas nos dois primeiros meses e 36 nos quatro últimos meses do esquema básico (BRASIL, 2011a).

Os critérios de encerramento dos casos foram analisados por ano de diagnóstico da tuberculose. Foi realizada a tendência temporal de três indicadores: proporção de casos de tuberculose curados, proporção de casos de tuberculose que abandonaram o tratamento e proporção de casos de tuberculose com encerramento óbito.

De acordo com Brasil (2011a), os indicadores analisados foram: proporção de casos de tuberculose curados (número de casos curados/número de casos notificados por ano x100), proporção de casos de tuberculose que abandonaram o tratamento (número de casos encerrados por abandono de tratamento/número de casos notificados por ano x 100) e proporção de casos de tuberculose com encerramento óbito (número de casos encerrados por óbito por TB e por outras causas/número de casos notificados por ano x 100).

Os dados foram representados através de tabelas e gráficos, a partir do Microsoft Excel 2011, e a tendência foi calculada a partir da equação de regressão linear e o p-valor no software SPSS versão 22.0.

### ***3.5.3 Etapa 3: Análise espacial dos casos de tuberculose***

Nesta etapa, foi realizada análise da distribuição espacial da incidência e mortalidade por tuberculose, como também a prevalência da coinfeção tuberculose/HIV. A análise foi realizada por meio de mapas temáticos que tiveram como unidade de análise os municípios do Estado do Ceará, com a finalidade de obter maior precisão e revelar as áreas prioritárias para intervenções.

O coeficiente médio da incidência foi calculado pela média dos casos novos de tuberculose e dividido pela população do ano de 2010, de acordo com o censo do IBGE, multiplicando este quociente por 100.000. O coeficiente médio da mortalidade por tuberculose foi calculado pela média de óbitos por tuberculose como causa básica, dividido pela população do ano de 2010, de acordo com o censo do IBGE, multiplicando este quociente por 100.000.

O coeficiente médio da prevalência da coinfeção tuberculose/HIV foi calculado pela média dos casos (novos e antigos) de tuberculose/HIV e dividido pela população do ano de 2010, de acordo com o censo do IBGE, multiplicando este quociente por 100.000. Para organização destes coeficientes, foi utilizado o programa Microsoft Excel 2011. O período de análise foi de 2005 a 2014.

Os mapas descritivos foram produzidos a partir dos indicadores brutos por

município, estratificados em quatro classes pelo método de quartis. Em seguida, os indicadores foram estimados pelo método Bayesiano empírico local, que possibilitou suavizar os efeitos aleatórios resultantes do cálculo de indicadores para pequenas áreas e populações, bem como flutuações anuais, e considerou a correlação espacial entre áreas vizinhas (SANTOS; SOUZA, 2007), disponível no programa *Terraview* versão 4.2.2, de domínio público (TERRAVIEW 4.2.2., 2010).

A análise de correlação espacial foi realizada pelo índice Global de Moran sobre os indicadores citados. Este método presta-se a um teste cuja hipótese nula é de independência espacial, com valor zero. Quando o índice tem valores positivos (entre 0 e +1) indicam correlação direta, ou seja, que existe dependência espacial, permitindo identificar aglomerados de áreas com riscos semelhantes quanto aos indicadores analisados (DRUCK *et al.*, 2004). Utilizou-se como critério de significância o valor de p abaixo de 0,05.

O diagrama de espalhamento de Moran foi utilizado para comparação de cada município com seu vizinho. As áreas localizadas nos quadrantes Q1(alto-alto) e Q2(baixo-baixo) denotam autocorrelação espacial positiva, ou seja, municípios com valores semelhantes aos dos vizinhos quanto aos indicadores analisados, caracterizando agregados espaciais. Os quadrantes Q3(alto-baixo) e Q4(baixo-alto) representam correlação espacial negativa, ou seja, municípios com indicadores diferentes dos seus vizinhos, que representam áreas de transição de altos para baixos valores dos indicadores em análise (DRUCK *et al.*, 2004).

O índice de Moran local permite a análise espacial de forma mais detalhada, já que exhibe a dependência local dos dados com relação aos vizinhos, e permite identificar associações espaciais que caracterizam agrupamento de casos (ou *clusters*) (DRUCK *et al.*, 2004). Para análise de autocorrelação espacial, foi utilizado o índice de Moran local dos indicadores suavizados, com análise gráfica através do *Moran Map*, que mostraram apenas os municípios que apresentaram significância estatística ( $p < 0,005$ ).

As áreas críticas foram as que os municípios estavam enquadrados na classe Q1 (alto-alto) do *Moran Map* dos indicadores suavizados, sendo exibidas somente as áreas consideradas estatisticamente significativas, porém, com classificação em quatro grupos, de acordo com os quadrantes do espalhamento de Moran. As áreas sem dependência espacial foram classificadas com “não significante”.

O sistema de informações geográficas utilizado foi o ArcGIS versão 9.3 (*Environmental Systems Research Institute – ESRI, Redlands, CA*) para análise cartográfica dos dados e cálculo dos índices de autocorrelação espacial global e local. Para o georrefenciamento das informações, foi utilizada a malha digital municipal do Ceará em 2010,

a partir da base cartográfica do IBGE. A construção dos mapas temáticas foi feita pelo programa ArcGIS e a análise dos dados a partir destes mapas e tabelas.

### **3.6 Aspectos éticos**

Para realização do estudo, foram solicitados os arquivos com dados de identificação do paciente à Célula de Informação e Análise em Saúde da SESA, através do termo de anuência e concordância do fiel depositário (ANEXO 4).

A pesquisa foi realizada segundo os princípios da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, em que foi garantido o sigilo das informações, assim como os demais aspectos, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará, conforme parecer nº 1.292.605/ 2015 (ANEXO 5). Não foi necessário obter o termo de consentimento livre e esclarecido, já que se tratavam de casos secundários.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Relacionamento e incremento de casos

No período de 2005 a 2014, foram notificados 38.782 casos de tuberculose no SINAN. Em 2005, ocorreu o maior número de registros (4.280 casos), com diminuição de casos no período do estudo ( $p=0,012$ ), sendo o ano com menor número de registros o de 2014, com 3.397 casos notificados neste sistema. A média anual de casos foi de 3.844 casos por ano.

Houve 2.816 óbitos por tuberculose, como causa básica ou associada, no período do estudo, e somente 861 óbitos (30%) estavam registrados no SINAN e no SIM, simultaneamente. Após o relacionamento com o SIM, houve incremento de 1.955 óbitos por tuberculose que não estavam notificados no SINAN, no período do estudo, correspondendo a um aumento real de 5% no total dos casos, pois estes pacientes haviam evoluído para óbito e não estavam notificados (Tabela 1).

Em 2005, houve incremento de 231 casos de tuberculose que evoluíram para óbito, correspondendo a 5,4% de aumento em relação aos casos notificados antes do relacionamento. O ano em que houve o maior incremento foi em 2006, com 242 óbitos (6,3%), com redução no decorrer dos anos, e o ano de menor aumento foi 2014, com 106 óbitos, representando 3,1% de acréscimo aos casos notificados antes do relacionamento (Tabela 1).

**Tabela 1** – Número percentual e incremento de casos de tuberculose no SINAN tuberculose antes e após relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

Ano do diagnóstico	Casos SINAN TB (Antes)		Casos SIM (óbitos)		Casos SINAN Aids/TB		Casos TB (Após)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
2005	4280	11,0	231	5,4	0	0,0	4511	5,4
2006	3861	10,0	242	6,3	0	0,0	4103	6,3
2007	3827	9,9	226	5,9	60	1,6	4113	7,5
2008	4080	10,5	236	5,8	67	1,6	4383	7,4
2009	4168	10,7	244	5,9	59	1,4	4471	7,3
2010	3826	9,9	185	4,8	36	0,9	4047	5,8
2011	3898	10,1	192	4,9	27	0,7	4117	5,6
2012	3727	9,6	144	3,9	41	1,1	3912	5,0
2013	3718	9,6	149	4,0	33	0,9	3900	4,9
2014	3397	8,8	106	3,1	47	1,4	3550	4,5
Total	38782	100	1955	5,0	370	1,0	41107	6,0

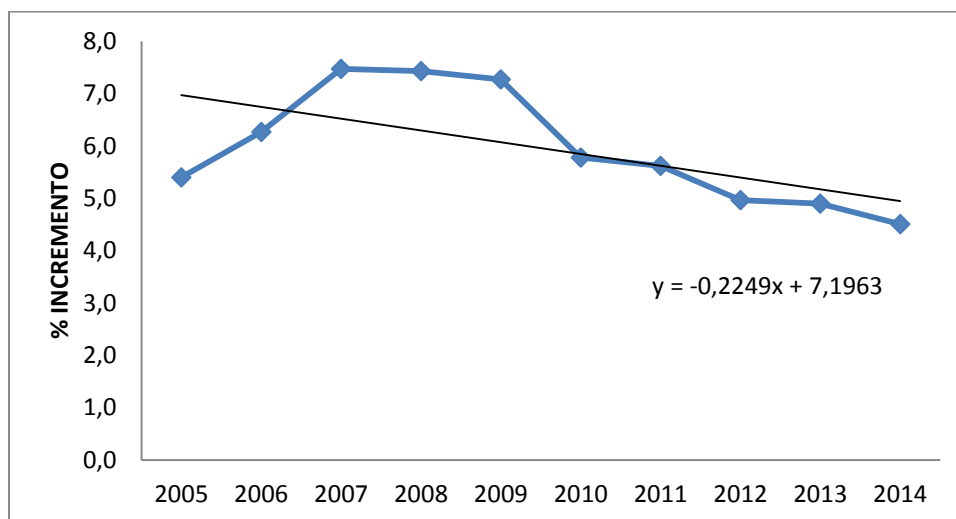
Após o relacionamento com casos de coinfeccção Aids/TB, a partir do SINAN Aids,

houve incremento de 370 (1%) casos de tuberculose, correspondendo aos casos que não estavam notificados no SINAN tuberculose e também não constavam no SIM. No período do estudo, houve variações anuais do incremento dos casos, sendo o ano com maior incremento o de 2008, com 67 (1,6%) casos, e o ano de menor incremento o de 2011, com 27 (0,7%) casos (Tabela 1).

Nos anos de 2005 e 2006, não houve incremento devido à falta dos dados de identificação dos casos no SINAN Aids, nestes anos. Em 2007, houve aumento de 60 (1,6%) casos, e em 2014 foi de 47 (1,4%) casos (Tabela 1).

Ao final do relacionamento, houve acréscimo de 2.325 casos de tuberculose aos casos notificados no SINAN, correspondendo a 6% a mais de casos de tuberculose (Tabela 1). Em 2005, o percentual de incremento foi de 5,4%, o maior aumento foi no ano de 2007 (7,5%), com redução dos anos seguintes e, em 2014, foi de 4,5%, sendo o menor do período (Gráfico 1).

**Gráfico 1** - Tendência do percentual de incremento dos casos de tuberculose por 100.000 habitantes, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

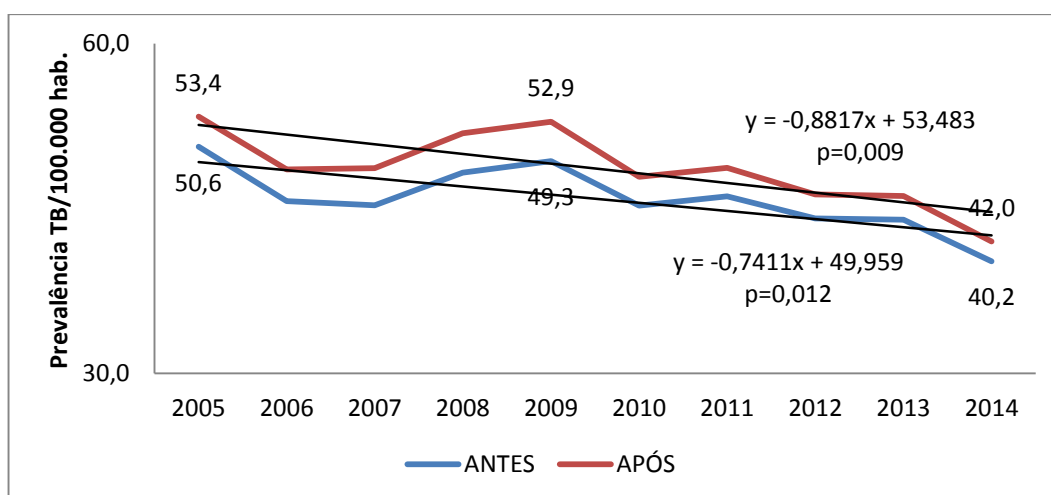
No período do estudo, após o relacionamento com o SIM e o SINAN Aids/TB, houve 41.107 casos de tuberculose, com média anual de 4.108 casos, sendo 4.511 casos em 2005, com variações anuais no período; em 2014, houve 3.550 casos de tuberculose. Os casos de tuberculose diminuíram no período ( $p=0,009$ ), de acordo com a Tabela 1.

Em 2005, a prevalência da tuberculose no Ceará foi de 50,6 casos/100.000

habitantes e após o relacionamento com os sistemas de informação foi para 53,4 casos/100.000 habitantes. O ano com maior prevalência foi o de 2009, tanto antes como após o relacionamento, com 49,3 casos e 52,9 casos/100.000 habitantes respectivamente (Gráfico 2).

Em 2014, a prevalência foi de 40,2 casos/100.000 habitantes e após o relacionamento foi para 42 casos/100.000 habitantes. A tendência da prevalência de casos de tuberculose, após o relacionamento, continuou decrescente no período de estudo ( $y = -0,8817x + 53,483$   $R^2=0,5977$ ;  $p=0,009$ ), de acordo com o Gráfico 2.

**Gráfico 2** - Tendência da prevalência de casos de tuberculose por 100.000 habitantes, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

Após o relacionamento, a prevalência média do Ceará foi de 49 casos de tuberculose por 100.000 habitantes, no período. A tabela 2 mostra este coeficiente em 24 (13%) dos municípios, em que a prevalência média foi maior que a do estado. A tabela com os valores da prevalência média de todos os municípios está disponível no Apêndice 1.

Na região de saúde de Fortaleza, os municípios de Itaitinga e Fortaleza apresentaram prevalências médias maiores que do Ceará. O município de Itaitinga passou de 146 para 149 casos/100.000 habitantes, após o relacionamento e Fortaleza de 72 para 77 casos/100.000 habitantes. Na região de saúde de Maracanaú, a prevalência média da tuberculose no município de Maracanaú passou de 63 para 68 casos/100.000 habitantes, após o relacionamento e Pacatuba de 48 para 51 casos/100.000 habitantes (Tabela 2).

Após o relacionamento entre os sistemas de informação, o município de Itaitinga apresentou 524 casos de tuberculose, entre 2005 e 2014, destes 331 casos (63%) estavam em situação de privação de liberdade (institucionalizados em presídios), numa população residente

de 35.817 habitantes no município, assim demonstrando alta prevalência influenciada pela concentração de casos em presídios em relação a uma pequena população residente. Excluindo os casos institucionalizados em presídios, a prevalência média seria 53 casos/100.000 habitantes, no período.

**Tabela 2** - Prevalência média da tuberculose (>49 casos/100.000 habitantes) de 24 municípios, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Município</b>	<b>População (2010)</b>	<b>Média anual de casos (antes)</b>	<b>Prevalência média (antes)</b>	<b>Média anual de casos (após)</b>	<b>Prevalência média (após)</b>	<b>% incremento</b>
Itaitinga	35817	52,4	146	53,2	149	2
Santana do Cariri	17170	15,2	89	15,9	93	5
Sobral	188233	160,4	85	168,4	89	5
Uruburetama	19765	16,6	84	17,2	87	4
São Luís do Curu	12332	9,2	75	9,8	79	7
Fortaleza	2452185	1773,1	72	1885,4	77	6
Frecheirinha	12991	8,6	66	9,4	72	9
Maracanaú	209057	131	63	141,8	68	8
Forquilha	21786	13,8	63	14,4	66	4
Graça	15049	9	60	9,5	63	6
Itapagé	48350	29	60	30,2	62	4
Mucambo	14102	8	57	8,6	61	8
Umirim	18802	10,6	56	11,4	61	8
Caucaia	325441	180,8	56	192,5	59	6
Nova Russas	30965	16,1	52	17,7	57	10
Massapê	35191	17,9	51	19,1	54	7
Paracuru	31636	16,4	52	16,8	53	2
Chaval	12615	6,2	49	6,6	52	6
Paraipaba	30041	15,4	51	15,6	52	1
Milagres	28316	13,6	48	14,7	52	8
Senador Sá	6852	3,3	48	3,5	51	6
Pacatuba	72299	34,8	48	36,8	51	6
São Gonçalo do Amarante	43890	21,2	48	22,3	51	5
Martinópolis	10214	5	49	5,1	50	2

Na região de saúde de Caucaia, seis municípios apresentaram prevalências médias maiores que do Ceará. O município de São Luís do Curú passou de 75 para 79 casos/100.000 habitantes, após o relacionamento, Itapagé de 60 para 62 casos/100.000 habitantes, Caucaia de

56 para 59 casos/100.000 habitantes, Paracuru de 52 para 53 casos/100.000 habitantes, Paraipaba de 51 para 52 casos/100.000 habitantes e São Gonçalo do Amarante de 48 para 51 casos/100.000 habitantes (Tabela 2).

Na região de saúde de Itapipoca, os municípios de Uruburetama e Umirim apresentaram prevalências médias maiores que do Ceará. O município de Uruburetama passou de 84 para 87 casos/100.000 habitantes, após o relacionamento, Umirim de 56 para 61 casos/100.000 habitantes (Tabela 2).

Na região de saúde de Sobral, seis municípios apresentaram prevalências médias maiores que do Ceará. O município de Sobral passou de 85 para 89 casos/100.000 habitantes, após o relacionamento, Frecheirinha de 66 para 72 casos/100.000 habitantes, Forquilha de 63 para 66 casos/100.000 habitantes, Graça de 60 para 63 casos/100.000 habitantes, Mucambo de 57 para 61 casos/100.000 habitantes, Massapê de 51 para 54 casos/100.000 habitantes e Senador Sá de 48 para 51 casos/100.000 habitantes (Tabela 2).

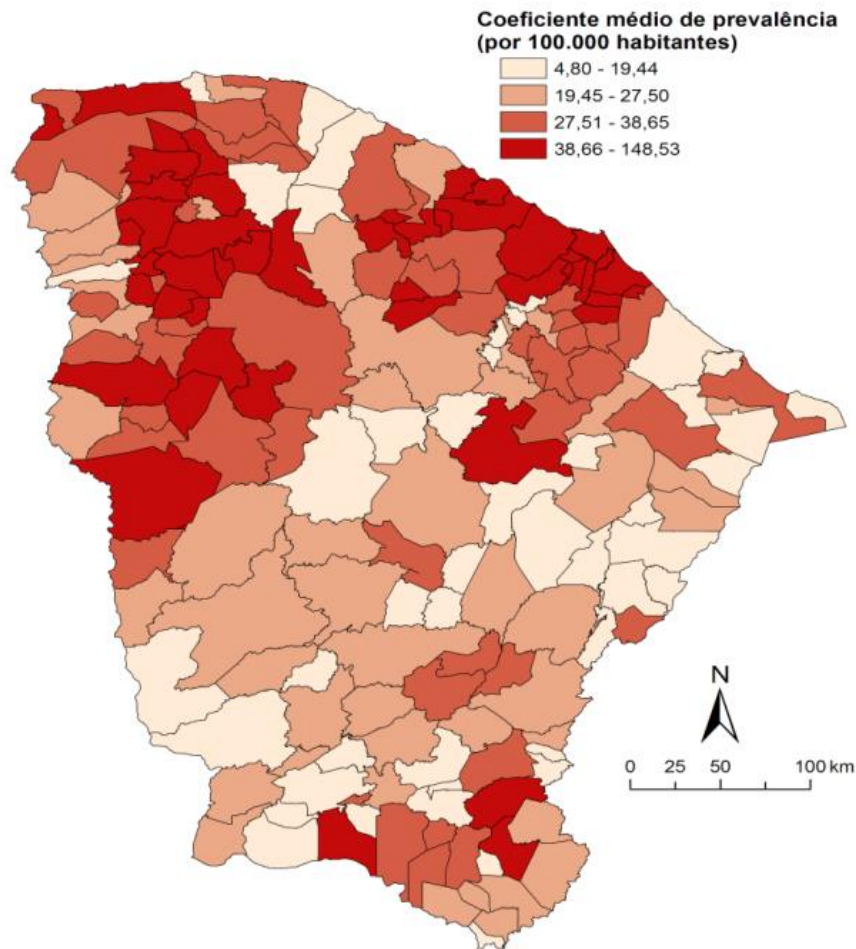
Na região de saúde de Camocim os municípios de Chaval e Martinópolis apresentaram prevalência média da tuberculose de 49 para 52 casos/100.000 habitantes, e de 49 para 50 casos/100.000 habitantes, respectivamente, após o relacionamento. Na região de saúde de Crateús, o município de Nova Russas apresentou prevalência média da tuberculose de 52 para 57 casos/100.000 habitantes, após o relacionamento (Tabela 2).

Na macrorregião de saúde do Cariri, os municípios de Santana do Cariri e Milagres apresentaram prevalência média da tuberculose de 89 para 93 casos/100.000 habitantes, e de 48 para 52 casos/100.000 habitantes, respectivamente, após o relacionamento.

Nestes municípios, o aumento na prevalência média da tuberculose variou de 1 a 10%, após o relacionamento (Tabela 2). A figura 5 mostra a prevalência média da tuberculose por município de residência, com concentração de maiores prevalências nas macrorregiões de saúde de Fortaleza e de Sobral. Na macrorregião de Fortaleza destacam-se os municípios das regiões de saúde de Fortaleza, Maracanaú, Caucaia e Itapipoca. Na macrorregião de Sobral, destacam-se os municípios nas regiões de saúde de Sobral, Camocim e Cratéus.



**Figura 5** - Prevalência média da tuberculose por município de residência/100.000 habitantes, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

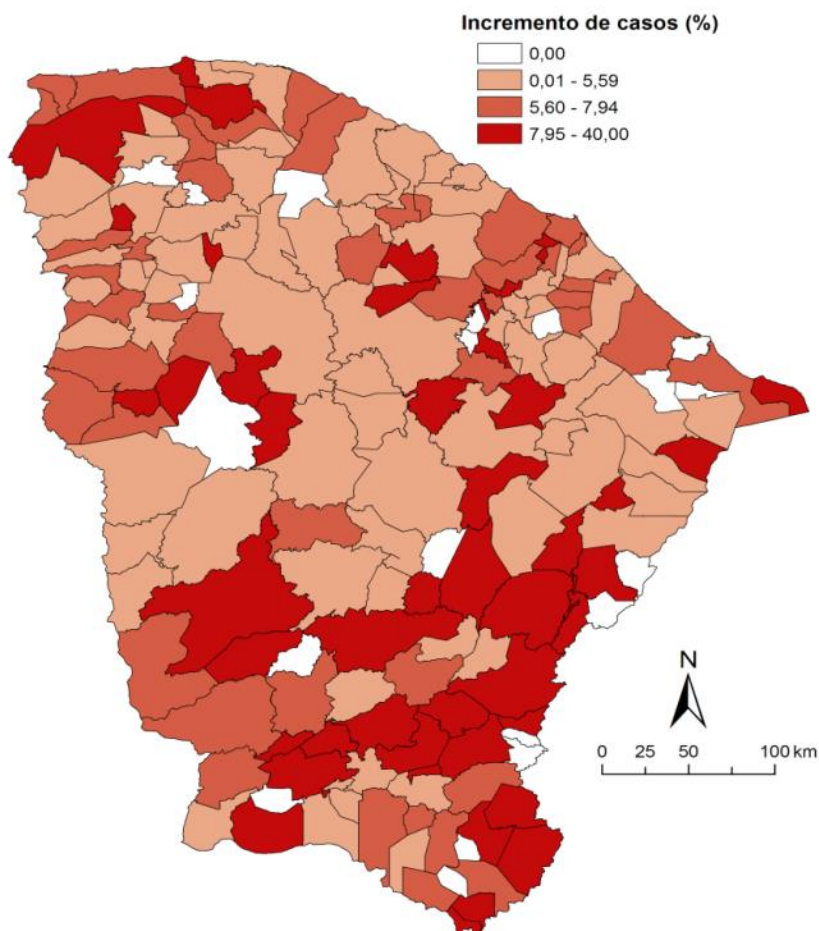
A Figura 6 mostra o percentual de incremento da prevalência média da tuberculose por município no Ceará, após o relacionamento entre os casos do SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, que foi de até 5,6% em metade dos municípios, e de até 7,9% em três quartos dos municípios do Ceará.

O maior incremento foi no município de Palmácia em 40%, seguido de Penaforte, em 36%, e, em Tarrafas, em 30%. Nestes municípios, a população residente foi de até 12 mil habitantes. Em 22 municípios, não houve incremento de casos após o relacionamento, como em Aratuba, Baixio, Catarina, Ererê, Itaiçaba, Meruoca, Miraíma, Potiretama, entre outros (Figura 6).

Houve incremento de 8 a 40% na prevalência média da tuberculose em 24 municípios do Ceará, que tem até 50.000 habitantes, sendo considerados municípios de pequeno porte. Como exemplo, o município de Guaramiranga com 4.164 habitantes e obteve o

incremento de 22% de casos de tuberculose, e o município de Lavras da Mangabeira que tem população residente de 31.090 habitantes e apresentou incremento de 12% na prevalência média da tuberculose, após o relacionamento (Figura 6).

**Figura 6** - Percentual de incremento na prevalência média da tuberculose por município de residência após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

A tabela 3 mostra as características sócio-demográficas dos casos de tuberculose, em que houve incremento de casos em ambos os sexos, sendo maior no sexo masculino (em 7%), do que no feminino (5%).

A tuberculose foi mais frequente no sexo masculino, do que no sexo feminino tanto antes como após o relacionamento. Entre 2005 e 2014, 25.981 casos (63,2%) foram registrados como sexo masculino e 15.124 casos (36,8%) do sexo feminino. Em dois casos, o sexo foi registrado como ignorado, após o relacionamento entre sistemas de informação em saúde (Tabela 3).

Em relação à faixa etária, o maior incremento ocorreu na faixa de 60 anos e mais (13%) e o menor foi na faixa etária de 15 a 19 anos. Após o relacionamento, a maior frequência dos casos de tuberculose foi entre 20 e 39 anos, com 17.272 casos (42%), seguida da faixa etária de 40 a 59 anos, com 13.637 casos (33,2%). A menor frequência foi entre 15 e 19 anos, com 2.910 casos (7%) e os casos com 60 anos a mais de idade foram 7.288 casos (17,7%) da população do estudo. Ocorreram quatro casos em pessoas com mais de 100 anos de idade (Tabela 3).

**Tabela 3** – Características sociodemográficas de casos de tuberculose antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

Características	Antes		Após		% incremento
	n	%	n	%	
<b>Sexo</b>					
Feminino	14410	37,2	15124	36,8	5
Ignorado	1	0,0	2	0,0	100
Masculino	24371	62,8	25981	63,2	7
<b>Faixa etária (anos)</b>					
15 -19	2885	7,4	2910	7,1	1
20 – 39	16685	43,0	17272	42,0	4
40 – 59	12764	32,9	13637	33,2	7
60 e mais	6448	16,6	7288	17,7	13
<b>Raça/Cor</b>					
Branca	6499	16,8	6902	16,8	6
Preta	3151	8,1	3293	8,0	5
Amarela	478	1,2	490	1,2	3
Parda	25707	66,3	27281	66,4	6
Indígena	150	0,4	152	0,4	1
Sem informação	2797	7,2	2989	7,3	26
<b>Escolaridade</b>					
Analfabeto	4250	11,0	4282	10,4	1
1ª a 4ª série do Ensino Fundamental	7708	19,9	8269	20,1	7
4ª série completa do Ensino Fundamental	2641	6,8	3086	7,5	17
5ª a 8ª série do Ensino Fundamental	5930	15,3	6298	15,3	6
Ensino fundamental completo	2140	5,5	2266	5,5	6
Ensino médio incompleto	2691	6,9	2736	6,7	2
Ensino médio completo	2401	6,2	2426	5,9	1
Educação superior incompleta	328	0,8	335	0,8	2
Educação superior completa	798	2,1	809	2,0	1
Sem informação	9895	25,5	10600	25,8	1
Total	38.782	100,0	41.107	100,0	6

Quanto à raça/cor dos casos de tuberculose, houve um incremento de 6% na raça/cor

branca e o mesmo na parda, e 1% na raça/cor indígena. Após o relacionamento, 66,4% foram pardos, 16,8% brancos, 8% com raça/cor preta, 1,2% com raça/cor amarela, e indígena com 0,4% dos casos. Em 7,3% dos casos não se tinha a informação sobre a raça/cor dos casos (Tabela 3).

Em relação à escolaridade, o maior incremento foi em casos com 4ª série completa do ensino fundamental em 17%, e o menor foi na educação superior completa em 1%. Após o relacionamento, 10,4 % dos casos foram registrados como analfabetos, 42,9% dos casos com o ensino fundamental incompleto e 5,5% tinham o registro de conclusão do ensino fundamental. Em relação ao ensino médio, 6,7% tinham o registro de ensino médio incompleto e 0,6% com o ensino médio completo. Um menor percentual apresentou a educação superior incompleta (0,8%) e educação superior completa (2%). A informação sobre escolaridade não estava disponível em 25,8% dos casos (Tabela 3).

Em relação à melhoria das informações sobre os critérios de encerramento de casos de tuberculose no SINAN, observa-se variação no percentual de cura, abandono e óbito, considerando antes e após o relacionamento com os sistemas de informação, conforme a Tabela 4.

O percentual de cura dos casos de tuberculose era de 71,5% no SINAN TB e após o relacionamento com os sistemas de informação, passou para 65,5% com um decréscimo de 3%. O percentual de abandono foi de 9,6% no SINAN TB para 8,5% após o relacionamento, com decréscimo de 6,7%, após o relacionamento (Tabela 4).

**Tabela 4** - Critérios de encerramento de casos de tuberculose, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Critérios de encerramento</b>	<b>Antes</b>	<b>%</b>	<b>Após</b>	<b>%</b>	<b>Varição</b>
Cura	27728	71,5	26908	65,5	-3,0
Abandono	3738	9,6	3488	8,5	-6,7
Óbito por TB	1015	2,6	2806	6,8	176,5
Óbito por outras causas	1162	3,0	2758	6,7	137,3
Transferência	3082	7,9	2883	7,0	-6,5
Mudança de diagnóstico	686	1,8	603	1,5	-12,1
TB-MDR	179	0,5	167	0,4	-6,7
Sem informação	1192	3,1	1494	3,6	25,3
Total	38782	100	41107	100	6,0

Em relação ao quantitativo de casos com critério de encerramento óbito por

tuberculose no SINAN, foi de 1.015 para 2.806 óbitos, com acréscimo importante de 176,5%. O número de óbitos de pacientes com tuberculose que tiveram outras causas como causa básica foi de 1.162 para 2.758 óbitos, com acréscimo de 137,3%. A proporção de óbitos por tuberculose e por outras causas passou de 5,6% para 13,5% dos casos de tuberculose registrados no período, após o relacionamento (Tabela 4).

O percentual de casos de tuberculose com encerramento por transferência foi de 7,9% para 7%, após o relacionamento com os sistemas de informação. O percentual de mudança de diagnóstico foi de 1,8% para 1,5%, o da tuberculose multirresistente (TB-MDR) foi de 0,5% para 0,4%, e os casos com encerramento em que não se tinha a informação, foi de 3,1% para 3,6% (Tabela 4).

O relacionamento do SINAN com outros sistemas de informação promoveu a melhora da informação em um número importante de pacientes com tuberculose que foram encerrados como transferência (199 casos) e mudança de diagnóstico (83 casos) que evoluíram para óbito por tuberculose como causa básica ou associada (Tabela 4).

Portanto, após o relacionamento do SINAN TB com o SIM e o SINAN/Aids, houve alteração do critério de encerramento que mostrou casos encerrados, como cura, abandono, transferência e mudança de diagnóstico no SINAN que evoluíram para óbito de acordo com o registro do SIM.

No período do estudo, após o relacionamento, os 41.107 casos de tuberculose apresentaram como desfecho a cura, em 26.908 casos (65%); óbito, em 5.564 casos (14%); E abandono, em 3.488 casos (8%). Resultado que merece atenção é 2.883 (7%) dos casos que apresentaram encerramento como transferência e 1.494 casos (4%) sem informação quanto ao encerramento (Tabela 4).

Após o relacionamento, a tuberculose foi a causa básica em 2.806 óbitos (50,4%) e foi causa associada em 2.758 óbitos (49,6%), na tabela 4. A classificação óbito por outras causas é preenchida no SINAN quando a tuberculose foi causa associada ao óbito, no SIM, como mostrado na tabela 5, após o relacionamento entre os sistemas de informação.

Dos 2.758 óbitos em que a tuberculose foi causa associada ao óbito, as causas básicas mais mencionadas foram do capítulo 1 da CID-10: algumas doenças infecciosas e parasitárias, com 27,2%, e destaque para a Aids que ocorreu como causa básica em 633 óbitos (22%), seguida de sequela de tuberculose, septicemia e outras doenças infecciosas como gastroenterites infecciosas, erisipela, hepatites virais e leishmaniose (Tabela 5).

**Tabela 5** – Causas básicas quando a tuberculose era causa associada (2.758 óbitos), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

Causas básicas de óbito	n	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	751	27,2
Doença pelo vírus da imunodeficiência humana [HIV]	633	
Sequela de tuberculose	68	
Septicemia	22	
Outras doenças infecciosas e parasitárias	28	
Neoplasias e tumores	327	11,9
Neoplasia brônquios e pulmões	116	
Outras neoplasias	211	
Doenças do aparelho circulatório	221	8,0
Doenças do aparelho respiratório	223	8,1
Causas externas	147	5,3
Doenças do aparelho digestivo	91	3,3
Causas mal definidas	85	3,1
Doenças Endócrinas	61	2,2
Outras causas	852	30,9
Total	2.758	100,0

As neoplasias foram causas básicas em 327 (11,9%) óbitos, com destaque para neoplasias de brônquios e pulmões com 116 óbitos com tuberculose associada e outras neoplasias como de órgãos laringe, esôfago, estômago, próstata e linfoma não – Hodgkin. As doenças do aparelho respiratório foram causas básicas em 223 óbitos (8,1%), com destaque para pneumonias, doenças pulmonares obstrutivas crônicas, insuficiência respiratória. As doenças do aparelho circulatório foi causa básica em 221 óbitos (8%), com hipertensão, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e insuficiência cardíaca (Tabela 5).

As causas externas foram causas básicas em 147 óbitos (5,3%) em que a tuberculose foi causa associada, com acidentes de trânsito, lesões autoprovocadas e agressões por armas. As causas mal definidas ocorreram como causa básica em 85 óbitos (3,1%) em que a tuberculose foi causa associada, sendo mencionada “morte sem assistência médica” em 32 óbitos e os outros com causas mal definidas não especificadas (Tabela 5).

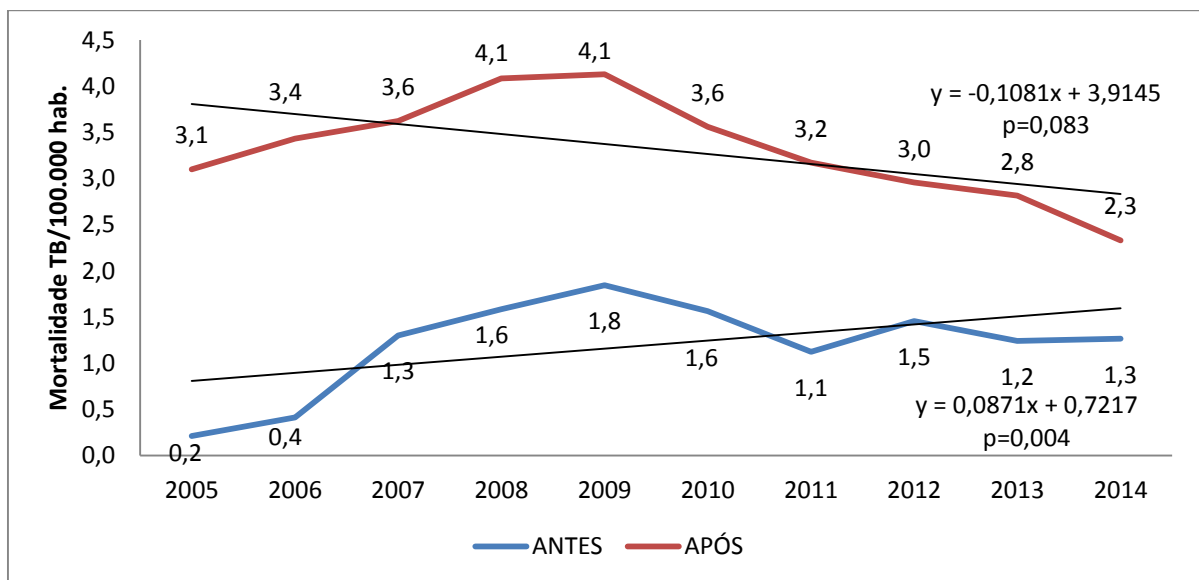
As outras causas básicas ocorreram em 852 óbitos (30,9%) ligados em menor frequência aos transtornos mentais, doenças do sangue e órgãos hemaopoéticos, do sistema nervoso central, da pele e tecido subcutâneo, osteomuscular e tecido conjuntivo, geniturinário e doenças infecciosas e parasitárias maternas que complicam a gravidez, o parto e o puerpério, em que a tuberculose foi causa associada de óbito (Tabela 5).

A mortalidade por tuberculose no Ceará, por 100.000 habitantes, antes e após o

relacionamento, foi descrita no Gráfico 3. Este indicador demonstra o número de óbitos na população residente, em que a tuberculose foi a causa básica descrita na declaração de óbito, de acordo com o período de estudo.

