

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS E EXATAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Lucila Costa Zini Angelotti

ANÁLISE FATORIAL DE CORRESPONDÊNCIAS MÚLTIPLAS NA ANÁLISE DE
BANCOS DE DADOS DE TUBERCULOSE

Uberaba

2013

Lucila Costa Zini Angelotti

Análise fatorial de correspondências múltiplas na análise
de bancos de dados de tuberculose

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica do Instituto de Ciências Tecnológicas e Exatas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lucia Marina Scatena

Uberaba

2013

**Catologação na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

A593a Angelotti, Lucila Costa Zini
Análise fatorial de correspondências múltiplas na análise de
bancos de dados de tuberculose / Lucila Costa Zini Angelotti. -- 2013.
85 f. : il., fig., graf., tab.

Dissertação (Mestrado em Inovação Tecnológica) – Universidade
Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2013.
Orientadora: Profª Drª Lucia Marina Scatena

1. Tuberculose-Epidemiologia. 2. Análise multivariada. 3. Análise
fatorial. 4. Dados demográficos. 5. Fatores socioeconômicos. I.
Scatena, Lucia Marina. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro.
III. Título.

CDU 616-002.5

LUCILA COSTA ZINI ANGELOTTI

ANÁLISE FATORIAL DE CORRESPONDÊNCIAS MÚLTIPLAS NA
ANÁLISE DE BANCO DE DADOS DE TUBERCULOSE

Trabalho de conclusão apresentado ao
Programa de Mestrado Profissional em
Inovação Tecnológica da Universidade
Federal do Triângulo Mineiro, como requisito
para obtenção do título de mestre.

Uberaba, 13 de março de 2013

Banca Examinadora:



Prof^a. Dr^a. Lucia Marina Scatena
Prof^a. Dr^a Orientadora – PMPIT - UFTM



Prof^a. Dr^a. Aline Aparecida Monroe
Membro Titular – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - / USP



Prof^a. Dr^a. Deisemara Ferreira
Membro Titular – UFSCar-

Aos meus pais, Marcelo e Monica, pelo apoio e incentivo incansáveis, pela fé em mim depositada, e pelo amor, carinho e generosidade com que guiaram todos os meus passos, me ensinando sempre a honestidade e o caráter que dignificam a vida.

Ao Wagner, meu marido, por todo amor, suporte e paciência nessa jornada e em todas as que passaram e as que estão por vir, e por me mostrar o verdadeiro sentido da palavra companheirismo.

Ao Eduardo, meu irmão e maior amigo que, apesar de mais jovem, mais me ensina do que aprende comigo, e à Marina, doce presente trazido por ele à nossa família.

À Dona Solange, Seu José e Vanessa, minha família do coração, pela acolhida e por todo carinho e torcida.

À Zizi, pelo maior amor que jamais se testemunhou entre avó e neta.

AGRADECIMENTOS

À Professora Dra. Lúcia Marina Scatena, por todo conhecimento generosamente transmitido, pelo incentivo, pela disponibilidade, dedicação e carinho com que me orientou na realização desse trabalho, e pelos importantes ensinamentos que transcenderam as questões técnicas e profissionais.

À coordenação e a todos os professores do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica, pelo pioneirismo, suporte e pelos ensinamentos.

À Enfermeira Patrícia Borges Dias Alexandre, pela ajuda e esclarecimentos quanto às rotinas envolvidas no atendimento e acompanhamento dos casos tuberculose.

Ao Professor Dr. César Augusto Sangaletti Terçariol, pelo paciente auxílio na revisão da metodologia deste trabalho, pelos valiosos apontamentos, e pelas agradáveis conversas sobre ciência e música.

À Meire, pelo carinho com que, junto ao Mateus, Léo e Seu Marcos, me recebeu em sua vida e em seu seio familiar, e pelo apoio e incentivo transformadores que nos trouxeram, ao Wagner e a mim, à cidade de Uberaba e à UFTM.

Aos Professores Tânia Aparecida Cancian, Tokico Murakawa Moriya, Lucimara Zuanazi Pinto e João Batista Pereira da Costa, coordenadores dos cursos em que leciono no Centro Universitário Barão de Mauá de Ribeirão Preto, pelo apoio e boa vontade em possibilitar que eu aliasse trabalho e pós-graduação, e aos amigos Ana Rosa, Soraya, Sílvia, Luís Henrique, Omar Anselmo, Omar Gonçalves e Afonso Celso por todo incentivo e torcida.

Ao Professor Luiz Alberto Trindade (*in memoriam*), meu grande amigo e primeiro professor de estatística, por me apresentar a essa ciência tão bela que se tornou o meu maior interesse.

À Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, por disponibilizar o banco de dados de tuberculose do SINAN, referente ao período de 2003 e 2010.

À FAPEMIG, pelo apoio financeiro.

“La plus haute fonction des nombres n’est ce pas l’énumération, mais l’imagination”.

Jean-Paul Benzécri

RESUMO

O Brasil ocupa a 19ª posição no ranking da Organização Mundial de Saúde em incidência de casos de tuberculose (TB) e o estado de Minas Gerais é o responsável pela quarta maior carga da doença no país. O objetivo do presente trabalho foi analisar as características sociodemográficas e clínicas dos casos novos de TB notificados no estado de Minas Gerais no período de 2003 a 2010 no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), em relação ao tipo de tratamento indicado e ao desfecho do tratamento, utilizando-se a Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (AFCM). Os resultados mostraram que o desfecho abandono foi associado à ausência de informações. A cura esteve correlacionada às características médias e mais frequentes de casos de TB e maior a presença de informação, acompanhamento dos casos e indivíduos que realizaram o tratamento diretamente observado (TDO). O óbito a indivíduos com aids e forma clínica extrapulmonar. O TDO foi associado ao sexo masculino, escolaridade, raças preta e outras raças (amarela e parda), presença dos agravos associados alcoolismo e diabetes, baciloscopia de escarro (1ª amostra) positiva e no segundo mês negativa, teste tuberculínico não realizado ou reator fraco, teste de HIV negativo e forma clínica da doença pulmonar. O Tratamento autoadministrado foi associado ao sexo feminino, escolaridade maior que 9 anos, raça branca, presença de agravos associados como doença mental e outras doenças, baciloscopia de escarro (1ª amostra) negativa, teste tuberculínico reator forte e não reator. A utilização da AFCM permitiu resumir a informação contida em um grande número de variáveis e modalidades. Os resultados obtidos podem subsidiar a elaboração e destinação de ações de prevenção e combate à doença.

Palavras-chave: Tuberculose. Características sociodemográficas. Características clínicas. Análise multivariada. Análise fatorial.

ABSTRACT

Brazil occupies the 19th position in the World Health Organization incidence ranking of tuberculosis cases, and the state of Minas Gerais is responsible for the fourth largest disease burden in the country. The aim of this study was to analyze the socio-demographic and clinical characteristics of TB cases reported in the state of Minas Gerais in the period from 2003 to 2010 in the Information System for Notifiable Diseases, and its associations with type of treatment given and the outcome of treatment, using the Multiple Correspondence Factor Analysis (MCFA). The results showed that the outcome abandonment was associated with lack of information. The cure was correlated to the average characteristics and more frequent in TB cases and higher presence of information, monitoring of cases and subjects who underwent the directly observed treatment. Death was associated to AIDS and extrapulmonary clinical form. TDO was associated with male gender, low education, black and other races (yellow and brown), presence of comorbidities alcoholism and diabetes, sputum smear microscopy (1st sample) positive and in the second month negative, tuberculin test not performed or reactor weak, negative HIV test and clinical form pulmonary. The self-administered treatment was associated with female gender, educational level greater than 9 years, white race, presence of comorbidities such as mental illness and other diseases, sputum smear microscopy (1st sample) negative, tuberculin test reactor strong and non-reactor. The use of MCFA allowed summarizing the information contained in a large number of variables and modalities. The results provided information able to support the development and allocation of tuberculosis prevention and combat measures.

Key-words: Tuberculosis. Socio-demographic characteristics. Clinical characteristics. Multivariate analysis. Factor analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo geral da matriz de dados de entrada para a realização da AFCM.....	27
Figura 2 – Matriz de presenças-ausências.....	28
Figura 3 – Matriz diagonal.....	29
Figura 4 – Valores próprios das dimensões geradas pela AFCM.....	50
Figura 5 – Localização das categorias no plano fatorial.....	59
Figura 6 – Perfil sociodemográfico e clínico de 12067 casos novos de tuberculose notificados em Minas Gerais entre 2003 e 2010 em relação ao tipo de tratamento e o desfecho.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos 45645 casos notificados de tuberculose, segundo o tipo de entrada, no estado de Minas Gerais, no período de 2003 a 2010.....	36
Tabela 2 – Distribuição proporcional dos 38314 casos novos de tuberculose notificados, segundo o ano, no estado de Minas Gerais, no período de 2003 a 2010.....	37
Tabela 3 – Distribuição das características sócio-demográficas dos 38314 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, no período de 2003 a 2010.....	38
Tabela 4 – Distribuição das características clínicas dos 38314 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, entre 2003 e 2010.....	40
Tabela 5 – Distribuição dos agravos associados dos 38314 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, entre 2003 e 2010.....	42
Tabela 6 – Distribuição das drogas administradas nos casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, entre 2003 e 2010.....	43
Tabela 7 – Distribuição dos resultados de exames dos 38314 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, entre 2003 e 2010.....	44
Tabela 8 – Distribuição da situação no final do acompanhamento dos 38314 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, entre 2003 e 2010.....	46
Tabela 9 – Classificação da completitude e porcentagem de registros em branco das variáveis em estudo coletadas para 33410 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais entre 2003 e 2010.....	48
Tabela 10 – Resultados dos testes qui-quadrado de associação entre variáveis em estudo e o desfecho de 33410 casos novos de tuberculose notificados em Minas Gerais entre 2003 e 2010.....	49
Tabela 11 - Valores próprios e inércia para todas as dimensões.....	52
Tabela 12 – Medidas de discriminação das variáveis em estudo nas dimensões 1 e 2.....	53
Tabela 13 - Coordenadas das categorias e contribuição para a inércia total....	55
Tabela 14 - Contribuição para a inércia e correlações entre categorias e fatores.....	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AED – Análise Exploratória de Dados

AFCM - Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas

AIDS – *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida)

BAAR – Bacilo Álcool-Ácido Resistente

CDC - *Center for Diseases Control and Prevention*

DOTS – *Directly Observed Treatment – Short course* (Estratégia de Terapia Diretamente Observada de Curta Duração)

FA – Ficha de Acompanhamento

FNI – Ficha de Notificação/Investigação

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

OMS - Organização Mundial de Saúde

SESMG - Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais

SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SIS - Sistemas de Informação em Saúde

SUS – Sistema Único de Saúde

TB – Tuberculose

TBMR – Tuberculose Multirresistente

TDO – Tratamento Diretamente Observado

WHO - World Health Organization

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	12
1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	13
2 OBJETIVO	19
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1 MODELO DE ESTUDO.....	20
3.2 PROCEDIMENTOS.....	20
3.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	20
3.4 COLETA E FONTE DE DADOS.....	21
3.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	21
3.6 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	21
3.6.1 Análise exploratória dos dados	21
3.6.1.1 <i>Teste t de variâncias separadas para a diferença entre duas médias.....</i>	<i>22</i>
3.6.1.2 <i>Modelos de regressão polinomial para estudo de tendência em séries temporais.....</i>	<i>23</i>
3.6.2 Seleção de variáveis para a análise multivariada dos dados.....	25
3.6.3 Análise fatorial de correspondências múltiplas.....	26
4 RESULTADOS	36
4.1 RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS.....	36
4.2 RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE MULTIVARIADA DOS DADOS...	47
5 DISCUSSÃO.....	63
6 CONCLUSÃO.....	70
7 REFERÊNCIAS.....	71
APÊNDICE.....	82
ANEXO A.....	84
ANEXO B.....	85

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho foi organizado da seguinte maneira:

O capítulo 1, que corresponde à introdução e justificativa, traz considerações sobre a realidade da tuberculose no mundo, no Brasil e no estado de Minas Gerais, sobre o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e sobre as técnicas de análise estatística utilizadas no tratamento dos dados da doença. O capítulo 2 traz os objetivos gerais e específicos deste estudo. O capítulo 3 descreve o material e os métodos utilizados, delineando e descrevendo as etapas e procedimentos envolvidos na realização das análises descritiva e multivariada dos dados. O capítulo 4 exhibe os resultados obtidos com a realização de todas as etapas de análises estatísticas. O capítulo 5 traz uma discussão dos resultados obtidos frente à literatura pertinente ao agravo em questão. Em seguida, as conclusões e perspectivas futuras são apresentadas no capítulo 6. O capítulo 7 elenca os materiais bibliográficos utilizados no desenvolvimento desse estudo.

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS), um terço da população mundial está infectada com *Mycobacterium tuberculosis*. Entre essas pessoas, oito milhões deverão desenvolver a doença e dois milhões morrerão em decorrência dela a cada ano (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

O Brasil ocupa a 19ª posição no ranking da OMS em incidência de casos de tuberculose (TB) e é o 14º em número de casos com baciloscopia positiva. O país é responsável por 31% dos casos da doença na América Latina, sendo o único entre os países dessa região a figurar entre as 22 nações priorizadas pela OMS, responsáveis por 80% do total de casos de TB no mundo (WHO, 2010). Em 2010, foram notificados 71 mil casos novos da doença, atingindo a incidência de 37,2 casos por 100.000 habitantes, sendo que 4,8 mil pessoas morreram no mesmo ano em decorrência da TB, que se estabelece como principal causa de morte por doenças infecciosas e a principal causa de morte em pessoas vivendo com HIV/aids (BRASIL, 2011a).

Com 20 milhões de habitantes, o estado de Minas Gerais tem a quarta maior carga de tuberculose do país. Apesar disso, o estado apresenta o quarto menor risco de adoecimento por tuberculose devido, principalmente, à elevada cobertura da Estratégia de Saúde da Família. Tal estratégia prioriza a detecção da doença em seu início e em um conjunto de ações de combate à tuberculose que compõe a estratégia DOTS (*Directly Observed Treatment – Short course*). Em 2010, 43% dos casos novos estavam sendo acompanhados com o tratamento diretamente observado (TDO); em 2002 eram apenas 3,3%. Dados mostraram que 86% dos municípios prioritários, que concentraram 70% dos casos de tuberculose, adotaram o TDO como estratégia para aumentar o percentual de cura da doença. As cidades com maior número de notificações no estado de Minas Gerais foram Belo Horizonte e Juiz de Fora. Desses municípios, apenas a Gerência Regional de Saúde de Belo Horizonte foi responsável por cerca de 35% dos casos. O estado apresentou o décimo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) entre os estados do Brasil sendo a terceira economia do país e seu PIB representou 9,6% do total (SESMG, 2010).

A adesão ao tratamento ainda é um dos maiores desafios a serem vencidos no controle da TB, uma vez que o regime de tratamento longo e complicado está

correlacionado negativamente com a habilidade do doente em completar o tratamento. Falhas no controle terapêutico podem levar ao desenvolvimento da resistência aos fármacos disponíveis e permanência do bacilo em circulação na comunidade, mantendo a endemia (POPE; CHAISSON, 2003).

Visando o fortalecimento da adesão ao tratamento e prevenção do aparecimento de cepas resistentes aos medicamentos, em 1993 a OMS introduziu a estratégia da Terapia Diretamente Observada de Curta Duração (DOTS), estabelecendo pela primeira vez a padronização de um marco universal, no qual os países poderiam nortear e desenvolver seus programas nacionais de saúde (WHO, 1999). Tal estratégia tem como base cinco elementos essenciais: comprometimento político, retaguarda laboratorial, suprimento de drogas, uso eficiente do sistema de monitoramento e regime de tratamento sob supervisão (DAVIES, 2003). A eficácia da estratégia DOTS se encontra no cumprimento desses cinco elementos. O sistema de informação constitui importante ferramenta para avaliar a eficácia, eficiência e influência que os serviços prestados possam ter no estado de saúde da população e permitir um monitoramento seguro sobre o resultado do tratamento para cada paciente (NOGUEIRA *et al.*, 2009).

A introdução da estratégia DOTS levou a avanços nas taxas de notificação e cura (HILL; MANIKAL; RISKI, 2002; FRIEDEN; DRIVER, 2003), mas ainda não garantiu o cumprimento dos objetivos traçados em 1995 pela OMS de alcançar uma taxa de 85% de casos curados, proposta para o ano de 2005 (FRIEDEN, 2009).

Entre 2003 e 2006, no Brasil, foi observada melhoria sensível do sistema de informação, da expansão da cobertura do TDO, aumento do percentual de cura de casos, redução do abandono e da taxa de incidência da doença (SANTOS, 2007).

Em 2006, medidas adicionais para o controle da doença foram incorporadas no país por meio da estratégia STOP TB, quando foi reforçada a importância do fortalecimento dos sistemas de informação e do TDO como instrumentos para diminuição das taxas de incidência, prevalência e mortalidade global da TB (RAVIGLIONE, 2007).

O Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) é a principal fonte de dados da TB, constituindo a base para o cálculo de indicadores epidemiológicos e operacionais do país. Estes indicadores são apontados como ferramentas importantes para o diagnóstico de situações de saúde com vistas a intervenções mais aproximadas do quadro de necessidades da população (MEDEIROS, 2005).

O Sinan, desenvolvido no início da década de 90, teve como objetivo a coleta e processamento dos dados sobre agravos de notificação compulsória, como a tuberculose, em todo o território nacional e constituiu a principal fonte de informação para o estudo da história natural da doença, estimando a sua magnitude como problema de saúde na população, detectando surtos ou epidemias, bem como elaborando hipóteses epidemiológicas. Foi concebido para armazenar, a partir de instrumentos e códigos padronizados em nível nacional, as informações desses agravos, com suas respectivas fichas de notificação e investigação (FNI) e de acompanhamento (FA). Sua concepção foi norteadada pela padronização de conceitos de definição de caso, pela transmissão de dados a partir da organização hierárquica das três esferas de governo, pelo acesso à base de dados necessária à análise epidemiológica e pela possibilidade de disseminação rápida dos dados gerados na rotina do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica do Sistema Único de Saúde (SUS) (LAGUARDIA *et al.*, 2004).