A mortalidade por tuberculose foi de 0,2 óbito/100.000 habitantes, em 2005 (18 óbitos por tuberculose) para 3,1 óbitos/100.000 habitantes (262 óbitos por tuberculose), após o relacionamento com os sistemas de informação. Em 2009, houve a maior mortalidade no período, tanto antes com 1,8 óbitos/100.000 habitantes (156 óbitos por tuberculose) quanto após o relacionamento, com 4,1 óbitos/100.000 habitantes (349 óbitos por tuberculose).

**Gráfico 3** - Tendência da mortalidade por tuberculose por 100.000 habitantes, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

Em 2014, a mortalidade foi de 1,3 óbitos/100.000 habitantes (107 óbitos por tuberculose) e após o relacionamento, foi para 2,3 óbitos/100.000 habitantes (197 óbitos por tuberculose). No Gráfico 3, a tendência da mortalidade por tuberculose foi decrescente no período de estudo, após o relacionamento ( $y = -0,1081x + 3,9145$ ;  $R^2 = 0,3408$ ;  $p = 0,083$ ).

A Tabela 6 mostra a variação do registro de infecção por HIV em casos de tuberculose, antes e após o relacionamento entre sistemas de informação. O registro de infecção por HIV em casos de tuberculose foi positivo, em 2.044 casos (5,3%), e após o relacionamento, foi 2.623 casos (6,4%), com acréscimo de 28,3%.

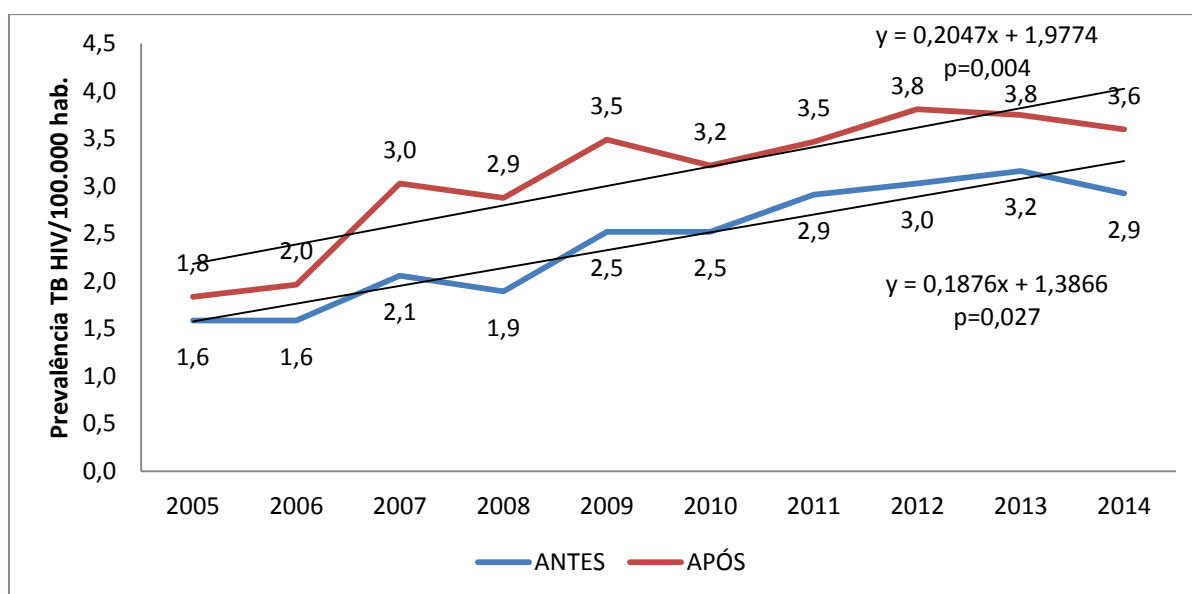
**Tabela 6** - Registro de infecção por HIV em casos de tuberculose antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

Registro de infecção HIV	Antes	%	Após	%	Varição
Positivo	2044	5,3	2623	6,4	28,3
Negativo	15553	40,1	15534	37,8	-0,1
Sem informação	21185	54,6	22950	55,8	2,2
Total	38782	100,0	41107	100,0	30,4

O registro de infecção por HIV foi negativo em 15.553 casos (40,1%), e após o relacionamento foi para 15.534 casos (37,8%), com decréscimo de 0,1%. Os registros que não tinham a informação, quanto à infecção por HIV, foram de 21.185 casos (54,6%) para 22.950 (55,8%) dos casos de tuberculose (Tabela 6).

A prevalência da coinfeção TB/HIV, antes e após o relacionamento com os sistemas de informação, foi descrita no Gráfico 4. Em 2005, a prevalência da coinfeção TB/HIV foi de 1,6 casos/100.000 habitantes (134 casos), e após o relacionamento foi para 1,8 casos/100.000 habitantes (155 casos), no mesmo ano.

**Gráfico 4** - Tendência da prevalência TB/HIV por 100.000 habitantes, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

Houve variações da prevalência da coinfeção TB/HIV em todos os anos, sendo a maior prevalência em 2013, com 3,2 casos/100.000 habitantes (267 casos) e após o relacionamento foi de 3,8 casos/100.000 habitantes (317 casos) no mesmo ano (Gráfico 4).



Em 2014, a prevalência da coinfeção TB/HIV foi de 2,9 casos/100.000 habitantes (247 casos) e após o relacionamento foi para 3,6 casos/100.000 habitantes (304 casos). O Gráfico 4 mostra que a tendência da prevalência TB/HIV foi crescente no período do estudo ( $y = 0,2047x + 1,9774$ ;  $R^2 = 0,7816$ ;  $p = 0,004$ ).

#### 4.2 Caracterização clínico-epidemiológica e operacional dos casos

Obteve-se 41.107 casos de tuberculose registrados nos sistemas de informação, após o relacionamento com o SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, no Ceará, entre 2005 e 2014. Quanto às características clínicas, 33.584 casos de tuberculose (82%) foram classificados como caso novo, de acordo com o tipo de entrada, 1.916 casos (5%) como recidiva, 1.366 casos (3%) como reingresso após abandono, 1.689 casos (4%) como transferência, e 2.552 casos (6%) não tinham a informação sobre o tipo de entrada, no período de estudo (Tabela 7).

**Tabela 7** – Classificação do caso de tuberculose de acordo com o tipo de entrada, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

Tipo de entrada	200									201		p	Total
	2005	2006	7	2008	2009	2010	2011	2012	2013	4			
Caso Novo	3647	3296	326 2	3562	3578	3339	3416	3258	3234	299 2	0,04 0	33584	
Recidiva	257	218	193	209	205	198	153	169	166	148	0,00 0	1916	
Reingresso após abandono	139	133	155	140	182	122	116	150	128	101	0,21 0	1366	
Transferência	145	164	203	162	191	159	201	146	181	137	0,74 6	1689	
Sem informação	323	292	300 411	310	315	229	231	189	191	172 355	0,00 0,00	2552	
Total	4511	4103	3	4383	4471	4047	4117	3912	3900	0	9	41107	

Houve diminuição do número de casos novos ( $p = 0,040$ ) no período, em 2005, houve 3.647 casos e, em 2014, foram 2.992 casos. Os casos de retratamento de tuberculose compreendem os casos classificados de como recidiva e reingresso após abandono. Em 2005, houve 257 casos classificados como recidiva (6%), com diminuição ( $p = 0,000$ ) para 148 casos em 2014 (4%). O número de casos classificados como reingresso após abandono foi de 139 casos (3%), em 2005, para 101 casos (3%), em 2014 com  $p = 0,210$  (Tabela 7).

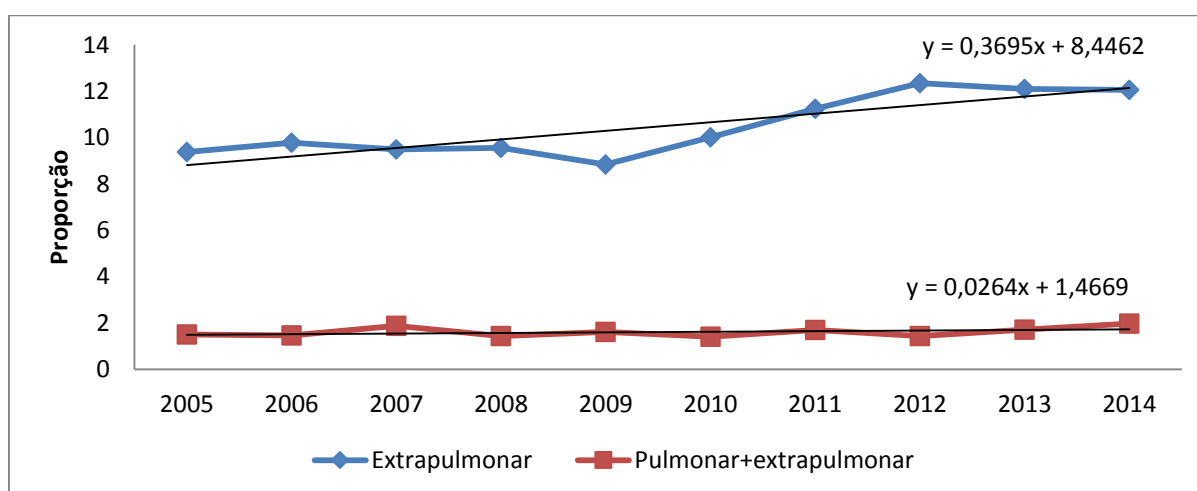
Houve melhora no preenchimento dos dados no tipo de entrada do caso, de 323 casos (7%), em 2005, para 172 casos (4%), em 2014 ( $p=0,000$ ). Em relação ao tipo de entrada do caso classificado como transferência foram registrados, 145 casos (3%), em 2005, e 137 casos (4%), em 2014 ( $p=0,746$ ) (tabela 7).

**Tabela 8** – Classificação do caso de tuberculose de acordo com a forma clínica, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

Forma clínica	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	p	Total
Pulmonar	3778	3395	3360	3596	3699	3363	3365	3188	3178	2898	0,006	33820
Extrapul.	423	401	390	419	395	405	463	483	472	428	0,510	4279
Pulmonar + extrapul.	68	60	77	63	72	57	70	56	67	70	0,813	660
Sem infor.	242	247	286	305	305	222	219	185	183	154	0,170	2348
Total	4511	4103	4113	4383	4471	4047	4117	3912	3900	3550	0,009	41107

Quanto à forma clínica, 33.820 casos de tuberculose (82%) foram diagnosticados com a forma pulmonar, 4.279 casos (10%) com a forma extrapulmonar, 660 casos (2%) com a forma clínica pulmonar e extrapulmonar, e em 2.348 casos (6%) não se tinha a informação sobre a forma clínica (Tabela 8).

**Gráfico 5** - Proporção de casos de tuberculose extrapulmonar e forma associada (pulmonar e extrapulmonar), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

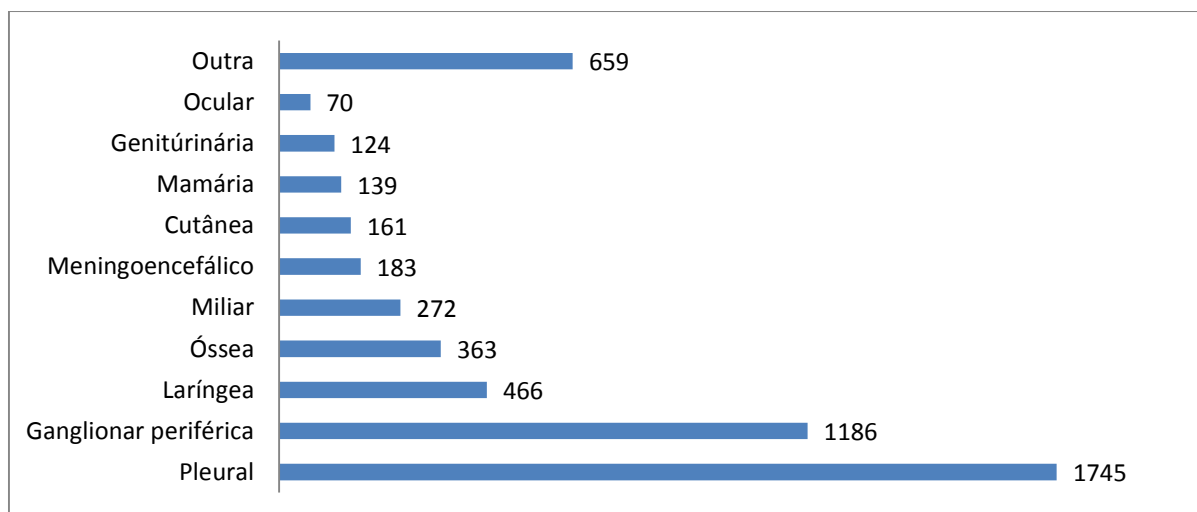
Em 2005, os casos classificados como tuberculose pulmonar foram 3.778 casos (84%), com diminuição nos anos subsequentes ( $p=0,006$ ), chegando a 2.898 casos (82%) em 2014. Os casos classificados com a forma clínica extrapulmonar foram de 423 casos, em 2005, para 428 casos, em 2015, e os classificados com a forma associada (pulmonar + extrapulmonar) foram de 68 casos, em 2005, para 70 casos, em 2015 (Tabela 8).

A proporção de casos de tuberculose extrapulmonar foi de 9% em 2005, e em 2014, foi de 12%. A proporção dos casos de tuberculose com forma associada (pulmonar + extrapulmonar) foi de 2% em 2005, mantendo-se com o mesmo percentual em 2014 (Gráfico 5).

No período, houve 3.918 casos com acometimento de apenas um sítio extrapulmonar (80%), 573 casos com dois sítios de acometimento (11%) e 448 casos com três sítios de acometimento (9%). Portanto, o número de sítios acometidos foi maior que o número de casos com alterações extrapulmonares.

Os principais sítios extrapulmonares foram o pleural (1.745), com 33%, seguido do ganglionar periférico (1.186), com 22%. A categoria “Outra” envolve 659 sítios (12%), sendo os mais frequentes o peritoneal, articular, mediastinal, pericárdico e testicular (Gráfico 6).

**Gráfico 6** - Sítios extrapulmonares de casos de tuberculose (caso com um ou mais sítios), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

A disseminação do bacilo foi encontrada também em outros sítios, como laríngeo (466; 9%), ósseo (363; 7%), miliar (272; 5%), meningoencefálico (183; 3%), cutâneo (161;

3%), mamário (139; 2%), geniturinário (124; 2%) e ocular (70; 1%), de acordo com o Gráfico 6.

Os casos com presença de condições associadas foram descritos na Tabela 7, salientando que o caso poderia ter registro de uma ou mais destas condições associadas. O alcoolismo foi o mais frequente (5.475 casos, 34%), seguido de diabetes (2.164 casos, 13%), Aids (1.767 casos, 11%), privação de liberdade (institucionalização em presídio) presente em 1.316 casos (8%), doença mental (825 casos, 5%) e outras condições (4.710 casos, 29%).

Em todas as condições associadas, houve aumento de casos no período. Em 2005, 390 casos tiveram o alcoolismo associado à tuberculose e, em 2014, foram 558 casos ( $p=0,028$ ). A diabetes foi associada em 103 casos, em 2005, e, em 270 casos, em 2014 ( $p=0,000$ ). A Aids foi associada à tuberculose em 121 casos, em 2005, e, em 2014, em 208 casos ( $p=0,000$ ) (Tabela 9).

**Tabela 9** - Condições associadas aos casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Condições associadas</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>p</b>	<b>Total</b>
Alcoolismo	390	399	481	631	628	570	618	576	624	558	0,028	5475
Diabetes	103	126	185	202	232	264	247	269	266	270	0,000	2164
Aids	121	111	151	146	189	183	221	216	221	208	0,000	1767
Privação de liberdade	9	12	126	127	163	158	174	203	186	158	0,003	1316
Doença Mental	45	47	82	83	103	82	75	100	108	100	0,005	825
Outras	318	285	353	490	562	513	552	566	603	468	0,009	4710

A privação de liberdade, a partir da institucionalização em presídios, aumentou de nove casos, em 2005, para 158 casos, em 2014 ( $p=0,003$ ), como condição associada à tuberculose. A doença mental esteve associada em 45 casos, em 2005, e, em 2014, em 100 casos de tuberculose ( $p=0,005$ ) (Tabela 9).

A categoria “outras” condições associadas foi presente em 318 casos, em 2005; em 2014, foi em 468 casos ( $p=0,009$ ), na Tabela 9, sendo os principais tabagismo, dependência química (crack e da maconha), desnutrição, doença pulmonar obstrutiva crônica, asma, artrite reumatóide, cardiopatias não especificadas, hipertensão, epilepsia, hanseníase, lúpus, insuficiência renal.

Em relação ao registro de infecção por HIV em casos de tuberculose, a Tabela 10 mostra 2.623 (6%) casos, em que o registro da infecção por HIV foi positivo, seguido de 15.534

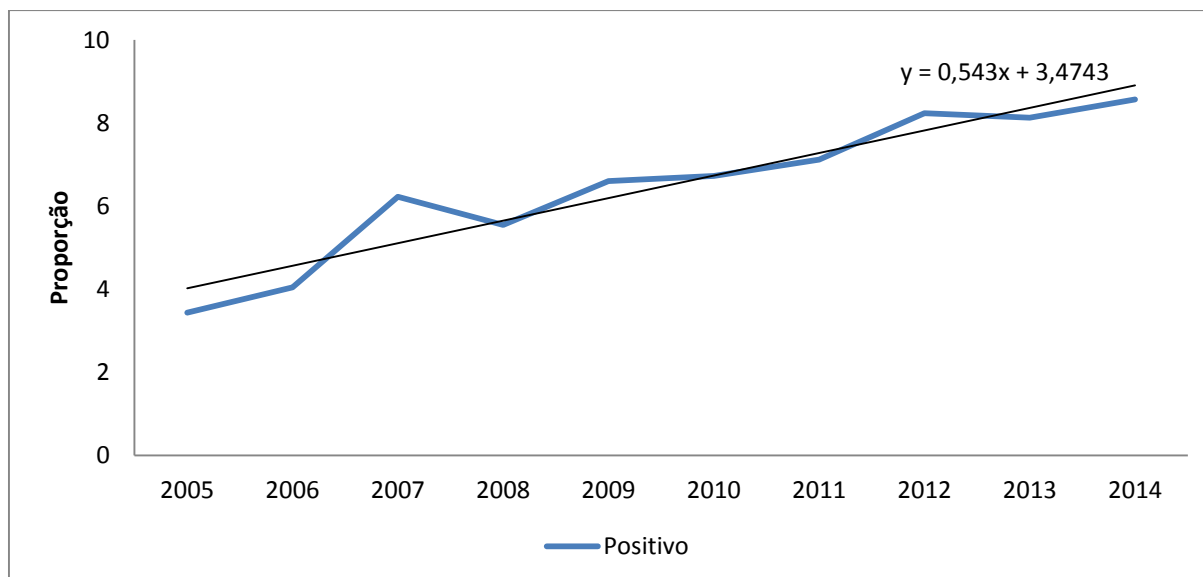
casos (38%), em que o registro de infecção de HIV foi negativo, e 22.950 casos (56%), em que não se tinha a informação do registro de infecção por HIV.

**Tabela 10** - Registro da infecção por HIV dos casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

Registro de infecção por HIV	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	p	Total
Positivo	155	166	256	243	295	272	293	322	317	304	0,001	2623
Negativo	663	718	1172	1372	1877	2017	2042	1934	2,037	1702	0,003	15534
Sem infor.	3693	3219	2685	2768	2299	1758	1782	1656	1546	1544	0,000	22950
Total	4511	4103	4113	4383	4471	4047	4117	3912	3900	3550	0,009	41107

Em relação ao registro de infecção por HIV, houve aumento significativo de 818 casos, em 2005 (18%), para 2.006 casos, em 2014, 57% dos casos, ( $p=0,001$ ). Os casos de tuberculose em que não houve a informação do registro de infecção por HIV foi de 3.693 casos (82%), em 2005, para 1.544 casos (43%), em 2014, com redução no período ( $p=0,000$ ), de acordo com Tabela 10.

**Gráfico 7**- Proporção de registros de infecção por HIV positivo em casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

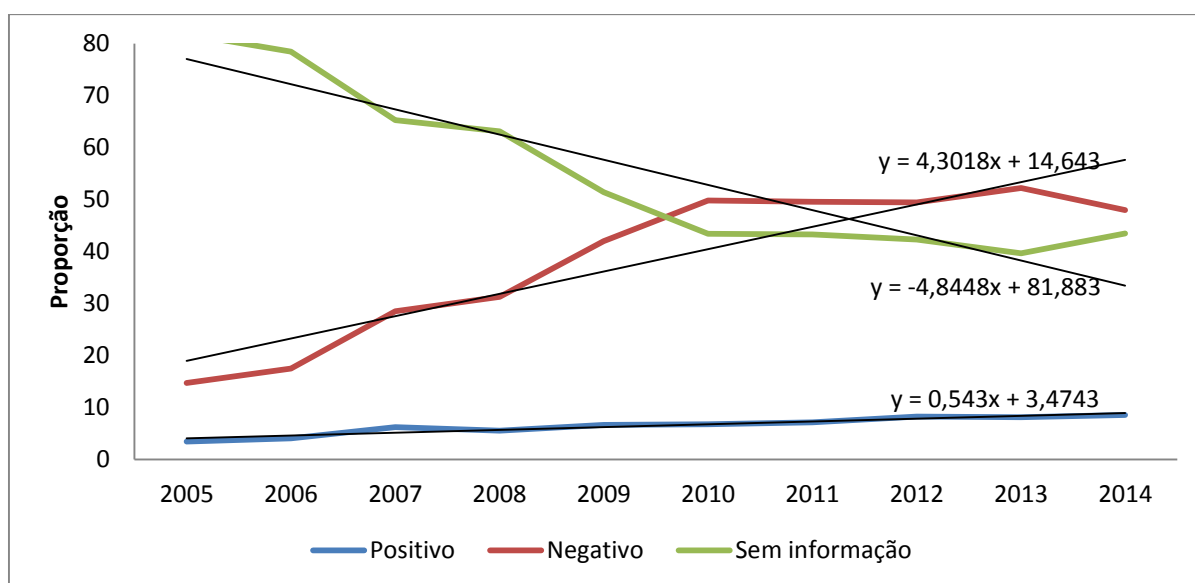
Em 2005, o número de registro de infecção por HIV positivo em casos de tuberculose foi de 155 casos (3%), em 2005, para 304 casos (9%), em 2014, com tendência

crescente no período ( $y = 0,543x + 3,4743$ ;  $R^2=0,9101$ ,  $p=0,001$ ) (Gráfico 7).

O número de registro de infecção por HIV negativo em casos de tuberculose foi de 663 casos (15%), em 2005, para 1.702 casos (48%), em 2014, também com tendência crescente no período ( $y = 4,3018x + 14,643$ ;  $R^2 = 0,8387$ ,  $p=0,003$ ) (Gráfico 8).

O Gráfico 8 mostra também os registros em que não havia a informação sobre a infecção por HIV, que tendência decrescente no período ( $y=-4,8448x + 81,883$ ;  $R^2= 0,8583$ ,  $p=0,000$ ).

**Gráfico 8-** Proporção de registros de infecção por HIV em casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

Houve aumento do registro da infecção por HIV em pacientes no período, demonstrando aumento da realização e do conhecimento no período. Entretanto, ainda há desafio de melhorar o registro ou a realização do exame para HIV, já que 43% dos casos não tinham o registro na ficha de investigação do SINAN, em 2014.

De acordo com a Tabela 11, tiveram comprometimento pulmonar 34.480 casos (83%), considerando os casos de tuberculose com forma clínica associada (pulmonar + extrapulmonar), além da forma clínica pulmonar (Tabela 8).

Ocorreram 22.851 casos com baciloscopia positiva (66%) dos casos de tuberculose com alterações pulmonares. Com resultado negativo, foram 8.299 casos (24%), e casos em que não tinham a informação sobre o resultado da baciloscopia foram 3.330 casos (10%) (Tabela 11).

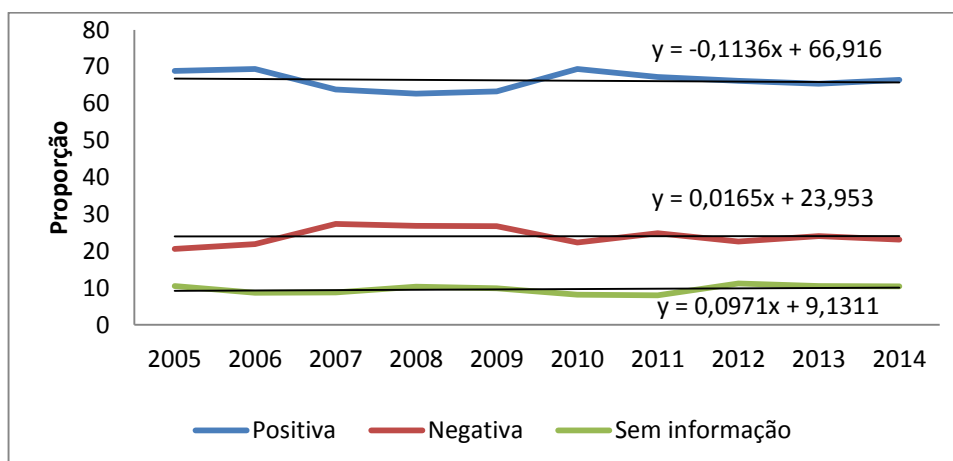
**Tabela 11** - Resultados de exames de escarro dos casos de tuberculose com alterações pulmonares (34.480), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Escarro</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>
Casos com alterações pulmonares	3846	3455	3437	3659	3771	3420	3435	3244	3245	2968	0,006	34480
<b>Baciloscopia</b>												
Positiva	2648	2399	2195	2296	2389	2374	2308	2148	2121	1973	0,005	22851
Negativa	794	756	940	984	1009	765	853	732	781	685	0,242	8299
Sem infor.	404	300	302	379	373	281	274	364	343	310	0,469	3330
<b>Cultura</b>												
Positiva	381	383	264	250	307	353	489	462	482	410	0,080	3781
Negativa	155	135	152	168	248	246	338	260	279	252	0,005	2233
Sem inform.	3310	2937	3021	3241	3216	2821	2608	2522	2484	2306	0,001	28466

Em 2005, 2.648 casos com alterações pulmonares (69%) apresentaram o resultado da baciloscopia de escarro positiva para BAAR. Houve redução nos anos subsequentes ( $p=0,005$ ), em 2014, foram registrados 1.973 casos pulmonares bacilíferos (66%). Os casos com resultado negativo para baciloscopia de escarro foram de 794 casos (21%), em 2005, para 685 (23%), em 2014 (Tabela 11).

De acordo com o Gráfico 9, a proporção de casos com alterações pulmonares com resultado de baciloscopia positiva apresentou tendência decrescente ( $y = -0,1136x + 66,916$ ;  $R^2 = 0,0194$ ;  $p=0,005$ ).

**Gráfico 9** - Proporção de casos com alterações pulmonares de acordo com a baciloscopia de escarro, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



No período de estudo, a cultura de escarro foi positiva em 3.781 casos (11%), negativa em 2.233 (6%) e os resultados sem informação foram 28.466 (83%). O número de registros com resultados de cultura de escarro foi de 14%, em 2005, para 22%, em 2014, entre os casos de tuberculose com alterações pulmonares (Tabela 11).

Em 2005, o resultado da cultura foi positiva para *M. tuberculosis*, em 381 casos (10%), e, em 2014, houve 410 casos (14%). Houve aumento no número de resultados de cultura de escarro negativa ( $p=0,005$ ) de 155 (4%), em 2005, para 252 negativas (8%), em 2014 (Tabela 11).

Em relação aos resultados da radiografia de tórax dos casos com alterações pulmonares, 31.251 casos (91%) realizaram este exame no período, sendo 29.085 (84%) casos em que o resultado da radiografia foi classificado como suspeito, por haver imagens sugestivas de tuberculose ativa, 1.865 (5%) resultados classificados como normal, 301 resultados (1%) foram classificados como outra patologia, por haver imagens sugestivas de outras pneumopatias não tuberculosas, e 3.229 casos (9%) sem informação de resultados da radiografia de tórax (Tabela 12).

Os resultados de radiografia de tórax classificados como suspeito diminuiu no período ( $p=0,020$ ). Em 2005, foram 3.225 casos (84%); em 2014, foram 2.389 casos (80%). A classificação de radiografia normal foi de 185 casos, em 2005 (5%), para 160 casos em 2014 (5%), e a de outra patologia ocorreu em 23 casos, em 2005, e, em 32 casos, em 2014 (Tabela 12).

**Tabela 12** - Resultados de radiografia de tórax dos casos de tuberculose com alterações pulmonares (34.480), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>RAIO X</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>
Suspeito	3225	2884	2888	3061	3207	2934	2949	2743	2805	2389	0,020	29085
Normal	185	184	224	206	193	174	187	187	165	160	0,063	1865
Outra patologia	23	33	18	29	30	34	28	34	40	32	0,052	301
Sem infor.	413	354	307	363	341	278	271	280	235	387	0,148	3229
<b>Total</b>	<b>3846</b>	<b>3455</b>	<b>3437</b>	<b>3659</b>	<b>3771</b>	<b>3420</b>	<b>3435</b>	<b>3244</b>	<b>3245</b>	<b>2968</b>	<b>0,009</b>	<b>34480</b>

Dos 4.939 casos de tuberculose com alterações extrapulmonares, a Tabela 13 mostra que 1.023 casos (21%) apresentaram resultado da baciloscopia para BAAR positiva em



outro material, de acordo com o sítio extrapulmonar acometido, 1.241 (25%) apresentaram resultado negativo e 2.675 casos (54%) não se tinha a informação sobre este resultado.

As informações sobre os resultados da baciloscopia de outro material em casos extrapulmonares diminuíram no período ( $p=0,048$ ). Os resultados com baciloscopia positiva foram de 108 (22%), em 2005, para 83 casos (21%), em 2014, e os com negativa, de 112 (23%), em 2005, para 98 casos (20%), em 2014, de acordo com a Tabela 13.

Em relação à cultura de outro material dos casos extrapulmonares, os casos com resultados da cultura positiva foram de 80 casos (16%), em 2005, para 52 casos (10%), em 2015, e houve aumento dos resultados com culturas negativas de 57 casos (12%) para 86 casos ( $p=0,006$ ) (Tabela 13).

**Tabela 13** - Resultados de exames de outro material dos casos de tuberculose com alterações extrapulmonares (4.939), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Outro material</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>P</b>	<b>Total</b>
Casos com alterações extrapulmonares	491	461	467	482	467	462	533	539	539	498	0,048	4939
<b>Baciloscopia</b>												
Positiva	108	163	94	116	90	88	105	82	94	83	0,059	1023
Negativa	112	110	157	133	124	100	131	129	147	98	0,923	1241
Sem infor.	271	188	216	233	253	274	297	328	298	317	0,006	2675
<b>Cultura</b>												
Positiva	80	140	64	77	61	78	89	76	87	52	0,264	804
Negativa	57	63	75	73	64	66	95	88	109	86	0,006	776
Sem infor.	354	258	328	332	342	318	349	375	343	360	0,120	3359

Além da baciloscopia e da cultura, também é realizado o exame histopatológico do material colhido nos sítios extrapulmonares. A Tabela 14 mostra que em 1.888 (38%) casos extrapulmonares, o resultado da pesquisa de BAAR foi positivo, o resultado sugestivo de TB ocorreu em 1.805 casos (37%), caracterizando um processo inflamatório granulomatoso. O resultado não sugestivo de TB ocorreu em 301 casos (6%) e 945 casos (19%) não tinham a informação sobre o resultado deste exame.

Os resultados da histopatologia, em que a pesquisa de BAAR foi positiva, diminuíram no período do estudo. Em 2005, foram 242 casos e, em 2014, foram 187 casos ( $p=0,015$ ). Os resultados sugestivos de tuberculose aconteceram em 222 casos, em 2005, e, em 2014, em 174 casos, de acordo com a Tabela 14.

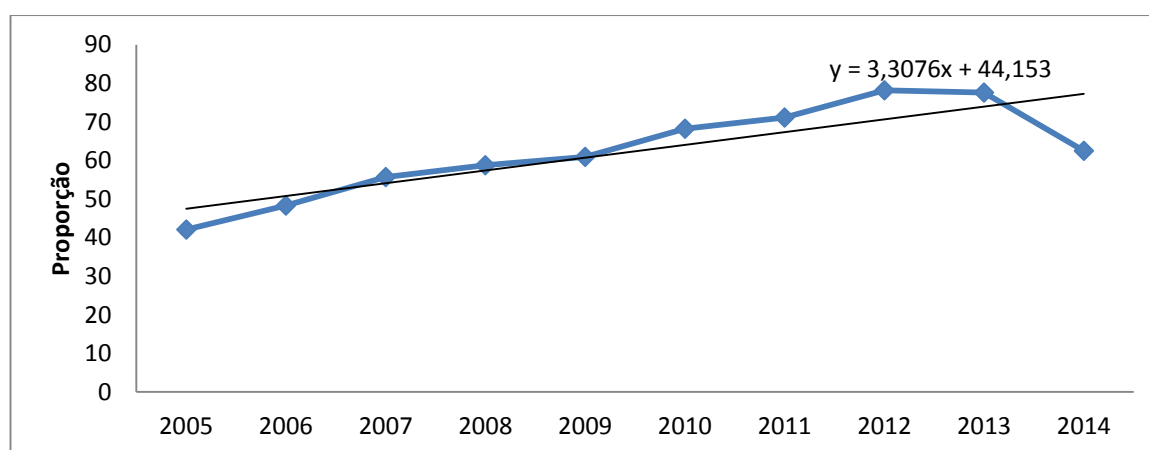
**Tabela 14** - Resultados de exame histopatológico dos casos de tuberculose com alterações extrapulmonares (4.939), após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

Histopatológico	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	p	Total
BAAR positivo	242	257	226	231	158	135	172	122	158	187	0,015	1888
Sugestivo	222	194	211	166	175	154	160	163	186	174	0,054	1805
Não sugestivo	27	10	30	42	38	23	24	30	30	47	0,204	301
Sem infor.	0	0	0	43	96	150	177	224	165	90	0,000	945
Total	491	461	467	482	467	462	533	539	439	498	0,009	4939

Houve confirmação laboratorial através do exame histopatológico, com pesquisa de BAAR positiva e histopatológico sugestivo de TB, em 3.693 casos extrapulmonares no período (85%). Os resultados não sugestivos de TB foram de 27 casos, em 2005, para 47 casos em 2014 (Tabela 14).

Em relação aos aspectos operacionais, a proporção de realização do tratamento diretamente observado (TDO) foi de 42% (1.898 casos), em 2005, e em 2014, foi de 63% (2.220 casos). Os anos com maiores proporções de casos de tuberculose que realizaram TDO foram em 2012 e 2013 (78% nos dois anos), com 3.059 casos e 3.027, respectivamente. A tendência do número de casos que realizaram TDO foi crescente no período do estudo ( $y = 3,3076x + 44,153$ ;  $R^2 = 0,7156$ ;  $p = 0,041$ ), de acordo com o Gráfico 10.

**Gráfico 10** - Proporção de casos de tuberculose que realizaram o tratamento diretamente observado, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

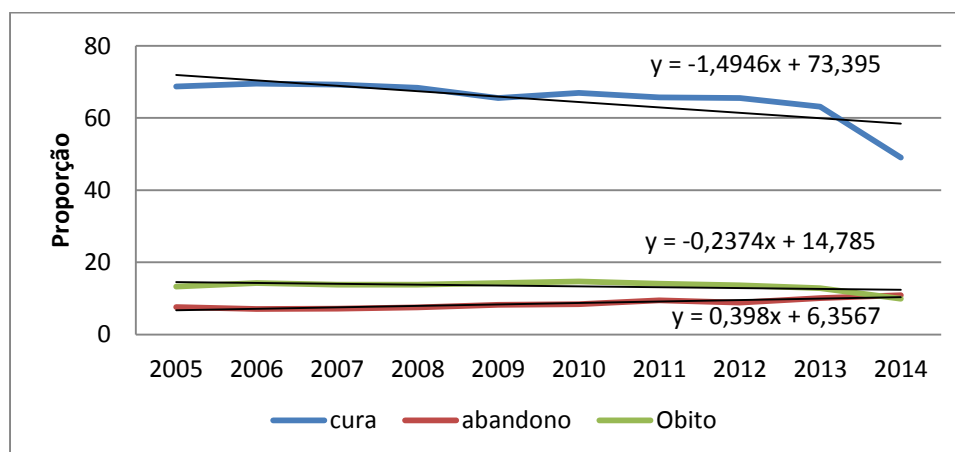
Em relação aos critérios de encerramento, a Tabela 15 mostra que os casos com critério de encerramento por cura diminuíram no período, de 3.099 casos (69%), em 2005 para 1.742 casos (49%), em 2014 ( $p=0,003$ ). Os casos com critérios de encerramento por abandono aumentaram no período ( $p=0,010$ ), de 342 casos (8%), em 2005, para 388 casos (11%), em 2014 (Gráfico 11).

**Tabela 15** - Critérios de encerramento dos casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Critérios de encerramento</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>p</b>	<b>Total</b>
Cura	3099	2853	2848	2995	2932	2708	2705	2565	2461	1742	0,003	26908
Abandono	342	291	296	329	369	341	391	348	393	388	0,010	3488
Óbito por TB	262	290	306	345	349	301	268	250	238	197	0,076	2806
Óbito por outras causas	337	296	262	260	291	295	312	284	264	157	0,066	2758
Transferência	265	247	228	267	350	279	321	306	332	288	0,063	2883
Mudança de diagnóstico	90	67	70	67	73	32	53	48	48	55	0,019	603
TBMDR	15	19	16	10	12	20	16	17	22	20	0,165	167
Sem informação	101	40	87	110	95	71	51	94	142	703		1494
<b>Total</b>	<b>4511</b>	<b>4103</b>	<b>4113</b>	<b>4383</b>	<b>4471</b>	<b>4047</b>	<b>4117</b>	<b>3912</b>	<b>3900</b>	<b>3550</b>	<b>0,009</b>	<b>41107</b>

Houve 262 casos, em 2005 (6%), com critério de encerramento óbito por tuberculose, e, em 2014, houve 197 óbitos (6%). Em relação aos óbitos por outras causas, houve 337 óbitos em 2005 (7%) e, em 2014, foram 157 óbitos (4%), Tabela 15.

**Gráfico 11** - Proporção de registros de critérios de encerramento de casos de tuberculose, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



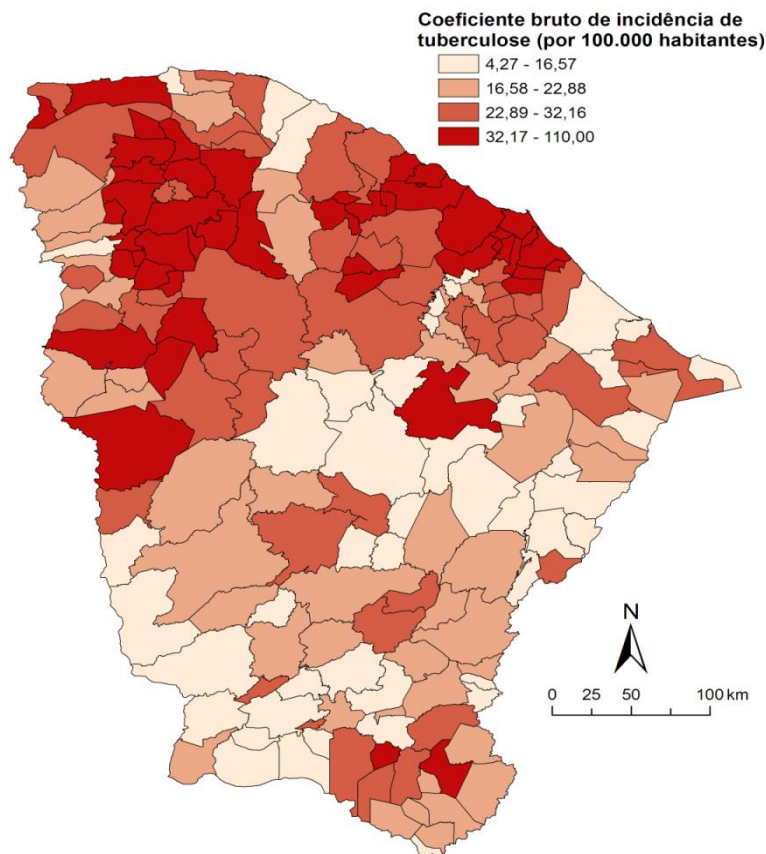
Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

Os casos com critérios de encerramento por transferência foram de 265 casos (6%), em 2005, para 288 casos (8%), em 2014. Os casos com TBMDR foram de 15 casos (<1%), em 2005, para 20 casos (1%), em 2014 (Tabela 15). Os casos com óbito, tuberculose e outras causas, totalizaram 599 casos (13%), em 2005, e 354 casos (14%), em 2014, apresentando decréscimo no período ( $p=0,024$ ), de acordo com o Gráfico 11.

#### 4.3 Análise espacial da tuberculose e coinfeção TB/HIV

A Figura 7 mostra o coeficiente bruto de incidência da tuberculose por 100.000 habitantes. Todos os municípios do Estado do Ceará registraram pelo menos um caso novo de tuberculose. A incidência média no Ceará foi de 39,7 casos novos/100.000 habitantes, no período do estudo. A distribuição da incidência média variou de 4,2 e 110,0 casos novos/100.000 habitantes.

**Figura 7** - Coeficiente bruto de incidência média da tuberculose por 100.000 habitantes, segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

A distribuição da incidência média demonstrou concentração de municípios com elevados riscos para tuberculose na macrorregião de Saúde de Sobral e Fortaleza. Na macrorregião de Sobral, a maior concentração de municípios com elevado risco foi nas regiões de saúde de Sobral, Camocim e Crateús. Na macrorregião de Fortaleza, a maior concentração foi nas regiões de Saúde de Fortaleza, Caucaia, Maracanaú e Itapipoca, acima da média do Ceará (Figura 7).

Além dos municípios destas macrorregiões, o município de Canindé localizado na macrorregião do Sertão Central e os municípios de Milagres e Juazeiro do Norte, na macrorregião do Cariri, também apresentaram elevado risco para tuberculose (Figura 7).

Os municípios com menor risco para tuberculose se concentraram na macrorregião de Saúde do Litoral Leste/Jaguaripe. A tabela dos coeficientes bruto de incidência de tuberculose por município está disponível no Apêndice 2.

Após a aplicação do Método Bayesiano empírico local para estimativa de coeficiente de incidência da tuberculose, foi possível visualizar a distribuição, permitindo situação mais fidedigna para incidência da doença, já que este método suaviza os efeitos aleatórios do tamanho da população e dos anos, considerando a correlação espacial de municípios vizinhos.

A Figura 8 exhibe tais resultados, em que é possível localizar os municípios cujos casos novos de tuberculose foram detectados. A distribuição do coeficiente suavizado de incidência de tuberculose variou de 10,6 e 74,5 casos novos/100.000 habitantes.

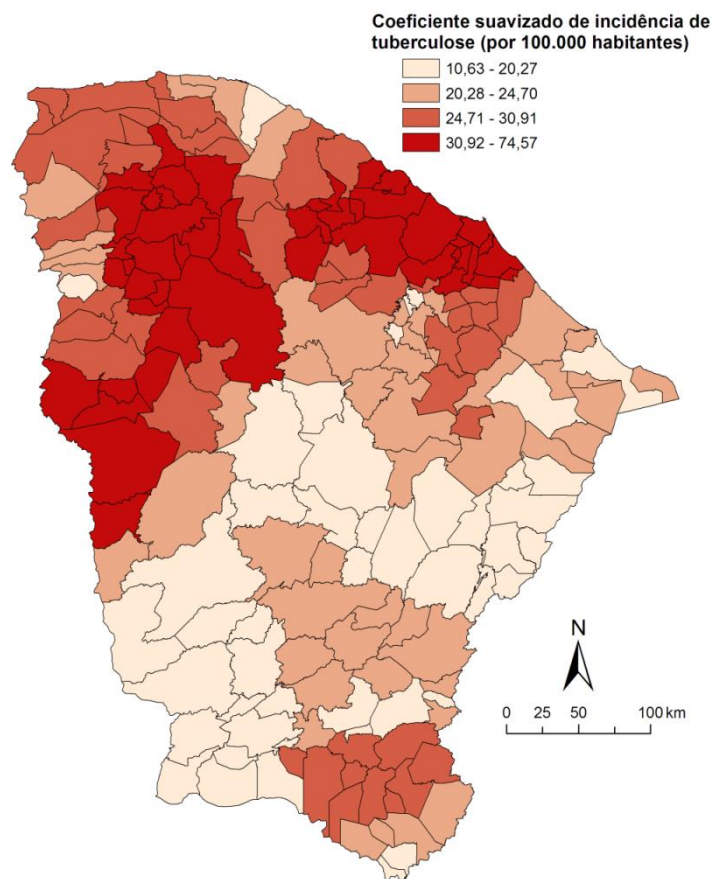
Assim, foi possível visualização mais focalizada da distribuição da incidência média da tuberculose. Tendo como ponto de corte a incidência média de tuberculose no Ceará (39 casos novos/100.000 habitantes) no período do estudo, a região de Saúde de Fortaleza exibiu todos os municípios com alta incidência média suavizada para tuberculose, sendo Itaitinga, com 74 casos novos/100.000 habitantes; Fortaleza, com 61 casos novos/100.000 habitantes; Euzébio, com 55 casos novos/100.000 habitantes; e Aquiraz, com 48 casos novos/100.000 habitantes (Figura 8 e Tabela 16).

A região de Saúde de Sobral também exibiu concentração de municípios com alto risco para tuberculose, em que nove dos 24 municípios desta região apresentaram incidência maior que a média do Ceará. O município de Sobral exibiu 75 casos novos/100.000 habitantes, e outros oito municípios circunvizinhos a ele também exibiram alta incidência, como Forquilha, com 62 casos novos/100.000 habitantes e Coreaú, com 42 casos novos/100.000 habitantes (Figura 8 e Tabela 16).

Outra região de saúde que exibiu concentração de municípios com alto risco para

tuberculose foi a de Caucaia, em que quatro dos dez municípios apresentaram incidência maior que a média do Ceará, sendo Caucaia com 51 casos novos/100.000 habitantes, e outros três municípios próximos, sendo Paracuru com 45 casos novos/100.000 habitantes, São Gonçalo do Amarante com 44 casos novos/100.000 habitantes e Pentecoste com 43 casos novos/100.000 habitantes (Figura 8 e Tabela 16).

**Figura 8** - Coeficiente suavizado de incidência média da tuberculose por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

A região de Saúde de Maracanaú apresentou três dos seus nove municípios com incidência de tuberculose maior que a do estado do Ceará, em que Maracanaú exibiu 55 casos novos/100.000 habitantes, Pacatuba com 43 casos novos/100.000 habitantes e Maranguape com 40 casos novos/100.000 habitantes (Figura 8 e Tabela 16).

A região de Saúde de Itapipoca exibiu dois municípios com alto risco para tuberculose, entre os sete desta região, sendo Uruburetama com 55 casos novos/100.000 habitantes e Umirim com 43 casos novos/100.000 habitantes (Figura 8 e Tabela 16).

**Tabela 16** - Coeficientes suavizado (>39 casos/100.000 habitantes) e bruto de incidência média de tuberculose por município, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Município</b>	<b>Incidência suavizada</b>	<b>Incidência bruta</b>
Sobral	75	77
Itaitinga	74	110
Forquilha	62	56
Fortaleza	62	62
Alcântaras	58	30
Eusébio	56	39
Meruoca	56	25
Groaíras	56	32
Maracanaú	55	53
Uruburetama	55	74
Massapê	53	45
Mucambo	52	48
Caucaia	51	48
Cariré	51	39
Aquiraz	49	38
Itapagé	48	54
Paracuru	45	47
São Gonçalo do Amarante	44	42
Santana do Acaraú	44	39
Pentecoste	43	28
Umirim	43	45
Pacatuba	43	41
Pacajús	42	33
Coreaú	42	36
Maranguape	40	36

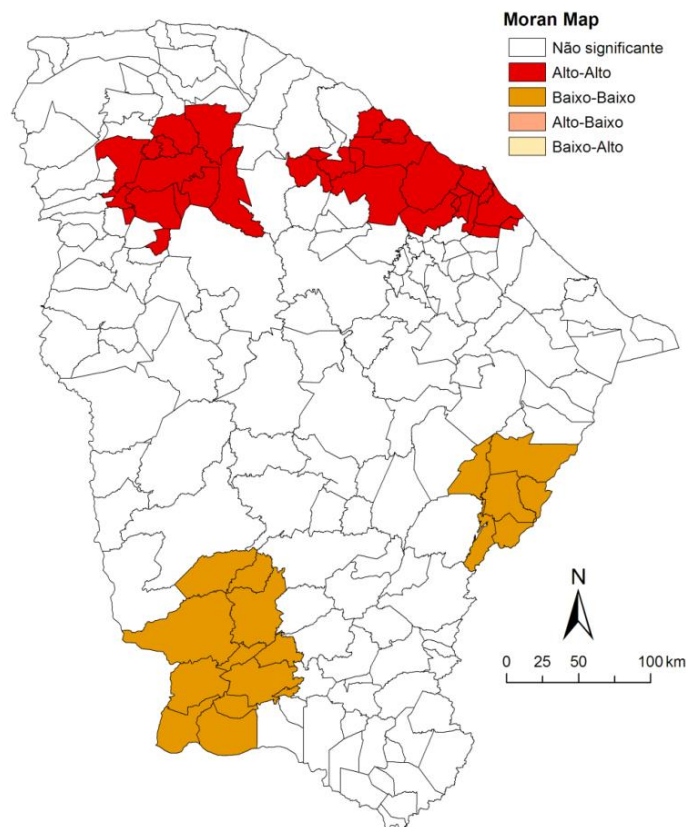
O único município da região de saúde de Cascavel que apresentou alto risco para tuberculose foi o município de Pacajus, com 42 casos novos/100.000 habitantes (Figura 6 e Tabela 16). Os municípios da região de Crateús apresentaram incidência média suavizada da tuberculose maior que 30 casos novos/100.000 habitantes, entretanto menor que a média do Ceará, destacando os municípios de Poranga, Ararendá, Nova Russas, Novo Oriente e Crateús (Figura 8 e Apêndice 2).

A existência de autocorrelação espacial do coeficiente suavizado da incidência média da tuberculose foi realizada pelo índice de Moran Global, que exibiu Moran's index de 0,6740 e p-valor  $<0,0001$ , que indica a existência de um padrão de dependência espacial positiva na incidência da tuberculose, globalmente, em que os municípios tendem a ser mais semelhantes aos municípios vizinhos do que aos mais distantes.

O índice de Moran Local identificou aglomerados espaciais (*clusters*) de área de risco para tuberculose, exibido na Figura 9 com o *Moran Map*, permitindo a visualização de similaridade entre os municípios vizinhos.

A análise de correlação espacial de Moran Local (Figura 9) corrobora achados de conglomerados de municípios com elevada incidência visualizados nas Figuras 7 e 8. No período do estudo, identificou-se a existência de dois *clusters* de municípios com alto risco (Q1-alto-alto) nas macrorregiões de Sobral e Fortaleza.

**Figura 9** - Moran Map do coeficiente suavizado de incidência média da tuberculose por 100.000 habitantes, segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.





O *cluster* de alto risco para tuberculose abrangeu os municípios de Sobral, Santana do Acaraú, Massapê, Meruoca, Alcântaras, Coreaú, Mucambo, Cariré, Groaíras e Forquilha (Figura 9), todos na região de Saúde de Sobral.

O outro *cluster* abrangeu municípios da região de Saúde de Fortaleza (Itatinga, Euzébio, Aquiraz e Fortaleza) da região de Saúde de Caucaia (Paraibapa, Paracuru, São Gonçalo do Amarante, São Luís do Curu, Pentecoste, Itapagé e Caucaia), de Maracanaú (Maranguape, Pacatuba e Maracanaú), de Cascavel (Pindoretama, Horizonte) e da região de Saúde de Itapipoca (Umirim e Uruburetama), de acordo com a Figura 9.

Aglomerados de municípios com baixos coeficientes de incidência média de tuberculose se localizaram na região de Saúde de Limoeiro do Norte (Alto Santo Jaguaribara, Iracema, Potiretama, Pereiro e Ererê), de Tauá (Arneiroz, Aiuaba), de Iguatú (Catarina e Saboeiro) e do Crato (Antonina do Norte, Campo Sales, Salitre, Araripe, Potegi, Tarrafas, Assaré e Altaneira), na Figura 9.

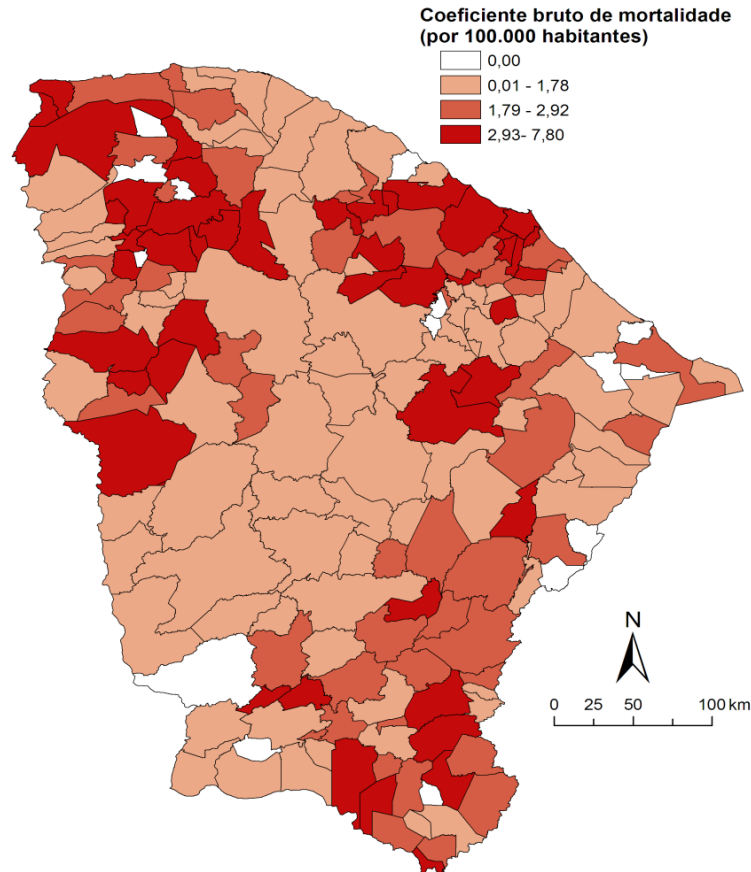
A Figura 10 mostra o coeficiente bruto de mortalidade por tuberculose como causa básica por 100.000 habitantes, em que 169 (91%) dos 184 municípios registraram ao menos um óbito por tuberculose. A mortalidade média por tuberculose no Ceará foi de 3,3 óbitos/100.000 habitantes no período do estudo. A distribuição do coeficiente bruto de mortalidade variou entre 0,0 e 7,8 óbitos/100.000 habitantes.

A distribuição da mortalidade média por tuberculose demonstrou heterogeneidade em todas as macrorregiões de saúde, com concentração de municípios na macrorregião de saúde de Sobral, Fortaleza e Cariri. Na macrorregião de Sobral, as regiões de saúde de Camocim, Sobral, Tianguá e Crateús apresentaram concentração de municípios com elevado risco de óbito por tuberculose (Figura 10).

Na macrorregião de Fortaleza, a concentração de municípios com elevado risco de óbito por tuberculose foi nas regiões de saúde de Itapipoca, Caucaia, Fortaleza e Maracanaú. Na macrorregião do Cariri, a concentração foi nas regiões de saúde de Icó, Brejo Santo, Crato e Juazeiro do Norte (Figura 10).

As macrorregiões de Saúde com menor risco de óbito por tuberculose são a do Sertão Central e Litoral Leste/Jaguaribe. A tabela dos coeficientes bruto de mortalidade por tuberculose, segundo município de residência está disponível no Apêndice 3.

**Figura 10** - Coeficiente bruto de mortalidade média da tuberculose por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

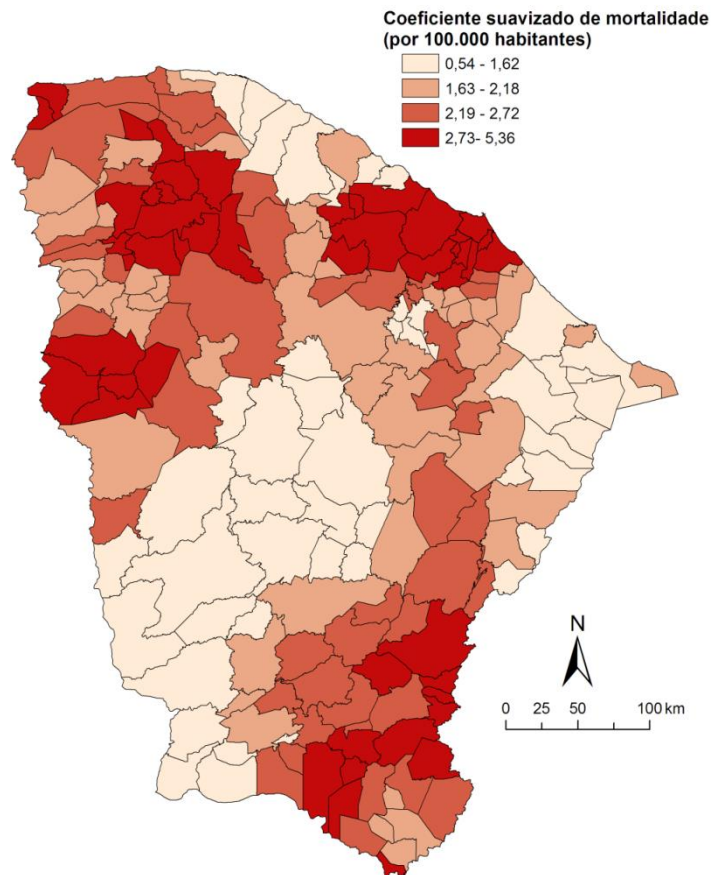
Após a aplicação do Método Bayesiano empírico local para a estimativa de coeficiente de mortalidade por tuberculose, a Figura 11 mostra que a distribuição do coeficiente suavizado de mortalidade variou de 0,5 para 5,4 óbitos/100.000 habitantes.

Tendo como ponto de corte a mortalidade média da tuberculose no Ceará (3,3 óbitos/100.000 habitantes) no período, foi possível visualização mais focalizada do risco de morrer por tuberculose. A região de Saúde de Fortaleza exibiu alto risco de óbito por tuberculose em todos os seus municípios, sendo Euzébio com 5,4 óbitos/100.000 habitantes, Itaitinga com 5,3 óbitos/100.000 habitantes, Fortaleza com 5,2 óbitos/100.000 habitantes e Aquiraz com 5,2 óbitos/100.000 habitantes (Figura 11 e Tabela 17).

A região de Saúde de Maracanaú exibiu alto risco de óbito por tuberculose em três dos oito municípios, sendo Maracanaú com 5,2 óbitos/100.000 habitantes, Pacatuba com 4,4 óbitos/100.000 habitantes e Maranguape com 4,1 óbitos/100.000 habitantes (Figura 11 e Tabela

11).

**Figura 11** - Coeficiente suavizado de mortalidade média por tuberculose/100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

A região de Saúde de Sobral também exibiu concentração de municípios com alto risco de óbito por tuberculose, em que dez dos 24 municípios desta região apresentaram mortalidade média maior que a do Ceará. O município de Sobral exibiu 3,7 óbitos/100.000 habitantes, e nove municípios circunvizinhos também exibiram alta mortalidade como Meruoca, com 4,2 óbitos/100.000 habitantes, e Coreaú, com 3,5 óbitos/100.000 habitantes (Figura 11 e Tabela 17).

A região de Saúde de Caucaia apresentou dois municípios com alta mortalidade por tuberculose entre os dez desta região, sendo o município de Caucaia com 5,2 óbitos/100.000 habitantes e Pentecoste com 3,5 óbitos/100.000 habitantes (figura 11 e tabela 17).

**Tabela 17** - Coeficientes suavizado (>3,3 óbitos/100.000 habitantes) e bruto de mortalidade

média por tuberculose segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Município</b>	<b>Mortalidade bruta</b>	<b>Mortalidade suavizada</b>
Eusébio	4,1	5,4
Itaitinga	3,4	5,3
Fortaleza	5,5	5,2
Aquiraz	2,1	5,2
Maracanaú	5,7	5,2
Caucaia	3,7	5,2
Pacatuba	4,4	4,4
Ipaumirim	0,8	4,2
Meruoca	0,0	4,2
Forquilha	6,0	4,1
Maranguape	2,7	4,1
Groaíras	2,9	4,1
Alcântaras	1,9	4,0
Ararendá	3,8	4,0
Massapé	4,8	3,9
Pacujús	0,0	3,8
Mucambo	7,8	3,8
Cariré	3,8	3,7
Baixio	1,7	3,7
Sobral	4,5	3,7
Santana do acaraú	2,0	3,7
Chaval	5,5	3,6
Pentecoste	2,0	3,5
Coreaú	4,6	3,5
Poranga	1,7	3,4
Umari	2,7	3,4

Os municípios da região de Saúde de Icó que exibiram alta mortalidade por tuberculose foram Ipaumirim com 4,2 óbitos/100.000 habitantes, Umari com 3,4 óbitos/100.000 habitantes e Baixio com 3,7 óbitos/100.000 habitantes, entre os sete municípios desta região de saúde (figura 11 e tabela 17).

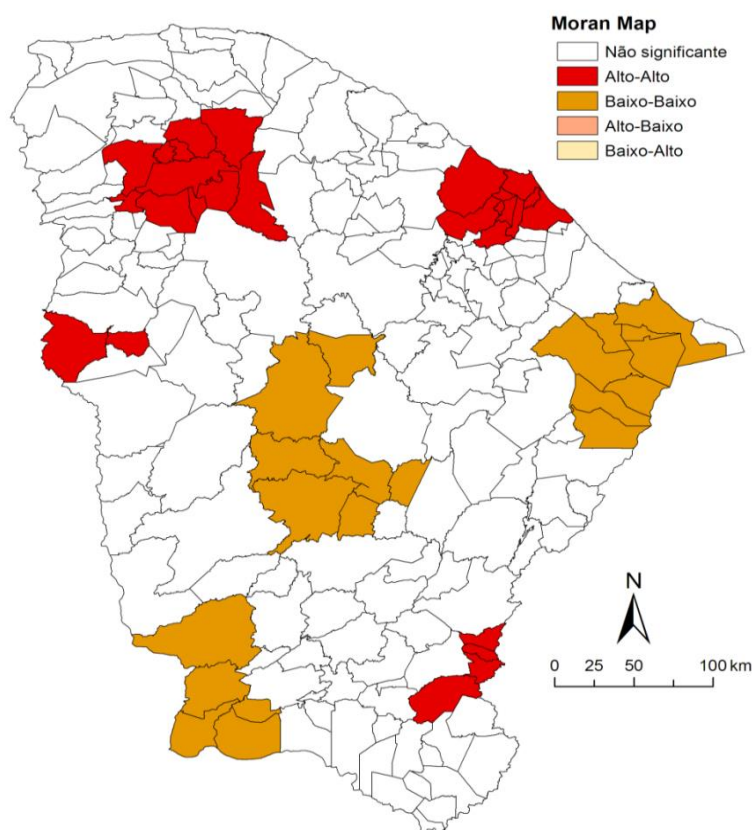
Dois municípios da região de saúde de Crateús apresentaram alta mortalidade por tuberculose, sendo Ararendá com 4 óbitos/100.000 habitantes e Poranga com 3,4 óbitos/100.000 habitantes. O único município da região de Cascavel com alta mortalidade por tuberculose foi o município de Pacajus com 3,8 óbitos/100.000 habitantes (Figura 11 e Tabela 17).

O índice de Moran Global foi de 0,5243 e p-valor <0,0001, demonstrando a

existência de autocorrelação espacial do coeficiente suavizado da mortalidade média da tuberculose, globalmente.

O *Moran Map* é a visualização do índice de Moran Local que identificou aglomerados espaciais (*clusters*) de área de risco para óbito por tuberculose, de acordo com a Figura 12, corroborando achados de conglomerados de municípios com elevada mortalidade por tuberculose, visualizados nas Figuras 10 e 11. No período do estudo, foram identificados quatro *clusters* de municípios com alto risco para óbito por tuberculose (Q1: alto-alto) nas macrorregiões de Fortaleza, Sobral e Cariri.

**Figura 12** - Moran Map do coeficiente suavizado de mortalidade média por tuberculose/100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

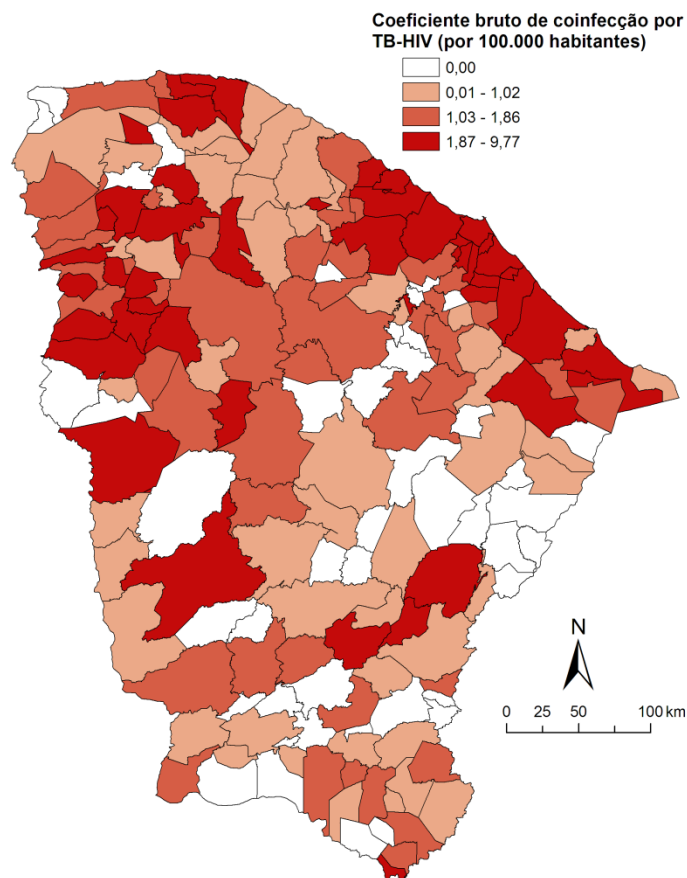
Um *cluster* de alto risco para óbito por tuberculose abrangeu os municípios da região de Fortaleza (Itaitinga, Euzébio, Fortaleza e Aquiraz), da região de Maracanaú (Pacatuba, Maracanaú, Maranguape e Guaiúba) e o município de Caucaia (Figura 12).

Outro *cluster* abrangeu os municípios de Coreaú, Alcântaras, Meruoca, Massapê,

Santana do Acaraú, Forquilha, Sobral, Groaíras, Cariré e Mucambo, na região de Sobral. Um *cluster* foi identificado envolvendo os municípios de Poranga e Ararendá na região de saúde de Crateús. E o último *cluster* identificado abrangeu os municípios de Umari, Baixio e Ipaumirim na região de saúde de Icó e o município de Aurora na região de saúde de Brejo Santo (Figura 12).

Aglomerados de municípios com baixos coeficientes de incidência média de tuberculose se localizaram na região de saúde de Limoeiro do Norte (Alto Santo Jaguaribara, Iracema, Potiretama, Pereiro e Ererê), de Tauá (Arneiroz, Aiuaba), de Iguatú (Catarina e Saboeiro) e da região de saúde do Crato (Antonina do Norte, Campo Sales, Salitre, Araripe, Potegi, Tarrafas, Assaré e Altaneira).

**Figura 13** - Coeficiente bruto de prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV por 100.000 habitantes, segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

A Figura 13 mostra o coeficiente bruto de prevalência da coinfeção

tuberculose/HIV por 100.000 habitantes, em que 140 (76%) municípios do Estado do Ceará registraram pelo menos um caso de coinfeção tuberculose/HIV. A prevalência média no Ceará foi de 3,1 casos /100.000 habitantes, no período do estudo. A distribuição do coeficiente bruto da prevalência média da coinfeção variou de 0,1 e 9,7 casos/100.000 habitantes.

A distribuição da prevalência média demonstrou concentração de municípios com elevados riscos para coinfeção tuberculose/HIV na macrorregião de Saúde de Sobral e Fortaleza. Na macrorregião de Sobral, a maior concentração de municípios com elevado risco foi nas regiões de saúde de Sobral, Acaraú e Crateús. Na macrorregião de Fortaleza, a maior concentração foi nas regiões de Saúde de Fortaleza, Caucaia, Maracanaú, Cascavel, Aracati, acima da média do Ceará (Figura 13).

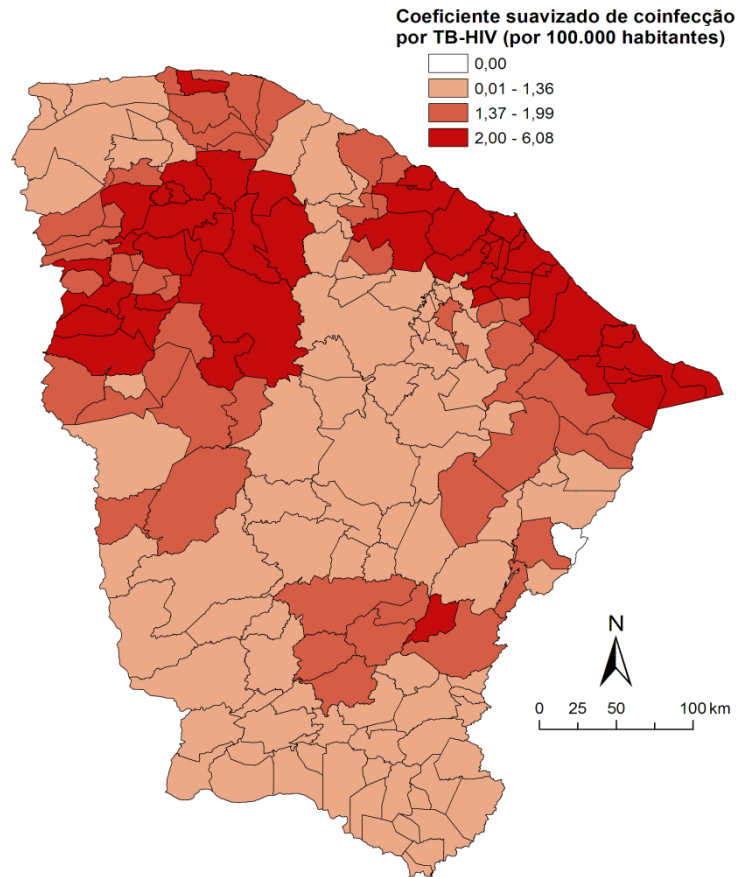
Além dos municípios destas macrorregiões, o município de Tauá localizado na macrorregião do Sertão Central e os municípios Jaguaribe, Icó e Orós, na macrorregião do Cariri e do Jaguaribe, também apresentaram elevado risco para coinfeção tuberculose/HIV (Figura 13). Os municípios com menor risco para coinfeção tuberculose/HIV estão distribuídos nas macrorregiões de Saúde do Litoral Leste/Jaguaribe e Sertão Central. A tabela dos coeficientes bruto de prevalência de coinfeção tuberculose/HIV por município está disponível no Apêndice 4.

A Figura 14 exibe resultados do coeficiente suavizado de coinfeção TB/HIV, em que é possível localizar os municípios cujos casos de coinfeção tuberculose/HIV foram detectados. A distribuição do coeficiente suavizado de prevalência da coinfeção tuberculose/HIV variou de 0,1 a 6,1 casos/100.000 habitantes.

Assim, foi possível visualização mais focalizada da distribuição da prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV. Tendo como ponto de corte a prevalência média no Ceará (3,1 casos/100.000 habitantes) no período do estudo, a região de Saúde de Fortaleza exibiu todos os municípios com alta prevalência média suavizada para coinfeção tuberculose/HIV, sendo Euzébio, com 6,1 casos/100.000 habitantes, Aquiraz, com 5,9 casos/100.000 habitantes, Fortaleza e Itaitinga com 5,8 casos/100.000 habitantes (Figura 14 e Tabela 18).

A região de Saúde de Maracanaú apresentou três dos seus nove municípios com prevalência da coinfeção tuberculose/HIV maior que a do estado do Ceará, em que Maracanaú exibiu 5,5 casos/100.000 habitantes, Pacatuba e Maranguape com 3,4 casos/100.000 habitantes. O município de Caucaia apresentou 5,2 casos/100.000 habitantes (Figura 14 e Tabela 18).

**Figura 14** - Coeficiente suavizado de prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

A região de Saúde de Sobral também exibiu concentração de municípios com alto risco para coinfeção tuberculose/HIV, em que oito dos 24 municípios desta região apresentaram prevalência maior que a média do Ceará. O município de Meruoca exibiu 4,3 casos /100.000 habitantes, e outros oito municípios circunvizinhos a ele também exibiram alta prevalência, como Forquilha, com 4,2 casos /100.000 habitantes e Massapê, com 3,7 casos/100.000 habitantes (Figura 14 e Tabela 18).

O único município da região de saúde de Cascavel que apresentou alto risco para coinfeção tuberculose/HIV foi o município de Horizonte, com 3,2 casos/100.000 habitantes (Figura 14 e Tabela 18).



**Tabela 18** - Coeficientes suavizado ( $>3,1$  casos/100.000 habitantes) e bruto de prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV por município, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>MUNICÍPIO</b>	<b>Prevalência Bruta</b>	<b>Prevalência suavizada</b>
Eusébio	3,5	6,1
Aquiraz	1,9	5,9
Fortaleza	6,2	5,8
Itaitinga	9,8	5,8
Maracanaú	4,7	5,5
Caucaia	4,0	5,2
Meruoca	0,7	4,3
Forquilha	1,8	4,2
Alcântaras	1,9	4,1
Groaíras	4,9	4,0
Mucambo	0,7	3,7
Cariús	0,5	3,7
Massapê	2,0	3,7
Coreaú	2,3	3,5
Pacatuba	2,4	3,4
Maranguape	1,3	3,4
Santana do Acaraú	0,7	3,3
Horizonte	2,5	3,2

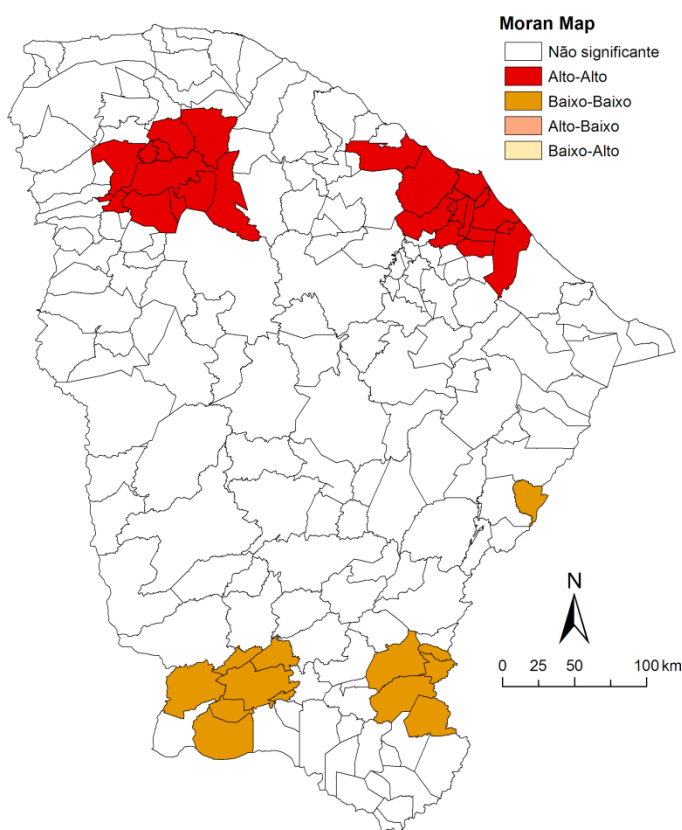
Os municípios da região de Tianguá apresentaram incidência média suavizada da tuberculose maior que 2 casos /100.000 habitantes, entretanto menor que a média do Ceará, destacando os municípios de Guaraciaba do Norte, Croatá, Ipú. Os municípios de Cascavel, Pindoretama, Beberibe e Fortim, nas regiões de saúde de Cascavel e Aracati, e o município de Orós na região de saúde de Icó, e de Cruz na região de saúde de Acaraú. (Figura 14 e Apêndice 4).