A implantação do aplicativo Sinan-DOS se deu no ano de 1993, por técnicos do Centro Nacional de Epidemiologia (Cenepi), e a adesão das secretarias de estado e municipais era voluntária. Apenas em 1998 seu uso foi regulamentado e a alimentação regulamentar da base de dados tornou-se obrigatória. Devido a limitações no sistema, em 1998, o Sinan-Windows sofreu uma atualização por técnicos do Datasus. A última atualização, o Sinan-Net, ocorreu em 2006 (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Os dados do Sinan têm sido utilizados para avaliar a vigilância epidemiológica da TB no Brasil como: determinar indicadores específicos de detecção de casos de TB, de efetividade operacional, de impacto (NATAL; ELIAS, 2000); analisar o acompanhamento de casos notificados pelos municípios até a saída do usuário/doente do sistema (BRAGA, 2007); traçar o perfil da tuberculose no País e acompanhar o tratamento do indivíduo (SOUZA; PINHEIRO, 2011).

A análise, interpretação e disseminação de dados de tuberculose devem ser contínuas e realizadas com qualidade, de maneira que possam oferecer subsídios às tomadas de decisão dos serviços de saúde visando a elaboração, destinação e implementação de políticas e programas de saúde (WALDMAN, 1998; BRAGA, 2007; PINHEIRO *et al.*, 2012).

Em relação à análise de dados em saúde e mais especificamente dados do Sinan, segundo a literatura, a maioria dos trabalhos tem utilizado técnicas de

estatística univariada (análise de frequência) (ZAMAN *et al.*, 2012), bivariada (teste qui-quadrado) (NATAL, *et al.*, 1999; ALBUQUERQUE *et al.*, 2001; ONG *et al.*, 2004) e ajustes de modelos de regressão linear e logística para análise multivariada de variáveis categóricas (MENEZES *et al.*, 1998; ALBUQUERQUE *et al.*, 2001; BARROSO *et al.*, 2003; ONG *et al.*, 2004; CASTILLA *et al.*, 2009, CATTAMANCHI *et al.*, 2009; SASSAKI *et al.*, 2010). Porém, análises com grande número de variáveis categóricas nominais, com múltiplas associações, podem ser de difícil interpretação se forem feitas apenas comparações bivariadas (RENNIE; ROBERTS, 2009). Ainda, modelos multivariados logísticos são condicionados a características estruturais muito específicas dos dados no que diz respeito a observações discrepantes, inadequação das pressuposições para os erros aleatórios ou para as médias, colinearidade, forma funcional do modelo inadequada e presença de observações influentes (HOSMER; LEMESHOW, 1989; KLEIBAUM, 1994).

A abordagem quantitativa de trabalhos desta natureza produz grande volume de dados. As técnicas de estatística têm se mostrado um instrumento extremamente útil na organização e na interpretação de dados. A estatística, estimulada pelos seus campos de aplicação, ao lado das facilidades de processamento introduzidas pela informática, tem enfatizado o uso dos procedimentos multivariados (SZWARCOWALD; CASTILHO, 1992; SANCHES, 2000) para permitir a análise simultânea de medidas múltiplas.

Segundo Corrar e outros (2007) os métodos de análise multivariada vão influenciar os aspectos analíticos das pesquisas. Para Hair e outros (2009) as técnicas exploratórias multivariadas surgiram como uma importante ferramenta para trabalhar com grandes tabelas de dados e permitir a extração de uma quantidade maior de informações que dificilmente seriam obtidas com o emprego de métodos univariados e bivariados. Em processos multivariados, muitas variáveis diferentes são consideradas e comparadas para detectar regularidades, correlações e fatores agrupadores ou diferenciadores em um conjunto de dados. O grande mérito dessas técnicas é o de colocar em evidência fatos novos, hierarquizar esses fatos, destacar o essencial e, enfim, permitir a transposição dos resultados em uma forma que facilita a comunicação objetiva.

Desenvolvida por Benzécri em 1963 na escola francesa, a Análise de Correspondências permitiu inicialmente estabelecer relações no interior de cada conjunto de modalidades de variáveis qualitativas e entre dois desses conjuntos,

possibilitando a identificação das relações existentes entre elas. Mais adiante, em 1973, o formalismo básico desta técnica evoluiu para a versão das correspondências múltiplas, uma generalização para o caso de justaposição de tabelas de contingência, gerando tabelas e gráficos com projeções de categorias de múltiplas variáveis que permitiam visualizar com clareza o sistema de interdependências entre elas. Na década de 1980 esta técnica extravasou a escola francesa, divulgada mais amplamente por Michael Greenacre, que desenvolveu um algoritmo mais eficiente para realizar os procedimentos envolvidos (CARVALHO, 2008). Nesse cenário, desenvolveu-se Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (AFCM), um procedimento exploratório multivariado para estudos de tabelas de contingência que envolvam duas ou mais variáveis categóricas, e que permite identificar conjuntamente a associação entre as categorias das variáveis em estudo (HAIR *et al.*, 2009).

Utilizada inicialmente nas ciências humanas, em que a maior parte dos estudos tem como fonte de dados inquéritos realizados por meio de questionários, a AFCM tornou possível estabelecer relações entre perguntas específicas e as variáveis de caracterização da população dos respondentes (ORDAZ; VALA, 1997; OLIVEIRA; CARVALHO, 2002; OLIVEIRA; AMARAL, 2007; CAMARGO; JUSTO; JODELET, 2010).

A AFCM mostrou-se uma ferramenta útil na análise de dados em tuberculose, fornecendo informações vitais e indicando prioridades na gestão dos casos da doença aos serviços de saúde, estabelecendo-se como um método epidemiológico eficiente (GUEDES; MARTINS, PREVIDELLI, 1998; RENNIE; ROBERTS, 2009). O estudo do acesso ao diagnóstico da doença realizado por meio desta técnica apontou a necessidade de mudanças na organização da rede de atenção básica (SCATENA *et al.*, 2009).

Considerando-se as vantagens da utilização da AFCM sobre as técnicas mais frequentemente usadas na análise de bancos de dados de tuberculose no que concerne aos requisitos teóricos para utilização, à redução de dimensionalidade de um problema que envolve muitas variáveis e a geração de um plano fatorial em que fique evidente a estrutura relacional das características em estudo, o presente trabalho objetivou analisar múltiplas associações de variáveis categóricas nominais que expressam características sociodemográficas e clínicas dos casos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais no período de 2003 a 2010,

utilizando a AFCM, identificando as associações entre essas características e o tipo de tratamento indicado e o desfecho do tratamento, de forma a fornecer subsídios para a tomada de decisão que perpassa desde a elaboração de políticas até o delineamento de estratégias de intervenção que otimizem a detecção precoce e o manejo oportuno do agravo no sistema de saúde.

2 OBJETIVO

Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho foi descrever o perfil sociodemográfico e clínico dos casos novos de tuberculose no estado de Minas Gerais, no período de 2003 a 2010, em relação ao esquema terapêutico indicado e desfecho do tratamento.

Objetivos específicos

- Descrever as características sociodemográficas e clínicas dos casos novos de tuberculose no estado de Minas Gerais no período de 2003 a 2010.
- Identificar as possíveis associações entre as características sociodemográficas e clínicas dos casos novos de tuberculose e o esquema terapêutico indicado e o desfecho do tratamento, por meio da aplicação da análise fatorial de correspondências múltiplas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MODELO DE ESTUDO

Estudo epidemiológico, observacional, retrospectivo, descritivo e analítico, dos casos novos de tuberculose, no estado de Minas Gerais.

3.2 PROCEDIMENTOS

O estudo foi realizado em duas etapas:

1ª etapa: Descrição da taxa média e a tendência anual de notificações, bem como das características sociodemográficas e clínicas, dos agravos associados à doença (Aids, Alcoolismo, Diabetes, Doença Mental e outros), das drogas utilizadas no tratamento, dos resultados de exames realizados no acompanhamento dos casos, e da situação dos casos ao final do tratamento.

2ª etapa: Identificação das variáveis que expressam características sociodemográficas e clínicas que melhor explicam a variabilidade dos dados e descrição das possíveis associações entre as categorias dessas variáveis e tipo de tratamento indicado e o desfecho do tratamento, por meio da realização da análise fatorial de correspondências múltiplas.

3.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os casos confirmados de TB podem ser inseridos no Sinan como caso novo, reingresso após abandono, recidiva e transferência e podem ser encerrados como cura, abandono, óbito por TB, óbito por outra causa, mudança de diagnóstico, tuberculose multirresistente (TBMR) e transferência (BRASIL, 2011b).

A população de estudo foi constituída pelos casos novos de todas as formas de TB confirmados que estiveram em tratamento durante o período de 2003 a 2010 no estado de Minas Gerais, notificados no Sinan, e que tiveram como desfecho o campo "situação de encerramento" preenchido para as opções cura, abandono, óbito por TB e óbito por outras causas.

3.4 COLETA E FONTE DE DADOS

Foram utilizadas as fontes secundárias de dados: Sinan, para obtenção de dados presentes na Ficha de Notificação/Investigação (ANEXO A) e na Ficha de Acompanhamento (ANEXO B) dos casos novos de tuberculose, no período de 2003 a 2010.

3.5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O estudo foi submetido a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da UFTM, aprovado sob o protocolo nº 1789.

As colunas correspondentes às variáveis que traziam informações que possibilitassem a identificação dos pacientes encontravam-se suprimidas no banco de dados fornecido.

3.6 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Nessa seção são exploradas as técnicas utilizadas na análise estatística dos dados, realizada em três etapas, quais sejam, análise exploratória ou descritiva, seleção de variáveis e de dados e análise multivariada. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software *Statistica*, versão 10.0, da Statsoft.

3.6.1 Análise exploratória dos dados

No estágio preliminar da análise foram utilizadas técnicas de Análise Exploratória de Dados (AED), um conjunto de procedimentos de manejo de dados, com o objetivo de calcular medidas de tendência central (ou de locação), de dispersão e realizar a sumarização e visualização das informações contidas nos dados por intermédio de representações tabulares das variáveis de interesse.

Essas análises descritivas possibilitam explorar os dados com rapidez e precisão, de modo a revelar estrutura latente dos dados, e detectar padrões globais.

Em síntese, estas análises avaliam a qualidade dos dados e produzem descrições dos eventos investigados, podendo sugerir explicações e hipóteses causais.

Esta análise exploratória consistiu dos seguintes procedimentos:

- **Variáveis de caráter quantitativo:** cálculo de medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio-padrão) para análise da variável idade do paciente, que foi obtida por meio da diferença entre a data de diagnóstico e a data de nascimento, e também para o número de contatos do paciente; realização de teste t para a comparação das idades médias dos pacientes segundo o sexo; ajuste de modelo de regressão polinomial para realizar a descrição da taxa média e da tendência anual de notificações;
- **Variáveis de caráter qualitativo:** apresentação tabular das distribuições de frequência das variáveis - tipo de entrada, ano de notificação, sexo, escolaridade, raça/cor, gestante, zona de residência, institucionalizado, raio-X do tórax, teste tuberculínico, forma clínica, baciloscopia de escarro (primeira e segunda amostra), baciloscopia de outro material, cultura de escarro, cultura de outro material, teste de HIV, histopatologia, tipo de tratamento indicado na notificação, doença relacionada ao trabalho, os agravos associados (aids, alcoolismo, diabetes, doença mental e outras), as drogas administradas (rifampicina, isoniazida, pirazinamida, etionamida, etambutol, estreptomicina e outras drogas), os exames de, baciloscopia (1^o, 2^o, 3^o, 4^o, 5^o e 6^o mês), e a situação ao final do acompanhamento (situação até 9^o mês, situação até 12^o mês, tratamento supervisionado realizado até o final e situação de encerramento).

3.6.1.1 Teste t de variâncias separadas para a diferença entre duas médias

O teste t de variâncias separadas foi utilizado para testar a diferença entre as idades médias populacionais de indivíduos do sexo masculino e feminino. Este teste requer que cada população seja normalmente distribuída (ou seja, que a idade de cada uma das duas populações siga distribuição normal) e que as amostras sejam independentes (LARSON; FARBER, 2010). A estatística teste padronizada é dada por:

$$t_{(v)} \approx \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{(S_1^2 / n_1) + (S_2^2 / n_2)}} \quad (1)$$

em que:

\bar{X}_1 : média aritmética da amostra aleatória da população 1 (indivíduos do sexo masculino);

\bar{X}_2 : média aritmética da amostra aleatória da população 2 (indivíduos do sexo feminino);

S_1^2 : desvio-padrão da amostra aleatória da população 1 (indivíduos do sexo masculino);

S_2^2 : desvio-padrão da amostra aleatória da população 2 (indivíduos do sexo feminino);

n_1 : número de elementos da amostra aleatória da população 1 (indivíduos do sexo masculino);

n_2 : número de elementos da amostra aleatória da população 2 (indivíduos do sexo feminino);

As hipóteses deste teste são:

$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ (hipótese nula), e

$H_0: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (hipótese alternativa).

Caso a estatística teste assuma valor na região de rejeição do teste, ou seja, seja maior, em valor absoluto, que o valor crítico da distribuição t-Student com

$v = \frac{(S_1^2 / n_1 + S_2^2 / n_2)^2}{\frac{(S_1^2 / n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(S_2^2 / n_2)^2}{n_2 - 1}}$ graus de liberdade e nível de significância de 5%,

rejeita-se a hipótese nula e conclui-se que as médias das duas populações são estatisticamente significativamente diferentes. Caso contrário, não há evidência suficiente para se concluir que as médias populacionais são diferentes.

3.6.1.2 Modelos de regressão polinomial para estudo de tendência em séries temporais

Latorre (1997), Kleinbaum *et al.* (1998) e Bastos *et al.* (2001), propõe para o estudo de tendência de séries temporais, os modelos de regressão, devido à maior

facilidade de formulação, interpretação dos resultados e grande poder estatístico.

Nesse processo de modelagem, a variável dependente (Y), foi constituída pela porcentagem anual de casos de tuberculose em cada ano, e a variável independente (X), representada pelo ano do calendário. Para reduzir a autocorrelação entre os termos da equação do modelo de regressão, realizou-se a transformação da variável dependente ano na variável ano centralizado, representada pelo ano subtraído do ponto médio do período ($X - 2006,5$).

Construiu-se um modelo de regressão linear simples, (de primeira ordem), dado por:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X \quad (2)$$

em que:

β_0 : coeficiente linear da reta de regressão, ou coeficiente médio do período;

β_1 : coeficiente angular da reta de regressão, ou incremento médio anual.

O coeficiente angular do modelo é dado por:

$$\beta_1 = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}} \quad (3)$$

e o coeficiente linear é dado por:

$$\beta_0 = \bar{Y} - \beta_1 \bar{X} \quad (4)$$

Para verificar a significância do coeficiente angular do modelo, um teste F é realizado. Caso seja considerado significativo, seu valor define se há tendência de aumento (quando assume valor positivo) ou decréscimo (quando assume valor negativo) na taxa de notificação em porcentagem calculada por ano no período considerado, definindo a taxa anual com que ocorre o crescimento ou o decaimento nesta taxa. Considerou-se o valor-p descritivo de 5% para a estatística F.

3.6.2 Seleção de variáveis para a análise multivariada dos dados

Finalizada a análise descritiva, deu-se início à preparação dos dados para a análise multivariada. Inicialmente, selecionaram-se os registros de casos que tiveram como desfecho cura, abandono e óbito.

Em seguida, passou-se à seleção das variáveis apresentadas no item 3.6.1, excluindo-se a variável ano de notificação, utilizada apenas para descrever a tendência anual da distribuição proporcional de notificações e as variáveis situação no 9º mês e situação no 12º mês, pois optou-se por trabalhar apenas com situação de encerramento, que já contém o desfecho dos casos. Os critérios de seleção considerados nessa fase foram a completitude dos dados, o balanceamento da distribuição de frequências das categorias e a associação de cada uma das variáveis com o desfecho dos casos.

Os índices de completitude dos dados para cada uma das variáveis foram determinados de acordo com a porcentagem de registros em branco, e avaliados segundo os critérios estabelecidos pelo *CDC Updated Guidelines for Evaluating Public Health Surveillance Systems*, que classificaram este atributo como excelente (menos de 5%), bom (5 a 10%), regular (10 a 20%), ruim (20 a 50%) e muito ruim (mais de 50%) (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2001).

Selecionaram-se, nesse estágio, as variáveis com completitude excelente, boa ou regular. Este critério de seleção deve-se ao fato de que a análise fatorial de correspondências múltiplas demanda dados completos (HAIR *et al.*, 2009), sendo necessário desconsiderar totalmente casos com registros em branco, mesmo que para apenas uma das variáveis. Dessa forma, selecionar variáveis com alto índice de registros em branco implicaria em grande perda de dados nessa fase da análise.

Após esta etapa de seleção, considerou-se a distribuição de frequências das categorias das variáveis, uma vez que, em AFCM, a contribuição de uma categoria para a construção dos eixos ou dimensões é inversamente proporcional à sua frequência, de forma que variáveis com categorias com frequências muito desbalanceadas podem provocar distorções no plano fatorial (CARVALHO, 2008). As variáveis com categorias com frequências muito desbalanceadas foram excluídas.

Em seguida, verificaram-se as associações entre cada uma das variáveis selecionadas e o desfecho, por meio da realização de testes qui-quadrado. Nesse

estágio, as variáveis que apresentaram associação significativa com o desfecho foram mantidas para a realização da análise fatorial de correspondências múltiplas. Como esta técnica demanda dados completos, foram excluídos os casos em que ocorreu não-resposta para quaisquer das variáveis envolvidas nesta fase da análise.