A existência de autocorrelação espacial do coeficiente suavizado da prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV foi realizada pelo índice de Moran Global, que exibiu Moran's index de 0,6951 e p-valor  $<0,0001$ , que indica a existência de um padrão de dependência espacial positiva na prevalência da coinfeção tuberculose/HIV, globalmente, em que os municípios tendem a ser mais semelhantes aos municípios vizinhos do que aos mais distantes.

A análise de correlação espacial de Moran Local (Figura 15) corrobora achados de conglomerados de municípios com elevada prevalência da coinfeção tuberculose/HIV visualizados nas Figuras 13 e 14. No período do estudo, identificou-se a existência de dois *clusters* de municípios com alto risco (Q1-alto-alto) nas macrorregiões de Sobral e Fortaleza.

O *cluster* de alto risco para tuberculose abrangeu os municípios de Sobral, Santana do Acaraú, Massapê, Meruoca, Alcântaras, Coreaú, Mucambo, Cariré, Groaíras e Forquilha, todos na região de Saúde de Sobral. O outro *cluster* abrangeu municípios da região de Saúde de Fortaleza (Itatinga, Euzébio, Aquiraz e Fortaleza) da região de Saúde de Caucaia (São Gonçalo do Amarante e Caucaia), de Maracanaú (Maranguape, Pacatuba, Maracanaú e Guaiúba), de Cascavel (Pindoretama, Cascavel) de acordo com a Figura 15.

**Figura 15** - Moran Map do coeficiente suavizado de prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV por 100.000 habitantes, segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará (SESA)

Aglomerados de municípios com baixos coeficientes de prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV se localizaram na região de Saúde do Crato (Antonina do Norte, Campo Sales, Araripe, Potegi, Tarrafas, Assaré e Altaneira), de Icó (Baixio, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira) de Brejo Santo (aurora e Barro) e de Limoeiro do Norte (Potiretama), na Figura 15.

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 Relacionamento e incremento de casos

O relacionamento de bancos de dados de morbidade, como o SINAN, e de mortalidade - SIM, é uma estratégia útil para o incremento de casos e a melhoria das informações (SANTOS, S. *et al.*, 2014; OLIVEIRA *et al.*; 2014; ROCHA, M.S. *et al.*; 2015a). Aplicado aos casos de tuberculose notificados no Estado do Ceará, no período de 2005 a 2014, observou-se o incremento de 2.325 (6%) de casos de tuberculose após o relacionamento do SINAN TB com os óbitos do SIM e os casos de coinfeção tuberculose/Aids do SINAN Aids.

O SINAN é a principal fonte de dados para vigilância da tuberculose, de acordo com Magalhães, Matos e Medronho (2014) e Brasil (2014c), inclusive neste estudo, com registro de mais de 38 mil casos entre 2005 e 2014, no Ceará. O SIM é importante fonte de informações para as políticas públicas do país, já que a partir dos óbitos registrados subsidia o planejamento de ações em saúde (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Após o relacionamento com o SIM neste estudo, houve incremento de 1.955 óbitos, correspondendo a 5% a mais de casos registrados e 156% de acréscimo de óbitos no período.

Estes óbitos que foram acrescentados são casos de tuberculose que não tinham sido registrados no SINAN, semelhante ao estudo de Oliveira *et al.* (2012), em que houve acréscimo de 3,7% nos dados relativos ao Brasil, e no Ceará de 4,5%, entre 2001 e 2006, após o relacionamento de dados de morbidade e mortalidade. Estudo de Façanha (2005) mostrou acréscimo de 5,9% de notificações em Fortaleza, entre 1999 e 2003, de casos que evoluíram ao óbito sem notificação no SINAN.

Os resultados indicaram que somente 30% dos óbitos registrados no SIM estavam também registrados no SINAN. Outros estudos também apontam resultados semelhantes, Amaral (2014) relata que 56,8% dos óbitos de tuberculose no SIM, também estavam notificados no SINAN, em Fortaleza, entre 2006 e 2013, e Façanha (2005) que 33% de óbitos foram registrados no SIM e no SINAN, em Fortaleza, entre 1999 e 2003. Oliveira *et al.* (2012) mostraram que houve 52% de registro comum no SINAN e no SIM no Ceará, entre 2001 e 2006, e no Brasil este percentual foi de 60%.

A letalidade da tuberculose passou de 5,6% para 13% após o relacionamento com os sistemas de informações, no período do estudo, mostrando a importância da investigação de óbitos. Selig *et al.* (2010) sistematizaram uma proposta de investigação de todos os casos de tuberculose que evoluíram para óbito pelo SIM, permitindo reflexão sobre a gravidade dos

casos de tuberculose, que evoluíram para óbito com diagnóstico tardio ou subnotificação, apontando para dificuldade de acesso a serviços de saúde, diagnóstico e acompanhamento dos casos, que é imprescindível para o controle da tuberculose.

A escassez de registro de casos que evoluíram para óbito sugere desafios para a vigilância e assistência, como o aumento da cobertura do registro dos casos, a busca ativa de sintomáticos respiratórios com diagnóstico oportuno dos casos, e a superação das iniquidades sociais historicamente relacionadas à tuberculose (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Pinheiro, Andrade e Oliveira (2012) sugerem estabelecer núcleos de vigilância epidemiológica em hospitais da rede de urgência e emergência, além dos de referência, para notificação/investigação dos casos de tuberculose atendidos nestes locais, com captação de casos que não estão realizando o tratamento adequado ou que a vigilância não conseguiu detectar precocemente. Outra sugestão é a utilização do relacionamento de dados pela coordenação municipal como instrumento para avaliar a subnotificação e a captação oportuna dos casos.

Os resultados apresentaram casos de tuberculose que não estavam registrados no SINAN TB e no SIM, sendo resgatados a partir dos casos de coinfeção Aids/TB a partir do SINAN Aids. Esta estratégia também foi utilizada por Carvalho, Dourado e Bierrenbach (2011) e Lírio *et al.* (2015) para analisar o incremento da comorbidade TB/Aids.

Os resultados demonstraram que houve 370 (1%) casos de tuberculose que estavam notificados no SINAN Aids/TB e não estavam notificados no SINAN TB e SIM. A metodologia utilizada no estudo foi de manter os casos de tuberculose do SINAN TB ou do SIM, em detrimento aos do SINAN Aids/TB quando já estavam notificados, com a finalidade de conservar as informações provenientes da ficha de investigação da tuberculose e da declaração de óbito.

A maioria dos casos de tuberculose foi registrada no SINAN (38 mil) e após o relacionamento com os dados dos sistemas de informação (SINAN Aids e SIM), foram mais de 41 mil casos de tuberculose registrados em diversos municípios do Ceará. Este incremento promoveu mudança na prevalência da tuberculose, de 50,6 para 53,4 casos/100.000 habitantes em 2005, e em todos os anos, sendo que em 2014 foi de 40,2 para 42 casos/100.000 habitantes.

Pinheiro, Andrade e Oliveira (2012) discorrem que o relacionamento de dados de morbidade e mortalidade permite resgatar casos e proporciona alteração equivalente nos indicadores de prevalência, como também de mortalidade.

Os resultados indicaram que a tendência da prevalência de casos de tuberculose no Ceará foi decrescente no período de estudo, de 53,4 casos, em 2005, para 42 casos/100.000

habitantes. Vários fatores podem ter influenciado este decréscimo, como questões individuais, mudança no padrão populacional, acesso aos serviços de saúde e qualidade da vigilância da doença (PINHEIRO; ANDRADE; OLIVEIRA, 2012).

Murray *et al.* (2014) discorrem que a prevalência da tuberculose diminuiu mais rápido que a incidência em 188 países entre 1990 e 2013, influenciada pelo tratamento mais eficaz. Guimarães *et al.* (2012) verificaram diminuição significativa da prevalência da tuberculose no Brasil, nas Américas e no mundo, devido à detecção de casos e ao tratamento precoce, entretanto, salientam que os casos registrados podem representar apenas uma proporção do número real de casos, já que o percentual de detecção não atinge o resultado esperado.

O programa de controle da tuberculose no Ceará tem desenvolvido ações que objetivam a ampliação do acesso ao diagnóstico precoce e tratamento, apoiado pelo Ministério da Saúde, como a implementação do teste rápido molecular para TB em seis unidades no estado, tratamento gratuito em dose fixa combinada, descentralização do tratamento na atenção básica e ampliação do acesso às populações vulneráveis como indígenas, população privada de liberdade e moradores de rua (CEARÁ, 2015c).

Pinheiro, Andrade e Oliveira (2012) relatam que em locais em que o desempenho do programa de controle da tuberculose é menor, uma parcela dos casos pode não ser detectada, com subestimativa da situação epidemiológica da tuberculose, e conseqüentemente do planejamento de insumos diagnósticos e medicamentos. Os resultados demonstraram que a prevalência da tuberculose diminuiu, entretanto a mesma é muito alta, sendo imprescindível esforço para aumentar a detecção dos casos, tratamento adequado e desfecho favorável (BRASIL, 2015).

Em relação à prevalência média da tuberculose por município de residência do Ceará, os resultados mostraram incremento na prevalência média da tuberculose de até 5,6% em metade dos municípios, e de até 7,9% em três quartos dos municípios do Ceará. O aumento variou em até 10% nos 13 municípios com alta prevalência, em relação à média do estado.

Houve incremento de 8 a 40% na prevalência média da tuberculose em 24 municípios do Ceará, que apresentam até 50.000 habitantes sendo considerados municípios de pequeno porte. Em 22 municípios, não houve incremento de casos após o relacionamento. Assim na maioria dos municípios houve aumento da prevalência média da tuberculose, sendo menor nos municípios de alta prevalência e maior incremento nos municípios com menor prevalência em relação à prevalência média do estado do Ceará.

A análise destes resultados levanta algumas discussões como: casos de tuberculose

que foram diagnosticados em municípios maiores, procedentes de municípios de pequeno porte, já em estado grave e evoluíram para óbito não sendo notificados; ineficiência do fluxo de notificação de casos de tuberculose em hospitais de urgência e emergência dos diversos municípios; deficiência da captação de casos graves pela vigilância epidemiológica nos municípios; efeito aleatório de indicadores em populações pequenas (PINHEIRO; ANDRADE; OLIVEIRA, 2012; ROCHA, M.S. *et al.*, 2015a; DRUCK *et al.*, 2004).

Druck *et al.* (2004) discorrem que indicadores de prevalência demonstram valores extremos em municípios ou bairros com pequenas populações, que são resultados de alguns casos em relação à população sob risco que é pequena, sendo essa flutuação aleatória. Para suavizar esta flutuação, usa-se o método bayesiano empírico que estima um coeficiente considerando o comportamento de áreas vizinhas, sendo aplicado neste estudo na análise espacial da tuberculose.

Os resultados demonstraram variação ampla da prevalência média entre os municípios do Ceará, desde prevalência média de 4,8 casos até 148 casos/100.000 habitantes, entre 2005 e 2014, após o relacionamento entre sistemas de informação. Ferrer *et al.* (2014) discorrem que a distribuição heterogênea da tuberculose nos municípios pode ser explicada por vários fatores como a situação sócio-econômica dos casos e lacunas entre demanda de serviços de saúde e acesso ao diagnóstico/notificação dos casos.

Em 16% dos municípios, a prevalência média foi maior que a do Estado do Ceará (acima de 49 casos/100.000 habitantes), cita-se municípios com alto índice de desenvolvimento humano (IDH) como Sobral e Fortaleza, IDH médio como Maracanaú e Caucaia, e IDH baixo como Graça, Umirim e Martinópolis (CEARÁ, 2014).

A regionalização orienta o processo de descentralização das ações e serviços de saúde no SUS. No Ceará, está representada por 22 regiões de saúde e por cinco macrorregiões de saúde (Fortaleza, Sobral, Sertão Central, Litoral leste/Jaguaribe e Cariri). Nas macrorregiões, se concentram os serviços de atenção terciária à saúde constituída por ambulatórios e hospitais especializados de alta complexidade e urgência/emergência (CEARÁ, 2010).

As macrorregiões mais populosas são Fortaleza, com 52% da população do estado, seguida de Sobral, com 18% da população. As menos populosas são a macrorregião do Sertão Central (7%) e do Litoral leste/Jaguaribe (6%), e a macrorregião do Cariri tem 17% da população (CEARÁ, 2010).

Os resultados exibiram que a macrorregião de saúde de Fortaleza e de Sobral foram as que apresentaram maior prevalência média de tuberculose (de 38,6 a 148,5 casos/100.000 habitantes), após o relacionamento. Dentre os municípios com maior prevalência, destacam-se

Itaitinga, Sobral, São Luís do Curu, Fortaleza, Fleixeirinha, Maracanaú, Graça, Caucaia, entre outros.

Os resultados sinalizaram que os municípios com menor prevalência média (até 19,4 casos/100.000 habitantes) após o relacionamento, localizam-se em diversas macrorregiões de saúde do Ceará, sendo os mais frequentes: Aiuaba, Fortim, Madalena, Icapuí, Jaguaritama, Palhano, São João do Jaguaribe, Parambu, nas macrorregiões de saúde do Sertão Central e Litoral Leste/Jaguaribe. Em geral, caracterizam-se por municípios com pequena densidade demográfica e poucas unidades de saúde municipais (Ceará, 2014), levantando a discussão sobre a adequada realização de busca ativa de casos. Na discussão da análise espacial da tuberculose, foi realizada análise mais apurada da distribuição da doença por município.

Os resultados mostraram que houve incremento de casos em ambos os sexos, sendo maior no masculino, após o relacionamento. Houve predomínio do sexo masculino nos casos de tuberculose (63,2%), em conformidade com outros estudos, como o de Piller (2012), que analisou a epidemiologia da tuberculose no Brasil em 2010, e Viana (2014), em que o percentual foi de 65,7% de casos com sexo masculino no Brasil, e no Nordeste, foi de 63,7% entre 2008 e 2011.

A população do Ceará, segundo informações do IBGE, tem equilíbrio entre o número de homens e mulheres, com 51,2% de mulheres na população (4.332.293 habitantes) e 48,8% de homens (4.120.088 habitantes) no ano 2010 (CEARÁ, 2015c). Viana (2014) cita que fatores econômicos, culturais e sociais relacionadas à maior exposição ao bacilo da tuberculose influencia a maior proporção de casos de tuberculose no sexo masculino.

Outro ponto importante é a ideia de invulnerabilidade masculina à doença, em que os homens pouco reconhecem as necessidades para procura oportuna dos serviços de saúde, e se expõe a situações de risco como uso abusivo de álcool, tabagismo e outras drogas. Outros fatores relacionados são a demora do atendimento nos serviços de saúde, agendamento prévio e horário de atendimento que podem ser considerados pelos homens como perda de tempo, e assim dificultar o acesso ao serviço de saúde (JESUS; SILVA, 2014).

Após o relacionamento, o maior incremento de casos ocorreu na faixa etária de 60 anos a mais, como discorre Bierrrenbach *et al.* (2013) que a tuberculose está aumentando em idosos, devido ao maior tempo de exposição ao bacilo e pela imunodeficiência própria da idade, ocorrendo formas atípicas ou associadas a neoplasias.

Os resultados mostraram que a faixa etária mais frequente nos casos de tuberculose foi a de adultos jovens, entre 20 e 39 anos, caracterizando a população economicamente ativa, em conformidade com estudos de Piller (2012) e Viana (2014), em termos nacionais, bem como

Amaral (2015) e Cassiano (2014), realizados em Fortaleza no Ceará. O maior percentual de casos de tuberculose nesta faixa etária demonstra o prejuízo social e econômico pois a doença acarreta dificuldade de assiduidade ao trabalho e perda do emprego, levando a mais pobreza para a família (CASSIANO, 2014).

Houve um pequeno incremento de casos na raça/cor parda e branca, mostrando uma proporção de casos “sem informação” no preenchimento desta variável nos sistemas de informações estudados, sugerindo deficiência na coleta, em que o notificante não perguntou ao paciente qual a sua raça, não a registrou, ou a notificação foi feita baseada no prontuário em que esta informação não estava registrada (VIANA, 2014).

Após o relacionamento, a maioria dos casos apresentaram raça/cor parda (66,4%), sendo maior que no estudo de Viana (2014), em que a proporção de pardos foi de 39,7% no Brasil, entre 2008 e 2011. A proporção de casos de tuberculose com raça branca, preta, amarela e indígena e sem informação foi menor que no estudo de Viana (2014).

Em 2014, 57% dos casos de tuberculose apresentaram raça/cor preta e parda no Brasil, com menor percentual de cura e maior de abandono do tratamento do que na raça/cor branca. Esses dados sugerem barreiras de acesso aos serviços de saúde e/ou piores condições de vida indicando a necessidade de estratégias para garantir equidade na efetivação do direito à saúde (BRASIL, 2015).

O maior incremento de casos ocorreu em pessoas com menor escolaridade (4ª série do ensino fundamental completa). Romero (2014) discute que casos com baixa escolaridade tem relação com adoecimento devido a menor percepção e identificação dos sintomas pelo paciente. Os resultados mostraram que a maior proporção de casos de tuberculose apresentou baixa escolaridade, com mais da metade dos casos sem o ensino fundamental completo, semelhante a pesquisas anteriores (CASSIANO, 2014; VIANA, 2014).

Salvato, Ferreira e Duarte (2010), em estudo macroeconômico sobre o impacto da escolaridade em relação à distribuição da renda de trabalho, no Ceará e em São Paulo, mostraram que as diferenças de renda se devem às diferenças de escolaridade, assim quanto menor a renda menor foi a escolaridade. Pinheiro *et al.* (2013) relatam que no Brasil ter a renda menor do que meio salário mínimo por membro da família foi associado ao relato de tuberculose.

A tuberculose historicamente tem sido relacionada à pobreza, e assumem direção bidimensional, em que a pobreza relaciona-se com precárias condições de saúde, e a doença pode limitar às oportunidades de trabalho e subsistência. Outros fatores relacionados são o crescimento populacional desorganizado, o aumento de periferias, a aglomeração de pessoas e



o desemprego (GUIMARÃES *et al.*, 2012).

Quanto à caracterização da população residente no Ceará, ainda é predominantemente jovem, com maior número de pessoas na faixa etária de 10 a 24 anos (22,7%) e 16,5% da população na faixa etária de 20 a 39 anos em 2010. Houve diminuição da proporção de crianças e jovens e aumento da população de mais de 65 anos do Ceará, em relação ao censo de 2000, de acordo com o censo do IBGE em 2010 (CEARÁ, 2015c). Apresenta alto percentual de analfabetismo (18,8%), sendo menor que a taxa do Nordeste (19,9%) e pior que a do Brasil (11%), em 2010 (CEARÁ, 2012).

No Ceará, a maioria da população residente se declarou parda (61,8%), ocupando o 8º lugar na proporção de residentes no Brasil em 2010. A proporção de pardos no Ceará foi acima da proporção do Nordeste (59,4%) e do Brasil (43,1%). Em relação à cor branca, o Ceará apresentou 32%, sendo esta proporção acima do Nordeste (29,4%) e abaixo do Brasil (47,7%). A proporção da população residente com raça/cor preta foi de 4,6%, e indígena foi de 0,23% no Ceará (CEARÁ, 2012).

A inconsistência de dados ocorreu na variável raça/cor, como já descrito, e na variável escolaridade, em que a falta de informação ocorreu em um quarto dos casos, semelhantes a outros estudos. O preenchimento adequado dos campos da ficha de investigação é essencial para acompanhar a dinâmica da doença e a definição de prioridades (LÍRIO *et al.*, 2015; VIANA, 2014).

Viana (2014) sugere algumas ações para melhoria da completude dos dados, como capacitação e sensibilização das pessoas envolvidas no preenchimento da ficha de investigação da tuberculose, inclusive as que atendem o caso de tuberculose; número adequado de recursos humanos; infraestrutura de informática; e avaliação sistemática dos dados nas unidades notificadores e municípios.

Alguns autores apontam que após o relacionamento de dados, ocorre a melhoria das informações de agravos quanto à completude, consistência e confiabilidade do sistema de notificação compulsória (ROCHA, M.C. *et al.*, 2015; SANTOS, S. *et al.*, 2014; BARTHOLOMAY *et al.*, 2014).

Os resultados para o critério de encerramento dos casos de tuberculose após o relacionamento destacaram que houve melhora importante no percentual de casos com encerramento óbito, por tuberculose e outras causas, e alteração no percentual de cura, abandono, transferência e mudança de diagnóstico, de casos que tinham evoluído para óbito neste estudo. Oliveira *et al.* (2010) discorrem que o relacionamento dos dados de mortalidade melhorou o encerramento de casos de tuberculose no SINAN, nos anos de 2005 e 2006, em

uma experiência nacional.

Poderia ser até esperado que alguns casos de “abandono”, de “transferência” e “sem informação” sobre o encerramento, que não foram atendidos no serviço de saúde tivessem evoluído para óbito. Entretanto, surpreendentemente alguns casos encerrados como “cura” evoluíram para óbito e até casos encerrados como “mudança de diagnóstico” tiveram a tuberculose registrada entre as causas de óbito.

Bartholomay *et al.* (2014) mostraram que após o relacionamento de casos do SINAN e do SIM, nos anos de 2008 e 2009 no Brasil, o percentual de óbitos por tuberculose entre casos aumentou e os percentuais de abandono, cura, transferência e óbito por outras causas diminuíram discretamente, variando nas unidades federativas.

Aumento expressivo, 265%, de encerramento por óbito foi demonstrado também no estudo de Façanha (2005) sobre subnotificação de casos de tuberculose em Fortaleza, capital do Ceará, entre 1999 e 2003, após relacionamento com o SIM. Oliveira *et al.* (2012) mostraram acréscimo de 126% no registro de encerramento por óbito no SINAN no Ceará, entre 2001 e 2006, e no Brasil este percentual foi de 60,7%.

Rocha, M.C. *et al.* (2015) demonstraram diminuição de casos que foram registrados no SINAN como cura e abandono e aumento do óbito, apontando para o desconhecimento do óbito pelo serviço de saúde que acompanha o caso de tuberculose ou ausência de padronização do preenchimento deste campo. A busca ativa dos faltosos e a investigação de óbitos são estratégias para corrigir os critérios de encerramento dos casos.

Os resultados exibiram que o critério de encerramento dos casos de tuberculose por transferência atingiu 7% e “sem informação” alcançou 4% no período deste estudo. Preocupa a possibilidade desses 11% terem na verdade abandonado o tratamento, o que elevaria ainda mais o percentual de abandono que já é alto, ou terem evoluído para óbitos em que a tuberculose não foi registrada. Estes resultados deveriam ser menores considerando que estes critérios são transitórios, já que os casos devem ser encerrados oportunamente após o término do tratamento (OLIVEIRA *et al.*, 2010; BARTHOLOMAY *et al.*, 2014).

Rocha, M.S. *et al.* (2015b) discorrem que registros de pacientes que evoluíram para óbito no SIM e encerrados no SINAN como cura, abandono, transferência ou sem informação podem ser resultado dos seguintes problemas: falta de confirmação laboratorial de cura ao final do tratamento; desconhecimento do óbito pela unidade que acompanha o caso que registrou o abandono; dificuldade de acesso na entrada do paciente ou não registro após transferência do serviço de origem; falha no acompanhamento dos casos ou no registro pela vigilância nos casos em que o encerramento foi sem informação.

Esses resultados mostram a necessidade do seguimento adequado dos casos de tuberculose e estratégias para a adesão ao tratamento, como também da melhoria nas atividades de vigilância, preenchimento dos sistemas de informação e fluxos de informação em saúde (OLIVEIRA *et al.*, 2010; BARTHOLOMAY *et al.*, 2014). A identificação e busca do caso de tuberculose que falta à consulta agendada, e a comunicação entre as unidades de saúde e a secretaria de saúde do município quando ocorre a transferência, pode melhorar o conhecimento e registro do desfecho.

Um sistema *on-line* de informação sobre tuberculose pode trazer o benefício ao preenchimento das informações em tempo real, minimizando as duplicidades e incoerências nos critérios de encerramento (BARTHOLOMAY *et al.*, 2014). Esta estratégia, associada a ações de controle da tuberculose, também poderiam rastrear oportunamente o seguimento dos casos nos diversos serviços de saúde, bem como a investigação de contatos domiciliares e quimioprofilaxia adequada dos comunicantes (SELIG *et al.*, 2010).

A tuberculose foi a causa básica em metade dos óbitos no período do estudo, e nos óbitos em que a tuberculose foi a causa associada houve destaque para Aids como causa básica, seguida de neoplasias e doenças do aparelho circulatório e respiratório, e em menor proporção as causas externas e mal definidas.

Rocha, M.S. *et al.* (2015) discorrem que numa coorte de casos de tuberculose entre 2006 e 2007, no Brasil, os óbitos tiveram como principal causa a própria doença, apontando para a magnitude e gravidade dos casos, considerando que é um “óbito evitável”, já que existe um tratamento eficaz disponibilizado na rede pública de saúde.

A gravidade dos casos foi relacionada a outras comorbidades como a Aids, doenças do aparelho circulatório, do respiratório e neoplasias, que podem influenciar o atraso no diagnóstico, falha no tratamento/acompanhamento dos casos. Importante conhecer as causas associadas ao óbito que possibilita dimensionar a magnitude da doença, além da causa básica, devido a associação com outras comorbidades e doenças crônicas, e maior ocorrência de eventos desfavoráveis (ROCHA, M.S. *et al.*, 2015).

Os resultados revelaram que o incremento de casos a partir do SIM promoveu o aumento na mortalidade por tuberculose no Ceará, em todos os anos, refletindo a magnitude e, principalmente, gravidade do agravo.

O aumento do registro de óbitos e, conseqüentemente, da mortalidade por tuberculose foram apontados em alguns estudos de relacionamentos de dados (ROCHA, M.S. *et al.*, 2015b; BARTHOLOMAY *et al.*, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2012).

A tendência da mortalidade por tuberculose no Ceará foi decrescente, de 3,1 para

2,3 óbitos/100.000 habitantes, entre 2005 a 2014, de acordo com o estudo. No Brasil, houve a mesma tendência de decréscimo, de 2,8 em 2003 para 2,3/100 mil habitantes, em 2014 (BRASIL, 2015). No Ceará, o coeficiente de mortalidade por tuberculose caiu de 3,4/100 mil habitantes, em 2001, para 2,5/100 mil habitantes, em 2013 (CEARÁ, 2015a).

Bierrenbach, *et al.* (2007) relatam que houve redução da mortalidade no Brasil, considerando somente a tuberculose como causa básica, entretanto, o número de óbitos em que a tuberculose foi mencionada como causa associada aumentou, principalmente quando associada a Aids, mas também a neoplasias, doenças pulmonares crônicas e doenças do fígado.

No Brasil, em 2012, a mortalidade por tuberculose como causa básica foi de 2,4 óbitos/100.000 habitantes e a mortalidade quando a tuberculose foi causa básica e associada foi de 3,8 óbitos/100.000 habitantes. No Ceará, a mortalidade por tuberculose como causa básica foi de 2,9 óbitos/100.000 habitantes e quando a tuberculose foi causa básica e associada foi de 4,4 óbitos/100.000 habitantes no mesmo ano (BRASIL, 2014d).

O declínio da mortalidade por tuberculose envolve vários fatores, como o acesso aos medicamentos e métodos diagnósticos, a melhoria das condições de trabalho e moradia, e dos padrões nutricionais, além da melhora dos indicadores operacionais com maior sensibilidade de rastrear casos e obter diagnóstico e possibilidade de cura (GUIMARÃES *et al.*, 2012).

A mortalidade por tuberculose é um dos indicadores utilizados para o monitoramento das ações de controle, a partir de óbitos como causa básica tuberculose no SIM (BRASIL, 2011). Esse indicador não considera a tuberculose como causa associada ao óbito, em que ocorre outra causa básica, como a Aids, neoplasias e doenças crônico-degenerativas (ROCHA, M.S. *et al.*, 2015a).

Os resultados mostraram a melhoria das informações quanto ao registro de infecção por HIV em casos de tuberculose, com aumento de 5,3% para 6,4% após o relacionamento com os dados dos sistemas de informação SINAN e SIM, e acréscimo de 28,3%. É possível que a subnotificação da coinfeção tuberculose/HIV seja ainda maior porque foi considerada apenas os casos em que a tuberculose foi identificada concomitante ao HIV, e também não foram utilizados no relacionamento outros bancos de dados do Sistema de Exames Laboratoriais (carga viral do HIV e sorologias anti-HIV).

Os resultados corroboram Carvalho, Dourado e Bierrenbach (2011), em que a coinfeção TB/HIV passou de 6,9% para 8,4%, com acréscimo de 21,4%, em estudo de subnotificação de comorbidade TB/Aids no Brasil, entre 2000 e 2005, a partir de relacionamentos de vários sistemas de informação. No estudo sobre coinfeção

tuberculose/Aids, em casos residentes no Espírito Santo, entre 2000 e 2006, houve 6% de acréscimo após o relacionamentos de bancos de dados (PRADO *et al.*, 2011).

Nos resultados, 55% dos casos de tuberculose no Ceará não tinham o registro da infecção por HIV, entre 2005 e 2014. Pesquisa em municípios da Bahia, entre 2001 e 2010, mostrou que em 57% dos registros não houve informação sobre a infecção por HIV, corroborando dados do Brasil de baixa testagem para HIV. O registro adequado da infecção por HIV em casos de tuberculose é essencial para o acompanhamento da dinâmica da coinfeção TB/HIV e definição de prioridades (LIRIO *et al.*, 2015)

Após o relacionamento, os resultados mostraram que a prevalência da coinfeção TB/HIV aumentou em todos os anos, devido ao incremento de casos de tuberculose e do registro da infecção por HIV. A tendência da prevalência TB/HIV foi crescente no período do estudo.

A magnitude da coinfeção TB/Aids sofre influência do incremento de casos subnotificados, em que ocorre o caso atendido, mas não registrado nos sistemas de informação, prejudicando o planejamento de estratégias de controle e subalocação de recursos (CARVALHO; DOURADO; BIERRENBACH, 2011).

Guimarães *et al.* (2012) discorrem sobre o aumento da tendência da coinfeção TB/HIV, no mundo, refletindo sobre o impacto da infecção por HIV na ocorrência de casos de tuberculose, constituindo grave problema social e de saúde pública.

O aumento de casos de HIV influenciou a situação epidemiológica da tuberculose, também no Brasil, já que o indivíduo infectado com HIV sem intervenção terapêutica tem possibilidade crescente de desenvolver a tuberculose, sendo esta a segunda infecção oportunista mais frequente e também causa associada de mortalidade (JAMAL; MOHERDAUI, 2007).

A vulnerabilidade dos indivíduos à tuberculose e à Aids ultrapassa aspectos biológicos, refletindo também um problema social, quando não há percepção de risco para o autocuidado, associado às desigualdades sociais e de acesso aos serviços de saúde (GUIMARÃES *et al.*, 2012).

Esse quadro demanda estratégias articuladas entre ações programáticas da Aids e da tuberculose com atendimento multiprofissional, através da prevenção do desenvolvimento da TB em infectados por HIV, oferta de exame HIV a pacientes com TB, adesão ao tratamento (JAMAL; MOHERDAUI, 2007).

Observou-se incremento de 6% no total de casos registrados no SINAN, sendo 5% após o relacionamento com o SIM e mais 1% em decorrência do relacionamento com o SINAN Aids. Em consequência deste aumento, a prevalência e a mortalidade por tuberculose também aumentaram, embora tenham apresentado tendência decrescente no período.

Após o relacionamento, houve maior incremento em casos do sexo masculino, na faixa etária de 60 anos a mais, com até a 4ª série completa do ensino fundamental. Houve um incremento de até 10% na prevalência média da tuberculose em municípios com este indicador maior que a do estado do Ceará (>49 casos/100.000 habitantes), e 10 a 40% de aumento na prevalência média da tuberculose em municípios de pequeno porte.

A melhoria das informações de encerramento dos casos foi em 150% quanto ao óbito por tuberculose como causa básica e associada, com aumento da letalidade de 5% para 13% após o relacionamento, e diminuição do percentual de cura, abandono e transferência. Houve também aumento em 28% no registro da infecção por HIV nos casos de tuberculose. Assim, ocorreu aumento da prevalência da coinfeção TB/HIV, com tendência crescente no período.

## **5.2 Caracterização clínico-epidemiológica e operacional dos casos de tuberculose**

Os resultados demonstraram decréscimo dos casos registrados de tuberculose, entre 2005 e 2014, inclusive dos casos novos no período, sugerindo a redução da transmissão, detecção inadequada ou falhas operacionais dos registros devido à subnotificação.

Ao longo dos anos, observou-se redução de casos novos no Brasil, entre 2005 e 2014, em média de 2,3% ao ano (BRASIL, 2015). A tendência de casos novos foi decrescente no Brasil e nas Américas, entre 1990 e 2010, de acordo com estudo ecológico da OMS (GUIMARÃES *et al.*, 2012). No Ceará, observou-se tendência de diminuição dos casos novos, de 46,5 para 38,7 casos novos/100.000 entre 2001 e 2014 (CEARÁ, 2015a).

Embora ocorra uma tendência de diminuição de casos novos no Brasil e no Ceará, a detecção de casos novos aumentou a nível mundial, a partir de influências da heterogeneidade regional dos países, indicando a necessidade de melhorar a sensibilidade de rastreamento e detecção de casos de tuberculose (GUIMARÃES *et al.*, 2012).

No Ceará, em 2014, foram examinados 60% dos sintomáticos respiratórios, estimados de acordo com a população, sendo necessária melhoria deste indicador para meta de controle da tuberculose no Estado (CEARÁ, 2015a). A busca ativa de sintomáticos respiratórios e a detecção de casos de tuberculose são estratégias diretamente relacionadas ao aumento do número de unidades básicas de saúde e de profissionais capacitados para as ações de controle, como também da infraestrutura laboratorial e fluxo de amostras/resultados dos exames (SANTOS *et al.*, 2012).

A subnotificação de casos de tuberculose no Ceará foi demonstrada neste estudo e

por outros autores, indicando a necessidade de melhoria nas estratégias de busca de casos para notificação e acompanhamento pelos setores de vigilância epidemiológica (OLIVEIRA *et al.*, 2012; FAÇANHA, 2005).

Os resultados para classificação dos casos de tuberculose por tipo de entrada mostraram expressiva proporção de casos novos em relação aos de recidiva e reingresso após abandono. A proporção de casos de recidiva diminuiu e a de reingresso após abandono manteve-se estável no período. Tais achados corroboram Guimarães *et al.* (2012) que discorrem sobre o cenário de endemicidade da tuberculose, com detecção de casos novos e retratamentos.

Picon *et al.* (2007) relatam que a recidiva pode ser devida à reinfecção exógena, em locais de maior prevalência da tuberculose, ou à reativação endógena. Esta ocorre em um tempo mais próximo ao momento da cura bacteriológica incompleta, devido à ingestão irregular dos medicamentos e/ou infecção por HIV. Os autores destacam a importância da vigilância após o término do tratamento para detecção precoce de recidiva.

Os resultados para a forma clínica demonstraram que a maioria dos casos apresentou a forma pulmonar (82%), conforme apontado por Viana (2014), em que a forma pulmonar foi presente em 82% dos casos no Brasil e em 86% no Nordeste, entre 2008 e 2014. Em estudos realizados em Fortaleza, esta também foi a forma mais comum da tuberculose (CASSIANO, 2014; AMARAL, 2014).

A tuberculose pulmonar, além de ser a mais frequente, é também a mais relevante em saúde pública, por ser responsável pela manutenção da cadeia de transmissão, que ocorre pela inalação de partículas, contendo os bacilos expelidos pela tosse, fala e espirro do doente, com tuberculose ativa através das vias respiratórias (BRASIL, 2011a).

Os resultados mostraram diminuição dos casos pulmonares e estabilidade dos casos extrapulmonares e da forma associada (pulmonar + extrapulmonar) no Ceará, entre 2005 e 2014. O bacilo da tuberculose penetra no organismo pelas vias respiratórias e podem se disseminar em diversos órgãos, caracterizando a tuberculose extrapulmonar, principalmente ligada aos casos de coinfeção com HIV (BARROS *et al.*, 2014).

O acometimento extrapulmonar pode evoluir com a mesma sintomatologia geral do acometimento pulmonar, entretanto, varia de acordo com a localização e a gravidade. A forma extrapulmonar ocorre em 15% dos casos e as mais comuns são os sítios pleural e ganglionar periférico. Outros locais são o gastrointestinal, geniturinário, laríngeo, miliar, neurológico, ocular, cutâneo, osteoarticular e pericárdico (DELGADO *et al.*, 2013; BRASIL, 2011a).

Os resultados mostraram que 80% dos casos extrapulmonares apresentaram um único sítio de acometimento da tuberculose extrapulmonar, 11% dois sítios e 9% três sítios. O

sítio pleural e ganglionar, que foram os mais frequentes, com 33% e 22%, respectivamente.

A tuberculose pleural é a forma mais comum de acometimento extrapulmonar, em que a pleura é atingida pelo bacilo por via hemática, com derrame pleural, ou diretamente por um foco pulmonar caseoso. Outro sítio bastante comum é o ganglionar, que é uma forma linfonodal, indicando imunodeficiência, principalmente devido ao HIV, com progressão dos focos bacilares para linfonodos cervicais, supraclaviculares, axilares e mediastinais. Além dos aspectos clínicos e epidemiológicos, a radiografia e a tomografia são métodos diagnósticos importantes para elucidação clínica (SILVA JÚNIOR, 2012; BRASIL 2011b).

Outros sítios também estiveram presentes, em menor frequência, como o ósseo-articular (363; 7%), meningoencefálico (183; 3%), mamário (139; 2%), geniturinário (124; 2%) e ocular (70; 1%), corroborando com publicações de Delgado *et al.* (2013) e Brasil (2011a). A tuberculose do sistema nervoso central caracteriza-se como uma infecção subaguda, em que o bacilo causa reação inflamatória com migração celular, podendo se apresentar como tuberculoma, abscesso, meningite, encefalopatia, doença de Pott, paraplegia e meningite espinhal (SILVA JÚNIOR, 2012; SOUZA *et al.*, 2014).

Outra forma clínica é a tuberculose do sistema renal, já que as pessoas com doença renal crônica têm maior risco de desenvolvimento da tuberculose, devido ao estado de imunossupressão (REIS-SANTOS *et al.*, 2013). No Brasil, existe ascendente população com doença renal crônica e alta prevalência de tuberculose, Daher, Silva Júnior e Barros (2013) citam a tuberculose renal como resultado de uma infecção disseminada ou doença do trato geniturinário localizada, sendo necessários diagnóstico precoce e realização de novas pesquisas sobre prevenção e tratamento.

A tuberculose ósteo-articular acontece pela invasão óssea e articular por via hemática, sendo os locais mais acometidos os ossos longos e articulações como do quadril, joelho e tornozelo. A forma cutânea da tuberculose pode se apresentar como úlceras, vegetações, nódulos e hiperqueratose. O comprometimento ocular pode atingir o segmento posterior da úvea, retina e a íris com demonstração pelo exame oftálmico de hiperemia conjuntival, precipitados ceráticos e tubérculos na íris (CAPONE *et al.*, 2006). Nos casos de tuberculose mamária, os principais sintomas são dor local, presença de nódulo e fístulas com drenagem cutânea, em que os métodos de imagem são valiosas ferramentas que complementam o exame histopatológico da lesão (BIANCO; GURGEL; TAVARES, 2009).

Barros *et al.* (2014) relatam a fragilidade da completude dos campos da ficha de investigação do SINAN, com relação a falta de informações quanto a forma clínica, sendo semelhante aos resultados obtidos no estudo em que casos não tinham informação sobre a forma



clínica (6%) e sobre o tipo de entrada (6%), indicando a necessidade de melhora do preenchimento.

A presença de condições associadas à tuberculose pode interferir no adoecimento e a análise dessas condições apontam para priorização de grupos e otimização de estratégias para o controle da tuberculose (SANTOS *et al.*, 2012). Os resultados mostraram que o alcoolismo foi a condição associada mais frequente (34%), seguida da diabetes (13%) e Aids (11%). Santos *et al.* (2012) discorrem que o alcoolismo é um fator de risco para tuberculose, já que esta condição leva à queda da imunidade, desnutrição, fragilidade social e exposição à outras situações de risco.

Soares Júnior *et al.* (2014) relatam que o alcoolismo é uma doença crônico-degenerativa que causa problemas físicos, psicológicos, familiares e sociais. A desnutrição, hipertensão e diabetes são doenças que podem ser agravadas pelo alcoolismo, associados a outros fatores genéticos e comportamentais.

Silva, Moura e Caldas (2014) relatam que portadores de diabetes têm risco de desenvolver tuberculose, devido às alterações da resposta imunológica influenciada pela hiperglicemia, aumentando o risco de duas a oito vezes de desenvolver tuberculose, inclusive a forma resistente.

Outra condição associada à tuberculose foi a Aids, que tem influenciado o aumento significativo dos casos de tuberculose, com apresentação clínica variável, como também da falha terapêutica e recidiva, dependendo do estado de imunossupressão do paciente (BRASIL, 2011a).

Os resultados para condições associadas à tuberculose mostraram também o tabagismo, uso de drogas ilícitas, desnutrição, doenças crônicas, privação de liberdade com institucionalização em presídios e doença mental, como condições frequentes. Assim, Coelho, Moita Neto e Campelo (2014) discorrem que a imunodepressão, o alcoolismo, o tabagismo, o uso de drogas e a má alimentação são fatores que favorecem a infecção tuberculosa.

O tabagismo é um fator de risco para tuberculose, já que o fumo altera os mecanismos de defesa da árvore respiratória e conseqüente redução da quantidade de oxigênio do sangue que colabora para o agravamento das lesões necróticas. O controle do tabagismo deve ser integrado ao da tuberculose, considerando também os fumantes passivos (BRASIL, 2011a).

Amaral (2015) analisou óbitos evitáveis por tuberculose em Fortaleza entre 2006 e 2013, e mostrou que o alcoolismo, o tabagismo e o uso de drogas ilícitas, como também a Aids e outras doenças crônicas (hipertensão, diabetes, doença pulmonar obstrutiva crônica e

neoplasias) foram associadas à tuberculose. Cassiano (2014) mostrou que o uso de drogas ilícitas, como o crack, é importante condição, sendo um dos principais motivos de abandono do tratamento da tuberculose.

Guimarães *et al.* (2012) e San Pedro e Oliveira (2013) relatam que a desnutrição calórico-proteica torna o sistema imunológico mais vulnerável à infecção, já que o déficit protéico altera as funções imunes mediadas por células. A desnutrição é um resultado da pobreza consequente à degradação das condições de vida, aumentando a vulnerabilidade também ao HIV.

Na população carcerária, a incidência da tuberculose é 25 vezes maior que na população geral. No Brasil, a população carcerária é composta de jovens, em maioria, de cor negra ou parda, de baixo nível socioeconômico e escolaridade. Os estabelecimentos prisionais, em geral, são superlotados e em precárias condições de ventilação e iluminação. Algumas sugestões para diminuir a transmissão da tuberculose nos estabelecimentos prisionais são a busca ativa, a detecção e o tratamento precoce aliado às melhorias das condições de encarceramento (PILLER *et al.*, 2012).

No Ceará, o Hospital Penal Otavio Lobo, no município de Itaitinga, tem equipamentos para diagnóstico da tuberculose, inclusive o teste rápido molecular. No ano de 2013, foram notificados 58 casos novos de tuberculose, com cura de 46% e transferência de 43%, 1,7% óbitos e o restante sem informação. Vários fatores favorecem a transmissão, o retardo do diagnóstico e a interrupção do tratamento dentro do sistema prisional (CEARÁ, 2015b).

Araújo, Pereira e Santos (2013), em revisão sistemática sobre tuberculose e transtornos mentais, discorrem que estes são frequentes, mas não há estudos com associação estatística entre estes agravos, em estudos clínicos e caso-controle. Também existe consenso sobre a elevada frequência de transtornos mentais e tuberculose, contudo os mecanismos envolvidos ainda não estão totalmente esclarecidos.

Vários fatores podem ter influenciado o aumento do registro de condições associadas à tuberculose, em que o alcoolismo, o tabagismo e uso de drogas ilícitas são um problema grave no Brasil, com consequências físicas e socioeconômicas (SOARES JÚNIOR *et al.*, 2014; BRASIL, 2011a), doenças crônicas como a diabetes, a desnutrição e a Aids que são importantes no país (Guimarães *et al.*, 2012; San Pedro e Oliveira, 2013; BRASIL, 2011a), bem como a ampliação do acesso ao diagnóstico em penitenciárias (PILLER *et al.*, 2012; CEARÁ, 2015b).

Assim, constatou-se o aumento de casos com condições associadas em que há

influência de diversas condições físicas, sociais e mentais para o adoecimento de tuberculose. San Pedro e Oliveira (2013) discorrem que além das condições clínicas e comorbidades, as baixas condições socioeconômicas influenciam o adoecimento por tuberculose, em que o risco individual aumenta de acordo com as características socioeconômicas da população.

Os resultados para o registro da infecção por HIV em casos de tuberculose mostraram que a infecção foi positiva em 6% dos casos de tuberculose entre 2005 e 2014, apresentando tendência crescente no período, no Ceará, de 3% em 2005 para 9% em 2014. Houve também aumento no registro do resultado da realização deste exame, de 19% para 46% dos casos.

Tais achados corroboram Brasil (2015) que aponta que a coinfeção TB/HIV foi de 7% no Ceará, 10,8% no Nordeste e 10,4% no Brasil, em 2010, de acordo com dados parciais do boletim epidemiológico, utilizando dados do SINAN, SIM, SISCEL e SICLON; e Piller *et al.* (2012) que discorrem sobre o percentual de solicitação de exame HIV em casos de tuberculose que foi de 70% no Brasil, com 45% de exames efetivamente realizados em 2010.

Viana (2014) mostrou proporção de coinfeção TB/HIV de 9,3% e um percentual de 58,2% dos casos de tuberculose que realizaram o exame HIV, no Brasil entre 2008 e 2011, e no Nordeste, a coinfeção foi de 6% e o percentual de realização de exame HIV de 40,6%.

Os resultados para o registro de infecção por HIV em casos de tuberculose mostraram alto percentual de casos sem informação (56%), corroborando pesquisa em municípios prioritários para tuberculose na Bahia, entre 2001 e 2010, que em 57% das fichas estava sem informações nos municípios avaliados no período, sugerindo a necessidade de melhoria ao acesso à realização do exame HIV e/ou do registro deste resultado na ficha do SINAN em tempo adequado (LÍRIO *et al.*, 2015).

O aumento da proporção de casos coinfectados foi observado no mundo, no Brasil e nas Américas por Guimarães *et al.* (2012), evidenciando o impacto do HIV na ocorrência de casos de tuberculose. Algumas estratégias para redução da morbimortalidade da coinfeção TB/HIV são: agilidade no diagnóstico com a implantação de testes rápidos para HIV em casos de tuberculose; início da terapia antirretroviral até oito semanas do diagnóstico; reforço da recomendação do tratamento da infecção latente nas pessoas que vivem com HIV/Aids e a implantação de indicadores para a avaliação e monitoramento da coinfeção (PILLER *et al.*, 2012).

Todo caso suspeito de tuberculose deve ser examinado para confirmar diagnóstico e iniciar o tratamento o mais cedo possível. Recomenda-se que o exame HIV seja oferecido, preferencialmente por teste rápido, para diagnóstico precoce e tratamento antirretroviral. Após

a confirmação do caso de tuberculose, a notificação e investigação epidemiológica devem ser realizadas com digitação no SINAN (BRASIL, 2011a).

Nas unidades em que o teste rápido para detecção de anticorpos para HIV não está disponível, é necessária atualização do preenchimento dos campos correspondentes na ficha do SINAN após o resultado do exame, durante o acompanhamento do caso de tuberculose, já que a ficha de investigação foi digitada e transferida para as regionais e Secretarias de Saúde, no início do tratamento. Essa ação deve ser realizada quando a unidade notificante não digita a ficha do SINAN, sendo enviada em arquivo físico para atualização na secretaria municipal de saúde (BRASIL, 2011a).

No Ceará, a partir de 2013, municípios como Aracati, Crateús, Crato e Itapipoca, Fortaleza, Limoeiro do Norte Maracanaú e Russas realizam o teste rápido para HIV em centros de testagem e aconselhamento. Entretanto, este teste ainda não está disponível nas unidades ambulatoriais que detectam a tuberculose (CEARÁ, 2013).

Assim, é imprescindível a ampliação do acesso ao teste rápido para HIV em pacientes com tuberculose, a fim de se conhecer a situação de coinfeção TB/HIV. Embora exista a recomendação de oferecimento do exame de HIV, preferencialmente por teste rápido, a todo caso de tuberculose, o exame não é ofertado, não realizado ou não registrado oportunamente na ficha de investigação.

Os resultados exibiram percentual de 66% de casos pulmonares de tuberculose com baciloscopia positiva para BAAR, mostrando importante percentual de casos com transmissão ativa da tuberculose, já que a transmissão ocorre pela inalação de gotículas contendo bacilos expelidos pela tosse, fala ou espirro. A baciloscopia é um método simples, de baixo custo e com detecção de 60 a 80% dos casos de tuberculose pulmonar (BRASIL, 2011a).

Os resultados mostraram ainda uma diminuição do número de casos bacilíferos, corroborando com Guimarães *et al.*, (2012) que relatam a diminuição dos casos bacilíferos no Brasil e no mundo. Um percentual de 10% dos casos de tuberculose não tinha a informação sobre o resultado da baciloscopia. Pires Neto *et al.* (2010) salientam a necessidade de realização e registro adequado deste exame a todos os pacientes com sintomas respiratórios.

Em relação à cultura de escarro, os resultados mostraram que os casos que realizaram a cultura de escarro atingiram 22%, com positividade em 11% dos casos, no período. Semelhante ao estudo de Viana (2014) que mostrou o percentual de realização de cultura de escarro no Brasil em 18%, e no Nordeste em 11%, e a positividade da cultura de escarro foi de 11% no Brasil, e de 5,5% no Nordeste, entre 2008 e 2011.

A cultura de escarro é recomendada para casos suspeitos com baciloscopia negativa

de escarro para tuberculose, com poucos bacilos ou com dificuldade de obtenção da amostra. Trata-se de um método de elevada especificidade e sensibilidade para o diagnóstico da tuberculose, e tem como desvantagem o tempo de detecção que varia de 14 a 30 dias (BRASIL, 2011a).

Importante componente do programa de controle da tuberculose é a ação de diagnóstico e acompanhamento dos exames de escarro. Estas ações são realizadas por uma rede de laboratórios locais, regionais e estaduais, que devem realizar avaliação do seu desempenho quanto aos resultados de baciloscopia e cultura, bem como capacitações dos laboratórios públicos e conveniados (BRASIL, 2011a).

Piller (2012) discorre que ações estratégicas são necessárias para melhorar a confirmação laboratorial da tuberculose, como a sensibilização dos profissionais para solicitação da baciloscopia/cultura de escarro e do registro adequado do resultado; investimento para o aumento da capacidade laboratorial, descentralização dos polos e implantação do sistema gerenciador de ambiente laboratorial, que permite acesso rápido e *on line* dos resultados de baciloscopia e cultura. Outra ação é a expansão do teste rápido molecular automatizado Xpert® para detecção do bacilo e resistência à rifampicina em até duas horas nos diversos municípios.

Os resultados mostraram que a maioria dos casos com alterações pulmonares realizaram radiologia de tórax e apresentaram a classificação como suspeito para tuberculose, com tendência decrescente, já que os casos pulmonares também apresentaram a mesma tendência no período. Um percentual de 5% dos casos não apresentou alterações pulmonares nos laudos da radiografia de tórax. Brasil (2011a) discorre que esse método é importante para diagnóstico do comprometimento pulmonar, entretanto até 15% dos casos podem não apresentar alterações radiológicas, principalmente quando são imunodeprimidos.

Houve confirmação de casos com alterações extrapulmonares em 21% por baciloscopia e 16% por cultura positiva do material do sítio de acometimento. Furini *et al.* (2013) discorrem que a tuberculose extrapulmonar tem natureza paucibacilar e distribuição desigual do bacilo nas amostras de tecidos biológicos, assim a investigação diagnóstica é imprescindível para a detecção precoce e tratamento imediato. Outros fatores que influenciam os resultados desses exames são a triagem diagnóstica, a coleta e o transporte da amostra, bem como o processamento laboratorial.

Além de exames complementares como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, outros métodos diagnósticos são descritos como fenotípicos, imunossorológicos ou moleculares (BRASIL, 2011a). O teste rápido molecular para tuberculose é utilizado em amostras de escarro e lavado broncoalveolar ou gástrico, como

também em amostras de líquido, gânglios e outros tecidos para detecção num curto período de tempo (BRASIL, 2015).

Os resultados mostraram uma boa confirmação laboratorial dos casos de tuberculose extrapulmonar através da histopatologia de material coletado nos sítios acometimentos, com 85% dos casos, entre 2005 e 2014, no Ceará. O resultado positivo da pesquisa de BAAR ocorreu em 38% e o resultado sugestivo de tuberculose em 37%, este é caracterizado pela presença de granuloma e necrose caseosa. Brasil (2014c) refere que a histopatologia é um método empregado na investigação de formas extrapulmonares, além da baciloscopia e cultura, para verificar se existe o processo inflamatório compatível com tuberculose ou outra doença.

Em relação aos aspectos operacionais, os resultados para a proporção de casos que realizaram o tratamento diretamente observado (TDO) mostraram um aumento progressivo nos anos, chegando a 63% em 2014. Viana (2014) relata que 40,2% dos casos de tuberculose realizaram TDO no Brasil, entre 2008 e 2011, e 46,5% no Nordeste.

Santos *et al.* (2012) discorrem que é necessário aumentar a cobertura do TDO para os pacientes, em que o esquema terapêutico, as doses e o tempo adequado evitam a resistência bacteriana e asseguram a cura do paciente. Guimarães *et al.* (2012) discorrem que são necessários investimento e envolvimento político para a expansão do TDO, com qualidade para ampliar o acesso para a rede básica de saúde.

Os resultados para os critérios de encerramento dos casos de tuberculose foram 65% de cura, 8% de abandono, 14% de óbito. Tais achados mostram um cenário preocupante, quando confrontado com Viana (2014) que mostrou o percentual de cura (73%), de abandono (8,5%) e de óbito (7%) no Brasil, entre 2008 e 2011, e no Nordeste de 71% de cura, 7,6% de abandono e 6,4% de óbito, não atingindo as metas preconizadas pela OMS, que é 85% de cura e 5% de abandono.

Considerando que a proporção de casos que realizaram o TDO não atingiu 50% no período de estudo, e que o percentual de cura foi abaixo do recomendado, e o percentual de abandono e óbito bem maior que o esperado, é imprescindível a ampliação do acesso ao TDO no Ceará. O TDO é um elemento chave que tem a finalidade de fortalecer a adesão do paciente ao tratamento e a prevenção do aparecimento de cepas resistentes aos medicamentos, com a redução de casos de abandono e de óbito (BRASIL, 2011a).

Os resultados exibiram que a tendência de cura dos casos de tuberculose foi decrescente, atingindo 49% em 2014, e a tendência ao abandono foi crescente, com 11% em 2014. O óbito por tuberculose apresentou estabilidade (6%) e os óbitos por outras causas

diminuíram no período, atingindo 4% em 2014, demonstrando alta letalidade no período.

Tais achados corroboram com Ceará (2015a), em que a proporção de cura está diminuindo, atingindo 67% em 2013, e os casos que abandonaram o tratamento para tuberculose estão aumentando, atingindo 11% em 2013. Neste mesmo ano, os resultados do estudo dos casos de tuberculose, após o relacionamento com os sistemas de informação SINAN e SIM, mostraram um percentual de cura de 63% e de abandono 10%, ou seja, menores percentuais que os descritos no boletim epidemiológico, já que foram incrementados casos que evoluíram para óbito e não foram notificados, como também a melhoria da informação de encerramento quanto ao óbito, dos pacientes que estavam registrados como cura ou abandono.

Silva, Moura e Caldas (2014) relatam que no Brasil a taxa de abandono é alta, próximo a 17% e a taxa de cura não ultrapassa 75%. A falta de adesão é o principal obstáculo para o controle da tuberculose e estratégias para redução do abandono são urgentes considerando que o tratamento é prolongado e tem efeitos colaterais. Outros fatores que interferem na adesão são: baixa condições socioeconômicas, crescimento populacional e migrações, barreiras de acesso à serviços de saúde.

Amaral (2015) em um estudo sobre mortes evitáveis por tuberculose em Fortaleza discorreu sobre a gravidade da doença e de como ainda é negligenciada. Os desfechos desfavoráveis como abandono e óbito indicam necessidade de melhoria dos processos de trabalho nos serviços de saúde, além de políticas intersetoriais e ações para redução da pobreza e das desigualdades sociais.

Os resultados para tuberculose multirresistente mostraram um pequeno percentual, totalizando 167 casos no período (1%). Viana (2014) relata que o percentual de TBMDR foi de 0,2% no Brasil e 0,2% no Nordeste, entre 2008 e 2011, a partir de dados do SINAN. Salienta – se que os casos de TBMDR devem ser notificados no sistema de informação de tratamentos especiais da tuberculose (SITE-TB), um sistema *on line* complementar ao SINAN, e são classificados como caso com esquema especial, TBMDR ou micobactéria não tuberculosa (BRASIL, 2014c).

Os resultados mostraram déficit no preenchimento das classificações transitórias (encerramento como transferência- 7% e sem informação-4%) e a importância da atualização no SINAN. Viana (2014) relatou que no Brasil, entre 2008 e 2011, o percentual de transferência foi de 6,9% e sem informação foi de 3,7%, e no Nordeste o percentual de transferência foi de 10% e sem informação foi de 5,6%.

Alguns autores relatam que os desfechos desfavoráveis sugerem uma deficiência de acompanhamento dos casos pelo programa de controle da tuberculose, sendo importante a

realização de contatos sistemáticos com os casos ou visitas pelos profissionais das unidades de saúde, com atualização dos registros independente da duração do tratamento, em busca da avaliação e efetividade da adesão (SANTOS *et al.*, 2012).

Somando-se a isso algumas estratégias sugeridas são: capacitação da equipe, sistema de informação confiável, ampliação dos serviços descentralizados que implementam o TDO, otimização do fluxograma de referência e contra-referência. Ações educativas sobre as consequências do abandono e outras informações são alternativas para o enfrentamento desta situação, como também realização de parcerias interdisciplinares e intersetoriais (SANTOS *et al.*, 2012).

Por fim, as ações para superar a extrema situação de pobreza da população em todo o território nacional por meio da integração e articulação de políticas públicas podem interferir na melhoria do controle da tuberculose, a partir da garantia de redistribuição de renda, acesso à serviços públicos e inserção produtiva no mercado de trabalho (PINHEIRO *et al.*, 2013).

#### **5.4 Análise espacial da tuberculose e coinfeção TB/HIV**

A distribuição espacial da incidência média da tuberculose mostrou heterogeneidade nos municípios das diversas regiões de saúde do Ceará, no período do estudo, em que houve casos novos em todos os municípios. As maiores incidências de tuberculose ocorrem em municípios das macrorregiões de saúde de Fortaleza e Sobral, que são as mais populosas do estado (CEARÁ, 2010).

Barbosa *et al.* (2013) discorrem que a aglomeração humana influencia a ocorrência de maiores incidências de tuberculose, considerando que 75% da população do Nordeste vive em áreas urbanas na faixa litorânea, em que localizam-se as capitais e regiões metropolitanas. Neste contexto, a tuberculose encontra condições favoráveis influenciadas por aglomerações populacionais e a urbanização acelerada, que se acrescentam às más condições de habitação e nutrição.

O Nordeste é uma região com intensas desigualdades sociais, a partir de indicadores sociais e de infraestrutura urbana, em que 77% dos municípios desta região agregam mais da metade da população que tem baixas condições socioeconômicas (BARBOSA *et al.*, 2013).

Em geral, a incidência da tuberculose está distribuída de formam bastante heterogênea com importantes disparidades regionais e municipais, associadas a desigualdades socioeconômicas e insatisfatórias condições de acesso a serviços de saúde (VIANA, 2014).

Os resultados deste estudo identificaram dois *clusters* de alto risco de tuberculose,



sendo o primeiro em dez municípios da região de saúde de Sobral e outro na de Fortaleza. O município de Sobral, pertence à mesorregião noroeste cearense, com população de 188 mil habitantes em 2010 e densidade demográfica de 88 habitantes/km<sup>2</sup>, com taxa de urbanização de 88%. É o município mais rico, concentra 89% do produto interno bruto (PIB) da microrregião, embora apresente 11% da sua população com renda domiciliar *per capita* mensal de até R\$70,00 (CEARÁ, 2014).

No pólo industrial de Sobral existem 153 indústrias de fabricação de calçados, cosméticos, cimento, mineração, refrigerantes, etc. É o município mais desenvolvido da microrregião, e o segundo mais desenvolvido do estado, de acordo com indicadores de saúde, educação, qualidade de vida e PIB *per capita*. Na área da saúde, conta com dez hospitais que atendem a população da região norte, com razão de dois médicos para cada 1.000 habitantes, num total de 91 unidades de saúde. Na educação tem o padrão educacional de país desenvolvido, concentra escolas de ensino médio e superior, das diversas áreas (CEARÁ, 2014).

Farias *et al.* (2013) discorrem que as áreas com maior número de casos de tuberculose no município de Sobral são áreas de risco, devido a baixas condições socioeconômicas, habitação precárias e famílias numerosas.

Os outros nove municípios (Santana do Acaraú, Massapê, Meruoca, Alcântaras, Coreaú, Mucambo, Cariré, Groaíras e Forquilha) que formaram *clusters* com Sobral são municípios de pequeno porte, com população que varia de 5 a 17 mil habitantes, com densidade demográfica de 24 a 91 habitantes/km<sup>2</sup>. Dispõem de menos unidades de saúde, de 8 a 20 estabelecimentos de saúde/município, e piores índices de desenvolvimento humano (IDH), com posições de 33 a 157 no *ranking* do estado. A taxa de urbanização foi de 32% a 71% nestes municípios, em 2010. Destaca-se o município de Massapê, que é o segundo município mais populoso e mais rico da microrregião, e o município de Santana do Acaraú é menos desenvolvido (CEARÁ, 2014).

O segundo *cluster* com alto risco para tuberculose foi identificado em Fortaleza e 19 municípios das regiões de saúde de Fortaleza, Maracanaú, Caucaia, Cascavel, Itapipoca, dentro da Região Metropolitana de Fortaleza. Esta se constitui por um importante aglomerado populacional, com grande expressão política e econômica, devido à concentração de pólo industrial nos municípios ao longo da BR-116 e complexo portuário do Pecém (COSTA; PEQUENO, 2015).

Esta região vem passando por transformações rápidas e corresponde a quinta maior região metropolitana do Brasil, com disparidades socioespaciais decorrentes do processo de

reestruturação produtiva, baseada em investimentos privados no agronegócio, indústria e turismo, estimulando a competitividade entre as cidades em detrimento ao desenvolvimento e cooperação intermunicipal (COSTA e PEQUENO, 2015).

Neste processo, a falta de planejamento e de gestão urbana dificulta o acesso à infraestrutura urbana e equipamentos sociais/saúde, associado a piores condições de moradia, fluxos de pessoas e mercadorias, aumentando as vulnerabilidades socioambientais. Assim, na região metropolitana de Fortaleza existem áreas com grandes conjuntos habitacionais, favelas de maior porte próximas às áreas industriais, bem como precárias condições de moradias em comunidades as margens de rios e lagoas, com pessoas inseridas no mercado de trabalho informal (COSTA e PEQUENO, 2015).

Fortaleza está localizada no litoral norte do Ceará, limitando-se com Caucaia, Eusébio, Aquiraz, Maracanaú, Pacatuba, Itaitinga, com população de mais de dois milhões de habitantes, em 2010, e densidade demográfica de 7.786 habitantes/km<sup>2</sup>, sendo o município com melhor IDH do estado. Apresenta 5% da sua população com renda domiciliar *per capita* mensal de até R\$70,00 e concentra 305 estabelecimentos de saúde, além de indústrias, escolas e universidades (CEARÁ, 2014).

Os resultados refletem que a capital do estado e região metropolitana são importantes espaços com determinantes para a transmissão da tuberculose, considerando que bolsões de pobreza nestas áreas constituem desafios para o controle da tuberculose (BARBOSA *et al.*, 2013).

Os *clusters* identificados apresentam-se como áreas de maior vulnerabilidade para o adoecimento por tuberculose, que envolve condições do espaço geográfico, dificuldades de acesso a serviços de saúde e fatores individuais, bem como a movimentação das pessoas (PINTO *et al.*, 2015).

Em relação à mortalidade por tuberculose, foram identificados quatro *clusters*: sendo o primeiro envolvendo Fortaleza e oito municípios da região metropolitana (Itaitinga, Eusébio, Aquiraz, Pacatuba, Maracanaú, Maranguape, Guaiuba, Caucaia). Considera-se os aspectos já citados anteriormente, relacionado à aglomeração populacional, precárias condições de moradia, associada a maior concentração de estabelecimentos de saúde em Fortaleza. A maior parte dos óbitos por tuberculose acontece predominantemente nas capitais e regiões metropolitanas entre adultos (BIERENBACH *et al.*, 2007).

O segundo *cluster* de alto risco para óbito por tuberculose envolveu o município de Sobral e nove municípios da mesma região de saúde. O município de Sobral passou por mudanças pela reestruturação econômica, políticas e sociais, a partir de 1996, atraindo

investimentos industriais e contingentes de imigrantes de cidades vizinhas, em que as desigualdades sociais foram acirradas, refletindo no processo de urbanização, adoecimento e acesso a serviços de saúde (CAVALCANTE e SOUSA, 2010). Neste contexto, a mortalidade por tuberculose sofre influência do diagnóstico precoce e tratamento oportuno, associado a melhorias de condições de vida, inclusive de moradia e de trabalho (BIERENBACH *et al.*, 2007).

O terceiro *cluster* de alto risco para TB foi identificado nos municípios de Ararendá e Poranga, na região de saúde de Crateús. Ararendá apresentou taxa de urbanização de 46%, com população de 10 mil habitantes e densidade demográfica de 30 habitantes/km<sup>2</sup>, 154º lugar no *ranking* do IDH, 38% da sua população com renda domiciliar *per capita* mensal de até R\$70,00, e seis unidades de saúde no município, em 2010. Poranga demonstrou 64% de urbanização, população de 12 mil habitantes, densidade demográfica de 9 habitantes/km<sup>2</sup>, 164º no *ranking* do IDH, 37% da sua população com renda domiciliar *per capita* mensal de até R\$70,00 com nove unidades de saúde em 2010 (CEARÁ, 2014).

O último *cluster* de alto risco para óbito por tuberculose envolveu os municípios de Umirim, Baixio, Ipaumirim, na região de saúde de Icó e Aurora, na região de saúde de Brejo Santo. Ipaumirim apresentou taxa de urbanização de 59%, com população de 12 mil habitantes e densidade demográfica de 43 habitantes/km<sup>2</sup>, 112º no *ranking* do IDH, 24% da sua população com renda domiciliar *per capita* mensal de até R\$70,00, e cinco unidades de saúde no município, em 2010. Baixio demonstrou 54% de urbanização, população de 6 mil habitantes, densidade demográfica de 41 habitantes/km<sup>2</sup>, 55º no *ranking* do IDH, 21% da sua população com renda domiciliar *per capita* mensal de até R\$70,00 com somente três unidades de saúde em 2010 (CEARÁ, 2014).

Umirim apresentou taxa de urbanização de 58%, com população de 18 mil habitantes e densidade demográfica de 59 habitantes/km<sup>2</sup>, 156º no *ranking* do IDH, 33% da sua população com renda domiciliar *per capita* mensal de até R\$70,00, e doze unidades de saúde no município, em 2010. E Aurora com 24mil habitantes, 48% de urbanização, 27 habitantes/km<sup>2</sup>, 27% da sua população com renda domiciliar *per capita* mensal de até R\$70,00 e 18 unidades de saúde do município (CEARÁ, 2014).

Assim, alto risco de óbito para tuberculose pode estar relacionado com baixas condições socioeconômicas e falta de estrutura diagnóstica e terapêutica, como também ao efeito de óbitos em pequenas populações, trazendo reflexões do espaço nas dimensões sociais, em que a propagação da tuberculose e as condições históricas, ambientais e sociais estão relacionadas à dimensão individual e coletiva (PINTO *et al.*, 2015).

Os resultados mostraram que alta concentração de municípios com alta prevalência da coinfeção tuberculose/HIV nas macrorregiões de saúde de Sobral e Fortaleza, e isoladamente nos municípios de Tauá, Icó, Orós e Jaguaribe. Rodrigues-Jr, Ruffino-Netto e Castilho (2014) relatam que áreas com maior exposição ao HIV localizam-se próximas ao litoral no Nordeste, relacionadas à transmissão sexual, e áreas com maior vulnerabilidade a tuberculose agregam-se em bolsões de baixas condições socioeconômicas, aglomerados urbanos, e municípios com baixo IDH.

A vulnerabilidade à coinfeção tuberculose/HIV relaciona-se a situação epidemiológica de duas epidemias, em que uma agrava a situação da outra, em população menos favorecidas, em constante movimentação, influenciada pela condições de vida e de trabalho (SANTOS, N. *et al.*, 2014).

Os resultados mostraram correlação espacial para coinfeção tuberculose/HIV em dois *clusters*: sendo o primeiro envolvendo doze municípios (Itaitinga, Eusébio, Aquiraz, Fortaleza, Caucaia, São Gonçalo do Amarante, Maracanaú, Pacatuba, Maranguape, Guaiuba, Pindoretama e Cascavel).

Paiva (2013) discorre que o turismo além de promover a movimentação de recurso financeiros, também pode ocasionar difusão de agravos, como a Aids, em virtude de contingentes em movimentos nos períodos de alta estação, em regiões turísticas, justificando a correlação espacial da Aids nos municípios do litoral do Ceará.

Outros pontos em relação à disseminação do HIV/Aids são: o retorno de nordestinos da região sudeste para suas cidades de origem, como também intensificação de processos migratórios internos, em municípios da regiões metropolitanas e movimentos pendulares, além do turismo sexual (PAIVA, 2013).

O segundo *cluster* identificado com alto risco de coinfeção tuberculose/HIV foi em dez municípios da região de saúde de Sobral (Santana do Acaraú, Massapê, Meruoca, Alcântaras, Coreaú, Mucambo, Cariré, Groaíras, Forquilha e Sobral).

Paiva (2013) relatam que *cluster* de alto risco para Aids foi identificado nos municípios do Ceará localizados em vias de transporte e interligação, como a BR 222, que começa na capital do estado e percorre vários municípios até chegar ao Piauí, podendo sofrer influência de trânsito de caminhoneiros. Este grupo está mais vulnerável, por estar em constante movimento podendo apresentar dificuldade de acesso a informações e atitudes de prevenção da Aids.

Lopes *et al.* (2014) discorrem sobre a relação entre casos de Aids em crianças de Fortaleza e baixa renda média mensal, elevado índice de pessoas na faixa de pobreza e

analfabetas, sendo importante para identificação de vulnerabilidade social e pouco acesso a informações para atitudes preventivas.

Indicadores referentes à renda, escolaridade e densidade populacional associam-se a tuberculose nos distintos níveis de agregação espacial, tanto pelas características particulares das áreas geográficas em estudo, como a pobreza, que é um fenômeno heterogêneo com variação de tipo e magnitude entre regiões e bairros (SAN PEDRO, 2013)

Considerando a identificação de *clusters* de alto risco para tuberculose e com coinfeção HIV, afirma-se a necessidade de estabelecer pactuações intermunicipais para estabelecer estratégias de controle da tuberculose e da Aids, refletindo sobre espaço social, influenciado pelos movimentos migratórios, aglomerações urbanas, condições socioeconômicas e comportamento de risco para adoecimento (PAIVA, 2013).

Os municípios com menor incidência média de tuberculose e prevalência da coinfeção estavam concentrados nas macrorregiões de saúde do Sertão Central e Jaguaribe, com exceções de alguns municípios, levantando a discussão da necessidade de busca ativa de casos, e melhoria do acesso aos serviços de saúde e métodos diagnósticos, e vigilância ativa nos municípios sem notificação de casos de tuberculose (PINTO *et al.*, 2015).

#### 5.4 LIMITAÇÕES

A caracterização da tuberculose a partir de dados secundários, mesmo utilizando o relacionamento de banco de dados, está sujeita às limitações deste tipo de estudo, em que as variáveis podem ser preenchidas de forma imprecisa ou incompleta. No entanto, o SINAN e o SIM têm ampla cobertura nos municípios, e bom preenchimento nas variáveis “nome”, “sexo”, “idade”, “ano de diagnóstico”, “ano do óbito” e “município de residência” apresentaram.

Considerando que o relacionamento entre sistemas de informação foi procedido com base no nome do paciente, data de nascimento e nome da mãe, as inconsistências destes dados poderiam implicar no aumento do número de casos acima do real, o que se minimizou com a realização da revisão manual dos pares, com estratégia conservadora dos dados.

Outro ponto é que o resgate do caso subnotificado permite somente a atualização das informações contidas nas variáveis comuns aos sistemas relacionados, portanto, com menor eficácia para o resgate de informações específicas, como as variáveis “tipo de entrada”, “forma clínica”, “baciloscopia de escarro”, que são presentes somente no SINAN e não no SIM.

Outras fontes de casos de tuberculose poderiam ter sido utilizadas, de forma

complementar, como o Sistema de Informação de Tratamentos Especiais de Tuberculose (SITE-TB), registros de dispensação de medicamentos para tuberculose, registros de laboratórios locais, públicos e privados.

O uso da população definida pelo censo do IBGE de 2010, para cálculos dos indicadores no período de dez anos, pode não ter considerado as mudanças populacionais ocorridas em maior intensidade em alguns municípios.

Na análise espacial, utilizou-se o município como unidade de análise, e naqueles municípios com populações pequenas pode ocorrer flutuações aleatórias da ocorrência de casos de tuberculose, foi utilizada a abordagem bayesiana empírica para suavizar esses efeitos e para minimizar este problema.

Apesar das limitações mencionadas, os resultados do presente estudo mostram coerência com conhecimentos existentes sobre a tuberculose, além de ser altamente representativo, já que incluíram os casos de tuberculose do SINAN e todos os óbitos em que a tuberculose foi registrada como causa básica ou associada de morte do SIM, no Ceará.

## 6. CONCLUSÕES

O relacionamento de dados de morbidade e mortalidade da tuberculose no Ceará permitiu a detecção de casos graves que evoluíram para óbito e de coinfeção tuberculose/Aids, a partir do SIM e do SINAN, promovendo melhoria da completude e consistência das informações de encerramento dos casos, para o monitoramento das ações de controle da tuberculose no Estado.

Houve incremento de 6% de casos de tuberculose, em que o SIM foi importante fonte de informação de casos de tuberculose que evoluíram para óbito (5%) e o SINAN Aids foi fonte complementar de casos de coinfeção TB/HIV (1%). O incremento foi maior em homens, com mais de 60 anos de idade, pardos, com baixa escolaridade.

A melhoria das informações quanto aos critérios de encerramento ocorreu após o relacionamento dos dados, com aumento de óbitos por tuberculose como causa básica e como causa associada (150%), e diminuição da cura, do abandono e da transferência (-6%). Nos óbitos em que a tuberculose foi causa associada, as causas básicas foram principalmente a Aids, neoplasias, doenças do aparelho respiratório e circulatório.