3.6.3 Análise fatorial de correspondências múltiplas

Para identificar as variáveis que melhor explicam a variabilidade dos dados e estudar as associações entre as variáveis em estudo e o desfecho, foi utilizada a técnica estatística de análise fatorial de correspondências múltiplas (AFCM), um procedimento exploratório multivariado, para estudo de tabelas de contingência que envolvam duas ou mais variáveis categóricas, levando em conta algumas medidas de correspondência entre linhas e colunas. A AFCM possibilita a identificação de desvios no caso de independência entre as variáveis em estudo, a explicação da relação entre as variáveis no caso de dependência, a análise de toda informação contida em tabelas de contingência envolvendo as variáveis e a representação gráfica da estrutura destas tabelas. De maneira resumida, esta técnica permite identificar conjuntamente a associação entre as categorias das variáveis em estudo (HAIR *et al.*, 2009).

Essencialmente, a AFCM converte uma matriz de dados não negativos em um tipo particular de representação gráfica em que as linhas e colunas da matriz são simultaneamente representadas em dimensão reduzida, isto é, por pontos num gráfico em que os eixos são os fatores ou dimensões criadas no processo. O primeiro desses fatores é aquele que identifica os maiores desvios com relação à hipótese de independência entre as variáveis estudadas. Quanto menor for o ângulo entre o ponto que representa um nível ou categoria de uma variável e o eixo do fator, maior a contribuição da categoria para o fator. A contribuição esperada de cada categoria para a variabilidade dos dados é de 1 dividido pelo número de categorias envolvidas no estudo. A AFCM fornece como resultado os valores das contribuições de cada categoria para a variabilidade dos dados, de maneira que pode-se verificar se as categorias contribuem mais ou menos do que o esperado.

Este método permite estudar as relações e semelhanças existentes entre:

a) as categorias de linhas e entre as categorias de colunas de uma tabela de contingência;

b) o conjunto de categorias de linhas e o conjunto de categorias de colunas.

A AFCM mostra como as variáveis dispostas em linhas e colunas estão relacionadas e não somente se a relação existe. Embora seja considerada uma técnica descritiva e exploratória, a AFCM simplifica dados complexos e produz análises exaustivas de informações que suportam conclusões a respeito das mesmas. Ela possui diversos aspectos que a distinguem de outras técnicas de análise de dados. A sua natureza multivariada permite revelar relações que não seriam detectadas em comparações aos pares das variáveis – análise bivariada. É altamente flexível quanto a pressuposições sobre os dados: o único requisito é o de uma matriz retangular com entradas não negativas.

A matriz de dados a partir da qual se realiza a AFCM (figura 1) é composta por n objetos ou indivíduos, correspondentes às linhas da matriz, que possuem m atributos ou características, que correspondem às colunas.

Figura 1 - Modelo geral da matriz de dados de entrada para realização da AFCM.

	Características			
Indivíduos (casos)	1	2	...	m
1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1m}
2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2m}
⋮	⋮	⋮		⋮
n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nm}

Fonte: O autor.

As categorias de cada um desses atributos, definidos por variáveis de caráter qualitativo, devem ser mutuamente exclusivas. A cada uma dessas categorias deverá estar associado um código, e essa codificação é caracterizada pela atribuição numérica e sequencial de números naturais de 1 até k_j (o número máximo de categorias da j -ésima variável. Caso haja variáveis em estudo de caráter quantitativo, é necessária uma categorização que atribua códigos numéricos a intervalos de valores assumidos por essas variáveis.

As não-respostas dos indivíduos ou objetos para quaisquer variáveis envolvidas na AFCM acarretam a exclusão da linha (ou seja, de todos os registros

para o indivíduo ou objeto), de forma que a matriz de dados não deve ter dados em branco.

Para cada variável j , com k_j categorias, define-se uma matriz G_j , denominada matriz indicadora, com n linhas e k_j colunas. Essa matriz é binária, ou seja, composta apenas dos valores 0 e 1, de forma que registra, a cada linha, 1 na coluna que corresponde à categoria da variável à qual pertence o indivíduo e 0 nas outras $(k_j - 1)$ colunas, que representam as outras categorias dessa variável. Justapondo-se as m matrizes G_j , obtém-se a matriz G , com n linhas, correspondentes ao número de indivíduos ou objetos e $\sum k_j$ colunas, correspondentes ao número total de categorias do conjunto de variáveis em estudo. Esta última matriz é denominada matriz de presenças-ausências (figura 2).

Figura 2 - Matriz de presenças-ausências.

	Características								
	Variável 1					Variável m			
Indivíduos (casos)	Categoria 1	Categoria 2	...	Categoria k_1	...	Categoria 1	Categoria 2	...	Categoria k_m
1	g_{11}	g_{12}	...	g_{1k_1}	...	g_{11}	g_{12}	...	g_{1k_m}
2	g_{21}	g_{22}	...	g_{2k_1}	...	g_{21}	g_{22}	...	g_{2k_m}
⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	g_{n1}	g_{n2}	...	g_{nk_1}	...	g_{n1}	g_{n2}	...	g_{nk_m}

Fonte: O autor.

A cada variável j em estudo, associa-se a matriz diagonal D_j , cuja diagonal principal contém as frequências marginais das suas k_j categorias. Da união de todas as matrizes D_j resulta a matriz D (figura 3), com número de linhas e colunas igual ao número total de categorias em análise ($\sum k_j$).

Figura 3 – Matriz diagonal.

	Categoria 1	Categoria 2	...	Categoria $\sum k_j$
Categoria 1	$d_{11} = f_1$	0	...	0
Categoria 2	0	$d_{22} = f_2$...	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Categoria $\sum k_j$	0	0	...	$d_{\sum k_j \sum k_j} = f_{\sum k_j}$

Fonte: O autor

A AFCM submete os dados qualitativos observados a um processo de quantificação, tanto dos objetos (indivíduos) como das categorias. O objetivo de tal processo é encontrar as quantificações ótimas para ambos. Essas quantificações têm a natureza de coordenadas, que permitirão projetar tanto categorias como indivíduos em gráficos bidimensionais denominados planos fatoriais, de forma que a representação das categorias tem como objetivo a análise das múltiplas associações entre as variáveis, e a dos indivíduos permite sua visualização no espaço, de forma que se conheça o perfil de um indivíduo de acordo com sua aproximação ou distanciamento das categorias no plano fatorial.

A cada categoria associa-se uma quantificação e, a cada indivíduo, um *score*. Essas quantificações e *scores* preservam a forma recíproca pela qual tanto as categorias representam indivíduos a elas associados como os indivíduos são caracterizados por partilharem determinadas categorias. As quantificações das categorias e dos indivíduos realizadas pela AFCM são determinadas pelo *princípio matemático das médias recíprocas*, que, retomado por Benzécri em 1973, foi associado a um conteúdo mais geométrico, o princípio baricêntrico, segundo o qual a quantificação de uma categoria é igual à média dos *scores* de todos os objetos nela inseridos e, por sua vez, o *score* de cada indivíduo é proporcional à média das quantificações das categorias às quais ele está associado (CARVALHO, 2008).

Este processo de quantificação começa com o cálculo de uma estimativa para os *scores* dos n indivíduos, que são inicializados por meio de números aleatórios e submetidos à normalização. A partir desses *scores* provisórios, calcula-se a primeira quantificação das categorias. A quantificação da categoria será a média dos *scores*

de todos os indivíduos nela inseridos e, por sua vez, o *score* de cada indivíduo é proporcional à média das quantificações de todas as categorias às quais ele está associado (CARVALHO, 2008).

A quantificação das p categorias das m variáveis é obtida por meio da expressão:

$$Y = D^{-1}G'X \quad (5)$$

em que:

Y : matriz de quantificação das categorias

D : matriz de frequências das p categorias

G : matriz binária (assinala as presenças-ausências dos objetos)

X : matriz dos *scores* dos indivíduos

A equação (5) evidencia o fato de que a quantificação das categorias (Y) é igual à média dos *scores* dos indivíduos que nela se inserem ($G'X$), ponderada pela frequência de ocorrência das categorias (D).

O fato de os *scores* dos n indivíduos (matriz X) serem proporcionais à média das quantificações das categorias (Y) associadas a cada indivíduo fica evidenciado pela seguinte expressão:

$$X \sim \frac{GY}{m} \quad (6)$$

Para transformar essa proporcionalidade em uma igualdade, é preciso introduzir um fator de proporcionalidade, o valor próprio (λ) da dimensão para a qual estão sendo determinados os *scores*. Dessa forma, tem-se:

$$X = \frac{GY}{m} \frac{1}{\lambda} \quad (7)$$

A aplicação iterativa do princípio das médias recíprocas vai aproximando os pontos-indivíduo dos pontos-categoria que os representam em termos médios e, em uma solução perfeita, essas projeções deveriam coincidir.

A implementação da AFCM utiliza o algoritmo ALS (*Alternating Least Squares*), que estima alternadamente as quantificações de objetos e categorias até obter uma solução ótima, de forma que a função perda seja minimizada. Dessa forma, o algoritmo converge quando for minimizada a seguinte função:

$$\sigma(X, Y) = \frac{1}{m} \sum_j \text{tr} \left((X - G_j Y_j)' (X - G_j Y_j) \right) \quad (8)$$

em que:

tr : traço ou soma dos elementos da diagonal da matriz $\left((X - G_j Y_j)' (X - G_j Y_j) \right)$

$(X - G_j Y_j)'$: transposta da matriz $(X - G_j Y_j)$

Y_j : matriz de quantificações das categorias da variável j .

Para evitar a solução trivial $X = 0$ e $Y_j = 0$, para todo j , a minimização da função perda está sujeita às seguintes condições:

$$X'X = nI \quad (9)$$

em que I é a matriz identidade de ordem $p \times p$, e

$$u'X = 0 \quad (10)$$

em que u' é um vetor unitário de ordem $n \times 1$.

Obter essa solução ótima equivale a definir os *scores* dos indivíduos (X) e as quantificações das categorias (Y_j) garantindo ser mínima a soma dos quadrados (SSQ) das distâncias entre os pontos-indivíduo e os correspondentes pontos-categoria (ver APÊNDICE), de modo que a função perda pode ser também representada pela seguinte expressão (MICHAILIDIS; DE LEEUW, 1998):

$$\sigma(X, Y) = \frac{1}{m} \sum_j SSQ(X - G_j Y_j). \quad (11)$$

A minimização dessas distâncias aproxima os indivíduos com perfis semelhantes, de forma que seja, portanto, maximizada a homogeneidade, na medida em que vão se definindo grupos de indivíduos homogêneos em suas características.

Cada iteração do algoritmo de minimização da função perda consiste em três passos, dois dos quais se referem ao cálculo alternado das estimativas das quantificações das categorias e dos *scores* dos indivíduos e um passo final, que corresponde ao teste de convergência, uma comparação do novo valor da função perda obtido na iteração atual com o resultado obtido com a solução da iteração anterior. Enquanto a diferença entre esses dois valores for maior que o critério de convergência estabelecido pelo usuário, os passos do algoritmo são repetidos. Em geral, este critério é da ordem de 10^{-5} (CARVALHO, 2008).

A tradução em distâncias da relação que existe entre as quantificações das categorias e os *scores* dos indivíduos permite a interpretação geométrica desses

resultados. As distâncias entre os pontos-indivíduo traduzem a semelhança ou a dissemelhança de seus perfis. Indivíduos com padrões de respostas semelhantes têm *scores* idênticos, de forma que, do ponto de vista de gráfico, são próximos. Essa proximidade entre indivíduos induz à definição de grupos homogêneos. Analogamente, indivíduos dissemelhantes se distanciam.

No que concerne às categorias, pode-se dizer que a proximidade de categorias de variáveis distintas reflete a presença de indivíduos com perfis semelhantes, ou seja, que partilhem atributos.

As transformações a que são submetidos os dados implicam que os pontos-categoria estarão no centro de gravidade (ou centróide) das subnuvens definidas pelos pontos-indivíduo que partilhem as mesmas categorias. Isso significa que cada subgrupo (subnuvem) de indivíduos tenderá a situar-se na vizinhança das categorias mais implicadas na definição dos seus perfis.

Representar geometricamente uma matriz de dados de n indivíduos representados por m atributos implica em um espaço multidimensional, no qual estariam projetados n pontos – um por indivíduo – com m coordenadas cada. A multidimensionalidade desse espaço não permite que sua leitura seja acessível.

É nesse sentido que a AFCM é classificada como um método de redução de dados. Ela permite rever em um espaço de menores dimensões, já compatível com a capacidade interpretativa do leitor, a estrutura multifacetada e relacional do espaço de partida.

Nesse espaço de menores dimensões, novos eixos precisam ser definidos de forma que sirvam de suporte à representação da nuvem de pontos. Não existe um critério que permita de forma objetiva e inequívoca determinar o número ideal de dimensões a reter em cada caso concreto, mas por ser mais simples identificar as relações de proximidade entre pontos-indivíduo e entre pontos-categoria no plano, é frequente o uso de duas dimensões, desde que, juntas, representem ao menos 15% da variabilidade total dos dados (DI GIACOMO, 1993).

A qualidade das dimensões retidas pode ser avaliada pela proporção da variância explicada por cada uma delas, a qual é quantificada pelo valor próprio (*eigenvalue*), que assume valores entre 0 e 1, de forma que quanto mais perto do limite superior, mais variância é explicada pela dimensão. A raiz quadrada do valor próprio determina o valor singular, que representa a razão de variâncias entre *scores* de indivíduos e quantificações de categorias. O quociente entre o valor singular e o

número de variáveis ativas reflete a proporção da variabilidade total coberta pela dimensão, e é denominado inércia. As dimensões mais importantes para a análise serão aquelas às quais estiverem associados valores de inércia mais elevados.

Os valores próprios são decrescentes, sendo que a primeira dimensão registra o maior valor próprio, a segunda dimensão registra o segundo maior valor próprio e assim sucessivamente. Em termos interpretativos, está subjacente a ideia de que a visualização do decréscimo dos valores próprios facilita a identificação do ponto a partir do qual eles deixam de apresentar decréscimos representativos, de maneira que se privilegiam as dimensões que antecedam este ponto.

A AFCM inclui também uma medida de qualidade (*quality*) que quantifica a variância explicada pelas dimensões solicitadas para a análise (inércia), e é igual à soma dos valores próprios dessas dimensões. Para se obter a proporção da variância explicada por cada dimensão, efetua-se o quociente entre o seu valor próprio e a variância total (*total inertia*).

Para avaliar a contribuição das variáveis em estudo na definição das dimensões, são definidas as medidas de discriminação que ajudam a interpretar o significado de cada dimensão, além de validar o número de dimensões a serem retidas. Tais medidas advêm da quantificação de cada uma das m variáveis na dimensão s , determinada pela média dos quadrados das quantificações (dados por $Y'_{js}Y_{js}$) de suas k_j categorias, ponderadas por suas respectivas frequências (dadas pela matriz D_j):

$$Discr_{js} = \frac{1}{n} Y'_{(j)s} D_j Y_{(j)s} \quad (12)$$

em que:

$Discr_{js}$: discriminação da variável j na dimensão s .

$Y'_{(j)s}$: transposta da matriz de quantificações das categorias da variável j na dimensão s .

As medidas de discriminação assumem valores entre 0 e 1, e quanto mais próximo de 1, mais a variável discrimina em uma dada dimensão. Dessa forma, as variáveis mais determinantes para a definição de uma dimensão serão identificadas em função de suas medidas de discriminação (CARVALHO, 2008).

Pereira (2004) designa a Análise de Correspondência como uma técnica multivariada para se examinar relações geométricas do cruzamento – ou

contingenciamento – de variáveis categorias, analisando a distribuição de massa de um conjunto de observações, de forma que interessa saber se a massa total de observações está uniformemente distribuída. Denominam-se massa (*Mass*) as frequências marginais de uma tabela de contingência, que são interpretadas como pesos para um perfil de distribuição de frequências pelas categorias consideradas. A massa é obtida a partir da seguinte expressão:

$$Massa_{(j)k} = \frac{d_{(j)kk}}{nm} \quad (13)$$

em que:

$d_{(j)kk}$: frequência da categoria k da variável j .

A contribuição de cada categoria das m variáveis para a inércia das dimensões (*contribution*) corresponde à proporção da variância devida a cada uma delas, e pode ser quantificada da seguinte forma:

$$Contribuição = \frac{Massa_{(j)k} y_{(j)ks}^2}{inércia_s} \quad (14)$$

em que:

$Massa_{(j)k}$: massa da categoria k da variável j

$y_{(j)ks}^2$: coordenada (ou quantificação) da categoria k da variável j na dimensão s

$Inércia_s$: inércia da dimensão s .

A análise de correspondências pode tomar como foco a distribuição de massas de linha ou de coluna, ou ambas, simultaneamente. A caracterização de uma linha (um caso de TB ou um paciente) segundo a distribuição proporcional das colunas (características clínicas e sociodemográficas) é designada perfil de linha (*row profile*), neste trabalho, o perfil do paciente de TB. Um perfil de coluna (*column profile*) pode ser igualmente computado e, nesse trabalho, representa o perfil de uma categoria. A média dos perfis receberá o nome de centróide e representará as frequências marginais relativas. Um ponto médio de localização (o centróide) pode ser reconhecido como ponto de equilíbrio da distribuição da massa de observações.

As distâncias entre os pontos e o centróide são distâncias entre os valores esperados e observados e, por isso, são chamadas distâncias qui-quadrado, semelhantes à euclidiana, com a diferença de ponderarem a massa como fator de atração/repulsão. A média das distâncias qui-quadrado de todos os indivíduos em relação ao centróide é uma medida de inércia da distribuição dos pontos e terá valor

zero quando todos os pontos recaírem sobre a média (centróide) e valor máximo possível igual ao número de dimensões originais menos um ($n-1$) (PEREIRA, 2004).

Para a representação gráfica dos objetos em um espaço plano, a análise de correspondência terá que derivar um sistema de coordenadas para projeção desses objetos a partir de seu espaço multiplano original. Quando o número de dimensões for maior que três, a análise de correspondência terá que recorrer a técnicas de redução de dimensionalidade para derivar um sistema de coordenadas para projeção plana. Nessa situação, a inércia total da distribuição dos objetos no espaço multiplano poderá ser decomposta como inércias parciais para cada dimensão derivada, de forma que se possa determinar que proporção da inércia total é explicada pela dimensão em questão.

A proximidade no plano fatorial de categorias de diferentes variáveis induz a presença de indivíduos que tendem a compartilhar as mesmas características, de maneira que se formam grupos de indivíduos com perfis distintos, mas que coexistem num mesmo espaço, com maior ou menor proximidade.

A AFCM permite, ainda, projetar suplementarmente no espaço fatorial, variáveis que não contribuíram efetivamente para a constituição dos eixos, procedimento útil na interpretação dos resultados. Tais variáveis são chamadas variáveis suplementares (OLIVEIRA; AMARAL, 2007).

Embora inativas no processo de constituição dos eixos ou fatores, suas categorias são quantificadas de forma a permitir a visualização de suas relações com as categorias das variáveis ativas e a interpretar seu posicionamento com referência aos eixos que estruturam o espaço definido por elas. A quantificação de uma variável suplementar é dada pela média dos *scores* dos indivíduos que partilham essa característica (CARVALHO, 2008). Nesse estudo, em que o interesse reside em conhecer as possíveis associações entre as categorias das variáveis que expressam características sociodemográficas e clínicas e as categorias de tratamentos indicados e de desfechos dos tratamentos, essas duas variáveis foram designadas como suplementares na análise.

Para o uso da AFCM neste trabalho foram consideradas as variáveis qualitativas que atenderam aos critérios de seleção apresentados no item 3.6.2.

4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados primeiramente os resultados da análise descritiva dos dados dos casos novos de tuberculose notificados no local e período considerados no estudo, seguidos dos resultados da análise fatorial de correspondências múltiplas dos dados dos casos selecionados para análise multivariada.

4.1 RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

No banco de dados foram registrados 45645 casos de tuberculose notificados no Sinan entre os anos de 2003 e 2010, no estado de Minas Gerais. O banco de dados com 114 colunas continha as informações das fichas de notificação e de acompanhamento coletadas de todos os casos notificados. Dessas, foram suprimidos os registros de 14 colunas, fornecidos em branco pela Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SESMG), para garantir o sigilo pessoal dos participantes, evitando a perda de confidencialidade, de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa da UFTM. Das 100 colunas restantes, 44 continham dados de variáveis que representavam características sociodemográficas e clínicas.

Os registros correspondentes a casos novos, de particular interesse para o estudo, foram selecionados para a realização da análise descritiva preliminar, perfazendo um total de 38314 casos (83,9% do total), tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos 45645 casos notificados de tuberculose, segundo o tipo de entrada, no estado de Minas Gerais, no período de 2003 a 2010.

Tipo de entrada	n	%
Caso novo	38.314	83,9
Recidiva	2.608	5,7
Reingresso após abandono	2.636	5,8
Não sabe	274	0,6
Transferência	1.805	4,0
Em branco	8	0,02
Total	45.645	100,0

A taxa proporcional média de notificações no período foi de 12,5% com decréscimo de 0,5% ao ano ($R^2 = 93,2\%$; $p = 0,0001$, modelo linear), tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição proporcional dos 38314 casos novos de tuberculose notificados, segundo o ano, no estado de Minas Gerais, no período de 2003 a 2010.

Ano de notificação	n	%
2003	5.251	13,7
2004	5.294	13,8
2005	5.143	13,4
2006	4.813	12,6
2007	4.762	12,4
2008	4.688	12,2
2009	4.362	11,4
2010	4.001	10,4
Total	38.314	100,0
Modelo Y = 12,5 - 0,5X	Tendência Linear	$R^2 = 93,2\%$; $p = 0,0001$

Na tabela 3 foram apresentadas as características sociodemográficas dos pacientes de TB. Observou-se que 66,6% dos pacientes eram do sexo masculino, de cor branca (34,8%), seguido das cores parda (32,1%) e preta (16,9%). Uma parcela pequena das mulheres (0,3%) era gestante. A maior parte dos pacientes residia na zona urbana (83,8%). Foi identificado que 7,8% dos pacientes eram analfabetos e 39,6% não completaram o ensino fundamental. No que diz respeito à ocupação, grande parte dos registros (77,6%) encontravam-se em branco. Cerca de 3,8% dos pacientes eram institucionalizados e 5,6% apresentaram situação ignorada nesse campo, embora seja importante considerar que grande parte dos registros (42,5%) encontravam-se em branco para este campo. A média de idade dos pacientes foi de 42,0 anos (DP = 17,5 anos). Entre o pacientes do sexo masculino, a média foi de 42,9 anos (DP = 16,8 anos) e entre os pacientes do sexo feminino foi de 40,1 anos (DP = 18,7 anos), sendo a diferença entre elas significativa ($t = 14,5$; $p < 0,01$). O número de contatos do paciente examinados foi em média de 2,57 pessoas (DP = 3,64). Essa informação esteve disponível em 61,3% dos casos.

Tabela 3 – Distribuição das características sociodemográficas dos 38314 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, no período de 2003 a 2010.

Características sociodemográficas	n	%
Sexo		
Feminino	12.782	33,4
Masculino	25.532	66,6
Escolaridade		
Analfabeto	2.994	7,8
1ª a 4ª série incompleta do ensino fundamental	6.467	16,9
4ª série completa no ensino fundamental	1.610	4,2
5º a 8º série incompleta do ensino fundamental	7.106	18,5
Ensino fundamental completo	1.014	2,6
Ensino médio incompleto	3.383	8,8
Ensino médio completo	1.097	2,9
Educação superior incompleta	190	0,5
Educação superior completa	1.306	3,4
Ignorado	7.533	19,7
Não se aplica	673	1,7
Raça/Cor		
Branca	13.333	34,8
Parda	12.286	32,1
Preta	6.472	16,9
Amarela	438	1,1
Indígena	118	0,3
Ignorada	2.953	7,7
Em branco	2.714	7,1
Gestante		
Sim	102	0,3
Não	3612	9,4
Não se aplica	26909	70,2
Ignorado	7691	20,1
Zona de residência		
Urbana	32.108	83,8
Rural	3.866	10,1
Periurbana	319	0,8
Ignorada	336	0,9
Em branco	1.685	4,4
Institucionalizado		
Sim	1.440	3,8
Não	18.427	48,1
Ignorado	2.165	5,6
Em branco	16.282	42,5

OBS: No dado em branco o preenchido não optou por nenhuma alternativa de resposta disponível, enquanto que o ignorado é uma opção de resposta disponível no Sinan, não configurando não-resposta.

De acordo com as características clínicas, tabela 4, o resultado mais frequente para os raio-X do tórax foi o suspeito (82,7%) e para o teste tuberculínico

foi reator forte (12,7%), embora este último teste não tenha sido realizado em grande parte dos casos (77,1%). A forma clínica mais comum foi a pulmonar (78,2%), seguida da forma extrapulmonar (17,7%) e pulmonar e extrapulmonar (4,1%). A forma clínica extrapulmonar mais frequente foi a pleural (9,0%), seguida pela forma ganglionar periférica (4,0%). As baciloscopias realizadas na primeira amostra de escarro resultaram, em sua maior parte, positivas (53,4%), e o mesmo ocorreu para a segunda amostra (16,7%). Nos casos em que foi realizada baciloscopia de outro material, predominou o resultado negativo (7,5%). A cultura de escarro teve resultado positivo em 5,5% dos casos, e a cultura de outro material, em 2,2% dos casos. A sorologia para vírus HIV, exame realizado com o objetivo de investigar coinfeção, foi positivo em 8,0% dos casos, e a frequência com que este exame não foi realizado mostrou-se alta (58,5%). Na maior parte dos casos em que foi realizada, a histopatologia, exame diagnóstico de tuberculose, teve resultado sugestivo de tuberculose (10,1%), seguido de BAAR positivo (9,6%). O tipo de tratamento indicado no momento da notificação foi, em sua maioria, o autoadministrado (48,3%), seguido do supervisionado (39,9%). Essa informação foi ignorada em 11,8% dos casos. A doença foi raramente considerada relacionada ao trabalho exercido pelo paciente (1,6%) e essa informação foi ignorada em 20,9% dos casos.

Tabela 4 – Distribuição das características clínicas dos 38314 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, entre 2003 e 2010.

Características clínicas	n	%
Raio-X tórax		
Suspeito	31.672	82,7
Normal	2.775	7,2
Outra patologia	445	1,2
Não realizado	3.117	8,1
Em branco	305	0,8
Teste tuberculínico		
Não reator	2.181	5,7
Reator fraco	804	2,1
Reator forte	4.863	12,7
Não realizado	29.549	77,1
Em branco	917	2,4
Forma clínica da doença		
Pulmonar	29.963	78,2
Extrapulmonar	6.800	17,7
Pulmonar e extrapulmonar	1.551	4,1
Baciloscopia de escarro (1ª amostra)		
Positiva	20.452	53,4
Negativa	8.015	20,9
Não realizada	9.847	25,7
Baciloscopia de escarro (2ª amostra)		
Positiva	6.384	16,7
Negativa	3.553	9,3
Não realizada	11.950	31,2
Em branco	16.427	42,9
Baciloscopia (outro material)		
Positiva	1.659	4,3
Negativa	2.876	7,5
Não realizada	33.290	86,9
Em branco	489	1,3
Cultura de escarro		
Positiva	2.095	5,5
Negativa	1.096	2,9
Em andamento	1.584	4,1
Não realizada	33.539	87,5

Tabela 4 (cont) – Distribuição das características clínicas dos 38314 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, entre 2003 e 2010.

Características clínicas	n	%
Cultura		
(outro material)		
Positiva	835	2,2
Negativa	691	1,8
Em andamento	867	2,3
Não realizada	35.430	92,5
Em branco	491	1,3
Teste de HIV		
Positivo	3.047	8,0
Negativo	9.835	25,7
Em andamento	2.892	7,5
Não realizado	22.540	58,8
Histopatologia		
BAAR positivo	3.659	9,6
Sugestivo de TB	3.881	10,1
Não sugestivo de TB	455	1,2
Em andamento	1.144	3,0
Não realizado	28.520	74,4
Em branco	655	1,7
Tipo de tratamento		
(indicado na notificação)		
Supervisionado	15.268	39,9
Autoadministrado	18.514	48,3
Ignorado	4.532	11,8
Doença relacionada ao trabalho		
Sim	631	1,6
Não	29.090	75,9
Ignorado	7.993	20,9
Em branco	600	1,6

OBS: No dado em branco o preenchedor não optou por nenhuma alternativa de resposta disponível, enquanto que o ignorado é uma opção de resposta disponível no Sinan, não configurando não-resposta.

Quanto aos agravos associados à tuberculose, tabela 5, o mais comum foi o alcoolismo (16,6%), seguido de aids (7,3%), diabetes (4,3%) e doença mental (2,6%). Entre 11% e 18% dos registros para os campos correspondentes a agravos associados estavam em branco, e entre 40,7% e 47,3% apresentaram a categoria ignorado.

Tabela 5 – Distribuição dos agravos associados dos 38314 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, entre 2003 e 2010.

Agravo	n	%
AIDS		
Sim	2.793	7,3
Não	11.706	30,6
Ignorado	18.323	47,8
Em branco	5.492	14,3
Alcoolismo		
Sim	6.379	16,6
Não	12.083	31,5
Ignorado	15.601	40,7
Em branco	4.251	11,1
Diabetes		
Sim	1.650	4,3
Não	14.475	37,8
Ignorado	16.173	42,2
Em branco	6.016	17,7
Doença mental		
Sim	863	2,3
Não	14.961	39,0
Ignorado	16.183	42,2
Em branco	6.307	16,5
Outros agravos associados		
Sim	3.654	9,5
Não	11.296	29,4
Ignorado	16.504	43,1
Em branco	6.860	17,9

OBS: No dado em branco o preenchido não optou por nenhuma alternativa de resposta disponível, enquanto que o ignorado é uma opção de resposta disponível no Sinan, não configurando não-resposta.

A tabela 6 mostra que as drogas mais frequentemente utilizadas foram a rifampicina (98,9%), a izoniazida (98,7%), a pirazinamida (98,4%) e o etambutol (87,4%).

Tabela 6 – Distribuição das drogas administradas nos casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, entre 2003 e 2010.

Droga administrada	n	%
Rifampicina		
Sim	37.882	98,9
Não	287	0,7
Em branco	145	0,4
Isoniazida		
Sim	37.834	98,7
Não	333	0,9
Em branco	147	0,4
Etambutol		
Sim	33.480	87,4
Não	2.456	6,6
Em branco	2.288	6,0
Estreptomicina		
Sim	164	0,5
Não	35.572	92,8
Em branco	2.578	6,7
Pirazinamida		
Sim	37.682	98,4
Não	462	1,2
Em branco	170	0,4
Etionamida		
Sim	166	0,4
Não	35.544	92,8
Em branco	2.604	6,8
Outras drogas		
Sim	607	1,6
Não	33.099	86,4
Em branco	4.608	12,0

Os resultados de exames realizados no acompanhamento, tabela 7, foram positivos em 20% dos casos para a baciloscopia no primeiro mês, 10,2% para a baciloscopia no segundo mês, e em menos que 2% no quarto, quinto e sexto meses. A frequência com que este exame não é realizado é alta em todos os meses de acompanhamento, sendo no mínimo de 25,6%, no segundo mês, e no máximo de 44,2%, no quarto mês.

Tabela 7 – Distribuição dos resultados de exames dos 38314 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, entre 2003 e 2010.

Exame	n	%
Baciloscopia (1º mês)		
Positiva	7.656	20,0
Negativa	3.648	9,5
Não realizada	9.797	25,6
Em branco	17.213	44,9
Baciloscopia (2º mês)		
Positiva	3.898	10,2
Negativa	10.616	27,7
Não realizada	16.725	43,7
Em branco	7.075	18,5
Baciloscopia (3º mês)		
Positiva	370	1,0
Negativa	4.775	12,5
Não realizada	14.173	37,0
Em branco	18.996	49,6
Baciloscopia (4º mês)		
Positiva	545	1,4
Negativa	11.162	29,1
Não realizada	16.952	44,2
Em branco	9.655	25,3
Baciloscopia (5º mês)		
Positiva	93	0,2
Negativa	4.258	11,1
Não realizada	13.726	35,8
Em branco	20.237	52,8
Baciloscopia (6º mês)		
Positiva	189	0,5
Negativa	11.926	31,1
Não realizada	14.706	38,4
Em branco	11.493	30,0

No que concerne ao final do acompanhamento, tabela 8, a situação até o nono mês de acompanhamento, na maior parte dos casos, era de cura (66,8%). O abandono do tratamento ocorreu em 9,3% dos casos. O óbito por tuberculose foi pouco frequente (1,8% dos casos) e se deu por outras causas em 6,2% dos casos. Houve 6,4% de registros em branco para a situação até o nono mês. Entre os 494 (1,3%) pacientes que permaneciam em tratamento após o nono mês de acompanhamento, 142 (29%) apresentaram cura da doença como situação no 12º mês. Dentre os pacientes, 25,6% realizaram o tratamento supervisionado até o final. Ao encerramento do acompanhamento, o desfecho foi de cura em 68,8% dos casos.

O abandono do tratamento ocorreu em 9,7% dos casos e o óbito do paciente, por tuberculose ou por outras causas, ocorreu em 8,7% dos casos. A situação de encerramento do acompanhamento era indisponível em 4,8% dos casos registrados.

Tabela 8 – Distribuição da situação no final do acompanhamento dos 38314 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais, entre 2003 e 2010.

	n	%
Situação até 9º mês		
Cura	25.585	66,8
Abandono	3.570	9,3
Óbito por TB	686	1,8
Óbito (outras causas)	2.377	6,2
Transferido	1.781	4,6
Mudança diagnóstico	1.114	2,9
Mudança esquema por intolerância medicamentosa	158	0,4
Continua em tratamento	494	1,3
Falência	97	0,3
TBMR	15	0,04
Em branco	2.437	6,4
Situação até 12º mês		
Cura	142	0,4
Abandono	43	0,1
Óbito por TB	44	0,1
Óbito (outras causas)	144	0,4
Transferido	49	0,1
Mudança diagnóstico	39	0,1
Mudança esquema por intolerância medicamentosa	4	0,01
Continua em tratamento	6	0,02
Em branco	37.842	98,7
Tratamento supervisionado realizado até o final		
Sim	9.815	25,6
Não	10.521	27,5
Ignorado	2.266	5,9
Em branco	15.712	41,0
Situação de encerramento		
Cura	26.365	68,8
Abandono	3.699	9,7
Óbito por TB	751	2,0
Óbito (outras causas)	2.595	6,8
Transferência	1.863	4,9
Mudança de diagnóstico	1.183	3,1
TBMR	29	0,1
Em branco	1.829	4,8

OBS: No dado em branco o preenchido não optou por nenhuma alternativa de resposta disponível, enquanto que o ignorado é uma opção de resposta disponível no Sinan, não configurando não-resposta.

4.2 RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE MULTIVARIADA DOS DADOS

Inicialmente, os dados selecionados para a análise multivariada (registros de casos que tiveram como desfecho cura, abandono e óbito) totalizaram 33410 registros, 88,3% do total de registros de casos novos.

Selecionaram-se as variáveis com completitude excelente, boa ou regular, perfazendo-se um total de 30 variáveis, 81% do total de 39 variáveis correspondentes a características sociodemográficas e clínicas consideradas nesta etapa. As porcentagens de registros em branco e a completitude das variáveis são apresentadas na tabela 9, em que se destacam as informações das variáveis selecionadas nessa etapa.

Tabela 9 – Classificação da completitude e porcentagem de registros em branco das variáveis em estudo coletadas para 33410 casos novos de tuberculose notificados no estado de Minas Gerais entre 2003 e 2010.