Isso demonstrou um subregistro dos casos, especialmente dos mais graves no SINAN, e também das informações em que alguns pacientes com registro de cura e abandono haviam

evoluído para óbito por tuberculose como causa básica ou causa associada. Como também ocorreu um subregistro da infecção por HIV, já que houve aumento do registro da coinfeção TB/HIV em 28% dos casos de tuberculose.

Após o relacionamento de dados houve aumento dos indicadores de prevalência e mortalidade por tuberculose, como também da prevalência da coinfeção TB/HIV, devido ao incremento de casos de tuberculose, das informações de óbito e da infecção por HIV. A análise temporal da prevalência e mortalidade por tuberculose, nos anos de 2005 a 2014, mostrou tendência decrescente, e a prevalência da coinfeção TB/HIV mostrou tendência crescente no Ceará.

Quanto à caracterização clínico-epidemiológica, os casos de tuberculose foram mais frequentes em homens, de 20 a 39 anos, pardos, com baixa escolaridade, casos novos de TB pulmonar, com baciloscopia de escarro positiva, mostrando franca transmissão da tuberculose. Na análise da tendência temporal, nos anos de 2005 a 2014, houve decréscimo de casos novos e recidiva, e os casos com reingresso após abandono apresentaram tendência à estabilidade. A forma clínica pulmonar também diminuiu e os casos extrapulmonares mantiveram-se estáveis.

Alcoolismo, diabetes e Aids, e outras condições como tabagismo, uso de drogas ilícitas, desnutrição, doenças crônicas e privação de liberdade tiveram aumento do registro na ficha do SINAN, entre 2005 e 2014, mostrando a necessidade de ações programáticas para a redução de uso de drogas lícitas e ilícitas; controle de doenças como diabetes, desnutrição e outras doenças crônicas; medidas de prevenção e controle da infecção por HIV e da tuberculose em ambientes prisionais.

Os desfechos observados mostram cenário preocupante, com proporção de cura dos casos de tuberculose abaixo do esperado e com tendência decrescente, abandono maior que o esperado e com tendência crescente, e alta letalidade, com tendência de estabilização dos óbitos. A completude das variáveis raça/cor, escolaridade, condições/agravos associados, registro da infecção por HIV, baciloscopia e cultura de escarro ainda é muito baixa.

A análise espacial mostrou concentração de municípios com elevados riscos para tuberculose nas regiões de Saúde de Sobral, Fortaleza, Caucaia, Maracanaú, Cascavel e Itapipoca. Na autocorrelação espacial, foram identificados dois *clusters* de alto risco pra tuberculose, sendo o primeiro envolvendo o município de Sobral e nove municípios circunvizinhos da mesma região de saúde. O segundo *cluster* abrangeu 18 municípios da região de Saúde de Fortaleza, Caucaia, Maracanaú e Itapipoca.

Alta concentração de municípios com elevado risco para óbito foi encontrada nas regiões de Sobral, Fortaleza, Maracanaú, Caucaia, Crateús, Icó e Brejo Santo. Foram

identificados quatro aglomerados espaciais (*clusters*) de área de risco para óbito por tuberculose nas macrorregiões de Fortaleza, Sobral e Cariri. O primeiro *cluster* abrangeu os oito municípios da região de Fortaleza, Maracanaú e Caucaia. O segundo *cluster* abrangeu os dez municípios na região de Sobral. Outro *cluster* identificado foi na região de saúde de Cratêus em dois municípios, e o último *cluster* abrangeu quatro municípios na região de Saúde de Icó e de Brejo Santo.

Concentração de municípios com elevados riscos para coinfeção tuberculose/HIV foram descritas nas macrorregiões de saúde de Sobral e Fortaleza, e isoladamente nos municípios de Tauá, Icó, Orós e Jaguaribe. A correlação espacial identificou dois *clusters*, o primeiro envolvendo doze municípios da região de saúde de Fortaleza, Caucaia, Maracanaú e Cascavel, e o segundo *cluster* identificado foi em dez municípios da região de saúde de Sobral.

Este estudo definiu áreas geográficas prioritárias para o controle da morbimortalidade por tuberculose e demonstrou que a tecnologia de sistema de informação geográfica pode ser empregada pelos gestores da saúde no planejamento e monitoramento das ações programáticas da tuberculose.

## 7 RECOMENDAÇÕES

Após a realização deste estudo, pontuam-se algumas recomendações que envolvem ações da vigilância epidemiológica da tuberculose, nos diversos níveis do SUS, como também de assistência e acompanhamento dos casos, planejamento e monitoramento pelos gestores do programa de controle da tuberculose.

No que se refere à vigilância epidemiológica, recomenda-se a implantação de relacionamento de bancos de dados de morbidade e de mortalidade, de forma rotineira, usando programas de informática ou de forma manual, nos núcleos de epidemiologia das unidades de saúde (unidades básicas e hospitais) municipais, a fim de reduzir a subnotificação de casos graves de tuberculose.

A implantação de investigação de todos os óbitos por tuberculose registrados no SIM, pela equipe da vigilância epidemiológica, diminui a subnotificação do SINAN, e complementa informações a partir de casos notificados no SINAN TB que podem ter evoluído para óbito registrado no SIM, entre os que abandonaram o tratamento ou que foram transferidos para outras unidades básicas de saúde ou hospitalares.

A investigação traz reflexões sobre as circunstâncias do óbito e ações corretivas para melhorar a assistência, como também aciona a equipe para visita domiciliar e busca de



contatos dos casos que evoluíram para óbito por tuberculose. . Todos os casos de abandono, transferência e sem informação que não reingressaram no SINAN devem ser buscados sistematicamente no SIM. Esta rotina deve ser realizada na unidade de saúde, como também nas secretarias regionais executivas no município de Fortaleza, nas secretarias municipais, regionais e secretaria estadual de saúde.

No nível municipal e regional, é imprescindível estabelecer fluxos de informação e relacionamento de casos, para avaliação da qualidade das informações e retorno das informações entre municípios ou unidades que acompanham os casos, com supervisão da rotina de retirada de duplicidades e qualidade dos dados.

Além do SIM e do SINAN Aids, outras fontes de casos de tuberculose podem ser utilizadas como o laboratório (resultados de pesquisa de BAAR, TRM-TB, cultura para TB e teste rápido para HIV), farmácia (prescrições médicas do tratamento da TB), sistema de informação de tratamento especial (SITE-TB), registros de atendimentos ambulatoriais, de urgência/emergência e internação hospitalar.

Investimentos na estruturação e a capacitação da equipe da vigilância epidemiológica quanto ao preenchimento adequado da ficha do SINAN, bem como a implantação de fluxos de investigação e busca ativa e acompanhamento de casos, análise e divulgação das informações epidemiológicas para profissionais da assistência.

Utilização de ferramentas para o aprimoramento dos sistemas de informação (SINAN e SIM), como disponibilidade de preenchimento das informações em tempo real, *on line*, a partir de dispositivos móveis eletrônicos, considerando as especificidades da tuberculose que demanda um tratamento de longa duração e transferência entre serviços diagnósticos e terapêuticos.

A busca ativa de sintomáticos respiratórios e a disseminação de informações em escolas, bares, presídios, indústrias, feiras livres, postos de saúde e nas unidades de pronto-atendimento para promover a suspeita da tuberculose e atendimento para o diagnóstico precoce (com realização de TRM-TB e teste rápido para HIV), aumentando o acesso e a cobertura do tratamento. Investimentos na rede laboratorial para aumento da capacidade de realizar exames e acesso rápido aos resultados laboratoriais.

È importante planejamento de estratégias para lidar com o alcoolismo, tabagismo e uso de drogas ilícitas, a partir de integração com os Centros de apoio psicossocial, e outros espaços de apoio à dependência química. Implantação do tratamento diretamente observado a todos os casos de tuberculose, considerando a interlocução entre a estratégia de saúde da família, equipe das linhas de cuidado dos serviços ambulatoriais especializados e outros

equipamentos de apoio social, com oferecimento de incentivos financeiros para o deslocamento.

Outro ponto é a interface das ações programáticas da Aids e da TB, em todos os níveis administrativos para somar esforços em relação ao tratamento adequado para HIV e TB, diagnóstico de doenças oportunistas e acompanhamento multidisciplinar, bem como medidas para redução da vulnerabilidade social e da dificuldade de acesso aos serviços de saúde.

A identificação de clusters de casos de tuberculose deve ser utilizada para planejamento em saúde pelos gestores, já que a análise espacial mostra a importância da produção do adoecimento e óbito por tuberculose no espaço urbano-social, para alocação de recursos financeiros prioritariamente nestes municípios do Ceará, e investimento em políticas públicas para a redução da iniquidade social.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, H. E.G. **Mortes evitáveis por tuberculose em residentes no município de Fortaleza no período de 2006 a 2013**. 2015. 107f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Departamento de Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Mestrado em Enfermagem, Fortaleza, 2015.

ARAÚJO, G. S.; PEREIRA, S. M.; SANTOS, D. N. Revisão sobre tuberculose e transtornos mentais comuns [Internet]. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde** ISSN:1982-4785. 2013. Disponível em: <http://gestaoesaude.unb.br/index.php/gestaoesaude/article/viewFile/775/pdf>. Acesso em: 20 abr. 2015.

BARBOSA, I. R. *et al.* Análise da distribuição espacial da tuberculose na região Nordeste do Brasil, 2005-2010. **Epidemiol. Serv Saúde**, v.22, n.4, p.687-695, 2013.

BARROS, P. G. *et al.* Perfil Epidemiológico dos casos de Tuberculose Extrapulmonar em um município do estado da Paraíba, 2001-2010. **Cad Saúde Coletiva**, v.22, n.4, p.343-350, 2014.

BARTHOLOMAY, P. *et al.* Melhoria da qualidade das informações sobre tuberculose a partir do relacionamento entre bases de dados. **Caderno de Saúde Pública**, v.30, n. 11, p. 2459-2469, 2014.

BIANCO, S. R.; GURGEL, R. L.; TAVARES, M. A. Aspectos radiológicos da tuberculose primária da mama: relato de caso e revisão de literatura. **Rev Soc Bras Med. Trop.**, v. 42, n. 2, p. 203-205, 2009.

BIERRENBACH, Ana Luiza *et al.* Tendência da mortalidade por tuberculose no Brasil, 1980 a 2004. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo , v. 41, supl. 1, p. 15-23, 2007 .

BRASIL. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. **Manual de procedimento do sistema de informações sobre mortalidade**. Brasília: DF, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Secretaria de vigilância a Saúde, Programa Nacional de Controle da Tuberculose. **Caderno de análise de indicadores do programa nacional da tuberculose**. Brasília: DF, 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Secretaria de vigilância a Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de Recomendação de controle da Tuberculose no Brasil**. Brasília: DF, 2011a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Secretaria de vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Manual de instrução para preenchimento de declaração de óbito**. Brasília: DF, 2011b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Secretaria de vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das doenças transmissíveis. **Periodicidade de envio de dados do SINAN net**. Brasília: DF, 2012a.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Fluxo de retorno do SINAN net**. Brasília: DF, 2012b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Panorama da tuberculose no Brasil** – Indicadores epidemiológicos e operacionais. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico da tuberculose**. Brasília: DF, 2014a. v.45, n.2.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Gabinete do Ministro. **Portaria nº 1.271, de 6 de junho de 2014** – Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública. Brasília: DF, 2014b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**. Brasília: DF, 1 ed., 2014c.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico da tuberculose**. Brasília: DF, 2015. v.46, n.9.

CAPONE, D. *et al.* Tuberculose extrapulmonar. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto** [Internet]. 2006. Disponível em: [http://revista.hupe.uerj.br/detalhe\\_artigo.asp?id=234](http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=234). Acesso em: 20 abr. 2015.

CARVALHO, B. M. *et al.* Factors related to HIV/tuberculosis coinfection in a Brazilian reference hospital. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v.12, n.4, p.281-286, 2008.

CARVALHO, C.N.; DOURADO, I.; BIERRENBACH, A.L. Subnotificação da comorbidade tuberculose e Aids: uma aplicação do método de *linkage*. **Revista de Saúde Pública**, v.45, n. 5, p. 548-555, 2011.

CASSIANO, J.G.M. **Tuberculose pulmonar e o uso de drogas ilícitas: entre a cura e o abandono**. 2014. 92f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Saúde da Família, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

CAVALCANTE, V.C.H.; SOUSA, M.R.B. Transformações territoriais das cidades médias de Sobra e Iguatú- CE. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, Universidade Estadual Vale do Acaraú, 2010. Disponível em: [http://www.uvanet.br/rhet/artigos\\_marco\\_2010/transformacoes\\_territoriais.pdf](http://www.uvanet.br/rhet/artigos_marco_2010/transformacoes_territoriais.pdf). Acesso em 15 dez.2015.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Informe Ipece** [Internet]. Fortaleza: CE, 2012. Disponível em: [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ipece-informe/Ipece\\_Informe\\_23\\_fevereiro\\_2012.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ipece-informe/Ipece_Informe_23_fevereiro_2012.pdf). Acesso em: 15 dez. 2015.

\_\_\_\_\_. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal** [Internet]. Fortaleza: CE, 2014. Disponível em: [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico). Acesso em: 15 dez. 2015

\_\_\_\_\_. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Ceará em mapas** [Internet]. Fortaleza: CE, 2015c. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas>. Acesso em: 15 dez.

2015

CEARÁ. Secretaria Estadual de Saúde, Governo do Estado. **Coordenadorias regionais de saúde**. Fortaleza: CE, maio 2010. Disponível em: <<http://www.saude.ce.gov.br/index.php/regionalizacao>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Saúde. **Sesa e municípios realizam teste rápido de HIV e sífilis** [Internet]. 2013. Disponível em: <http://www.saude.ce.gov.br/index.php/noticias/45802-sesa-e-municipios-realizam-teste-rapido-de-hiv-e-sifilis>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria Estadual de Saúde, Governo do Estado. **Informe Epidemiológico e Operacional da Tuberculose** [Internet]. Fortaleza: CE, maio 2015a. Disponível em: <<http://www.saude.ce.gov.br/index.php/boletins>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria Estadual de Saúde, Governo do Estado. **Notícias: Tuberculose diagnóstico em apenas 2 horas** [Internet]. 2015b. Disponível em: <<http://www.ceara.gov.br/component/content/article/12143/12143>>. Acesso em: 04 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria Estadual de Saúde, Governo do Estado. **Ministério da Saúde monitora controle da tuberculose no Ceará** [Internet]. 2015c. Disponível em: <<http://www.ceara.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/14875-ministerio-da-saude-monitora-controle-da-tuberculose-no-ceara->>. Acesso em: 04 jan. 2016.

COÊLHO, D. M. M.; MOITA NETO, J. M.; CAMPELO, V. Comorbidades e estilo de vida de idosos com tuberculose. **Rev Bras Promoç Saúde**, v.27, n.3, p.327-332, 2014.

COELI, C. M. *et al.* Estimativas de parâmetros no linkage entre os bancos de mortalidade e de hospitalização, segundo a qualidade do registro da causa básica do óbito. **Caderno de Saúde Pública**, v.27, n.8, p.1654-1658, 2011.

COSTA, M. C.L.; PEQUENO, R. *et al.* (Orgs.). **Fortaleza: transformações na ordem urbana**. Rio de Janeiro: Observatório das metrópoles, 2015.

DAHER, E. F. *et al.* Acute kidney injury in a tropical country: a cohort study of 253 patients in an infectious diseases intensive care unit. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.47, n.1, p. 86-89, 2014.

DAHER, E.F.; SILVA JÚNIOR, G. B.; BARROS, E.J.G. Renal Tuberculosis in the Modern Era. **The American Journal of tropical medicine and hygiene**, v.88, n. 1, p. 54-64. 2013.

DE SOUZA, C. H. *et al.* Incidence of tuberculous meningitis in the State of Santa Catarina, Brazil. **Rev Soc Bras Med Trop.**, v. 47, n. 4, p. 483-489, 2014.

DELGADO, D. R. *et al.* Polaciúria incapacitante para a vida usual. Relato de tuberculose da bexiga. A tuberculose permanece no rol do diagnóstico diferencial da maioria das doenças. **Rev méd Minas Gerais** [Internet], v.23, n.3, 2013. Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/ses/resource/pt/lil-702917>. Acesso em: 20 abr. 2015.

DRUCK, M. S. *et al.* (Orgs.). **Análise espacial de dados geográficos**. Planaltina: Empresa

Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2004.

FAÇANHA, M. C. Tuberculose: subnotificação de casos que evoluíram para o óbito em Fortaleza – CE. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 8, n.1, p.25-30, 2005.

FARIAS, E. J. S. Análise epidemiológica dos casos de tuberculose notificados no município de Sobral- CE no período de 2007 a 2011. **SANARE**. Sobral, v. 12, n.1, p.33-39, 2013.

FERRER, G.C.N. et al . A carga de doença por tuberculose no estado de Santa Catarina. **J. bras. pneumol.**, São Paulo , v. 40, n. 1, p. 61-68, Feb. 2014 .

FURINI, A. A. C. *et al.* Detecção do complexo Mycobacterium tuberculosis por nested polymerase chain reaction em espécimes pulmonares e extrapulmonares. **Jornal Bras Epidemiol.**, v. 39, n. 6, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-37132013000600711&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-37132013000600711&script=sci_arttext&tlng=pt)

GONÇALVES, V. F. *et al.* Estimativa de subnotificação de casos de Aids em uma capital do Nordeste. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v.11, n.3, p.356-364, 2008.

GUIMARÃES, R. M. *et al.* Tuberculose, HIV e pobreza: tendência temporal no Brasil, Américas e mundo. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, p. 511-517, 2012.

HOLANDA, E.R. *et al.* Análise espacial da infecção pelo vírus da imunodeficiência humana entre gestantes. **Rev latino-Am Enfermagem**, 2015. DOI: 10.1590/0104-1169.0481.2574.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estados@** [Internet]. 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?lang=&sigla=ce>. Acesso em: 20 abr. 2015.

JAMAL,L.F.; MOHERDAUI, F. Tuberculose e infecção pelo HIV no Brasil: magnitude do problema e estratégias para o controle. **Rev Saúde Pública** 2007;41(Supl. 1):104-110 <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v41s1/6545.pdf>

JESUS, D.C.; SILVA, R.P. Dificuldades encontradas para implementação da política nacional de atenção integral à saúde dos homens nas unidades básicas de saúde. **Revista Enfermagem Integrada**, v. 7, n. 2, p. 1272-1283, 2014.

LIRIO, M. *et al.* Completude das fichas de notificação de Tuberculose nos municípios prioritários da Bahia para controle da doença em indivíduos com HIV/AIDS. **Ciência & Saúde Coletiva**. v.20, n.4, p.1143-1148, 2015.

LOPES, E. M. *et al.* Aids em crianças: a influência dos diferenciais socioeconômicos no município de Fortaleza, Ceará, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. v.31, n.9, p.2005-2016, 2015.

MAGALHAES, M. A. F. M.; MATOS, V. P. MEDRONHO, R. A. Avaliação do dado sobre endereço no Sistema de Informação de Agravos de Notificação utilizando georreferenciamento em nível local de casos de tuberculose por dois métodos no município do Rio de Janeiro. **Cad Saúde Coletiva**, v. 22, n. 2, p. 192-199, 2014.

MICHELETTI, V.C.D., *et al.* Tuberculose resistente em pacientes incluídos no II Inquérito

Nacional de Resistência aos Fármacos Antituberculose realizado em Porto Alegre, Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, V. 40, p. 155-163, 2014.

MURRAY, C. J. L. *et al.* Global, regional, and national incidence and mortality for HIV, tuberculosis, and malaria during 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. **The lancet**, v.384, n.9947, p.1005-1070, 2014.

OLIVEIRA, C. M.; CRUZ, M.M. Sistema de vigilância em saúde no Brasil: avanços e desafios. **Saúde Debate**, v.39, n.104, p.255-267, 2015.

OLIVEIRA, G. P. *et al.* Linkage entre SIM e SINAN para a melhoria da qualidade dos dados do sistema de informação da tuberculose: a experiência nacional. **Caderno de Saúde Coletiva**, v.18, n.1, p.107-111, 2010.

\_\_\_\_\_. Uso do sistema de informação sobre mortalidade para identificar subnotificação de casos de tuberculose no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. Brasília, v.15, n.3, p.468-477, 2012.

OLIVEIRA, P. P.V. *et al.* Confiabilidade de causa básica de óbito por câncer entre sistema de informação de mortalidade do Brasil e Registro de Câncer de Base populacional de Goiânia, Goiás, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v.30, n.2, p.296-304, 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **A guide to monitoring and evaluation for collaborative TB/HIV activities: 2015 revision** [Internet]. Disponível em: <[http://www.who.int/tb/publications/m\\_and\\_e\\_document\\_page/en/](http://www.who.int/tb/publications/m_and_e_document_page/en/)>. Acesso em: 01 mai 2015.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **Global tuberculosis report 2014** [Internet]. Disponível em: <[http://www.who.int/tb/publications/global\\_report/gtbr14\\_main\\_text.pdf?ua=1](http://www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr14_main_text.pdf?ua=1)>

\_\_\_\_\_. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10)** [Internet]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/cid10.htm>. Acesso em: 20 abr. 2015.

PAIVA, S. S. **Distribuição espacial e determinantes sociais de saúde na população com Aids no Ceará**. 2013. 145f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Departamento de Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Doutorado em Enfermagem, Fortaleza, 2013.

PERUHYPE, R. C. *et al.* Distribuição da tuberculose em Porto Alegre: análise da magnitude e coinfeção tuberculose-HIV. **Rev Esc Enferm USP**, v. 48, n. 6, p. 1035-1043, 2014.

PICON, P. D. *et al.* Fatores de risco para a recidiva da tuberculose. **J Bras Pneumol.**, v. 33, n. 5, p. 572-578, 2007.

PILLER, R. V. B. Epidemiologia da tuberculose. **Pulmão RJ**, v. 21, n. 1, p. 4-5, 2012.

PINHEIRO, R. S.; ANDRADE, V. L.; OLIVEIRA, G. P. Subnotificação da tuberculose no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN): abandono primário de bacilíferos e captação de casos em outras fontes de informação usando linkage probabilístico. **Cad. Saúde**

**Pública**, v. 28, n. 8, p. 1559-1568, 2012.

PINHEIRO, R.S. *et al.* Determinantes sociais e autorrelato de tuberculose nas regiões metropolitanas conforme a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, Brasil. **Rev Panam Salud Publica**, v.34, n.6, p.446-451, 2013.

PINTO, M. L. *et al.* Ocorrência de casos de tuberculose em Crato, Ceará, no período de 2002 a 2011: uma análise espacial de padrões pontuais. **Rev Bras Epidemiol.**, v. 18, n. 2, p. 313-325, 2015.

PIRES NETO, R. J. *et al.* Características clínico-epidemiológicas de pacientes com coinfeção HIV/tuberculose acompanhados nos serviços de referência para HIV/AIDS em Fortaleza, Ceará, entre 2004 e 2008. **Caderno de Saúde Coletiva**, v.20, n.2, p. 244-249, 2012.

PRADO, T. N.V. *et al.* Perfil epidemiológico de pacientes adultos com tuberculose e AIDS no estado do Espírito Santo, Brasil: Relacionamento dos bancos de dados de tuberculose e AIDS. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.37, n.1, p.93-99, 2011.

REIS-SANTOS, B. *et al.* Desfecho do tratamento da tuberculose em indivíduos com doença renal crônica no Brasil: uma análise multinomial. **Jornal Bras Epidemiol.**, v. 39, n. 5, 2013. Disponível em:

RESENDE, L.S.O.; SANTOS-NETO, E. T. Fatores de risco associados às reações adversas a medicamentos antituberculose. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 41, n.1, p. 77-89, 2015.

ROCHA, M. C. N. *et al.* Óbitos registrados com causa básica hanseníase no Brasil: uso do relacionamento de bases de dados para melhoria da informação. **Ciência & Saúde Coletiva**. v.20, n.4, p.1017-1026, 2015.

ROCHA, M. S. *et al.* Do que morrem os pacientes com tuberculose: causas múltiplas de morte de uma coorte de casos notificados e uma proposta de investigação de causas presumíveis. **Caderno de Saúde Pública**, v.31, n.4, p.709-721, 2015.

\_\_\_\_\_. Confiabilidade do desfecho do tratamento usando Linkage de bases de dados para a tubérculos. **Cad Saúde Coletiva**, v.23, n.2, p.150-156, 2015.

RODRIGUES JÚNIOR, A. L.; RUFFINO-NETTO, A.; CASTILHO, E. A. Distribuição espacial do índice de desenvolvimento humano, da infecção pelo HIV e da comorbidade AIDS-tuberculose: Brasil, 1982 – 2007. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.17, suppl.2, p. 204-215, 2014.

RODRIGUES, A. M. S. *et al.* Avaliação do acesso ao tratamento de tuberculose por coinfectados ou não pelo vírus da imunodeficiência humana. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 5, p. 1163-1169, 2012.

ROMERO, R. O.G. **Uso de sistemas de informação sobre mortalidade para identificar a subnotificação de casos de tuberculose**. 2014. 77f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Mestrado em Enfermagem, João Pessoa, 2014.



SALVATO, M. A.; FERREIRA, P. C.G.; DUARTE, A. J. M. O impacto da escolaridade sobre a distribuição de renda. **Est Econ.**, v. 40, n. 4, P. 753-791, 2010.

SAN PEDRO, A.; OLIVEIRA R.M. Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura. **Revista Panamericana de Saúde Pública**, v.33, n. 4, p. 294-301, 2013.

SANTOS, M. L. **Fatores associados à subnotificação de TB e Aids, durante os anos de 2001 a 2010, a partir do Sinan.** 2014. 60f. Dissertação (Mestrado acadêmico em saúde pública) - Centro de Pesquisas Ageu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2014.

SANTOS, N.S.G.M. *et al.* Tuberculose e análise espacial: revisão da literatura. **Cienc. enferm.**, Concepción , v. 20, n. 2, p. 117-129, agosto 2014.

SANTOS, S.A. *et al.* Tentativas e suicídios por intoxicação no Rio de Janeiro, Brasil: Análise das informações através do *linkage* probabilístico. **Caderno de Saúde Pública**, v.30, n. 5, p. 1057-1066, 2014.

SANTOS, T.M.M.G. *et al.* Caracterização dos casos de tuberculose notificados em um município prioritário do Brasil. **Revista de enfermagem da UFPI**, p. 8-13, jan-abr., 2012.

SANTOS, S.M.; SOUZA, W.V. **Introdução à estatística espacial para a Saúde Pública.** Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

SÃO PAULO. Secretaria de Saúde. Informe técnico institucional. Desafios da tuberculose diante da resistência microbiana. **Revista de Saúde Pública** v. 45, n.5, p. 997-1000, 2011.

SEISCENTO, M. Tuberculose em situações especiais: HIV, Diabetes mellitus e insuficiência renal. **Pulmão RJ**, v. 21, n. 1, p. 23-26, 2011.

SELIG, L. *et al.* Proposta de vigilância de óbitos por tuberculose em sistemas de informação. **Revista de Saúde Pública**, v.44, n. 6, p. 1072-1074, 2010.

SILVA JÚNIOR, C.T. Abordagem Diagnóstica da Tuberculose Pleural, Ganglionar, Renal e de Sistema Nervoso Central. **Pulmão RJ**, v.21, n.1, p.32-35, 2012.

SILVA, P. F.; MOURA, G. S.; CALDAS, A. J. M. Fatores associados ao abandono do tratamento da tuberculose pulmonar no Maranhão, Brasil, no período de 2001 a 2010. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 8, p. 1745-1754, 2014.

SILVA,H.O.; GONÇALVES, M. L. C. Prevalência da infecção pelo HIV em pacientes com tuberculose na atenção básica em Fortaleza, Ceará. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. [online]. v.38, n.3, p. 382-385. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132012000300014>>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

SOARES JÚNIOR, J.S. *et al.* Grupo focal como estratégia para a prevenção da recaída no alcoolismo. **Rev enferm UERJ**, v.22, n.4, p.494-499, 2014.

SOUSA FILHO, M.P. *et al.* Pacientes vivendo com HIV/AIDS e coinfeção tuberculose: dificuldades associadas à adesão ou ao abandono do tratamento. **Revista Gaúcha de**

**Enfermagem**, v. 33, n. 2, p. 139-145, 2012.

STEINGART, K.R. *et al.* Xpert® MTB/RIF assay for pulmonary tuberculosis and rifampicin resistance in adults (Review). **Cochrane Database Syst Rev**, 2014. doi: 10.1002/14651858.CD009593.pub3. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24448973>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

TERRAVIEW 4.2.2. São José dos Campos, SP: INPE, 2010.

VIANA, P. V.S. **Tuberculose no Brasil: Uma análise dos dados de notificação, segundo macrorregião e raça**. 2014. 110f. Dissertação (Mestrado) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, 2014.

**APÊNDICE 1** – Prevalência média da tuberculose por município e 100.000 habitantes, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

Código	Município	ANTES	APÓS	% incremento	População (2010)
230010	Abaiara	18,1	18,1	0,0	10.496
230015	Acarape	36,5	37,2	1,8	15.338
230020	Acaraú	29,7	31,3	5,3	57.551
230030	Acopiara	19,5	21,1	8,0	51.160
230040	Aiuaba	9,3	9,9	6,7	16.203
230050	Alcântaras	31,6	32,5	2,9	10.771
230060	Altaneira	26,3	27,7	5,6	6.856
230070	Alto Santo	17,7	18,3	3,4	16.359
230075	Amontada	16,1	17,3	7,9	39.232
230080	Antonina do Norte	24,3	27,2	11,8	6.984
230090	Apuiarés	33,8	36,6	8,5	13.925
230100	Aquiraz	43,1	45,4	5,4	72.628
230110	Aracati	31,1	33,3	7,0	69.159
230120	Aracoiaba	37,4	37,8	1,1	25.391
230125	Ararendá	25,7	28,6	11,1	10.491
230130	Araripe	11,1	12,1	8,7	20.685
230140	Aratuba	16,5	16,5	0,0	11.529
230150	Arneiroz	17,0	19,6	15,4	7.650
230160	Assaré	10,2	12,5	21,7	22.445
230170	Aurora	39,5	42,3	7,2	24.566
230180	Baixio	10,0	10,0	0,0	6.026
230185	Banabuiú	17,3	19,1	10,0	17.315
230190	Barbalha	34,0	35,6	4,8	55.323
230195	Barreira	32,7	32,7	0,0	19.573
230200	Barro	23,7	26,0	9,8	21.514
230205	Barroquinha	35,2	37,3	5,9	14.476
230210	Baturité	29,1	30,6	5,2	33.321
230220	Beberibe	17,2	18,5	7,1	49.311
230230	Bela Cruz	26,2	28,5	8,6	30.878
230240	Boa Viagem	18,7	19,0	2,0	52.498
230250	Brejo Santo	25,2	26,8	6,1	45.193
230260	Camocim	38,2	40,6	6,1	60.158
230270	Campos Sales	19,2	20,4	5,9	26.506
230280	Canindé	25,1	26,3	4,8	74.473
230290	Capistrano	19,3	21,1	9,1	17.062
230300	Caridade	34,5	36,5	5,8	20.020
230310	Cariré	46,3	48,0	3,5	18.347
230320	Caririaçu	15,2	15,5	2,5	26.393
230330	Cariús	17,8	19,9	12,1	18.567
230340	Carnaubal	32,2	34,0	5,6	16.746

230350	Cascavel	31,0	32,5	4,9	66.142
230360	Catarina	4,8	4,8	0,0	18.745
230365	Catunda	37,2	40,2	8,1	9.952
230370	Caucaia	55,6	59,2	6,5	325.441
230380	Cedro	24,9	26,9	8,2	24.527
230390	Chaval	49,1	52,3	6,5	12.615
230393	Choró	13,2	14,8	11,8	12.853
230395	Chorozinho	31,2	33,3	6,8	18.915
230400	Coreaú	44,2	46,0	4,1	21.954
230410	Crateús	47,0	49,3	5,0	72.812
230420	Crato	34,6	37,0	6,9	121.428
230423	Croatá	26,9	28,1	4,3	17.069
230425	Cruz	24,9	26,2	5,4	22.479
230426	Deputado Irapuan Pinheiro	12,1	13,2	9,1	9.095
230427	Ererê	29,2	29,2	0,0	6.840
230428	Eusébio	46,3	49,3	6,6	46.033
230430	Farias Brito	23,1	23,7	2,3	19.007
230435	Forquilha	63,3	66,1	4,3	21.786
230440	Fortaleza	72,3	76,9	6,3	2.452.185
230445	Fortim	10,1	10,1	0,0	14.817
230450	Frecheirinha	66,2	72,4	9,3	12.991
230460	General Sampaio	40,2	41,8	4,0	6.218
230465	Graça	59,8	63,1	5,6	15.049
230470	Granja	26,0	28,1	8,0	52.645
230480	Granjeiro	17,3	19,4	12,5	4.629
230490	Groaíras	36,2	40,1	10,8	10.228
230495	Guaiúba	33,6	34,9	3,7	24.091
230500	Guaraciaba do Norte	22,2	23,6	6,0	37.775
230510	Guaramiranga	21,6	26,4	22,2	4.164
230520	Hidrolândia	45,5	48,1	5,7	19.325
230523	Horizonte	38,2	41,0	7,1	55.187
230526	Ibaretama	24,0	27,9	16,1	12.922
230530	Ibiapina	16,0	16,8	5,3	23.808
230533	Ibicuitinga	15,9	16,8	5,6	11.335
230535	Icapuí	10,9	12,0	10,0	18.392
230540	Icó	24,3	26,4	8,8	65.456
230550	Iguatu	28,3	30,2	6,6	96.495
230560	Independência	25,4	26,6	4,6	25.573
230565	Ipaporanga	30,0	31,7	5,9	11.343
230570	Ipaumirim	19,2	19,2	0,0	12.009
230580	Ipu	32,0	33,3	3,9	40.296
230590	Ipueiras	40,9	44,1	7,7	37.862
230600	Iracema	10,9	12,4	13,3	13.722
230610	Irauçuba	21,5	22,4	4,2	22.324
230620	Itaiçaba	24,6	24,6	0,0	7.316

230625	Itaitinga	146,3	148,5	1,5	35.817
230630	Itapagé	60,0	62,5	4,1	48.350
230640	Itapipoca	31,5	32,0	1,4	116.065
230650	Itapiúna	24,7	26,3	6,5	18.626
230655	Itarema	13,9	14,7	5,8	37.471
230660	Itatira	20,6	21,7	5,1	18.894
230670	Jaguaretama	14,0	14,6	4,0	17.863
230680	Jaguaribara	14,4	18,3	26,7	10.399
230690	Jaguaribe	22,4	24,4	9,1	34.409
230700	Jaguaruana	18,9	19,2	1,6	32.236
230710	Jardim	22,9	24,4	6,6	26.688
230720	Jati	17,0	20,9	23,1	7.660
230725	Jijoca de Jericoacoara	16,5	18,2	10,7	17.002
230730	Juazeiro do Norte	35,8	38,3	7,2	249.939
230740	Jucás	23,5	24,8	5,4	23.807
230750	Lavras da Mangabeira	26,1	29,3	12,3	31.090
230760	Limoeiro do Norte	22,4	23,1	3,2	56.264
230763	Madalena	11,1	11,6	5,0	18.088
230765	Maracanaú	62,7	67,8	8,2	209.057
230770	Maranguape	39,5	41,7	5,8	113.561
230780	Marco	31,2	33,6	7,8	24.703
230790	Martinópolis	49,0	49,9	2,0	10.214
230800	Massapê	50,9	54,3	6,7	35.191
230810	Mauriti	19,0	20,6	8,3	44.240
230820	Meruoca	27,0	27,0	0,0	13.693
230830	Milagres	48,0	51,9	8,1	28.316
230835	Milhã	16,0	16,0	0,0	13.086
230837	Miraíma	18,8	18,8	0,0	12.800
230840	Missão Velha	26,8	28,6	6,5	34.274
230850	Mombaça	26,0	26,9	3,6	42.690
230860	Monsenhor Tabosa	25,7	28,1	9,3	16.705
230870	Morada Nova	23,0	24,3	5,6	62.065
230880	Moraújo	40,9	40,9	0,0	8.070
230890	Morrinhos	36,7	38,6	5,3	20.700
230900	Mucambo	56,7	61,0	7,5	14.102
230910	Mulungu	6,1	6,1	0,0	11.485
230920	Nova Olinda	13,3	14,0	5,3	14.256
230930	Nova Russas	52,0	57,2	9,9	30.965
230940	Novo Oriente	33,1	34,2	3,3	27.453
230945	Ocara	32,9	34,6	5,1	24.007
230950	Orós	26,6	28,1	5,3	21.389
230960	Pacajus	38,3	40,6	5,9	61.838
230970	Pacatuba	48,1	50,9	5,7	72.299
230980	Pacoti	13,8	14,6	6,3	11.607
230990	Pacujá	36,8	38,4	4,5	5.986