Variável	Registros em branco	% Registros em branco	Comple-titude
Sexo	0	0,0	Excelente
Raça	5.051	15,0	Regular
Gestante	0	0	Excelente
Zona de residência	1498	4,5	Excelente
Escolaridade	4.303	13,0	Regular
Institucionalizado	15.064	45,0	Ruim
Raio-X Tórax	255	0,8	Excelente
Teste Tuberculínico	787	2,4	Excelente
Forma clínica da doença	0	0,0	Excelente
Agravo associado: AIDS	4.858	15,0	Regular
Agravo associado: alcoolismo	3.798	11,4	Regular
Agravo associado: diabetes	5.436	16,3	Regular
Agravo associado: doença mental	5.706	17,1	Regular
Agravo associado: outras doenças	6.056	18,1	Regular
Baciloscopia escarro: 1ª amostra	0	0,0	Excelente
Baciloscopia escarro: 2ª amostra	15.029	45,0	Ruim
Baciloscopia outro material	409	1,2	Excelente
Cultura de escarro	0	0,0	Excelente
Cultura outro material	408	1,2	Excelente
Teste de HIV	0	0,0	Excelente
Histopatologia	552	1,7	Excelente
Tipo de tratamento	0	0,0	Excelente
Doença relacionada ao trabalho	527	1,6	Excelente
Rifampicina	75	0,2	Excelente
Isoniazida	79	0,2	Excelente
Etambutol	2024	6,1	Bom
Estreptomicina	2175	6,5	Bom
Pirazinamida	92	0,3	Excelente
Etionamida	2202	6,6	Bom
Outras drogas	3946	11,8	Regular
Baciloscopia 1º mês	14.944	44,7	Ruim
Baciloscopia 2º mês	4.979	14,9	Regular
Baciloscopia 3º mês	16.019	47,9	Ruim
Baciloscopia 4º mês	6.749	20,2	Ruim
Baciloscopia 5º mês	16.755	50,1	Muito ruim
Baciloscopia 6º mês	7.978	23,9	Ruim
Tratamento supervisionado realizado até o final	14484	43,4	Ruim

Em seguida, desconsideraram-se para as etapas subsequentes da análise multivariada as variáveis baciloscopia de outro material, cultura de escarro, cultura de outro material e histopatologia, uma vez que a frequência com que estes exames não foram realizados foi muito alta, sempre superior a 70% dos casos. As variáveis

raio-X do tórax, gestante, zona de residência, rifampicina, isoniazida, etambutol, estreptomicina, pirazinamida, etionamida e outras drogas administradas também foram desconsideradas, pois a distribuição de frequências das categorias dessas variáveis foi muito desbalanceada, o que poderia causar distorções no plano fatorial resultante, comprometendo a realização da AFCM. Com isso, restaram 15 variáveis selecionadas (sexo, raça, escolaridade, teste tuberculínico, forma clínica da doença, agravos associados – aids, alcoolismo, diabetes, doença mental e outras doenças, baciloscopia de escarro (1ª amostra), resultado do teste de HIV, tipo de tratamento, doença relacionada ao trabalho e baciloscopia do 2º mês).

A identificação das associações entre cada uma das variáveis restantes e o desfecho, foi realizada por meio de testes qui-quadrado. Os resultados da realização destes testes foram apresentados na tabela 10. Nesse estágio, todas 15 variáveis selecionadas nas etapas precedentes foram mantidas, já que todas apresentaram associação significativa com o desfecho.

Tabela 10 - Resultados dos testes qui-quadrado de associação entre variáveis em estudo e o desfecho de 33410 casos novos de tuberculose notificados em Minas Gerais entre 2003 e 2010.

Variável	Qui-Quadrado
Sexo	162,4*
Raça	99,9*
Escolaridade	1.098,7*
Teste Tuberculínico	288,2*
Forma clínica da doença	389,8*
Agravo associado: AIDS	1.946,4*
Agravo associado: alcoolismo	506,3*
Agravo associado: diabetes	113,1*
Agravo associado: doença mental	169,6*
Agravo associado: outras doenças	367,4*
Baciloscopia de escarro: 1ª amostra	343,5*
Teste de HIV	1.912,5*
Tipo de tratamento	152,9*
Doença relacionada ao trabalho	27,9*
Baciloscopia no 2º mês	770,5*

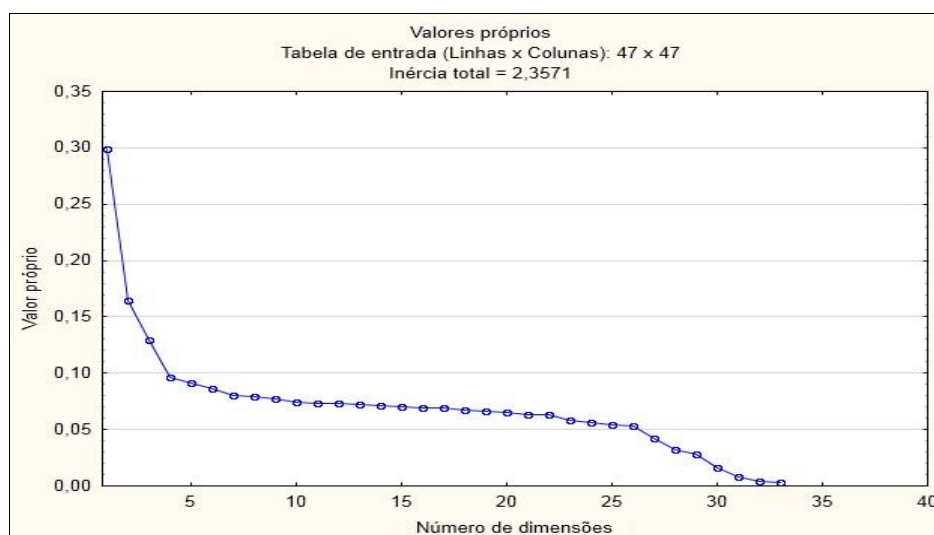
* p-Valor < 0,0001

Selecionadas as variáveis de trabalho, excluíram-se os casos com registros em branco para quaisquer delas, obtendo-se um conjunto de dados com 12067 registros (31,5% do total de casos novos notificados, e 36,1% dos casos com desfecho cura, abandono e óbito).

A análise fatorial de correspondências múltiplas foi realizada com todas as 15 variáveis selecionadas mais o desfecho, totalizando 47 modalidades.

O procedimento resultou na geração de um total de 33 dimensões para descrever a variabilidade total dos dados, que resultou em 2,36. O critério estipulado por Carvalho (2008), que sugere a retenção de dimensões pela identificação do ponto a partir do qual elas deixem de representar decréscimos significativos dos valores próprios associados, levou inicialmente à seleção dos três primeiros eixos, já que a partir da quarta dimensão estes decréscimos deixaram de ser significativos. Tal fato é evidenciado na figura 4.

Figura 4 - Valores próprios das dimensões geradas pela AFCM



Fonte: O autor

Embora a análise dos decréscimos dos valores próprios tenha sugerido a retenção das três primeiras dimensões, deve-se levar em consideração o fato de que é mais simples identificar as relações de proximidade entre pontos-categoria no plano, de forma que a retenção da terceira dimensão só se justificaria caso sua contribuição para a explicação da variabilidade total dos dados fosse alta.

A tabela 11 apresenta os valores singulares, próprios e a inércia de cada uma das dimensões geradas, destacando esses valores para as duas dimensões retidas e evidenciando o fato de que a retenção da terceira dimensão, nesse caso, implicaria na adição de uma fração pequena de inércia explicada (5,5%), um ganho baixo diante da dificuldade de interpretação implicada. Diante de situações como essa, Di Giacomo (1993) propõe o uso de duas dimensões, desde que, juntas, representem ao menos 15% da variabilidade total dos dados.

Adicionalmente a este fato, tem-se o critério de privilegiar as dimensões cujos valores singulares atinjam um mínimo de 0,20 (HAIR *et al.*, 2009). Como o valor singular associado às duas primeiras dimensões supera bastante esse mínimo, optou-se finalmente por reter apenas as duas primeiras dimensões para análise.

Os dois primeiros eixos selecionados, as dimensões 1 e 2, explicaram 19,7% da inércia principal em relação à total, percentual este superior ao mínimo de 15% e considerado satisfatório para o plano fatorial. A dimensão 1 explicou 12,7% e a dimensão 2 explicou 7,0% da variabilidade total dos dados.

De acordo com Benzécri (1982), o fato de ocorrerem valores próprios e inércias relativamente baixos (inferiores a 10%) indica que os perfis individuais afastam-se pouco do perfil médio, de maneira que os valores da inércia serão mais fracos, mas não menos interpretáveis.

Tabela 11 - Valores próprios e inércia para todas as dimensões.

Dimensões	Valores singulares	Valores próprios	% da Inércia	% Cumulativa
1	0,5471	0,2993	12,7	12,7
2	0,4055	0,1645	7,0	19,7
3	0,3600	0,1296	5,5	25,2
4	0,3108	0,0966	4,1	29,3
5	0,3018	0,0911	3,9	33,1
6	0,2932	0,0860	3,6	36,8
7	0,2841	0,0807	3,4	40,2
8	0,2818	0,0794	3,4	43,6
9	0,2784	0,0775	3,3	46,9
10	0,2727	0,0744	3,2	50,0
11	0,2707	0,0733	3,1	53,1
12	0,2702	0,0730	3,1	56,2
13	0,2685	0,0721	3,1	59,3
14	0,2675	0,0715	3,0	62,3
15	0,2646	0,0700	3,0	65,3
16	0,2629	0,0691	2,9	68,2
17	0,2622	0,0687	2,9	71,1
18	0,2590	0,0671	2,8	74,0
19	0,2573	0,0662	2,8	76,8
20	0,2552	0,0651	2,8	79,6
21	0,2520	0,0635	2,7	82,2
22	0,2509	0,0630	2,7	84,9
23	0,2412	0,0582	2,5	87,4
24	0,2365	0,0559	2,4	89,8
25	0,2331	0,0543	2,3	92,1
26	0,2302	0,0530	2,2	94,3
27	0,2057	0,0423	1,8	96,1
28	0,1785	0,0318	1,4	97,5
29	0,1688	0,0285	1,2	98,7
30	0,1270	0,0161	0,7	99,4
31	0,0923	0,0085	0,4	99,7
32	0,0631	0,0040	0,2	99,9
33	0,0518	0,0027	0,1	100,0

A interpretação do significado de cada dimensão deve privilegiar as categorias de variáveis com medidas de discriminação mais elevadas, uma vez que estas avaliam a contribuição das variáveis em estudo na definição das dimensões.

As medidas de discriminação para as variáveis em estudo nas duas dimensões retidas são apresentadas na tabela 12, na qual destacam-se as variáveis mais discriminadoras em cada dimensão e os valores a elas associados.

Tabela 12 – Medidas de discriminação das variáveis em estudo nas dimensões 1 e 2

Variável	Dimensão 1	Dimensão 2
Sexo	0,0001	0,0037
Raça	0,1399	0,0296
Escolaridade	0,0118	0,0915
Teste Tuberculínico	0,0027	0,0238
Forma clínica da doença	0,0003	0,3625
Aids	0,5480	0,6210
Alcoolismo	0,8410	0,0136
Diabetes	0,8826	0,0037
Doença mental	0,8985	0,0005
Outras doenças	0,7956	0,0041
Baciloscopia de escarro	0,0027	0,3027
Teste de HIV	0,0807	0,6669
Doença relacionada ao trabalho	0,0499	0,0012
Baciloscopia 2 ^o mês	0,0117	0,1430

A análise das medidas de discriminação permite verificar que as variáveis que mais discriminaram na dimensão 1, e que portanto são as mais determinantes para sua interpretação, são alcoolismo, diabetes, doença mental e outras doenças. Para a dimensão 2, as variáveis que mais discriminaram são forma clínica da doença, baciloscopia de escarro e teste de HIV. O agravo associado aids discriminou bem nas duas dimensões, sendo determinante para a interpretação de ambas.

As variáveis sexo, raça, escolaridade, teste tuberculínico e doença relacionada ao trabalho discriminaram pouco os indivíduos nas duas dimensões, indicando que suas categorias são pouco diferenciadoras dos indivíduos, o que leva a concluir que eles têm, para essas variáveis, as características que formam o perfil médio.

O fato de uma variável apresentar medida de discriminação elevada não significa, necessariamente, que todas as suas categorias serão igualmente diferenciadoras, sendo, portanto, necessário avaliar também as contribuições das categorias nas dimensões para essas variáveis mais discriminadoras. Essas contribuições podem ser avaliadas por meio das quantificações das categorias nas duas dimensões, da inércia relativa de cada categoria (ou fração da variabilidade

total dos dados explicada por ela) e por meio da correlação entre cada categoria e cada fator (ou dimensão), representada pelo cosseno quadrado da categoria, agora representada como um ponto no plano, medido em relação a cada eixo ou dimensão considerado. Quanto maior for, em valor absoluto, a quantificação de uma categoria (ou sua coordenada) em uma dada dimensão, maior será sua contribuição na determinação da mesma. Considera-se que a categoria é representada pelo fator com o qual apresentar maior correlação.

Carvalho (2008) estabelece, face ao exposto, que devem ser valorizados os resultados mais diferenciadores, de forma a privilegiar, na interpretação das dimensões e do plano em si:

- As dimensões com valores de inércia mais elevados;
- As variáveis com medidas de discriminação mais elevadas nessas dimensões;
- As categorias dessas variáveis com quantificações e com contribuições mais elevadas.

Assim, privilegiaram-se na interpretação dos demais valores obtidos (coordenadas das categorias, inércia e correlação com os fatores) as categorias das variáveis com medidas de discriminação mais elevadas.

Os resultados obtidos para as coordenadas das categorias e suas contribuições para a inércia total, tabela 13, e para as correlações entre as categorias e os fatores, tabela 14, permitiram identificar qual dos dois fatores representa cada uma das categorias e, posteriormente, determinar a forma pela qual cada fator opõe ou associa as categorias das variáveis.

Tabela 13 - Coordenadas das categorias e contribuição para a inércia total.

Modalidade	Coord. Dim 1	Coord. Dim 2	Massa	Quali- dade	Inércia relativa
Sexo: Feminino	-0,014	0,072	0,024	0,003	0,020
Sexo: Masculino	0,007	-0,037	0,047	0,003	0,010
Raça: Branca	-0,131	0,100	0,027	0,017	0,019
Raça: Preta	-0,047	-0,173	0,012	0,007	0,025
Raça: Outras	0,072	-0,125	0,026	0,012	0,019
Raça: Ignorada	0,380	0,443	0,006	0,031	0,028
Teste tuberculínico: não reator	-0,140	0,318	0,004	0,007	0,029
Teste tuberculínico: reator fraco	-0,200	-0,075	0,002	0,001	0,030
Teste tuberculínico: reator forte	-0,053	0,330	0,009	0,017	0,026
Teste tuberculínico: não realizado	0,025	-0,076	0,056	0,024	0,006
Forma clínica: Pulmonar	0,014	-0,307	0,057	0,367	0,006
Forma clínica: Extrapulmonar	-0,077	1,076	0,012	0,239	0,025
Forma clínica: Pulm. + Extrapulm.	0,067	1,776	0,002	0,112	0,029
AIDS: Sim	-0,221	3,107	0,005	0,658	0,028
AIDS: Não	-0,633	-0,234	0,039	0,546	0,014
AIDS: Ignorado	0,918	-0,177	0,028	0,561	0,018
Alcoolismo: Sim	-0,241	-0,267	0,012	0,025	0,025
Alcoolismo: Não	-0,656	0,049	0,040	0,555	0,013
Alcoolismo: Ignorado	1,478	0,057	0,020	0,834	0,022
Diabetes: Sim	-0,227	-0,266	0,003	0,006	0,029
Diabetes: Não	-0,637	0,011	0,047	0,779	0,010
Diabetes: Ignorado	1,453	0,018	0,021	0,886	0,021
Doença mental: Sim	-0,232	0,125	0,002	0,002	0,030
Doença mental: Não	-0,626	-0,014	0,049	0,852	0,010
Doença mental: Ignorado	1,475	0,023	0,021	0,907	0,021
Outras doenças: Sim	-0,199	0,157	0,007	0,007	0,027
Outras doenças: Não	-0,681	-0,046	0,041	0,640	0,013
Outras doenças: Ignorado	1,278	0,036	0,023	0,782	0,020
Bac. de escarro: Positiva	0,026	-0,468	0,040	0,273	0,014
Bac. de escarro: Negativa	-0,101	0,312	0,015	0,029	0,024
Bac. de escarro: Não realizada	0,029	0,821	0,017	0,209	0,023
Teste de HIV: Positivo	-0,197	2,980	0,005	0,653	0,028
Teste de HIV: Negativo	-0,330	-0,217	0,026	0,091	0,019
Teste de HIV: Em andamento	-0,064	-0,344	0,004	0,008	0,029
Teste de HIV: Não realizado	0,274	-0,204	0,036	0,119	0,015
Doença relac. trabalho: Sim	-0,104	-0,029	0,001	0,000	0,030
Doença relac. trabalho: Não	-0,104	0,017	0,057	0,045	0,006
Doença relac. trabalho: Ignorado	0,478	-0,075	0,013	0,051	0,025
Bac. 2º mês: Positiva	0,248	-0,613	0,007	0,048	0,027
Bac. 2º mês: Negativa	-0,116	-0,338	0,026	0,074	0,019
Bac. 2º mês: Não realizada	0,034	0,345	0,038	0,138	0,014
Escolaridade: Analfabeto	0,007	-0,393	0,004	0,010	0,028
Escolaridade: 1 a 8 anos	-0,052	-0,214	0,037	0,052	0,015
Escolaridade: 9 a 11 anos	-0,098	0,047	0,009	0,002	0,026
Escolaridade: > 11 anos	-0,125	0,380	0,003	0,007	0,029
Escolaridade: Ignorada	0,194	0,445	0,017	0,072	0,023
Escolaridade: Não se aplica	-0,029	0,585	0,001	0,006	0,030

Tabela 14 - Contribuição para a inércia e correlações entre categorias e fatores.

Modalidade	Inércia Dim 1	Cos² Dim 1	Inércia Dim 2	Cos² Dim 2	Dimen- são
Sexo: Feminino	0,000	0,000	0,001	0,003	-
Sexo: Masculino	0,000	0,000	0,000	0,003	-
Raça: Branca	0,002	0,011	0,002	0,006	-
Raça: Preta	0,000	0,000	0,002	0,006	-
Raça: Outras	0,000	0,003	0,002	0,009	-
Raça: Ignorada	0,003	0,013	0,007	0,018	-
Teste tuberculínico: não reator	0,000	0,001	0,002	0,006	-
Teste tuberculínico: reator fraco	0,000	0,001	0,000	0,000	-
Teste tuberculínico: reator forte	0,000	0,000	0,006	0,017	-
Teste tuberculínico: não realizado	0,000	0,002	0,002	0,021	-
Forma clínica: Pulmonar	0,000	0,001	0,033	0,366	2
Forma clínica: Extrapulmonar	0,000	0,001	0,086	0,238	2
Forma clínica: Pulmonar+Extrapulmonar	0,000	0,000	0,047	0,111	2
AIDS: Sim	0,001	0,003	0,266	0,654	2
AIDS: Não	0,052	0,480	0,013	0,066	1
AIDS: Ignorado	0,079	0,541	0,005	0,020	1
Alcoolismo: Sim	0,002	0,011	0,005	0,014	-
Alcoolismo: Não	0,058	0,552	0,001	0,003	1
Alcoolismo: Ignorado	0,144	0,832	0,000	0,001	1
Diabetes: Sim	0,001	0,003	0,001	0,003	-
Diabetes: Não	0,064	0,779	0,000	0,000	1
Diabetes: Ignorado	0,149	0,886	0,000	0,000	1
Doença mental: Sim	0,000	0,001	0,000	0,000	-
Doença mental: Não	0,064	0,852	0,000	0,000	1
Doença mental: Ignorado	0,153	0,906	0,000	0,000	1
Outras doenças: Sim	0,001	0,004	0,001	0,003	-
Outras doenças: Não	0,064	0,637	0,001	0,003	1
Outras doenças: Ignorado	0,126	0,781	0,000	0,001	1
Baciloscopia de escarro: Positiva	0,000	0,001	0,053	0,272	2
Baciloscopia de escarro: Negativa	0,001	0,003	0,009	0,026	-
Baciloscopia de escarro: Não realizada	0,000	0,000	0,069	0,208	2
Teste de HIV: Positivo	0,001	0,003	0,263	0,650	2
Teste de HIV: Negativo	0,010	0,063	0,008	0,027	-
Teste de HIV: Em andamento	0,000	0,000	0,003	0,007	-
Teste de HIV: Não realizado	0,009	0,077	0,009	0,043	-
Doença relac. trabalho: Sim	0,000	0,000	0,000	0,000	-
Doença relac. trabalho: Não	0,002	0,044	0,000	0,001	-
Doença relac. trabalho: Ignorado	0,010	0,050	0,000	0,001	-
Baciloscopia 2º mês: Positiva	0,001	0,007	0,016	0,041	-
Baciloscopia 2º mês: Negativa	0,001	0,008	0,018	0,066	-
Baciloscopia 2º mês: Não realizada	0,000	0,001	0,028	0,137	2
Escolaridade: Analfabeto	0,000	0,000	0,004	0,010	-
Escolaridade: 1 a 8 anos	0,000	0,003	0,010	0,049	-
Escolaridade: 9 a 11 anos	0,000	0,001	0,000	0,000	-
Escolaridade: > 11 anos	0,000	0,001	0,003	0,006	-
Escolaridade: Ignorada	0,002	0,011	0,020	0,060	-
Escolaridade: Não se aplica	0,000	0,000	0,002	0,006	-

A contribuição esperada de cada categoria para a variabilidade total dos dados é dada pelo quociente entre 1 (variabilidade total dos dados - 100%) e o

número total de categorias, o que resultou numa contribuição esperada de 0,02 (ou 2%). As categorias das variáveis mais discriminadoras que apresentaram maior contribuição para a variabilidade total dos dados foram: “forma extrapulmonar”, “forma pulmonar e extrapulmonar”, “AIDS: sim”, “diabetes: sim”, “doença mental: sim”, “outras doenças: sim”, “teste de HIV: positivo”, “ teste de HIV: em andamento” e “baciloscopia do segundo mês: positiva”.

O fato de haver categorias de variáveis pouco discriminadoras nas duas dimensões contribuindo mais do que o esperado para a variabilidade total dos dados (“raça: preta”, “raça: ignorada”, “teste tuberculínico: não reator”, “teste tuberculínico: reator fraco”, “teste tuberculínico: reator forte”, “doença relacionada ao trabalho: sim”, “doença relacionada ao trabalho: ignorado”, “escolaridade: 1 a 8 anos”, “escolaridade: 9 a 11 anos” e “escolaridade: não se aplica”) indica que essas variáveis podem também discriminar os indivíduos, porém em outras dimensões, que não as consideradas nesta análise.

As quantificações das categorias nas duas dimensões e suas correlações com as mesmas corroboraram os resultados obtidos com a análise das medidas de discriminação na determinação de quais delas pertenciam a cada dimensão. As categorias com maiores quantificações e correlações com a dimensão 1 foram as categorias “não” e “ignorado” para as variáveis que designam os agravos associados (AIDS, alcoolismo, diabetes, doença mental, outras doenças). As categorias com maiores quantificações e correlações com o fator 2 foram formas clínicas “pulmonar”, “extrapulmonar” e “pulmonar+extrapulmonar”, “AIDS: sim”, “baciloscopia no 2º mês: não realizada” e “teste de HIV positivo”.

O que diferencia uma modalidade da outra, quando estão correlacionadas no mesmo fator é o sinal da coordenada, sendo que as oposições correspondem a quantificações de sinais contrários e, por sua vez, as associações são traduzidas por quantificações com o mesmo sinal (CARVALHO, 2008). Assim, em geral, uma dimensão opõe ou associa categorias de acordo com o sinal de suas quantificações, ou seja, segundo a observação do sentido das categorias no eixo a que pertencem.

Assim, as duas dimensões foram formadas pelas associações dessas modalidades principais que caracterizam os casos de tuberculose, no estado de Minas Gerais, notificados entre 2003 e 2010.

A partir da leitura das quantificações das categorias nos eixos a que estão mais correlacionadas, pode-se designar quatro grupos principais de casos:

Lado positivo do fator 1: casos com ausência de informação para agravos associados (AIDS, alcoolismo, diabetes, doença mental e outras doenças ignorados).

Lado negativo do fator 1: casos com ausência de agravos associados (AIDS, alcoolismo, diabetes, doença mental e outras doenças com respostas “não”).

Lado positivo do fator 2: casos de pacientes com AIDS, teste de HIV positivo e formas clínicas da doença extrapulmonar e pulmonar+extrapulmonar e baciloscopia do 2º mês não realizada.

Lado negativo do fator 2: casos com forma da doença pulmonar e baciloscopia no 2º mês positiva.

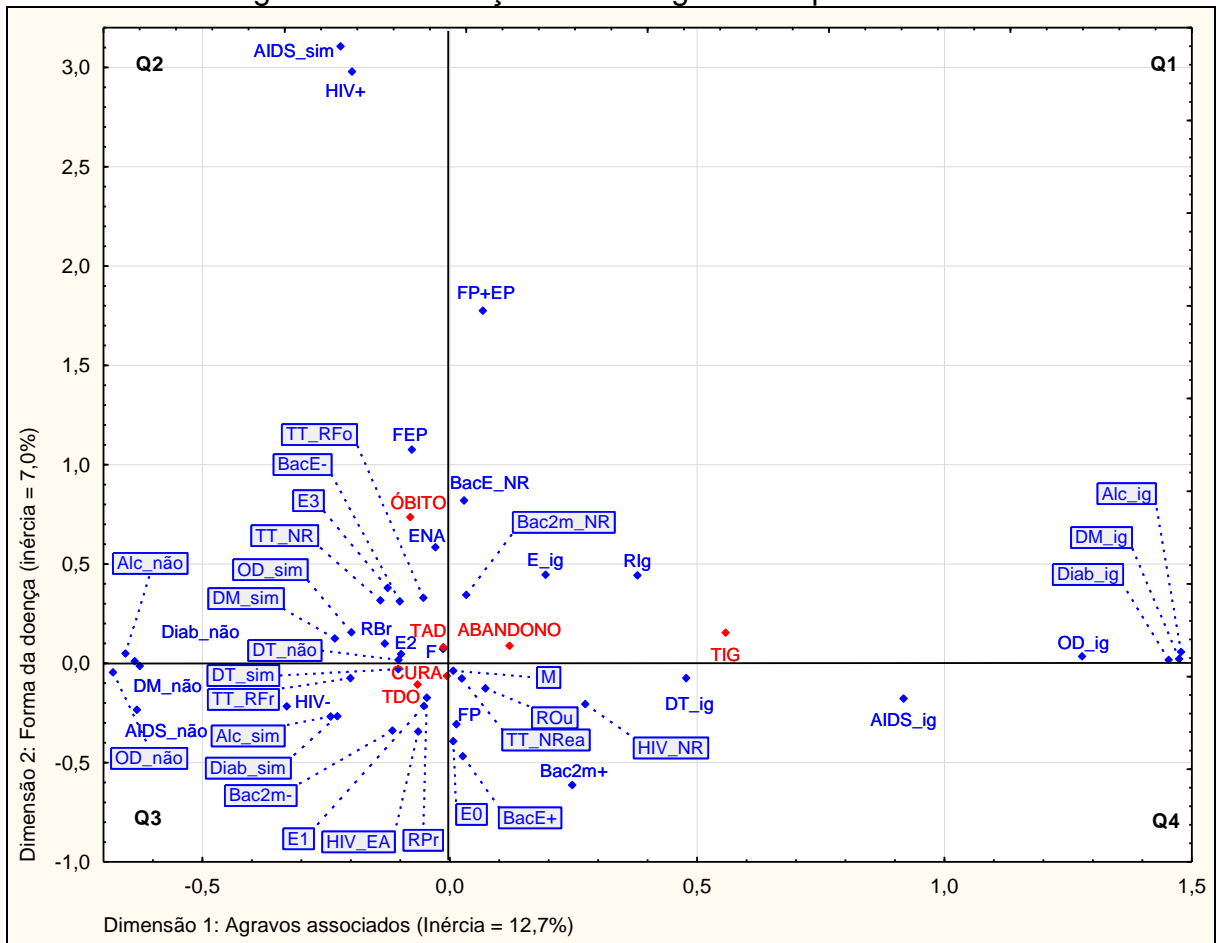
Com base nessas características principais dos grupos, verificou-se que a dimensão 1 opôs os casos da doença quanto às informações sobre agravos associados (ausência de informação em oposição à ausência desses agravos). Casos com presença de agravos associados apareceram próximos à origem desse eixo, indicando que esses pacientes apresentavam características médias.

A dimensão 2 opôs os casos quanto à forma da doença (formas extrapulmonar e pulmonar + extrapulmonar em oposição à forma pulmonar), associando aos casos de pacientes com formas extrapulmonar e pulmonar + extrapulmonar a coinfeção por HIV e a baciloscopia do 2º mês não realizada.

Diante do exposto, a dimensão 1 foi denominada “Agravos associados” e a dimensão 2 foi denominada “Forma da doença”.

A figura 5 mostra a localização das categorias das variáveis no plano fatorial, de forma que sua disposição espacial elucida as associações ou oposições. No plano foram localizadas também as categorias das variáveis suplementares, para que se pudesse visualizar suas relações com as categorias das variáveis ativas e interpretar seu posicionamento com referência às duas dimensões consideradas.

Figura 5 - Localização das categorias no plano fatorial



Fonte: O autor.

Legenda:

<p>Sexo F: Feminino M: Masculino</p> <p>Raça RBr: Branca RPr: Preta ROu: Outras RIg: Ignorada</p> <p>Escolaridade E0: Analfabeto E1: 1 a 8 anos E2: 9 a 11 anos E3: > 11 anos Elg: Ignorada ENA: Não se aplica</p> <p>Teste Tuberculínico TTNR: Não reator TTRFr: Reator fraco TTRFo: Reator forte TTNRea: Não realizado</p> <p>Forma clínica da doença FP: Pulmonar FEP: Extrapulmonar FP+EP: Pulmonar+extrapulmonar</p>	<p>AIDS AIDS_sim: Sim AIDS_não: Não AIDS_ig: Ignorado</p> <p>Alcoolismo Alc_sim: Sim Alc_não: Não Alc_ig: Ignorado</p> <p>Diabetes Diab_sim: Sim Diab_não: Não Diab_ig: Ignorado</p> <p>Doença Mental DM_não: Não DM_sim: Sim DM_ig: Ignorado</p> <p>Outras doenças OD_não: Não OD_sim: Sim OD_ig: Ignorado</p> <p>Baciloscopia de escarro BacE+: Positiva BacE-: Negativa BacE_NR: Não realizada</p>	<p>Teste de HIV HIV+: Positivo HIV-: Negativo HIV_EA: Em andamento HIV_NR: Não realizado</p> <p>Doença Relacionada ao trabalho DT_sim: Sim DT_não: Não DT_ig: Ignorado</p> <p>Baciloscopia do 2º mês Bac2m+: Positiva Bac2m-: Negativa Bac2m_NR: Não realizada</p> <p>Variáveis suplementares:</p> <p>Tratamento TAD: autoadministrado TDO: diretamente observado TIG: ignorado</p> <p>Desfecho: CURA: cura ABANDONO: abandono ÓBITO: óbito</p>
---	---	---

Para melhor visualização da distribuição das categorias, que a princípio apresentaram-se muito condensadas, realizou-se um corte nos eixos das dimensões do plano fatorial, de forma que os limites inferior e superior para a dimensão 1 foram -0,7 e 0,6, respectivamente, e para a dimensão 2 foram -0,7 e 0,7 (figura 6). Por localizarem-se fora desses limites, algumas categorias ficaram ocultas na figura, e indicações de sua localização e coordenadas foram fornecidas de forma a auxiliar sua leitura e interpretação.

Verificou-se a existência de subnuvens de categorias, indicando que há associação entre as características que a elas correspondem. A primeira subnuvem localizou-se à direita no plano, predominantemente no quadrante 1 e com algumas categorias no quadrante 4. Muito próxima ao eixo da dimensão 1 e com quantificações altas nele, esta subnuvem foi caracterizada pela ausência de informações para todos os agravos associados. Nos mesmos quadrantes localizaram-se também categorias de informações ignoradas para escolaridade, raça e doença relacionada ao trabalho, além de teste de HIV não realizado, indicando que essa região concentra casos dos quais não foram colhidas informações na notificação nem no acompanhamento. Próxima a essa nuvem localizou-se a categoria suplementar de tipo de tratamento ignorado. O fato do desfecho abandono localizar-se no quadrante 1, mais próxima a essa nuvem, indica que a ausência de informações associa-se ao abandono do tratamento.

A segunda subnuvem localizou-se próxima à origem e na parte negativa do plano (quadrantes 3 e 4 próximo à origem), concentrando as categorias sexo masculino, escolaridade baixa (analfabeto e 1 a 8 anos), raça/cor preta e outras (amarela e parda), presença dos agravos associados alcoolismo e diabetes, baciloscopia de escarro (1ª amostra) positiva e no segundo mês negativa, teste tuberculínico não realizado ou reator fraco, teste de HIV negativo e forma clínica da doença pulmonar. Aproximou-se dessa nuvem a categoria suplementar tratamento diretamente observado, indicando que pessoas com essas características tendem a receber a indicação desse tipo de tratamento.

A terceira subnuvem localizou-se no quadrante 2 do plano, concentrando as características sexo feminino, escolaridades mais altas (mais de 9 anos), raça branca, presença de agravos associados doença mental e outras doenças, baciloscopia de escarro (1ª amostra) negativa, teste tuberculínico reator forte e não reator. Aproximou-se dessa nuvem a categoria suplementar de tratamento

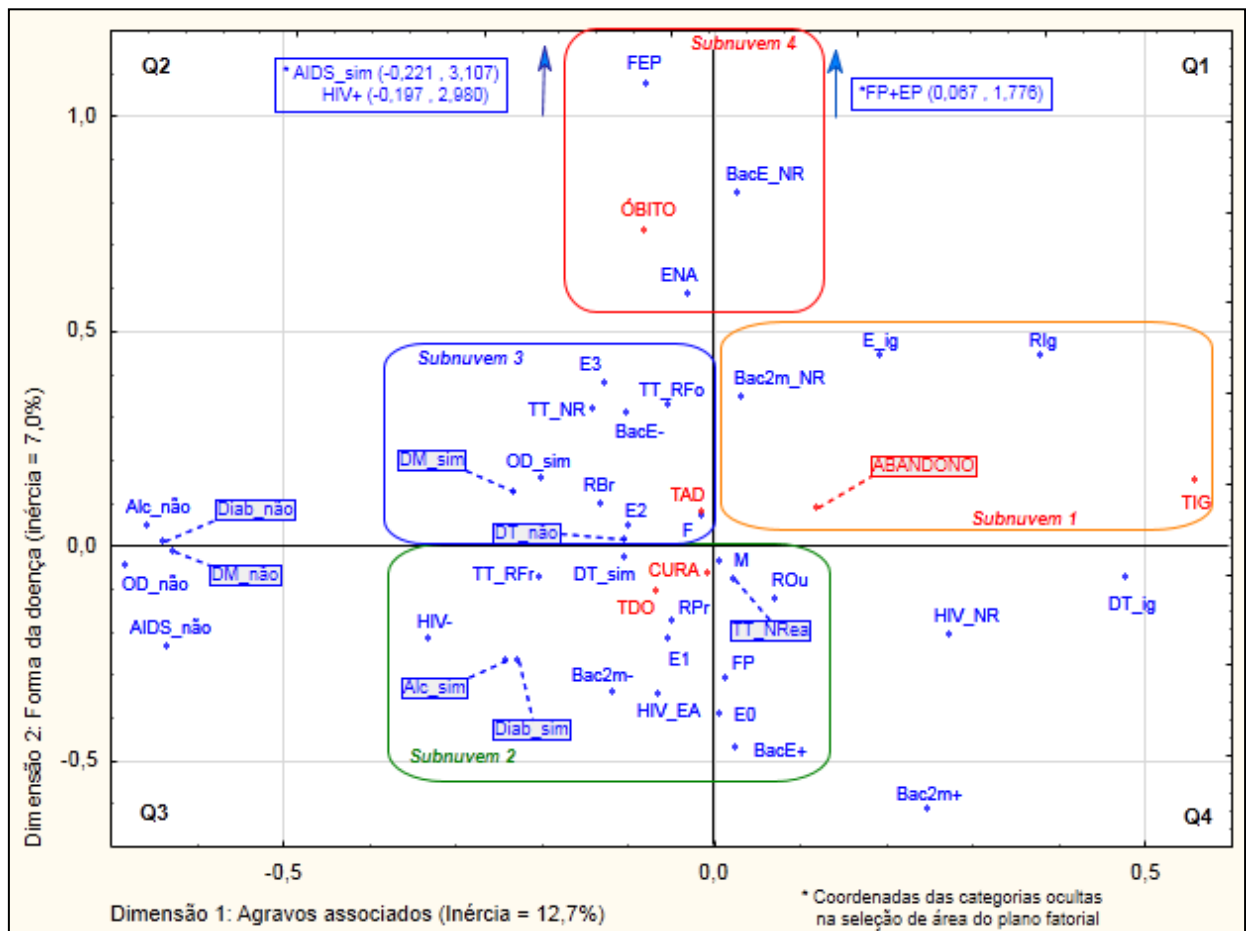
autoadministrado, indicando que pessoas com essas características tendem a receber a indicação desse tipo de tratamento.