231000	Palhano	15,8	15,8	0,0	8.866
231010	Palmácia	8,3	11,7	40,0	12.005
231020	Paracuru	51,8	53,1	2,4	31.636
231025	Paraipaba	51,3	51,9	1,3	30.041
231030	Parambu	15,7	16,6	6,1	31.309
231040	Paramoti	39,8	43,3	8,9	11.308
231050	Pedra Branca	20,5	21,7	5,8	41.890
231060	Penaforte	13,4	18,2	36,4	8.226
231070	Pentecoste	31,4	32,2	2,7	35.400
231080	Pereiro	7,0	7,6	9,1	15.757
231085	Pindoretama	37,5	40,1	7,1	18.683
231090	Piquet Carneiro	16,8	17,5	3,8	15.467
231095	Pires Ferreira	29,4	31,3	6,7	10.216
231100	Poranga	25,8	27,5	6,5	12.001
231110	Porteiras	19,9	19,9	0,0	15.061
231120	Potengi	7,8	7,8	0,0	10.276
231123	Potiretama	8,2	8,2	0,0	6.126
231126	Quiterianópolis	18,6	19,6	5,4	19.921
231130	Quixadá	39,0	40,6	4,1	80.604
231135	Quixelô	32,7	34,0	4,1	15.000
231140	Quixeramobim	19,1	19,9	4,4	71.887
231150	Quixeré	17,0	18,5	9,1	19.412
231160	Redenção	24,2	25,4	4,7	26.415
231170	Reriutaba	41,6	42,7	2,5	19.455
231180	Russas	28,6	29,5	3,0	69.833
231190	Saboeiro	18,4	19,7	6,9	15.752
231195	Salitre	23,9	25,2	5,4	15.453
231220	Santa Quitéria	30,6	31,3	2,3	29.946
231200	Santana do Acaraú	6,3	6,7	5,3	17.170
231210	Santana do Cariri	88,5	92,6	4,6	42.763
231230	São Benedito	22,0	23,3	6,2	44.178
231240	São Gonçalo do Amarante	48,3	50,8	5,2	43.890
231250	São João do Jaguaribe	15,2	16,5	8,3	7.900
231260	São Luís do Curu	74,6	79,5	6,5	12.332
231270	Senador Pompeu	32,9	33,6	2,3	26.469
231280	Senador Sá	48,2	51,1	6,1	6.852
231290	Sobral	85,2	89,5	5,0	188.233
231300	Solonópole	19,2	21,5	11,8	17.665
231310	Tabuleiro do Norte	22,9	23,6	3,0	29.204
231320	Tamboril	36,1	36,1	0,0	25.451
231325	Tarrafas	11,2	14,6	30,0	8.910
231330	Tauá	22,3	24,2	8,9	55.716
231335	Tejuçuoca	33,3	35,7	7,1	16.827
231340	Tianguá	24,1	25,3	4,8	68.892
231350	Trairi	26,4	27,2	2,9	51.422

231355	Tururu	33,3	34,7	4,2	14.408
231360	Ubajara	21,4	22,7	5,9	31.787
231370	Umari	18,6	21,2	14,3	7.545
231375	Umirim	56,4	60,6	7,5	18.802
231380	Uruburetama	84,0	87,0	3,6	19.765
231390	Uruoca	43,5	45,0	3,6	12.883
231395	Varjota	38,7	38,7	0,0	17.593
231400	Várzea Alegre	15,9	17,2	8,2	38.434
231410	Viçosa do Ceará	24,4	25,3	3,7	54.955
	Ceará	45,9	48,6	6,0	8.452.381

**APÊNDICE 2** – Coeficiente bruto e suavizado de incidência média da tuberculose por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Município</b>	<b>Incidência Média Bruta</b>	<b>Incidência Média Suavizada</b>
Abaiara	18,10	27,73
Acarape	30,64	29,67
Acaraú	27,45	21,84
Acopiara	17,40	21,61
Aiuaba	8,64	13,07
Alcântaras	29,71	57,72
Altaneira	23,34	13,42
Alto Santo	14,06	17,42
Amontada	12,74	23,09
Antonina do Norte	24,34	13,43
Apuiarés	25,85	29,61
Aquiraz	38,14	48,84
Aracati	27,04	19,14
Aracoiaba	31,90	25,52
Ararendá	22,88	33,02
Araripe	10,15	11,80
Aratuba	14,75	19,60
Arneiroz	16,99	16,85
Assaré	9,36	14,13
Aurora	32,16	25,54
Baixio	6,64	18,18
Banabuiú	15,02	21,93
Barbalha	31,09	30,55
Barreira	28,10	29,86
Barro	21,85	26,98
Barroquinha	27,63	30,45
Baturité	24,01	24,01
Beberibe	14,80	23,05
Bela Cruz	22,67	26,49
Boa Viagem	16,19	20,27
Brejo Santo	22,79	24,13
Camocim	34,41	26,72
Campos Sales	16,22	13,39
Canindé	22,96	23,64
Capistrano	17,58	20,33
Caridade	29,47	27,50
Cariré	39,24	51,05
Caririaçu	14,02	28,03



Cariús	15,62	20,33
Carnaubal	26,87	19,76
Cascavel	27,06	30,32
Catarina	4,27	10,63
Catunda	29,14	30,91
Caucaia	48,15	51,13
Cedro	21,20	21,38
Chaval	43,60	27,47
Choró	10,89	21,95
Chorozinho	26,96	29,88
Coreaú	36,44	42,12
Crateús	40,65	31,90
Crato	30,47	29,23
Croatá	23,43	25,56
Cruz	22,69	23,69
Deputado Irapuan Pinheiro	12,09	18,73
Ererê	26,32	11,01
Eusébio	38,89	55,57
Farias Brito	19,99	20,87
Forquilha	56,46	61,85
Fortaleza	61,89	61,79
Fortim	10,12	20,63
Frecheirinha	53,11	30,58
General Sampaio	36,99	26,07
Graça	49,17	31,49
Granja	23,55	27,37
Granjeiro	17,28	15,81
Groaíras	32,26	55,51
Guaiúba	29,06	32,26
Guaraciaba do Norte	17,21	24,78
Guaramiranga	19,21	18,40
Hidrolândia	38,29	33,30
Horizonte	33,70	34,70
Ibaretama	20,12	26,94
Ibiapina	13,86	20,60
Ibicuitinga	14,12	26,60
Icapuí	10,33	23,53
Icó	22,46	21,91
Iguatu	25,39	22,22
Independência	22,29	24,62
Ipaporanga	21,16	35,81
Ipaumirim	14,99	22,93
Ipu	28,54	28,25
Ipueiras	34,86	29,58
Iracema	8,75	14,28

Irauçuba	20,61	28,36
Itaiçaba	23,24	23,22
Itaitinga	110,00	74,27
Itapagé	54,40	48,00
Itapipoca	27,05	27,52
Itapiúna	19,33	24,64
Itarema	12,28	17,61
Itatira	18,00	20,77
Jaguaretama	13,44	18,60
Jaguaribara	11,54	17,63
Jaguaribe	19,76	17,95
Jaguaruana	17,06	23,35
Jardim	19,86	24,18
Jati	16,97	19,94
Jijoca de Jericoacoara	14,12	26,97
Juazeiro do Norte	32,53	30,24
Jucás	20,58	20,82
Lavras da Mangabeira	21,87	19,61
Limoeiro do Norte	20,08	21,46
Madalena	9,40	15,44
Maracanaú	53,05	54,88
Maranguape	35,93	40,29
Marco	27,93	28,40
Martinópolis	46,02	30,27
Massapê	45,18	53,30
Mauriti	17,63	23,33
Meruoca	24,83	55,51
Milagres	43,79	25,50
Milhã	11,46	18,13
Miraíma	17,19	29,10
Missão Velha	23,92	29,25
Mombaça	23,89	20,33
Monsenhor Tabosa	24,54	24,70
Moraújo	35,94	31,65
Morada Nova	21,59	22,45
Morrinhos	31,40	27,10
Mucambo	47,51	52,45
Mulungu	6,09	21,05
Nova Olinda	9,82	25,52
Nova Russas	45,21	34,44
Novo Oriente	29,14	31,96
Ocara	29,99	26,11
Orós	21,97	23,36
Pacajus	34,12	30,60
Pacatuba	41,08	42,69

Pacoti	11,20	19,27
Pacujús	33,41	42,36
Palhano	15,79	20,35
Palmácia	5,83	29,51
Paracuru	47,41	44,52
Paraipaba	45,60	38,13
Parambu	12,46	11,96
Paramoti	34,49	26,47
Pedra Branca	17,67	19,76
Penaforte	9,73	17,38
Pentecoste	27,97	43,46
Pereiro	6,35	18,72
Pindoretama	33,72	33,15
Piquet Carneiro	14,87	20,91
Pires Ferreira	28,39	32,74
Poranga	21,66	34,74
Porteiras	18,59	21,65
Potengi	5,84	12,35
Potiretama	8,16	11,05
Quiterianópolis	16,57	21,84
Quixadá	33,25	22,22
Quixelô	30,00	22,76
Quixeramobim	16,55	19,57
Quixeré	14,42	21,27
Redenção	21,20	24,48
Reriutaba	39,06	35,21
Russas	26,06	20,10
Saboeiro	17,14	15,08
Salitre	19,41	13,71
Santa Quitéria	31,57	34,01
Santana do Acaraú	38,74	43,73
Santana do Cariri	10,48	19,54
São Benedito	19,24	22,21
São Gonçalo do Amarante	41,70	43,75
São João do Jaguaribe	12,66	19,67
São Luís do Curu	63,25	37,89
Senador Pompeu	29,47	19,13
Senador Sá	39,40	34,19
Sobral	76,55	74,57
Solonópole	18,68	18,17
Tabuleiro do Norte	19,86	18,59
Tamboril	29,08	30,90
Tarrafas	8,98	16,37
Tauá	19,92	20,16
Tejuçuoca	30,31	31,36

Tianguá	20,61	25,47
Trairi	22,95	30,14
Tururu	29,15	30,92
Ubajara	17,62	22,23
Umari	17,23	21,07
Umirim	45,21	42,76
Uruburetama	73,87	54,61
Uruoca	40,36	26,39
Varjota	34,67	34,42
Várzea Alegre	11,97	17,09
Viçosa do Ceará	22,38	22,04

**APÊNDICE 3** – Coeficiente bruto e suavizado de mortalidade média por tuberculose por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Município</b>	<b>Mortalidade média bruta da tuberculose</b>	<b>Mortalidade média suavizada da tuberculose</b>
Abaiara	0,00	2,11
Acarape	1,39	1,46
Acaraú	0,65	2,05
Acopiara	1,76	2,00
Aiuaba	0,00	1,30
Alcântaras	1,86	4,02
Altaneira	2,92	1,51
Alto Santo	1,22	1,85
Amontada	1,53	1,02
Antonina do Norte	4,30	1,86
Apuiarés	3,59	2,99
Aquiraz	2,07	5,20
Aracati	2,02	1,26
Aracoiaba	1,18	2,23
Ararendá	3,81	4,01
Araripe	0,97	0,79
Aratuba	0,00	1,13
Arneiroz	1,31	1,25
Assaré	1,78	1,78
Aurora	4,88	3,26
Baixio	1,66	3,71
Banabuiú	1,73	2,00
Barbalha	3,43	3,01
Barreira	4,09	2,16
Barro	2,79	3,12
Barroquinha	3,45	3,22
Baturité	0,60	0,60
Beberibe	1,62	1,35
Bela Cruz	2,59	2,22
Boa Viagem	0,19	1,08
Brejo Santo	1,33	1,94
Camocim	2,66	2,70
Campos Sales	1,51	1,33
Canindé	1,21	1,68
Capistrano	1,76	1,07
Caridade	2,69	2,31
Cariré	4,50	2,37
Caririaçu	3,82	3,73
Cariús	1,14	2,96

Carnaubal	1,19	1,82
Cascavel	1,36	2,10
Catarina	1,07	1,20
Catunda	2,01	1,66
Caucaia	3,69	5,17
Cedro	2,45	2,77
Chaval	5,55	3,64
Choró	1,56	1,73
Chorozinho	1,59	1,99
Coreaú	4,55	3,50
Crateús	3,57	2,18
Crato	3,29	2,80
Croatá	2,34	2,70
Cruz	0,89	1,72
Deputado Irapuan Pinheiro	2,20	1,43
Ererê	0,00	1,38
Eusébio	4,13	5,36
Farias Brito	2,10	2,42
Forquilha	5,97	4,07
Fortaleza	5,51	5,21
Fortim	0,00	1,65
Frecheirinha	5,39	1,92
General Sampaio	1,61	1,96
Graça	3,32	2,43
Granja	3,23	2,23
Granjeiro	2,16	2,59
Groaíras	2,93	4,05
Guaiúba	2,49	2,95
Guaraciaba do Norte	1,85	1,87
Guaramiranga	2,40	2,54
Hidrolândia	3,10	2,18
Horizonte	3,08	2,39
Ibaretama	4,64	2,34
Ibiapina	0,84	2,36
Ibicuitinga	1,76	2,70
Icapuí	0,54	1,71
Icó	2,60	2,80
Iguatu	2,69	2,40
Independência	1,56	1,62
Ipaporanga	2,64	3,25
Ipaumirim	0,83	4,21
Ipu	1,24	1,89
Ipueiras	3,70	2,99
Iracema	2,19	2,12
Irauçuba	0,90	2,49

Itaiçaba	0,00	1,28
Itaitinga	3,35	5,30
Itapagé	3,72	1,87
Itapipoca	1,61	2,10
Itapiúna	0,43	1,39
Itarema	0,80	1,27
Itatira	1,59	1,05
Jaguaretama	1,12	2,25
Jaguaribara	5,77	2,20
Jaguaribe	2,62	2,39
Jaguaruana	0,31	1,06
Jardim	2,62	2,72
Jati	2,61	1,85
Jijoca de Jericoacoara	2,35	2,30
Juazeiro do Norte	2,92	2,93
Jucás	1,68	2,38
Lavras da Mangabeira	5,47	2,70
Limoeiro do Norte	0,89	1,14
Madalena	0,55	0,86
Maracanaú	5,74	5,20
Maranguape	2,73	4,05
Marco	1,62	2,41
Martinópolis	0,00	3,03
Massapê	4,83	3,89
Mauriti	1,81	2,23
Meruoca	0,00	4,16
Milagres	3,88	2,44
Milhã	1,53	1,29
Miraíma	0,78	2,55
Missão Velha	2,33	2,71
Mombaça	0,70	1,24
Monsenhor Tabosa	1,80	0,95
Moraújo	0,00	2,67
Morada Nova	1,93	1,81
Morrinhos	1,45	1,79
Mucambo	7,80	3,79
Mulungu	0,00	1,59
Nova Olinda	0,70	2,69
Nova Russas	5,49	3,18
Novo Oriente	0,73	2,40
Ocara	1,67	1,96
Orós	1,87	2,60
Pacajus	2,59	2,30
Pacatuba	4,43	4,42
Pacoti	1,72	2,70

Pacujús	0,00	3,84
Palhano	0,00	0,72
Palmácia	3,33	2,70
Paracuru	1,26	1,61
Paraipaba	0,00	1,40
Parambu	0,64	0,54
Paramoti	4,42	2,23
Pedra Branca	1,43	1,01
Penaforte	3,65	2,82
Pentecoste	1,98	3,52
Pereiro	1,27	2,28
Pindoretama	2,68	2,16
Piquet Carneiro	0,65	1,10
Pires Ferreira	0,98	1,67
Poranga	1,67	3,39
Porteiras	0,66	1,86
Potengi	0,00	1,16
Potiretama	0,00	1,38
Quiterianópolis	1,51	1,40
Quixadá	3,10	2,12
Quixelô	3,33	2,38
Quixeramobim	2,06	0,73
Quixeré	1,11	1,46
Redenção	1,51	2,08
Reriutaba	2,57	1,89
Russas	0,43	1,11
Saboeiro	2,04	2,02
Salitre	2,96	3,08
Santa Quitúria	1,27	1,34
Santana do Acaraú	6,49	2,78
Santana do Cariri	2,54	1,74
São Benedito	1,29	1,10
São Gonçalo do Amarante	1,64	2,71
São João do Jaguaribe	2,00	3,66
São Luís do Curu	0,58	2,35
Senador Pompeu	0,38	1,04
Senador Sá	7,30	2,73
Sobral	4,46	3,69
Solonópole	2,26	2,03
Tabuleiro do Norte	1,03	1,00
Tamboril	0,39	2,38
Tarrafas	3,37	2,34
Tauá	1,62	1,34
Tejuçuoca	2,38	2,11
Tianguá	1,02	1,97



Trairi	0,97	1,64
Tururu	2,78	1,36
Ubajara	0,63	2,25
Umari	2,65	3,36
Umirim	6,38	2,91
Uruburetama	2,02	1,98
Uruoca	2,33	2,01
Varjota	1,30	2,52
Várzea Alegre	0,57	1,94
Viçosa do Ceará	1,09	1,70

**APÊNDICE 4** – Coeficiente bruto e suavizado de prevalência média da coinfeção tuberculose/HIV por 100.000 habitantes segundo município de residência, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Município</b>	<b>Prevalência Média Bruta da coinfeção TB/HIV</b>	<b>Prevalência Média Suavizada da coinfeção TB/HIV</b>
Abaiara	0,95	1,01
Acarape	3,65	1,85
Acaraú	0,00	2,05
Acopiara	0,98	1,36
Aiuaba	1,23	0,57
Alcântaras	1,86	4,14
Altaneira	0,00	0,25
Alto Santo	0,00	0,55
Amontada	0,25	1,31
Antonina do Norte	0,00	0,62
Apuiarés	1,44	1,54
Aquiraz	1,93	5,89
Aracati	2,60	2,04
Aracoiaba	1,58	1,04
Ararendá	0,95	0,93
Araripe	0,00	0,47
Aratuba	0,00	0,68
Arneiroz	0,00	1,00
Assaré	0,45	0,25
Aurora	0,41	0,62
Baixio	0,00	0,18
Banabuiú	0,00	0,75
Barbalha	0,18	1,27
Barreira	1,02	1,99
Barro	1,39	0,67
Barroquinha	0,00	0,79
Baturité	1,80	1,80
Beberibe	2,43	2,23
Bela Cruz	1,94	1,88
Boa Viagem	1,33	1,02
Brejo Santo	1,11	0,86
Camocim	1,50	1,05
Campos Sales	0,38	0,72
Canindé	1,07	0,94
Capistrano	0,00	0,59
Caridade	0,00	1,48
Cariré	1,00	1,30
Caririaçu	0,38	1,22

Cariús	0,55	3,69
Carnaubal	4,18	1,93
Cascavel	1,97	2,32
Catarina	0,00	0,69
Catunda	1,00	2,01
Caucaia	3,99	5,23
Cedro	0,41	1,24
Chaval	0,00	0,25
Choró	0,00	0,81
Chorozinho	1,59	1,99
Coreaú	2,28	3,53
Crateús	2,47	1,32
Crato	1,48	1,17
Croatá	3,52	2,27
Cruz	3,56	2,89
Deputado Irapuan Pinheiro	0,00	0,60
Ererê	0,00	0,28
Eusébio	3,48	6,08
Farias Brito	0,00	0,90
Forquilha	1,84	4,22
Fortaleza	6,20	5,84
Fortim	0,67	2,33
Frecheirinha	6,16	1,84
General Sampaio	0,00	1,22
Graça	0,38	1,20
Granja	0,00	0,50
Granjeiro	2,66	1,87
Groaíras	4,89	3,98
Guaiúba	1,25	2,59
Guaraciaba do Norte	1,85	2,28
Guaramiranga	7,20	1,27
Hidrolândia	4,14	1,96
Horizonte	2,54	3,17
Ibaretama	1,55	1,06
Ibiapina	2,94	1,89
Ibicuitinga	0,00	1,14
Icapuí	0,46	1,72
Icó	0,54	2,17
Iguatu	2,69	1,36
Independência	0,00	1,52
Ipaporanga	0,00	1,66
Ipaumirim	0,00	0,14
Ipu	2,48	2,52
Ipueiras	2,11	2,09
Iracema	0,00	1,54

Irauçuba	0,45	2,48
Itaiçaba	4,10	2,21
Itaitinga	9,77	5,79
Itapagé	0,83	1,23
Itapipoca	0,00	0,92
Itapiúna	0,95	0,99
Itarema	0,80	1,86
Itatira	1,06	1,05
Jaguaretama	0,00	1,38
Jaguaribara	0,00	1,36
Jaguaribe	4,36	1,22
Jaguaruana	1,24	2,47
Jardim	0,00	0,61
Jati	1,31	0,78
Jijoca de Jericoacoara	1,18	1,92
Juazeiro do Norte	1,52	1,29
Jucás	1,26	1,68
Lavras da Mangabeira	0,00	0,46
Limoeiro do Norte	0,89	1,55
Madalena	0,00	0,69
Maracanaú	4,69	5,48
Maranguape	1,32	3,35
Marco	0,81	1,66
Martinópolis	3,92	0,85
Massapê	1,99	3,69
Mauriti	0,68	0,86
Meruoca	0,73	4,28
Milagres	0,35	0,91
Milhã	0,00	0,39
Miraíma	0,78	2,67
Missão Velha	1,46	1,03
Mombaça	0,47	1,08
Monsenhor Tabosa	2,99	1,49
Moraújo	0,00	1,40
Morada Nova	0,97	1,44
Morrinhos	0,97	1,56
Mucambo	0,71	3,73
Mulungu	0,87	1,01
Nova Olinda	0,70	1,06
Nova Russas	1,61	1,74
Novo Oriente	0,73	1,51
Ocara	0,83	1,40
Orós	1,87	2,00
Pacajus	3,40	2,14
Pacatuba	2,35	3,42

Pacoti	0,00	1,08
Pacujús	1,67	1,65
Palhano	1,13	2,69
Palmácia	0,00	1,11
Paracuru	2,21	2,27
Paraipaba	2,66	1,97
Parambu	0,64	0,73
Paramoti	1,77	1,30
Pedra Branca	1,43	0,98
Penaforte	2,43	0,70
Pentecoste	1,98	2,70
Pereiro	0,63	1,40
Pindoretama	3,21	2,21
Piquet Carneiro	0,00	0,62
Pires Ferreira	1,96	2,21
Poranga	0,00	1,87
Porteiras	0,00	0,85
Potengi	0,97	0,44
Potiretama	0,00	0,00
Quiterianópolis	1,00	1,17
Quixadá	1,36	0,76
Quixelô	0,67	1,83
Quixeramobim	0,42	0,87
Quixeré	0,00	1,91
Redenção	1,14	0,89
Reriutaba	2,57	1,97
Russas	3,58	1,78
Saboeiro	1,27	0,80
Salitre	1,29	0,55
Santa Quitúria	1,40	2,83
Santana do Acaraú	0,67	3,27
Santana do Cariri	0,00	0,99
São Benedito	0,76	0,59
São Gonçalo do Amarante	0,00	0,99
São João do Jaguaribe	5,10	2,99
São Luís do Curu	0,57	1,32
Senador Pompeu	1,13	2,02
Senador Sá	2,05	3,13
Sobral	0,00	0,76
Solonópole	1,62	1,67
Tabuleiro do Norte	0,68	0,64
Tamboril	1,18	1,78
Tarrafas	0,00	0,52
Tauá	1,97	1,09
Tejuçuoca	1,78	1,15

Tianguá	1,16	1,44
Trairi	1,36	1,39
Tururu	0,69	1,22
Ubajara	1,26	1,90
Umari	1,33	0,36
Umirim	1,06	1,56
Uruburetama	3,04	1,10
Uruoca	0,78	0,94
Varjota	1,14	1,48
Várzea Alegre	1,82	1,13
Viçosa do Ceará	1,04	0,37

ANEXOS

Republica Federativa do Brasil  
Ministério da Saúde  
1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE

### Declaração de Óbito

**I Causa**

1) Causa Código 2) Registro 3) Data

4) Município 5) UF 6) Causa

**II Identificação**

7) Tipo de Óbito 8) Sexo 9) Data de nascimento 10) Nome do falecido 11) Nome do pai 12) Nome da mãe

13) Estado civil 14) Escolaridade 15) Ocupação habitual e ramo de atividade

16) Ingresso (Rua, praça, avenida etc.) 17) Bairro/Distrito 18) Município de residência

**III Residência**

19) Local de ocorrência do óbito 20) Endereço da ocorrência

21) Estabelecimento 22) Município de ocorrência

**IV Ocorrência**

**V Falecimento em menor que 1 ano**

23) Duração da gestação 24) Tipo de Gravidez 25) Tipo de parto 26) Morte em relação ao parto 27) Peso ao nascer 28) Num. de Daltex de Nascimento Vivos

**VI Condições e causas do óbito**

**OBITOS EM MULHERES**

29) A morte ocorreu durante a gravidez, parto ou aborto? 30) A morte ocorreu no parto e puerpério? 31) Recurso anat. médico durante a doença que ocasionou a morte?

**DIAGNÓSTICO CONFIRMADO POR:**

32) Exame complementar? 33) Cirurgia? 34) Necropsia?

**CAUSAS DA MORTE PARTE I**

35) Causa subjacente 36) Causa intermediária 37) Causa imediata

**PARTE II**

38) Outras condições significativas que contribuíram para a morte, a que não se enquadram no código acima.

**VII Médicos**

39) Nome do médico 40) CRM 41) O médico que assinou atendeu ao falecido?

42) Meio de contato (Telefone, fax, e-mail etc.) 43) Data do atestado 44) Assinatura

**VIII Causas externas**

**PROVÁVEIS CIRCUNSTÂNCIAS DE MORTE NÃO NATURAL, informações de caráter estritamente epidemiológico:**

45) Tipo 46) Acidente do trabalho 47) Fonte de informação

48) Descrição sumária do evento, incluindo o tipo de local de ocorrência

49) Logradouro (Rua, praça, avenida etc.)

**IX Localidade e Registro**

50) Declaração 51) Testemunhas

Versão 2008-07

Dados Gerais	1 Tipo de Notificação 2- Individual	2 Data da Notificação
	3 Município de Notificação	Código (IBGE)
	4 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)	Código

Dados do Caso	5 Agravado <b>AIDS</b>	Código (CID10) <b>B 2 4</b>	6 Data do Diagnóstico	
	7 Nome do Paciente	8 Data de Nascimento		
	9 (ou) Idade D - dias M - meses A - anos	10 Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	11 Raça/Cor 1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 9-Ignorado	12 Escolaridade (em anos de estudo concluídos) 1-Nenhuma 2-De 1 a 3 3-De 4 a 7 4-De 8 a 11 5-De 12 e mais 6- Não se aplica 9-Ignorado
	13 Número do Cartão SUS	14 Nome da mãe		

Dados de Residência	15 Logradouro (rua, avenida,...)	Código	16 Número
	17 Complemento (apto., casa, ...)	18 Ponto de Referência	19 UF
	20 Município de Residência	Código (IBGE)	Distrito
	21 Bairro	Código (IBGE)	22 CEP
	23 (DDD) Telefone	24 Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Urbana/Rural 9 - Ignorado	25 País (se residente fora do Brasil)

**Dados Complementares do Caso**

Antecedentes Epidemiológicos	26 Nº do Prontuário	27 Ocupação
	28 Relações sexuais 1 - Só com Homens 2 - Só com mulheres 3 - Com homens e mulheres 4 - Não se aplica 9 - Ignorado	29 Relações sexuais com indivíduos sabidamente HIV+/Aids 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado
	30 Nº aproximado de parceiros com quem teve relações sexuais nos últimos 10 anos	
	31 Informação sobre o parceiro(a) sexual 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado	32 Uso de Drogas Injetáveis 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado
	<input type="checkbox"/> Parceiro(a) que mantém relações bissexuais	33 Hemofilia 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado
	<input type="checkbox"/> Parceiro(a) usuário(a) de drogas injetáveis	
	<input type="checkbox"/> Parceiro(a) que recebeu transfusão de sangue/derivados/hemofilia	
	História de transfusão de sangue/derivados:	
	34 Após investigação realizada conforme algoritmo do PN DST/AIDS, a transfusão foi considerada causa da infecção pelo HIV? 1 - Sim 2 - Não	
	35 Data da transfusão	36 UF
38 Instituição onde foi realizada a transfusão.		
39 Transmissão vertical 1 - Sim 2 - Não 3 - Não se Aplica 9 - Ignorado	40 Acidente com material biológico com soroconversão após 6 meses 1-Sim 2-Não 9-Ignorado	



Dados Clínicos

**41 Critério Rio de Janeiro/Caracas** 1 - Sim, durante o diagnóstico 2 - Não 3- Sim, após o diagnóstico 9 - Ignorado

<input type="checkbox"/> Sarcoma de Kaposi (10)	<input type="checkbox"/> Caquexia ou perda de peso maior que 10% (2)*
<input type="checkbox"/> Tuberculose disseminada/extra-pulmonar/não cavitária (10)	<input type="checkbox"/> Astenia maior ou igual a 1 mês (2)*
<input type="checkbox"/> Candidose oral ou leucoplasia pilosa (5)	<input type="checkbox"/> Dermatite persistente (2)
<input type="checkbox"/> Tuberculose pulmonar cavitária ou não especificada (5)	<input type="checkbox"/> Anemia e/ou linfopenia e/ou trombocitopenia (2)
<input type="checkbox"/> Herpes zoster em indivíduo menor ou igual a 60 anos (5)	<input type="checkbox"/> Tosse persistente ou qualquer pneumonia (2)*
<input type="checkbox"/> Disfunção do sistema nervoso central (5)	<input type="checkbox"/> Linfadenopatia maior ou igual a 1 cm, maior ou igual a 2 sítios extra-inguinais e por tempo maior ou igual a 1 mês (2)
<input type="checkbox"/> Diarréia igual ou maior a 1 mês (2)	
<input type="checkbox"/> Febre maior ou igual a 38°C por tempo maior ou igual a 1 mês (2)*	<i>*Excluída a tuberculose como etiologia</i>

**42 Critério CDC adaptado** 1 - Sim, durante o diagnóstico 2 - Não 3- Sim, após o diagnóstico 9 - Ignorado

<input type="checkbox"/> Câncer cervical invasivo	<input type="checkbox"/> Linfoma não Hodgkin e outros linfomas
<input type="checkbox"/> Candidose (esôfago, traquéia, brônquio, pulmão)	<input type="checkbox"/> Linfoma primário do cérebro
<input type="checkbox"/> Citomegalovirose (exceto fígado, baço ou linfonodos)	<input type="checkbox"/> Micobacteriose disseminada exceto tuberculose e hanseníase.
<input type="checkbox"/> Criptococose extrapulmonar	<input type="checkbox"/> Pneumonia por <i>P. carinii</i>
<input type="checkbox"/> Criptosporidiose intestinal crônica	<input type="checkbox"/> Reativação de doença de Chagas (meningoencefalite e/ou miocardite)
<input type="checkbox"/> Herpes simples mucocutâneo > 1 mês ou em brônquios, pulmões ou trato gastro-intestinal.	<input type="checkbox"/> Salmonelose (septicemia recorrente)
<input type="checkbox"/> Histoplasmoze disseminada	<input type="checkbox"/> Toxoplasmose cerebral
<input type="checkbox"/> Isosporidiose intestinal crônica	
<input type="checkbox"/> Leucoencefalopatia multifocal progressiva	

Dados do Laboratório

**43** Evidência laboratorial de infecção pelo HIV  
1-Positivo 2-Negativo 3-Inconclusivo 4-Não realizado 9-Ignorado

Teste de triagem (1º Teste)  Teste confirmatório

Teste de triagem (2º Teste)

**44** Data de evidência laboratorial do HIV

**45** Contagem de Linfócitos CD4+

Trat.

**46** UF **47** Município onde se realiza o tratamento **48** Unidade de saúde onde se realiza o tratamento

Evolução

**49** Situação atual 1 - Vivo 2 - Morto 9 - Ignorado

**50** Data do Óbito

Critério Excepcional

**51 Critério óbito** - Declaração de óbito com menção de aids, ou HIV e causa de morte associada a imunodeficiência, sem classificação por outro critério após investigação

1-Sim 2-Não 9-Ignorado

Investigador

**52** Nome **53** Função

**54** Assinatura

Instruções para Preenchimento da Ficha

As Caselas não deverão ficar em branco. Na ausência de informação usar categoria ignorada. As instruções sobre a codificação de cada item deverão ser rigorosamente seguidas.

6- Data de Diagnóstico: Registrar o dia, mês e ano do diagnóstico de aids (data em que o caso foi confirmado segundo os critérios preconizados). Preenchimento obrigatório. No caso de notificação de soropositivo usar data de evidência laboratorial do HIV.

8- Data de Nascimento: Deverá ser anotada em termos numéricos, os valores referentes ao dia, mês e ano.

9- Idade: Anotar a idade do paciente somente se a data de nascimento for desconhecida. Se o paciente não souber informar a sua idade, anotar, obrigatoriamente, a idade aparente.

12- Escolaridade: Preencher com o código correspondente ao número de anos concluídos com aprovação.

28-30- Notar que se trata de categoria de exposição e não prática sexual. Quando o contato sexual não for considerado categoria de exposição marcar "não se aplica". O caso classificado na categoria de exposição sexual, obrigatoriamente, deverá ter parceria classificada no item 31. Na ausência de informação preencher com ignorado. No campo 39 para preenchimento da categoria "não se aplica" observar intervalo de tempo entre o registro do 1º caso em mulheres e data de diagnóstico.

41-42 e 51 - Somente para casos que preencham os critérios de definição do caso de aids em pacientes com 13 anos ou mais:

a) Evidência laboratorial(\*) de infecção pelo HIV e 10 pontos no critério Rio de Janeiro/Caracas (campo 41), e/ou

b) Evidência laboratorial(\*) de infecção pelo HIV e presença de pelo menos uma doença indicativa de imunodeficiência do critério CDC adaptado (campo 42) e/ou contagem de linfócitos CD4 abaixo de 350 (campo 45), ou

c) Declaração de Óbito com menção de Aids/SIDA ou infecção pelo HIV, e que após investigação epidemiológica não possa ser descartado ou enquadrado em nenhum dos critérios de definição de caso de aids.

(\*)evidência laboratorial do HIV em pacientes que apresentem situações clínicas laboratoriais compatíveis com imunodeficiência (campo 43): Reatividade em 2 testes de triagem ou em 1 teste confirmatório para detecção de anticorpos anti-HIV. Os testes mais comuns são: Triagem: ELISA, EIA, MEIA e quimioluminescência; Confirmatórios: Western Blot, imunofluorescência indireta, imunoblot e testes de amplificação de ácidos nucleicos (PCR e NASBA).

**CRITÉRIO LABORATORIAL** - é todo caso que, independentemente da forma clínica, apresenta pelo menos uma amostra positiva de baciloscopia, ou de cultura, ou de teste rápido molecular para tuberculose.  
**CRITÉRIO CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO** - é todo caso que não preenche o critério de confirmação laboratorial acima descrito, mas que recebeu o diagnóstico de tuberculose ativa. Essa definição leva em consideração dados clínico-epidemiológicos associados à avaliação de outros exames complementares (como os de imagem, histológicos, entre outros).

<b>Dados Gerais</b>	<b>1</b>	Tipo de Notificação	2 - Individual		
	<b>2</b>	Agravo/doença	<b>TUBERCULOSE</b>	Código (CID10)	<b>3</b> Data da Notificação
	<b>4</b>	UF	<b>5</b> Município de Notificação	Código (IBGE)	
	<b>6</b>	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)	Código	<b>7</b> Data do Diagnóstico	

<b>Notificação Individual</b>	<b>8</b>	Nome do Paciente			<b>9</b>	Data de Nascimento		
	<b>10</b> (ou) Idade	<input type="checkbox"/> 1 - Hora <input type="checkbox"/> 2 - Dia <input type="checkbox"/> 3 - Mês <input type="checkbox"/> 4 - Ano	<b>11</b> Sexo	<input type="checkbox"/> M - Masculino <input type="checkbox"/> F - Feminino <input type="checkbox"/> 1 - Ignorado	<b>12</b> Gestante	<input type="checkbox"/> 1-1ºTrimestre <input type="checkbox"/> 2-2ºTrimestre <input type="checkbox"/> 3-3ºTrimestre <input type="checkbox"/> 4- Idade gestacional Ignorada <input type="checkbox"/> 5-Não <input type="checkbox"/> 6- Não se aplica <input type="checkbox"/> 9-Ignorado	<b>13</b> Raça/Cor	<input type="checkbox"/> 1-Branca <input type="checkbox"/> 2-Preta <input type="checkbox"/> 3-Amarela <input type="checkbox"/> 4-Parda <input type="checkbox"/> 5-Indígena <input type="checkbox"/> 9- Ignorado
	<b>14</b> Escolaridade	<input type="checkbox"/> 0-Analfabeto <input type="checkbox"/> 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) <input type="checkbox"/> 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) <input type="checkbox"/> 3-5ª a 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau) <input type="checkbox"/> 4-Ensino fundamental completo (antigo ginásio ou 1º grau) <input type="checkbox"/> 5-Ensino médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) <input type="checkbox"/> 6-Ensino médio completo (antigo colegial ou 2º grau) <input type="checkbox"/> 7-Educação superior incompleta <input type="checkbox"/> 8-Educação superior completa <input type="checkbox"/> 9-Ignorado <input type="checkbox"/> 10- Não se aplica						
	<b>15</b>	Número do Cartão SUS	<b>16</b>	Nome da mãe				

<b>Dados de Residência</b>	<b>17</b>	UF	<b>18</b> Município de Residência	Código (IBGE)	<b>19</b> Distrito	
	<b>20</b>	Bairro	<b>21</b>	Logradouro (rua, avenida,...)	Código	
	<b>22</b>	Número	<b>23</b>	Complemento (apto., casa, ...)	<b>24</b>	Geo campo 1
	<b>25</b>	Geo campo 2		<b>26</b>	Ponto de Referência	
	<b>27</b>	CEP		<b>28</b>	(DDD) Telefone	
	<b>29</b>	Zona	<input type="checkbox"/> 1 - Urbana <input type="checkbox"/> 2 - Rural <input type="checkbox"/> 3 - Periurbana <input type="checkbox"/> 9 - Ignorado	<b>30</b>	País (se residente fora do Brasil)	

**Dados Complementares do Caso**

<b>Dados complementares</b>	<b>31</b>	Nº do Prontuário	<b>32</b>	Tipo de Entrada			
	<b>33</b>	Populações Especiais	<input type="checkbox"/> População Privada de Liberdade <input type="checkbox"/> População em Situação de Rua	<input type="checkbox"/> Profissional de Saúde <input type="checkbox"/> Imigrante	<b>34</b>	Beneficiário de programa de transferência de renda do governo	
	<b>35</b>	Forma	<input type="checkbox"/> 1 - Pulmonar <input type="checkbox"/> 2 - Extrapulmonar <input type="checkbox"/> 3 - Pulmonar + Extrapulmonar	<b>36</b>	Se Extrapulmonar		
	<b>37</b>	Doenças e Agravos Associados			<input type="checkbox"/> Aids <input type="checkbox"/> Alcoolismo <input type="checkbox"/> Diabetes <input type="checkbox"/> Doença Mental <input type="checkbox"/> Uso de Drogas Ilícitas <input type="checkbox"/> Tabagismo <input type="checkbox"/> Outras _____	<b>38</b>	Baciloscopia de Escarro (diagnóstico)
	<b>39</b>	Radiografia do Tórax			<b>40</b>	HIV	
	<b>41</b>	Terapia Antirretroviral Durante o Tratamento para a TB			<b>42</b>	Histopatologia	
	<b>43</b>	Cultura	<b>44</b>	Teste Molecular Rápido TB (TMR-TB)			
	<b>45</b>	Teste de Sensibilidade			<b>46</b>	Data de Início do Tratamento Atual	
	<b>47</b>	Total de Contatos Identificados			<b>48</b>	Município/Unidade de Saúde	
	<b>49</b>	Nome			<b>50</b>	Função	

	Cód. da Unid. de Saúde

# TELA DE ACOMPANHAMENTO DE TUBERCULOSE

<b>48</b> UF	<b>49</b> Município de Notificação Atual	Código (IBGE)	<b>50</b> N° Notificação Atual
<b>51</b> Data da Notificação Atual	<b>52</b> Unidade de Saúde Atual	Código	
<b>53</b> UF	<b>54</b> Município de Residência Atual	Código (IBGE)	<b>55</b> CEP
<b>56</b> Distrito de Residência Atual	<b>57</b> Bairro de Residência Atual		
<b>58</b> Baciloscopias de acompanhamento (escarro)    1 - Positivo    2 - Negativo    3 - Não Realizado    4 - Não se aplica <input type="checkbox"/> 1º mês <input type="checkbox"/> 2º mês <input type="checkbox"/> 3º mês <input type="checkbox"/> 4º mês <input type="checkbox"/> 5º mês <input type="checkbox"/> 6º mês <input type="checkbox"/> Após 6º mês			
<b>59</b> Número do prontuário atual	<b>60</b> Tratamento Diretamente Observado (TDO) realizado 1 - Sim    2 - Não    9 - Ignorado	<input type="checkbox"/>	<b>61</b> Total de contatos examinados
<b>62</b> Situação de Encerramento 1 - Cura    2 - Abandono    3 - Óbito por TB    4 - Óbito por outras causas    5 - Transferência    6 - Mudança de Diagnóstico    7 - TB-DR 8 - Mudança de esquema    9 - Falência    10 - Abandono Primário			
<b>63</b> Se transferência 1 - Mesmo município    2 - Município diferente (mesma UF)    3 - UF diferente    4 - País diferente    9 - Ignorado			
<b>64</b> UF de transferência	<b>65</b> Município de transferência	<b>66</b> Data de Encerramento	

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** COINFECÇÃO TUBERCULOSE/HIV

**Pesquisador:** DALILA AUGUSTO PERES

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 49206515.9.0000.5054

**Instituição Proponente:** Departamento de Saúde Comunitária

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.292.605

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um estudo transversal retrospectivo através de relacionamento de bancos de dados dos sistemas de informação SINAN e SIM. O resultado esperado é o incremento na notificação de tuberculose, Aids e coinfecção HIV/ TB e caracterização dos casos de co-infecção TB/HIV no Ceará, com sugestão de padronização de processo de trabalho de notificação e investigação de Tuberculose e Aids, a partir do relacionamento de bancos de dados, a nível local, municipal e estadual.