O fato de essas duas subnuvens concentrarem a maior parte das categorias das variáveis ativas, e de localizarem-se próximas à origem, com quantificações baixas, indica que foram formadas por indivíduos com características médias e mais frequentes, formando o perfil geral dos pacientes de tuberculose. Como o desfecho cura localizou-se muito próximo à origem do plano e a essas subnuvens, verificou-se que esse desfecho está correlacionado às características médias e mais frequentes de casos de tuberculose, legando a indivíduos com características e perfis mais específicos e menos frequentes os outros desfechos, considerados desfavoráveis (abandono e óbito).

Uma quarta subnuvem de categorias pôde ser identificada na parte de cima do gráfico, com altas quantificações na dimensão 2, quadrantes 1 e 2, concentrando indivíduos com aids, teste de HIV com resultado positivo, formas clínicas extrapulmonar e pulmonar e extrapulmonar, e escolaridade não se aplica, indicando que a infecção pelo vírus HIV está associada ao desenvolvimento de formas extrapulmonares da tuberculose. Mais próximo a esta nuvem e distante do centróide do plano localizou-se o desfecho óbito, o que levou a concluir que o quadro descrito pela subnuvem está associado ao desfecho mais desfavorável para um caso da doença.

Os resultados obtidos na leitura e interpretação do plano fatorial permitiram concluir que quanto mais à direita no eixo da dimensão 1, maior a ausência de informação e a associação com o abandono do tratamento. Quanto mais à esquerda, maior a presença de informação e o acompanhamento dos casos, fatos esses associados à cura da doença. Quanto à dimensão 2, quanto mais abaixo no eixo dessa dimensão, maior a associação com a cura, e quanto mais acima, maior a associação com o óbito.

Figura 6 - Perfil sociodemográfico e clínico de 12067 casos novos de tuberculose notificados em Minas Gerais entre 2003 e 2010 em relação ao tipo de tratamento e o desfecho.



Fonte: O autor.

Legenda:

<p>Sexo F: Feminino M: Masculino</p> <p>Raça RBr: Branca RPr: Preta ROu: Outras RIg: Ignorada</p> <p>Escolaridade E0: Analfabeto E1: 1 a 8 anos E2: 9 a 11 anos E3: > 11 anos Elg: Ignorada ENA: Não se aplica</p> <p>Teste Tuberculínico TTNR: Não reator TTRFr: Reator fraco TTRFo: Reator forte TTNRea: Não realizado</p> <p>Forma clínica da doença FP: Pulmonar FEP: Extrapulmonar FP+EP: Pulmonar+extrapulmonar</p>	<p>AIDS AIDS_sim: Sim AIDS_não: Não AIDS_ig: Ignorado</p> <p>Alcoolismo Alc_sim: Sim Alc_não: Não Alc_ig: Ignorado</p> <p>Diabetes Diab_sim: Sim Diab_não: Não Diab_ig: Ignorado</p> <p>Doença Mental DM_não: Não DM_sim: Sim DM_ig: Ignorado</p> <p>Outras doenças OD_não: Não OD_sim: Sim OD_ig: Ignorado</p> <p>Baciloscopia de escarro BacE+: Positiva BacE-: Negativa BacE_NR: Não realizada</p>	<p>Teste de HIV HIV+: Positivo HIV-: Negativo HIV_EA: Em andamento HIV_NR: Não realizado</p> <p>Doença Relacionada ao trabalho DT_sim: Sim DT_não: Não DT_ig: Ignorado</p> <p>Baciloscopia do 2º mês Bac2m+: Positiva Bac2m-: Negativa Bac2m_NR: Não realizada</p> <p>Variáveis suplementares:</p> <p>Tratamento TAD: autoadministrado TDO: diretamente observado TIG: ignorado</p> <p>Desfecho: CURA: cura ABANDONO: abandono ÓBITO: óbito</p>
---	---	---

5 DISCUSSÃO

A tuberculose é considerada pelo Ministério da Saúde do Brasil uma prioridade, sendo crescente a importância dada à sua prevenção e ao seu enfrentamento pelos órgãos de saúde pública, que a inseriram como prioridade dentre as políticas sociais e de saúde (PILLER, 2012). Os resultados de tal mobilização se refletem, entre outros aspectos, no decaimento sistemático da taxa de notificação de casos novos da doença nos últimos anos, fenômeno que também se verificou no estado de Minas Gerais no período de 2003 a 2010 compreendido no presente estudo. A proporção de casos novos notificados no estado de 83,9% foi condizente com média de 85% observada no Brasil no início do mesmo período (HIJJAR *et al.* 2005).

A média de idade dos pacientes de 42,0 anos foi superior àquela encontrada em perfil de casos realizado na capital do estado (PAIXÃO; GONTIJO, 2007), mas encontra-se dentro da faixa etária mais acometida pela doença no Brasil (BRASIL, 2012, SOUSA; PINHEIRO, 2011). O número de contatos examinados de 2,6 pessoas em média esteve aquém da expectativa de quatro comunicantes examinados para cada caso de tuberculose (GAZETTA *et al.*, 2006), e foi concordante com resultados obtidos em outros estudos (HARTWIG *et al.*, 2008). O predomínio encontrado de casos novos da doença entre pessoas com baixa escolaridade e do sexo masculino seguiu a tendência de países em desenvolvimento, em que a população predominantemente afetada pela doença é formada por pessoas mais pobres e menos escolarizadas, sendo que homens adoecem duas vezes mais do que as mulheres (BRASIL, 2011a; CHEADE *et al.*, 2009). A distribuição dos casos novos segundo a raça/cor aproximou-se bastante daquela observada para o Brasil como um todo em 2010 (BRASIL, 2011a) e em outros estudos realizados anteriormente (LINDOSO *et al.*, 2008; CHEADE *et al.*, 2009). Quanto à zona de residência dos pacientes, o predomínio da zona urbana condiz com os achados na literatura (MONTEIRO; GAZETTA, 2007).

A alta frequência de não-respostas para a variável “institucionalizado” é preocupante, na medida em que esta característica constitui um importante fator de risco para o adoecimento (BELLIN; FLETCHER; SAFYER, 1993; SÁNCHEZ *et al.*, 1995; MENEZES *et al.*, 1998; OLIVEIRA; CARDOSO, 2004; BRASIL, 2012). Tais

achados reforçam as conclusões de outros estudos realizados anteriormente que mostraram que, apesar da ausência de informações nas fichas de notificação poder gerar um diagnóstico equivocado da situação de saúde e intervenções distanciadas do quadro real de necessidade da população alterando a qualidade da atenção prestada, muitos profissionais de saúde não percebem o preenchimento dos instrumentos de coleta de dados como ferramenta relevante do seu processo de trabalho, mas apenas como atividade burocrática. Outro agravante nessa situação é a falta de habilidade de alguns profissionais em lidar com recursos de informática, sobretudo em fazer registros em programas específicos, o que pode ocasionar inconsistências em bases de dados e comprometer a análise epidemiológica (NOGUEIRA *et al.*, 2009).

A predominância do resultado de raio-X do tórax suspeito de tuberculose condiz com resultados encontrados em outros estudos (MASCARENHAS; ARAÚJO; GOMES, 2005; RODRIGUES, FIEGENBAUM, MARTINS, 2010; SOUZA *et al.*, 2012). A baixa frequência de realização do teste tuberculínico detectada deveu-se, possivelmente, ao fato de que este exame é indicado apenas como método auxiliar no diagnóstico, pois quando reator, isoladamente, indica apenas a presença de infecção e não é suficiente para o diagnóstico de tuberculose (BRASIL, 2002), e manteve coerência com os achados de outros estudos (MONTEIRO; GAZETTA, 2007). A forma pulmonar da doença foi a mais frequente, resultado consonante com outras pesquisas (WATANABE; RUFFINO-NETTO, 1996; GAZETTA *et al.*, 2003; BERGEL; GOUVEIA, 2005; LINDOSO *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2012). Esta forma da doença perpetua sua transmissão e tem elevada letalidade (SELIG *et al.*, 2004). Entre as formas extrapulmonares, as mais frequentes foram a pleural e a ganglionar periférica, achados que coadunam com aqueles obtidos em outros estudos (CHEADE *et al.*, 2009; MONTEIRO; GAZETTA, 2007; SOUZA *et al.*, 2012).

A baciloscopia de escarro (1ª amostra) resultou positiva na maior parte dos casos em que foi realizada, e a segunda amostra foi realizada com pouca frequência. Outros autores obtiveram resultados concordantes com estes (WATANABE; RUFFINO-NETTO, 1996; SELIG, *et al.*, 2004). É importante ressaltar que este exame não foi realizado com alta frequência, sugerindo que o exame dos sintomáticos respiratórios não seja feito adequadamente (BRAGA, 2007; NOGUEIRA *et al.*, 2007). A baixa frequência com que foram realizadas a baciloscopia de outro material, a cultura de escarro, a cultura de outro material e a

histopatologia também foi observada por outros autores (MACIEL *et al.*, 2006; SOUZA *et al.*, 2012). O fato de a realização desses exames ser indicada em casos de tuberculose extrapulmonar (COUTINHO *et al.*, 2012; MACIEL *et al.*, 2006), aliado à baixa frequência dessa forma da doença no presente estudo podem ser a razão desses resultados. Além disso, a histopatologia é considerada um exame dispendioso e de baixa sensibilidade na prática clínica, o que pode diminuir a frequência com que é realizado (SILVA JUNIOR, 2012).

Com relação ao teste de HIV, a Organização Mundial de Saúde e o Ministério da Saúde do Brasil recomendam que todos os pacientes de tuberculose sejam testados (BRASIL, 2002). Além disso, a coinfeção pelo vírus HIV é um fator em potencial para a transformação da tuberculose de doença endêmica para doença epidêmica (CHEADE *et al.*, 2009) o que torna preocupante que na maior parte dos casos este exame não tenha sido realizado. Este fato também se verifica em outros estudos (SELIG *et al.*, 2004; SILVA; GONÇALVES, 2009; SOUZA *et al.*, 2012).

O Plano Nacional de Controle da Tuberculose preconiza como estratégia de tratamento preferencial o tratamento diretamente observado (BRASIL, 2011a), dado o seu potencial em aumentar a taxa de cura e reduzir a taxa de abandono do tratamento de tuberculose (FALCÃO, 2006; TEIXEIRA, 2006; KRITSKI *et al.*, 2007; VIEIRA; RIBEIRO, 2008; ZAMAN *et al.*, 2011). A proporção de pacientes submetidos ao tratamento diretamente observado inferior à de pacientes submetidos ao tratamento autoadministrado encontrada no presente trabalho deve-se, possivelmente, aos obstáculos mais comuns para a expansão desta modalidade de tratamento, tais como falta de pessoal qualificado, dificuldades para a descentralização dos programas, falta de adoção da estratégia pelo setor privado, inadequada infra-estrutura dos serviços de saúde e falta de vontade política (SÁNCHEZ, 2007), e mostraram que é preciso ampliar a proporção de casos tratados com o TDO no estado de Minas Gerais. Como o tipo de tratamento é uma variável considerada obrigatória, a frequência com que a resposta a esta variável foi “ignorado” de 11,8% sugeriu a necessidade de melhora no seu registro.

A atividade laboral exercida pelo indivíduo pode aumentar a chance de desenvolver a doença (CARNEIRO *et al.*, 2002; FRANCO; ZANETTA, 2004), de forma que o alto índice de não-respostas para a ocupação dos pacientes verificado neste trabalho pode comprometer a investigação dos casos sem essa informação.

No que concerne aos agravos associados, a falta de informação denotada pela alta frequência, sempre superior a 50%, de respostas “ignorado” e registros em branco encontrada no presente estudo encontra precedentes na literatura (MALHÃO *et al.*, 2010; GIROTTI *et al.*, 2010), fato preocupante na medida em que agravos associados são fatores de risco para o abandono, falência do tratamento e óbito (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007). O alcoolismo como agravo associado mais frequente, seguido de aids e diabetes também foi relatado em estudos precedentes de outros autores (BERGEL; GOUVEIA, 2005; LINDOSO *et al.*, 2008).

No que concerne às baciloscopias realizadas no acompanhamento, a predominância do não preenchimento dos seus resultados e da não realização desse exame, também foi verificada em estudo acerca da completude dos dados do Sinan sobre tuberculose no Brasil no período de 2001 a 2006 (MALHÃO *et al.*, 2010) e em outros estudos (LIMA, 2010), fato que reforça a inferência de que exista ainda despreparo e falta de compromisso por parte dos profissionais de saúde responsáveis pela solicitação de exames e pela alimentação desse sistema.

A proporção de pacientes com indicação para o tratamento diretamente observado que o realizaram até o final, de 25,6%, aproximou-se daquela encontrada em outros estudos (VENDRAMINI *et al.*, 2007). A cura como desfecho mais frequente, seguido de abandono e óbito foi condizente com os achados de outros estudos realizados acerca do encerramento do tratamento de tuberculose (OLIVEIRA; MARIN-LEÓN; GARDINALI, 2005; BIERRENBACH *et al.*, 2007; PAIXÃO; GONTIJO, 2007; COELHO *et al.*, 2010). Assim como no presente estudo, os índices de cura nesses estudos encontraram-se aquém da meta estipulada pela Organização Mundial de Saúde de 85% de cura até o ano de 2005 (WHO, 2005). A proporção de casos sem situação de encerramento de 4,8% coaduna com a média obtida para o período de 2005 a 2008 no estado da Paraíba por Lima, 2010, é superior aos 1,7% encontrados para o estado do Espírito Santo entre os anos de 2001 e 2005 (MOREIRA; MACIEL, 2008) e é inferior ao encontrado para o Brasil entre os anos de 2005 e 2006 (OLIVEIRA *et al.* 2010).

As características sociodemográficas escolaridade baixa (inferior ao ensino médio) e o sexo masculino estiveram associadas à indicação do tratamento supervisionado, provavelmente por serem fatores que favorecem o abandono do tratamento (FERREIRA; SILVA; BOTELHO, 2005; CHIRINOS; MEIRELLES, 2011) de forma que essa indicação parece ter o objetivo de evitar tal desfecho. De forma

análoga, o alcoolismo, como fator de risco para o abandono do tratamento (RIBEIRO *et al.*, 2000; PAIXÃO; GONTIJO, 2007; REINERS *et al.*, 2008) e por favorecer o uso irregular das drogas do tratamento de tuberculose (PICON *et al.*, 2007), apresentou associação com a indicação do tratamento supervisionado. O agravo associado diabetes também esteve associado a esta indicação de tratamento, tanto, provavelmente, por também favorecer o uso irregular da medicação (PICON *et al.*, 2007) como por ser um fator que interfere na imunidade, diminuindo a resistência do paciente (RUFFINO-NETTO, 2007).

Verificou-se a associação entre a indicação do tratamento supervisionado e a forma pulmonar da doença e a baciloscopia de escarro (1ª amostra) positiva, resultados concordantes com os obtidos por Rennie e Roberts em estudo realizado em 2009, em que também se utilizou a AFM na identificação de associações entre características de casos de tuberculose. A associação entre raça/cor preta e outras e o tratamento supervisionado encontrada nesse trabalho encontra precedentes em trabalhos realizados anteriormente (CDC, 2004; SILVEIRA *et al.*, 2006; GIROTTI *et al.*, 2010), que encontraram chances oito vezes maiores de adoecimento entre negros do que entre brancos, sendo que os primeiros exibiram maiores chances de apresentar fatores de risco para a doença ligados a condições sócio-econômicas desfavoráveis, tais como abuso de álcool, drogas, institucionalização e coinfeção pelo vírus HIV.