**Objetivo da Pesquisa:**

Caracterizar a co-infecção tuberculose/HIV no Ceará, a partir de relacionamentos de Sistemas de Informação em Saúde (SINAN e SIM).

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Não há risco para a saúde dos sujeitos da pesquisa já que serão utilizadas informações a partir das fichas de investigação epidemiológica e da declaração de óbitos. Os bancos de dados que contêm o nome dos sujeitos serão trabalhados exclusivamente em computador pessoal e será mantido o sigilo dessas informações.

Benefícios:

Sugestão de padronização de processo de trabalho de notificação e investigação de Tuberculose e

**Endereço:** Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

**Bairro:** Rodolfo Teófilo

**CEP:** 60.430-275

**UF:** CE

**Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)3366-8344

**Fax:** (85)3223-2903

**E-mail:** comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 1.292.605

Aids, a partir do relacionamento de bancos de dados, a nível local, municipal e estadual.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Estudo de natureza relevante e factível cuja hipótese é existe uma subnotificação de casos e óbitos de coinfeção TB/HIV que pode ser conhecida e ajustada a partir do relacionamento do SINAN e do SIM. Acreditamos que essa pesquisa servirá como ferramenta situacional dos casos de coinfeção das doenças infecciosas citadas no escopo do projeto, como também fortalecerá a relação entre os sistemas de informação que irá fomentar as notificações das doenças que afetam ainda os sujeitos em situação de vulnerabilidade biológica.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresentou todos os termos e documentos de inserção do projeto ao COMEPE

**Recomendações:**

Aprovado salvo melhor juízo do conselho de ética

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_502653.pdf	14/09/2015 19:27:24		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto110915.doc	11/09/2015 19:08:03	DALILA AUGUSTO PERES	Aceito
Outros	uso de formularios.pdf	16/08/2015 22:52:55		Aceito
Outros	termo de concordancia.pdf	16/08/2015 22:52:35		Aceito
Outros	oficio de encaminhamento.pdf	16/08/2015 22:52:12		Aceito
Outros	fiel depositario.pdf	16/08/2015 22:51:43		Aceito
Outros	declaração.pdf	16/08/2015 22:51:25		Aceito
Outros	carta de anuencia.pdf	16/08/2015 22:51:02		Aceito
TCLE / Termos de	termo de consetimento.pdf	16/08/2015		Aceito

**Endereço:** Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

**Bairro:** Rodolfo Teófilo

**CEP:** 60.430-275

**UF:** CE

**Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)3366-8344

**Fax:** (85)3223-2903

**E-mail:** comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 1.292.605

Assentimento / Justificativa de Ausência	termo de consetimento.pdf	22:50:29		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	uso de dados.pdf	16/08/2015 22:49:32		Aceito
Folha de Rosto	plataforma.pdf	16/08/2015 22:47:51		Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FORTALEZA, 22 de Outubro de 2015

---

**Assinado por:**  
**FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

**Bairro:** Rodolfo Teófilo

**CEP:** 60.430-275

**UF:** CE

**Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)3366-8344

**Fax:** (85)3223-2903

**E-mail:** comepe@ufc.br

# Cadernos Saúde Coletiva

**Increase of cases and improvement of information on tuberculosis in the state of Ceará, Brazil, after the database relationship.**

Journal:	<i>Cadernos Saúde Coletiva</i>
Manuscript ID	CADSC-2016-0127
Manuscript Type:	Original articles
Keyword - Go to <a href="http://decs.bvs.br/" target="_blank">DeCS</a> to find your keywords.:	Epidemiological surveillance, tuberculosis, health information systems

SCHOLARONE™  
Manuscripts

Only

**ARTIGO****Incremento de casos e melhoria da informação sobre tuberculose no Estado do Ceará, Brasil, após relacionamento de bases de dados.**

Increase of cases and improvement of information on tuberculosis in the state of Ceará, Brazil, after the database relationship.

Fonte de financiamento: Nenhuma

Conflito de interesse: nada a declarar.

**Resumo**

Introdução: O estudo mensurou o incremento de casos e informações sobre tuberculose no Ceará, Brasil, após o relacionamento de dados de morbidade e mortalidade. Métodos: Estudo seccional de casos e óbitos de tuberculose em maiores de 15 anos, entre 2005-2014, residentes nesse Estado. Resultados: Houve acréscimo de 2.325 (6%) casos após relacionamento entre SINAN TB, óbitos por tuberculose (causa básica ou associada) do SIM e casos de coinfeção TB/HIV no SINAN Aids, como também melhoria das informações quanto aos critérios de encerramento e registro da infecção por HIV. O incremento foi maior em municípios de pequeno porte. Conclusão: Destacam-se a importância da investigação de óbito por tuberculose, expansão de núcleos de vigilância epidemiológica em hospitais de emergência e uso de relacionamento de dados pela coordenação municipal para avaliar a subnotificação e captação oportuna dos casos pelas unidades de saúde.

**Palavras-chave:** Vigilância epidemiológica; tuberculose; sistemas de informação em saúde

**Abstract**

Introduction: The study measured the increase of cases and information on tuberculosis (TB) in Ceará, Brazil after the morbidity and mortality data relationship.



1  
2  
3 Methods: This was cross-sectional study of cases and TB deaths in people over 15  
4 years, from 2005 to 2014, residents in this state. Results: There was a 2,325  
5 increase (6%) cases after relationship SINAN TB, TB deaths (underlying or  
6 associated cause) SIM and cases of TB / HIV in SINAN AIDS , as well as improving  
7 information about the closure criteria and registration of HIV infection. The increase  
8 was higher in small municipalities. Conclusion: Out himself to death importance of  
9 research for tuberculosis, expanding epidemiological surveillance centers in  
10 emergency hospitals and data networking use by municipal coordination to assess  
11 underreporting and timely capture of cases by health facilities.  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22

23 **Keywords:** Epidemiological surveillance; tuberculosis; health information systems  
24  
25  
26

## 27 **INTRODUÇÃO**

28 Os sistemas de informação em saúde têm objetivos específicos de acordo  
29 com cada área finalística. O Sistema de Informação de Agravos de Notificação  
30 (SINAN) tem como objetivo registrar doenças de notificação compulsória e o Sistema  
31 de Informação de Mortalidade (SIM) compila os óbitos por todas as causas, podendo  
32 ser utilizado para complementar dados sobre uma doença ou agravo de notificação  
33 compulsória, como a tuberculose, que constitui um problema de saúde pública no  
34 Brasil e no Ceará<sup>1-4</sup>.  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44

45 O relacionamento de sistemas de informações vem sendo empregado de  
46 forma crescente em pesquisas e avaliação em saúde, a partir da utilização de bases  
47 de dados e programas de informática<sup>5</sup>, sendo estratégia útil para identificação de  
48 casos e óbitos subnotificados de tuberculose, e para melhoria das informações do  
49 encerramento dos casos e registro da infecção por HIV<sup>6-8</sup>.  
50  
51  
52  
53  
54  
55

56 Poucos estudos têm analisado dados de mortalidade para o  
57  
58  
59  
60

acompanhamento da evolução dos casos de tuberculose no Ceará<sup>9</sup>, e o relacionamento de sistemas de informação pode melhorar a completude e consistência dos dados, que são imprescindíveis para o planejamento e a monitoramento das ações de controle da tuberculose<sup>10-11</sup>.

O objetivo deste estudo foi mensurar o incremento de casos de tuberculose e a melhoria das informações após o relacionamento entre SINAN e SIM.

## MÉTODOS

Trata-se de estudo epidemiológico seccional de casos e óbitos de tuberculose, em maiores de 15 anos e residentes no Ceará, com diagnóstico entre 2005 e 2014. O relacionamento dos dados foi realizado entre casos de tuberculose registrados no SINAN, óbitos por tuberculose no SIM e casos de coinfeção Aids/tuberculose registrados na ficha de investigação de Aids do SINAN, a partir de casos de Aids e tuberculose pulmonar cavitária ou disseminada, de acordo com o critério de definição de caso Rio de Janeiro/Caracas<sup>12</sup>.

Foram incluídos óbitos que tiveram a tuberculose como causa básica ou associada, com códigos alfanuméricos entre A15 e A19 da 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), registradas na parte I (linhas a, b, c, d) ou parte II da declaração de óbito digitada no SIM<sup>13</sup>.

O relacionamento foi realizado através do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22.0, sendo utilizadas as variáveis: nome, data de nascimento e nome da mãe. A remoção de duplicidades dos arquivos ocorreu de acordo com os critérios estabelecidos pelo Ministério da Saúde do Brasil<sup>14</sup>. O relacionamento de casos de tuberculose do SINAN foi efetuado com óbitos por tuberculose no SIM e após com casos de coinfeção Aids/tuberculose do SINAN

1  
2  
3 Aids. Após o relacionamento dos dados, a revisão manual e remoção de  
4  
5 duplicidades foram efetivadas com utilização do nome, data de nascimento, nome da  
6  
7 mãe, data de diagnóstico da tuberculose, data do óbito, endereço e município de  
8  
9 residência, com estratégia conservadora dos dados registrados, ou seja, mantendo  
10  
11 os dados previamente preenchidos nas fichas de investigação e declaração de  
12  
13 óbito.  
14

15  
16 As análises foram realizadas a partir do ano de diagnóstico, critérios para  
17  
18 encerramento dos casos e registro de infecção por HIV nos casos de tuberculose,  
19  
20 antes e após o relacionamento dos dados. A prevalência média da tuberculose foi  
21  
22 obtida a partir da média de casos registrados (novos e antigos) após o  
23  
24 relacionamento, pela população por município de residência. Foi utilizado o Microsoft  
25  
26 Excel 2011 para elaboração de tabelas e o programa ArcGIS versão 9.3 para  
27  
28 representação no mapa do Ceará.  
29  
30

31  
32 Os dados do SINAN e SIM foram obtidos junto ao Núcleo de Informação e  
33  
34 Análise em Saúde da Coordenadoria de Promoção e Proteção à Saúde da  
35  
36 Secretaria da Saúde do Ceará (SESA). Os arquivos foram fornecidos no formato  
37  
38 *data base file (dbf)*, com última atualização em 23 de outubro de 2015. Os dados da  
39  
40 população residente por município foram obtidos a partir do censo nacional de 2010  
41  
42 do IBGE. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da  
43  
44 Universidade Federal do Ceará, conforme parecer nº 1.292.605/2015. Não foi  
45  
46 necessário obter o termo de consentimento livre e esclarecido, uma vez que se  
47  
48 tratava de casos secundários.  
49  
50

## 51 52 53 **RESULTADOS**

54  
55  
56 Entre 2005 e 2014 foram notificados 38.782 casos de tuberculose no SINAN.  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 A média anual de casos foi de 3.844. Após o relacionamento com o SIM, ocorreu  
4  
5 incremento de 1.955 (5%) casos de tuberculose que evoluíram para óbito e não  
6  
7 estavam notificados no SINAN (Tabela 1). Observaram-se 2.816 óbitos por  
8  
9 tuberculose, como causa básica ou associada, e somente 861 óbitos (30%) estavam  
10  
11 registrados no SINAN e no SIM, simultaneamente.  
12

13  
14 Após vinculação com o SINAN Aids, houve aumento de 370 (1%) casos de  
15  
16 coinfeção Aids/tuberculose, correspondendo aos casos que não estavam  
17  
18 notificados no SINAN TB e, também, não constavam no SIM. Ao final, houve  
19  
20 acréscimo de 2.325 (6%) casos de tuberculose ao SINAN. Em 2005, o incremento  
21  
22 foi de 5,4%, com redução nos anos seguintes, sendo o de 2014 o menor do período  
23  
24 4,5% (Tabela 1). Mesmo com o incremento ocorrido após o relacionamento, os  
25  
26 casos de tuberculose apresentaram tendência decrescente ( $p=0,009$ ).  
27  
28

29  
30 Os casos com critério de encerramento óbito por tuberculose no SINAN  
31  
32 foram de 1.015 para 2.806 após o relacionamento, com acréscimo de 176,5%. O  
33  
34 número de pacientes que apresentaram tuberculose como causa associada ao óbito  
35  
36 foi de 1.162 para 2.758 óbitos, com acréscimo de 137,3%. A proporção de óbitos por  
37  
38 tuberculose, como causa básica ou associada, passou de 5,6% para 13,5% dos  
39  
40 casos, alterando a evolução dos casos que tinham sido encerrados como cura,  
41  
42 abandono, transferência e até mudança de diagnóstico, por terem tido seu óbito  
43  
44 registrado no SIM (Tabela 2).  
45  
46

47  
48 Cura foi o desfecho de 26.908 casos de tuberculose (65%); óbito ocorreu em  
49  
50 5.564 casos (14%); abandono em 3.488 casos (8%). Outros resultados que  
51  
52 merecem atenção são 2.883 (7%) casos que apresentaram critério de encerramento  
53  
54 transferência e 1.494 casos (4%) sem informação quanto este critério (Tabela 2).  
55

56  
57 O registro de infecção por HIV em casos de tuberculose foi positivo em  
58  
59  
60

1  
2  
3 2.044 casos (5,3%), e após o relacionamento, em 2.623 casos (6,4%), com  
4  
5 acréscimo de 28,3%, devido à melhoria das informações, a partir dos óbitos por  
6  
7 Aids, em que a tuberculose foi causa associada e do registro de infecção por HIV  
8  
9 dos casos do SINAN Aids. Não havia a informação sobre a infecção por HIV em  
10  
11 55,8% dos casos de tuberculose (Tabela 3).  
12

13  
14 Após o relacionamento, a prevalência média da tuberculose no Ceará foi de  
15  
16 48,6 casos/100.000 habitantes. Em 26 (14%) dos municípios, este indicador foi  
17  
18 maior que o do Ceará, sendo as macrorregiões de saúde de Fortaleza e de Sobral  
19  
20 as que apresentaram maior frequência de municípios com elevadas prevalências  
21  
22 médias de tuberculose, variando de 38,6 até 148,5 casos/100.000 habitantes (Figura  
23  
24 1).  
25

26  
27 O incremento da prevalência média da tuberculose foi de até 5,6% em  
28  
29 metade dos municípios, e de até 7,9% em três quartos dos municípios do Ceará.  
30  
31 Houve incremento de 8 a 40% na prevalência média da tuberculose em 24  
32  
33 municípios de pequeno porte do Ceará. Em 22 (12%) municípios, não houve  
34  
35 incremento de casos após o relacionamento (Figura 2).  
36  
37

## 38 39 40 **DISCUSSÃO**

41  
42 Além da falta de registro de 6% dos casos de tuberculose, verificou-se que  
43  
44 menos da metade dos óbitos estavam registrados no SINAN tuberculose, fonte de  
45  
46 informações para o planejamento de ações de controle da doença<sup>12</sup>. Esse  
47  
48 subregistro vem se mantendo no Ceará<sup>9,16</sup> e no Brasil<sup>15</sup> apontando para a  
49  
50 necessidade de reflexão sobre a prática operacional da vigilância da tuberculose, a  
51  
52 fim de que os óbitos registrados no SIM ou casos de coinfeção tuberculose/Aids no  
53  
54 SINAN Aids sejam investigados<sup>17</sup> e tenham seu registro verificado no SINAN TB e  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 acrescentado se ainda não estava notificado.  
4

5 A escassez de registro de casos que evoluíram para óbito é preocupante  
6 pela falha no registro, mas principalmente pela lacuna na assistência e na detecção  
7 oportuna dos casos que permitiu que o caso de tuberculose evoluísse cada dia com  
8 maior gravidade possivelmente durante vários meses até o óbito. O exame dos  
9 contatos e a busca ativa dos sintomáticos respiratórios com diagnóstico oportuno,  
10 além da superação das iniquidades sociais historicamente relacionadas à  
11 tuberculose, e o acompanhamento adequado dos casos em tratamento pode reduzir  
12 os óbitos<sup>15</sup>.  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22

23 Houve aumento no número de casos de tuberculose em cada um dos anos  
24 estudados, após o relacionamento de dados, mas manteve-se tendência  
25 decrescente no período. Vários fatores podem ter influenciado este decréscimo,  
26 como questões individuais, mudança no padrão populacional, acesso aos serviços  
27 de saúde e qualidade da vigilância da doença<sup>18</sup>.  
28  
29  
30  
31  
32  
33

34 Os casos registrados podem representar apenas uma proporção do número  
35 real de casos, já que a detecção não atinge o esperado<sup>19</sup>, o que acontece também  
36 no Ceará<sup>4</sup>. Em locais cujo desempenho do programa de controle da tuberculose é  
37 menor, uma parcela dos casos pode não ser detectada, com subestimativa da  
38 situação epidemiológica e, conseqüentemente, do planejamento de insumos  
39 diagnósticos e medicamentos<sup>18</sup>.  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46

47 Os resultados para o critério de encerramento dos casos de tuberculose  
48 após o relacionamento destacaram que houve melhora importante no percentual de  
49 casos com encerramento óbito, por tuberculose como causa básica ou associada,  
50 com alteração na proporção de cura, abandono, transferência e mudança de  
51 diagnóstico, semelhante a outros estudos de abrangência nacional com variações  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 nas unidades federativas<sup>5,7,11</sup>. Essa situação aponta para o desconhecimento do  
4  
5 óbito pelo serviço de saúde que acompanha o caso de tuberculose ou ausência de  
6  
7 padronização do preenchimento deste campo no SINAN. A busca ativa dos faltosos  
8  
9 e a investigação de óbitos são estratégias para corrigir o encerramento<sup>6</sup>.  
10

11 Os critérios de transferência e sem informação deveriam ser menores no  
12  
13 encerramento dos casos de tuberculose, considerando que estes devem ser  
14  
15 preenchidos oportunamente após o término do tratamento<sup>7,11</sup>. Outros pontos a serem  
16  
17 discutidos são: a deficiência na confirmação laboratorial de cura ao final do  
18  
19 tratamento; dificuldade de acesso na entrada do paciente ou não registro após  
20  
21 transferência do serviço de origem; falha no acompanhamento dos casos ou no  
22  
23 registro pela vigilância dos casos<sup>6</sup>.  
24  
25  
26

27 Esses resultados mostram a necessidade do seguimento adequado dos  
28  
29 casos de tuberculose e estratégias para adesão ao tratamento, como também da  
30  
31 melhoria nas atividades de vigilância, preenchimento dos sistemas de informação e  
32  
33 fluxos de informação em saúde<sup>7,11</sup>.  
34  
35

36 É preciso estabelecer núcleos de vigilância epidemiológica em hospitais da  
37  
38 rede de urgência e emergência, além dos de referência, para  
39  
40 notificação/investigação dos casos de tuberculose atendidos nestes locais, com  
41  
42 captação de casos que não estão realizando o tratamento adequado ou que a  
43  
44 vigilância não conseguiu detectar precocemente<sup>18</sup>. Outra sugestão é a utilização do  
45  
46 relacionamento de dados pela coordenação municipal como instrumento para avaliar  
47  
48 a subnotificação e a captação oportuna dos casos pelas unidades de saúde.  
49  
50

51 Um sistema *on-line* de informação sobre tuberculose pode trazer o benefício  
52  
53 ao preenchimento das informações em tempo real, minimizando as duplicidades e  
54  
55 incoerências nos critérios de encerramento<sup>7</sup>. Esta estratégia, associada a ações de  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 controle da tuberculose, também poderia rastrear oportunamente os casos nos  
4 diversos serviços de saúde, bem como a investigação de contatos domiciliares e  
5 quimioprofilaxia adequada dos comunicantes<sup>17</sup>.  
6  
7

8  
9 O relacionamento dos dados promoveu a melhoria do registro de infecção  
10 por HIV nos casos de tuberculose, influenciando a magnitude da coinfeção  
11 TB/Aids<sup>8,20</sup> pois mais da metade dos casos não tinha o registro da infecção por HIV.  
12 Falta de registro e baixa testagem para HIV foram observadas na Bahia<sup>21</sup> e no  
13 Brasil<sup>22</sup>.  
14  
15

16  
17 A magnitude da coinfeção TB/Aids sofre influência do incremento de casos  
18 subnotificados, em que ocorre o caso é atendido, mas não registrado nos sistemas  
19 de informação, prejudicando o planejamento de estratégias de controle e alocação  
20 de recursos<sup>8</sup>. A vulnerabilidade dos indivíduos a tuberculose e a Aids ultrapassa  
21 aspectos biológicos, refletindo também um problema social, quanto ao autocuidado,  
22 às desigualdades sociais e de acesso aos serviços de saúde<sup>19</sup>. Esse quadro  
23 demanda estratégias articuladas entre ações programáticas da Aids e da  
24 tuberculose, com atendimento multiprofissional através da prevenção do  
25 desenvolvimento da TB em infectados por HIV, oferta de exame HIV a pacientes  
26 com TB e adesão ao tratamento<sup>22</sup>.  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42

43 Os resultados mostraram que os casos de tuberculose foram registrados em  
44 todos municípios nas macrorregiões de saúde do Ceará. Existem 22 regiões de  
45 saúde e cinco macrorregiões de saúde (Fortaleza, Sobral, Sertão Central, Litoral  
46 leste/Jaguaribe e Cariri)<sup>23</sup>. Os municípios com prevalência média da tuberculose  
47 maior que a do Estado do Ceará se concentraram nas macrorregiões de Fortaleza e  
48 Sobral, que são as mais populosas, com 52% e 18% da população do estado,  
49 respectivamente, e concentram os serviços de atenção terciária à saúde constituída  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60



1  
2  
3 por ambulatórios e hospitais especializados de alta complexidade e  
4 urgência/emergência<sup>23</sup>. Outros fatores, como urbanização desorganizada, baixo  
5 nível socioeconômico, aglomerações em moradias com pouca infraestrutura e  
6 saneamento, alcoolismo, diabetes e coinfeção por HIV influenciam o adoecimento  
7 por tuberculose<sup>24</sup>.  
8  
9

10  
11  
12  
13  
14 Após o relacionamento dos dados, houve incremento na prevalência média  
15 da tuberculose em municípios de pequeno porte do Ceará, que levantam algumas  
16 discussões, como: casos de tuberculose que foram diagnosticados em municípios  
17 maiores, procedentes de municípios de pequeno porte e evoluíram para óbito não  
18 sendo notificados; ineficiência do fluxo de notificação de casos de tuberculose em  
19 hospitais de urgência e emergência; deficiência da captação de casos graves pela  
20 vigilância epidemiológica em municípios de pequeno porte; efeito aleatório de  
21 indicadores em populações pequenas<sup>6,18,25</sup>.  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30

31  
32 Considerando que o relacionamento foi realizado com base no nome do  
33 paciente, na data de nascimento e no nome da mãe, as inconsistências destes  
34 dados poderiam implicar aumento de casos acima do real, o que se minimizou com  
35 a revisão manual dos pares, com estratégia conservadora dos dados.  
36  
37  
38  
39

40  
41 Outras fontes de casos de tuberculose poderiam ser utilizadas, de forma  
42 complementar, como o Sistema de Informação de Tratamentos Especiais de  
43 Tuberculose SITE-TB, registros de dispensação de medicamentos para tuberculose,  
44 registros de laboratórios locais, públicos e privados.  
45  
46  
47  
48  
49

## 50 51 **CONCLUSÃO**

52  
53  
54 O relacionamento de dados de morbidade e mortalidade da tuberculose no  
55 Ceará permitiu a detecção de casos graves que evoluíram para óbito e de  
56  
57  
58  
59  
60

coinfecção tuberculose/Aids, a partir do SIM e do SINAN, promovendo melhoria da completude e consistência das informações de encerramento dos casos, para o monitoramento das ações de controle da tuberculose no Estado.

Salienta-se que os casos de tuberculose registrados podem representar uma parcela dos casos esperados, e que houve uma diminuição da cura e abandono e aumento de óbitos, como também aumento do registro da coinfecção TB/HIV, após o relacionamento de casos. Demonstrando a importância da melhoria das ações de vigilância em saúde, como também na detecção e acompanhamento dos casos de tuberculose.

Os resultados do presente estudo mostram coerência com conhecimentos existentes sobre a tuberculose, além de ser altamente representativo, uma vez que incluíram os casos de tuberculose do SINAN e todos os óbitos em que a tuberculose foi registrada como causa básica ou associada no SIM, considerando que estes sistemas têm ampla cobertura e boa qualidade nos municípios do Ceará.

**Tabela 1.** Número percentual e incremento de casos de tuberculose no SINAN tuberculose antes e após relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

Ano do diagnóstico	Casos SINAN TB (Antes)		Casos SIM (óbitos)		Casos SINAN Aids/TB		Casos TB (Após)	
			%		%		%	
	n	%	n	incremento	n	incremento	n	incremento
2005	4280	11,0	231	5,4	0	0,0	4511	5,4
2006	3861	10,0	242	6,3	0	0,0	4103	6,3
2007	3827	9,9	226	5,9	60	1,6	4113	7,5

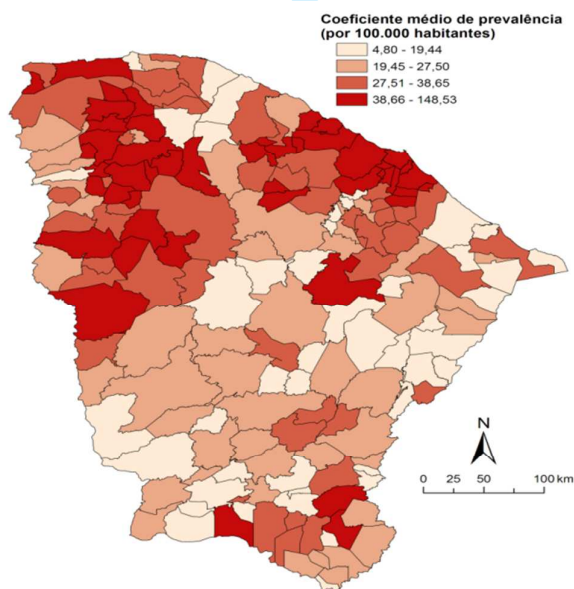
2008	4080	10,5	236	5,8	67	1,6	4383	7,4
2009	4168	10,7	244	5,9	59	1,4	4471	7,3
2010	3826	9,9	185	4,8	36	0,9	4047	5,8
2011	3898	10,1	192	4,9	27	0,7	4117	5,6
2012	3727	9,6	144	3,9	41	1,1	3912	5,0
2013	3718	9,6	149	4,0	33	0,9	3900	4,9
2014	3397	8,8	106	3,1	47	1,4	3550	4,5
Total	38782	100	1955	5,0	370	1,0	41107	6,0

**Tabela 2.** Critérios de encerramento de casos de tuberculose, antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

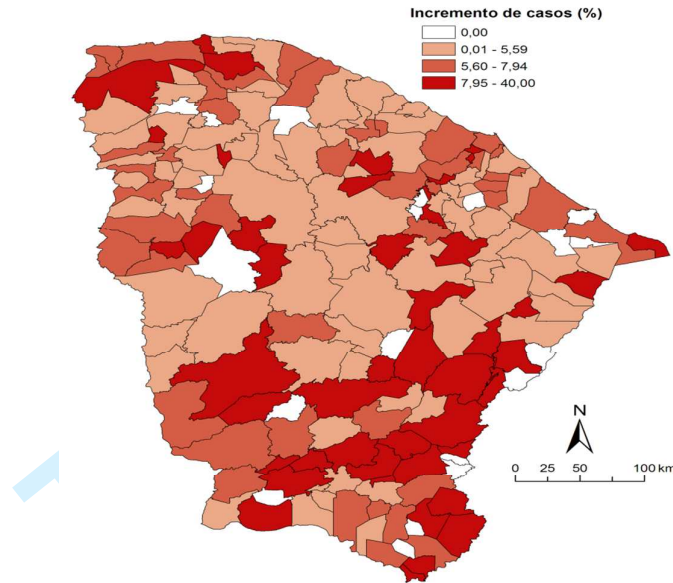
<b>Critérios de encerramento</b>	<b>Antes</b>	<b>%</b>	<b>Após</b>	<b>%</b>	<b>Variação</b>
Cura	27728	71,5	26908	65,5	-3,0
Abandono	3738	9,6	3488	8,5	-6,7
Óbito por TB	1015	2,6	2806	6,8	176,5
Óbito por outras causas	1162	3,0	2758	6,7	137,3
Transferência	3082	7,9	2883	7,0	-6,5
Mudança de diagnóstico	686	1,8	603	1,5	-12,1
TB-MDR	179	0,5	167	0,4	-6,7
Sem informação	1192	3,1	1494	3,6	25,3
Total	38782	100	41107	100	6,0

**Tabela 3.** Registro de infecção por HIV em casos de tuberculose antes e após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

<b>Registro de infecção</b>					
<b>HIV</b>	<b>Antes</b>	<b>%</b>	<b>Após</b>	<b>%</b>	<b>Varição</b>
Positivo	2044	5,3	2623	6,4	28,3
Negativo	15553	40,1	15534	37,8	-0,1
Sem informação	21185	54,6	22950	55,8	2,2
Total	38782	100,0	41107	100,0	30,4



**Figura 1.** Prevalência média da tuberculose por município de residência/100.000 habitantes, após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.



**Figura 2.** Percentual de incremento na prevalência média da tuberculose por município de residência após o relacionamento com SINAN TB, SIM e SINAN Aids/TB, Ceará, 2005 a 2014.

## REFERÊNCIAS

1. Oliveira CM, Cruz MM. Sistema de vigilância em saúde no Brasil: avanços e desafios. *Saúde Debate*. 2015; 39(104):255-67.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação de Saúde. Manual de instrução para preenchimento de declaração de óbito. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
3. World Health Organization. Global tuberculosis report 2014 [Internet]. 2014. [cited 2015 Oct 20]. Available from: <[http://www.who.int/tb/publications/global\\_report/gtbr14\\_main\\_text.pdf?ua=1](http://www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr14_main_text.pdf?ua=1)>

- 1  
2  
3 4. Ceará. Secretaria Estadual de Saúde. Informe Epidemiológico e Operacional da  
4 Tuberculose [Internet]. Fortaleza: SES; 2015. [citado 2015 mai. 20]. Disponível em:  
5 <<http://www.saude.ce.gov.br/index.php/boletins>>.  
6  
7
- 8  
9 5. Coeli CM, Barbosa FS, Brito AS, Pinheiro RS, Camargo Jr. KR, Medronho R A et  
10 al. Estimativas de parâmetros no linkage entre os bancos de mortalidade e de  
11 hospitalização, segundo a qualidade do registro da causa básica do óbito. Cad  
12 Saúde Pública. 2011; 27(8):1654-8.  
13  
14
- 15 6. Rocha MS, Oliveira GP, Aguiar FP, Saraceni V, Pinheiro RS. Do que morrem os  
16 pacientes com tuberculose: causas múltiplas de morte de uma coorte de casos  
17 notificados e uma proposta de investigação de causas presumíveis. Cad Saúde  
18 Pública. 2015; 31(4):709-21.  
19  
20
- 21 7. Bartholomay P, Oliveira GP, Pinheiro RS, Vasconcelos AMN. Melhoria da  
22 qualidade das informações sobre tuberculose a partir do relacionamento entre bases  
23 de dados. Cad Saúde Pública. 2014; 30(11):2459-70.  
24  
25
- 26 8. Carvalho CN, Dourado I, Bierrenbach AL. Subnotificação da comorbidade  
27 tuberculose e Aids: uma aplicação do método de *linkage*. Rev Saúde Pública. 2011;  
28 45(5):548-55.  
29  
30
- 31 9. Façanha MC. Tuberculose: subnotificação de casos que evoluíram para o óbito  
32 em Fortaleza – CE. Rev Bras Epidemiol. 2005; 8(1):25-30.  
33  
34
- 35 10. Santos ML. Fatores associados à subnotificação de TB e Aids, durante os anos  
36 de 2001 a 2010, a partir do Sinan [dissertação]. Recife (PE): Centro de Pesquisas  
37 Ageu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz; 2014.  
38  
39
- 40 11. Oliveira GP, Pinheiro RS, Coeli CM, Codenotti SB, Barreira D. Linkage entre SIM  
41 e SINAN para a melhoria da qualidade dos dados do sistema de informação da  
42 tuberculose: a experiência nacional. Cad Saúde Colet (Rio J.) 2010; 18:107-11.  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

12. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
13. Organização Mundial da Saúde. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10). 2007 [Internet]. [citado 2015 abr 20]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/cid10.htm>.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância a Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Recomendação de controle da Tuberculose no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
15. Oliveira GP, Pinheiro RS, Coeli CM, Barreira D, Codenotti SB. Uso do sistema de informação sobre mortalidade para identificar subnotificação de casos de tuberculose no Brasil. Rev Bras Epidemiol. 2012; 15(3):468-77.
16. Amaral HEG. Mortes evitáveis por tuberculose em residentes no município de Fortaleza no período de 2006 a 2013 [dissertação]. Fortaleza (CE): Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Departamento de Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Mestrado em Enfermagem; 2015.
17. Selig L, Kritski AL, Cascão AM, Braga JU, Trajman A, Carvalho RMG. Proposta de vigilância de óbitos por tuberculose em sistemas de informação. Rev Saúde Pública. 2010; 44(6):1072-8.
18. Pinheiro RS, Andrade VL, Oliveira GP. Subnotificação da tuberculose no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN): abandono primário de bacilíferos e captação de casos em outras fontes de informação usando linkage probabilístico. Cad Saúde Pública. 2012; 28(8):1559-68.
19. Guimarães RM, Lobo AP, Siqueira EA, Borges TFF, Melo SCC. Tuberculose, HIV e pobreza: tendência temporal no Brasil, Américas e mundo. J Bras

1  
2  
3 Pneumol. 2012; 38(4):511-7.  
4

5 20. Prado TN, Caus AL, Marques M, Maciel EL, Golub JE, Miranda AE. Perfil  
6 epidemiológico de pacientes adultos com tuberculose e AIDS no estado do Espírito  
7 Santo, Brasil: relacionamento dos bancos de dados de tuberculose e AIDS. J Bras  
8 Pneumol. 2011; 37(1):93-9.  
9

10 21. Lírio M, Santos NP, Passos LAR, Kritski A, Galvão-Castro B, Grassi MFR.  
11 Completeness of tuberculosis reporting forms for disease control in individuals with  
12 HIV/AIDS in priority cities of Bahia state. Ciênc Saúde Coletiva. 2015; 20(4):1143-8.  
13

14 22. Jamal LF, Moherdau F. Tuberculose e infecção pelo HIV no Brasil: magnitude do  
15 problema e estratégias para o controle. Rev Saúde Pública. 2007; 41(Supl. 1):104-  
16 10.  
17

18 23. Ceará. Secretaria Estadual de Saúde, Governo do Estado. Coordenadorias  
19 regionais de saúde. Fortaleza: SEC; 2010.  
20

21 24. San Pedro Alexandre, Oliveira Rosely Magalhães de. Tuberculose e indicadores  
22 socioeconômicos: revisão sistemática da literatura. Rev Panam Salud Publica.  
23 2013; 33(4):294-301.  
24

25 25. Druck MS, Carvalho G, Câmara AMV, organizadores. Análise espacial de dados  
26 geográficos. Planaltina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; 2004.  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60