O TDO não é realizado em todos os casos de tuberculose, sendo dada prioridade, nesse tipo de tratamento, a casos com baciloscopia de escarro positiva, casos de abandono, de recidiva, de falência e pacientes com condição social precária, nessa ordem (PAZ *et al.*, 2012). É, provavelmente, por esta razão que a baciloscopia de escarro negativa e características que configuram fatores que favorecem a adesão ao tratamento como escolaridades mais altas (no mínimo ensino médio incompleto) e sexo feminino (MONTEIRO; GAZETTA, 2007; SASSAKI, 2003) estiveram associados à indicação do tratamento autoadministrado. A associação entre doença não relacionada ao trabalho e a indicação deste tipo de tratamento deve-se, possivelmente, ao fato de que esta característica não configura fator de risco para a doença (MENEZES *et al.*, 1998). A raça/cor branca esteve, também, associada à indicação do tratamento autoadministrado, possivelmente por apresentar menor risco de adoecimento que as demais.

A indicação do TDO esteve associada à cura, achado que encontra larga precedência na literatura. As chances de um desfecho favorável foram maiores entre aqueles que realizaram TDO (GENG *et al.*, 2002; MUNIZ; VILLA, 2002; FALCÃO, 2006; VENDRAMINI *et al.*, 2007). Outra razão para tal achado é o fato de que esse tipo de tratamento diminui as chances de abandono (MORRONE *et al.*, 1999; REIGOTA; CARANDINA, 2002; VIEIRA; RIBEIRO, 2008; SINHA; TIWARI, 2010). A medicação gratuita, a cesta básica, o vale transporte e a supervisão realizada por meio da visita familiar, que promoveu maior proximidade entre os profissionais de saúde (na figura dos visitantes) e os doentes e suas famílias que ocorre com a adoção do TDO foram percebidos como fatores que fortalecem a adesão ao tratamento (VENDRAMINI *et al.*, 2002). Esta proximidade entre o profissional de saúde, o doente e sua família permite que se conheça melhor a realidade em que vivem, possibilitando melhor identificação de seu quadro de necessidades (MONROE *et al.*, 2005).

A tuberculose e a infecção pelo vírus HIV são problemas que se agravam reciprocamente, sendo a tuberculose a principal causa de mortes entre indivíduos que vivem com HIV (TEIXEIRA, 2006), e a associação entre essas doenças, encontrada no presente trabalho, vem sendo relatada desde 1988 (WATANABE; RUFFINO-NETTO, 1996). A associação entre a coinfeção pelo vírus HIV e o óbito verificada neste trabalho também figura em outros estudos (MUNIZ *et al.*, 2006; LAGONEGRO *et al.*, 2007; NANSERA *et al.*, 2012). Em março de 2012 a OMS lançou uma política atualizada de ações colaborativas em HIV/TB baseada em evidências bem estabelecidas resultantes dos últimos seis anos de pesquisas, entre ensaios randomizados, estudos observacionais, pesquisas operacionais e boas práticas que tem como objetivo, além da redução do número de mortes entre os coinfectados, agilizar o diagnóstico de tuberculose entre as pessoas que vivem com HIV, assim como a identificação dos casos de coinfeção pelo vírus HIV entre os pacientes de tuberculose, uma vez que, quanto mais cedo o tratamento adequado para esses casos for iniciado, maiores as chances de melhora no quadro clínico, com repercussões positivas no prognóstico (GODFREY-FAUSSETT *et al.*, 2002; JAMAL; MOHERDAUI, 2007; HARRIES *et al.*, 2012).

A forma clínica extrapulmonar associada à coinfeção pelo vírus HIV também se verificou em outros estudos acerca da coinfeção pelo vírus HIV na tuberculose. Esta associação deve-se ao fato de que o avançado comprometimento imunológico

favorece o desenvolvimento dessa forma da doença (MUNIZ *et al.*, 2006; CHEADE *et al.*, 2009; RODRIGUES; FIEGENBAUM; MARTINS, 2010).

A categoria de escolaridade “não se aplica” é selecionada para indivíduos menores de sete anos, e esteve, neste trabalho, associada ao óbito. Esta associação pode ser explicada pelo fato de haver dificuldades na realização do diagnóstico de tuberculose em crianças, pela impossibilidade, na maioria dos casos, de se comprovar bacteriologicamente a doença, que em geral apresenta pequeno número de bacilos nesses casos, agravada entre os menores de cinco anos por não conseguirem expectorar (SANT’ANNA *et al.*, 2002; COELHO FILHO *et al.*, 2011).

A associação entre a falta de informação para agravos associados e o abandono do tratamento verificada nesse trabalho está de acordo com os resultados obtidos no estudo realizado em 2010 por Girotti e colaboradores, em que dados ignorados para todos os agravos associados foram significativamente mais frequentes entre os casos que tiveram como desfecho o abandono do que nos casos com outros desfechos. Levando-se em consideração a importância do acompanhamento cuidadoso dos casos nos três primeiros meses, críticos para o abandono (SOUZA *et al.*, 2010; LIMA *et al.*, 2001), a associação encontrada entre este desfecho e a não realização da baciloscopia do segundo mês, também verificada em trabalho precedente (NATAL *et al.*, 1999), é preocupante. Não se encontrou relação entre dados ignorados para raça e escolaridade e o abandono do tratamento em outros trabalhos, mas como se tratam de informações primárias da ficha de notificação, podem refletir a falta de preparo dos profissionais que preenchem tais fichas.

A alta frequência de dados ignorados é uma possível limitação do presente estudo. A opção por esta resposta reflete uma escolha consciente do profissional de saúde responsável pelo registro dos casos de tuberculose pela não-resposta e, em muitos casos, encontra-se em variáveis nas quais não se justifica, tais como raça/cor e tipo de tratamento. Sabe-se que muitas características sociodemográficas e clínicas são importantes fatores de risco para o adoecimento, para o abandono e o óbito, o que faz com que a falta dessas informações dificulte a realização de uma análise bem sucedida, uma vez que aumenta a probabilidade de que associações já bem conhecidas e estabelecidas não sejam detectadas.

6 CONCLUSÃO

A realização da análise descritiva permitiu conhecer as características sociodemográficas e clínicas dos casos novos de tuberculose notificados em Minas Gerais no período considerado. A análise fatorial de correspondências múltiplas promoveu a redução de dimensionalidade do problema, e o plano fatorial obtido por meio de sua realização evidenciou a estrutura relacional das características em estudo, delineando de forma clara e objetiva o perfil sociodemográfico e clínico dos casos novos de tuberculose em relação ao tipo de tratamento e o desfecho.

Tais resultados também deixaram claro o impacto positivo da indicação do tratamento diretamente observado nas chances de cura dos pacientes, sugerindo a ampliação do alcance, no estado, da estratégia DOTS, que tem na indicação deste tipo de tratamento um de seus pilares. A importância de se agilizar o diagnóstico de coinfeção pelo vírus HIV e destinar aos pacientes coinfectados atenção especial, devido às maiores chances de um desfecho desfavorável, também ficou clara.

A necessidade de maior esclarecimento e conscientização dos profissionais de saúde sobre a importância do preenchimento cuidadoso de informações nas fichas de notificação/investigação e de acompanhamento e sobre a alimentação constante e correta do Sinan com os dados dessas fichas ficou evidenciada. Uma maior completitude dos dados poderia promover resultados ainda mais precisos e esclarecedores para as análises realizadas neste trabalho, aumentando seu potencial em fornecer apoio para ações em saúde pública.

Os resultados obtidos podem subsidiar a elaboração e destinação de ações de prevenção e controle da doença, na medida em que fornecem informações relevantes, não somente sobre a forma como as características dos indivíduos podem afetar o resultado do tratamento, mas também acerca das repercussões sobre o prognóstico das condutas dos pacientes e dos profissionais de saúde durante o acompanhamento.

Por fim, sugere-se como alternativa de continuidade deste estudo a utilização da técnica multivariada análise de *cluster* no refinamento do delineamento do perfil dos casos novos de tuberculose.

7 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M.F.P.M., LEITÃO, C.C., CAMPELO, A.R.L., SOUZA, W.V., SALUSTIANO, A. Fatores prognósticos para o desfecho do tratamento da tuberculose pulmonar em Recife, Pernambuco, Brasil. **Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health**. v. 9, n. 6, p. 20, 2001.

ALBUQUERQUE, M.F.P.M., XIMENES, R.A.A., LUCENA-SILVA, N., SOUZA, W.V., DANTAS, A.T., DANTAS, O.M.S., RODRIGUES, L.C. Fatores associados com falência terapêutica, abandono e óbito em uma coorte de pacientes com tuberculose acompanhados no Recife, Pernambuco, Brasil. **Cad Saúde Pública**. v. 23, n. 7, p. 1573-1582, jul 2007.

BARROSO, E.C., MOTA, R.M.S., MORAIS, M.F.M., CAMPELO, C.L., BARROSO, J.B., RODRIGUES, J.L.N. Fatores associados aos tratamentos inadequados em grupo de portadores de tuberculose multirresistente. **J Pneumol**. v. 6, n. 29, p.350-357, 2003.

BASTOS, M.S.C.B.O.; LATORRE, M.R.D.O.; WALDMAN, E.A. Tendência da epidemia de AIDS em usuários de drogas injetáveis no Município de São Paulo de 1985 a 1997. **Rev Bras Epidemiol**.; v. 4, n. 3, p. 178-190, 2001.

BELLIN, E. Y., FLETCHER, D. D., SAFYER, S. M. Association of tuberculosis infection with increased time in or admission to the New York City jail system. **JAMA**. v. 269, n. 17, p. 2228-2231, 1993.

BERGEL, F.S.; GOUVEIA, N. Retornos frequentes como nova estratégia para adesão ao tratamento de tuberculose. **Rev Saúde Pública**. v. 6, n. 39, p. 898-905, 2005.

BENZÉCRI, J.P. **L'analyse des données. II. L'analyse des correspondances**. Paris: Dunod, 1982.

BIERRENBACH, A.L., GOMES, A.B.F., NORONHA, E.F., SOUZA, M.F.M. Incidência de tuberculose e taxa de cura, Brasil, 2000 a 2004. **Rev Saúde Pública**. v. 41, supl. 1, p. 24-33, 2007.

BRAGA, J. U. Vigilância epidemiológica e o sistema de informação da tuberculose no Brasil, 2001-2003. **Rev Saúde Pública**. v. 41, (Supl. 1), p. 77-88, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Cadernos de Atenção Básica: Manual técnico para o controle da tuberculose**. 5. ed. Brasília, 2002. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_controle_tuberculose.pdf>. Acesso em: 14 dez 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal da Saúde. Área do Profissional e Gestor. **Programa Nacional de Controle à Tuberculose**. 2011a. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1527>. Acesso em: 15 out. 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011b. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_de_recomendacoes_tb.pdf>. Acesso em: 22 nov 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal da Saúde. Área do Profissional e Gestor. **Situação epidemiológica**. 2012. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/casos_novos_tuberculose_1990_2010_30_05_2012.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2013.

CAMARGO, B. V., JUSTO, A. M., JODELET, D. Normas, representações sociais e práticas corporais. **R Interam Psicol**. v. 44, n. 3, p. 449-457, 2010.

CARNEIRO, A. P. S., CAMPOS, L. O., GOMES, M. F. C. F., ASSUNÇÃO, A. A. Perfil de 300 trabalhadores expostos à sílica atendidos ambulatorialmente em Belo Horizonte. **J Pneumol**, v. 28, n. 6, p. 329-334, nov-dez 2002.

CARVALHO, H. **Análise multivariada de dados qualitativos: utilização da Análise de Correspondências Múltiplas com o SPSS**. Lisboa: Edições Sílabo, 2008.

CASTILLA, J., PALMERA, R., NAVASCUÉS, A., ABETI, M., GUILLERMO, A., IRISARRI, F., JIMÉNEZ, M. S., GARCÍA CENOZ, M., BARRICARTE, A. Population-based contact investigation of a cluster of tuberculosis cases in a small village. **Epidemiol Infect**. v. 137, p. 1426-1435, 2009.

CATTAMANCHI, A., DANTES, R. B., METCALFE, J. Z., JARLSBERG, L. G., GRINSDALE, J., KAWAMURA, L. M., OSMOND, D., HOPEWELL, P.C., NAHID, P. Clinical characteristics and treatment outcomes of patients with Isoniazid-monoresistant tuberculosis. **Clin Infect Dis**, v. 48, 2009.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems**. Atlanta: Department of Health and Human Services., v. 50, 2001.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Racial disparities in tuberculosis-selected southeastern states, 1991-2001. **Morb Mortal Wkly Rep**. v. 53, n. 25, p. 556-559, 2004.

CHEADE, M. F. M., IVO, M. L., SIQUEIRA, P. H. G. S., SÁ, R. G., HORNER, M. R. Caracterização da tuberculose em portadores de HIV/AIDS em um serviço de referência de Mato Grosso do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 42, n. 2, p. 119-125, mar-abr 2009.

CHIRINOS, N. E. C., MEIRELES, B. H. S. Fatores associados ao abandono do tratamento da tuberculose: uma revisão integrativa. **Texto Contexto Enferm.** v. 20, n. 3, p. 599-406, jul-set 2011.

COÊLHO, D. M. M., VIANA, R. L., MADEIRA, C. A., FERREIRA, L. O. C., CAMPELO, V. Perfil epidemiológico da tuberculose no município de Teresina – PI, no período de 1999 a 2005. **Epidemiol Serv Saúde.** v. 19, n. 1, p. 33-42, jan-mar, 2010.

COELHO FILHO, J. C., CARIBÉ, M. A., CALDAS, S. C. C., MARTINS NETTO, E. A tuberculose na infância e na adolescência é difícil de diagnosticar? **J Bras Pneumol.** v. 37, n. 3, p. 288-293, 2011.

CORRAR, L. J., PAULO, E., DIAS FILHO, J. M. (coord). **Análise multivariada.** FIECAFI. São Paulo: Atlas, 2007.

COUTINHO, L. A. S. A., OLIVEIRA, D. S., SOUZA, G. F., FERNANDES FILHO, G. M. C., SARAIVA, M. G. Perfil epidemiológico da tuberculose no município de João Pessoa – PB, entre 2007 – 2010. **R Bras ci Saúde.** v. 16, n. 1, p. 29-35, 2012.

DAVIES, P. D. the role of DOTS in tuberculosis treatment and control. **Am J Resp Med.** v. 2, n. 3, p. 233-239, 2003.

DI GIACOMO, J. Techniques d´analyse de données nominales. **Apontamentos para métodos de investigação.** Lisboa: ISCTE, 1993.

FALCÃO, A. B. Estudo comparativo do tratamento supervisionado da tuberculose com o autoadministrado. **Bol Pneumol Sanit.** v. 14, n. 1, p. 21-25, 2006.

FRANCO, C., ZANETTA, D. M. T. Tuberculose em profissionais de saúde: medidas institucionais de prevenção e controle. **Arq Ciênc Saúde.** v. 11, n. 4, p. 244-252, out-dez 2004.

FERREIRA, S. M. B., SILVA, A. M. C., BOTELHO, C. Abandono do tratamento da tuberculose pulmonar em Cuiabá – MT – Brasil. **J Bras Pneumol.** v. 31, n. 5, p. 427-435, 2005.

FRIEDEN, T. R.; DRIVER, C. R. Tuberculosis control: past 10 years and the future progress. **Int J Tuberc Lung Dis.** v. 83, n. 1-3, p.82-85, 2003.

FRIEDEN, T. R. Lessons from tuberculosis control for public health. **Int J Tuberc Lung Dis.** v. 13, n. 4, p. 421-428, 2009.

GAZETTA, C. E., TAKAYANAGUI, A. M. M., COSTA JUNIOR, M. L., VILLA, T. C. S., VENDRAMINI, S. H. F. Aspectos epidemiológicos da tuberculose em São Jose do Rio Preto – SP, a partir das notificações da doença em um Hospital-Escola (1993-1998). **Pulmão RJ.** v. 12, n. 3, p. 155-162, jul-set 2003.

GAZETTA, C. E., RUFFINO-NETTO, A., PINTO NETO, J. M., SANTOS, M. L. S. G., CURY, M. R. C. O., VENDRAMINI, S. H. F., VILLA, T. C. S. O controle de comunicantes de tuberculose no programa de controle da tuberculose em um município de médio porte da região sudeste do Brasil, 2002. **J Bras Pneumol.** v. 32, n. 6, p. 559-565, nov-dez 2006.

GENG, E., KREISWIRTH, B., DRIVER, C., LI, J., BURZYNSKI, J., DELLALATTA, P., LAPAZ, A., SCHLUGER, N.W. Changes in the transmission of tuberculosis in New York City from 1990 to 1999. **N Engl J Med**, v. 346, n. 19, p. 1453-1458, 2002.

GIROTTI, S. K. O., BELEI, R. A., MORENO, F. N., SILVA, S. F. Perfil dos pacientes com tuberculose e os fatores associados ao abandono do tratamento. **Cogitare Enferm.** v. 15, n. 2, p.271-277, abr-jun, 2010.

GODFREY-FAUSSETT, P., MAHER, D., MUKADI, Y. D., NUNN, P., PERRIENS, J., RAVIGLIONE, M. How Human immunodeficiency virus voluntary testing can contribute to tuberculosis control. **Bulletin of the World Health Organization.** v. 80, p. 939-945, 2002.

GUEDES, T. A., MARTINS, A. B. T., PREVIDELLI, I. T. S. Análise de correspondência das características de pacientes com tuberculose. **Acta Scientiarum.** v. 20, n. 4, p. 511-514, 1998.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados.** Porto Alegre: Bookman, 2009.

HARRIES, A. D., LAWN, S. D., GETAHUN, H., ZACHARIAH, R., HAVLIR, D. V. HIV and tuberculosis – science and implementation to turn the tide and reduce deaths. **JIAS Journal of the international AIDS Society.** v. 15, p. 1-11, 2012.

HARTWIG, S. V., IGNOTTI, E., OLIVEIRA, B. F. A., PEREIRA, H. C. O., SCATENA, J. H. Avaliação da vigilância de contatos de casos novos de tuberculose no estado de Mato Grosso – Brasil. **J Bras Pneumol.** v. 34, n. 5, p. 298-303, maio 2008.

HIJJAR, M. A., PROCÓPIO, M. J., FREITAS, L. M. R., GUEDES, R., BETHLEM, E. P. Epidemiologia da tuberculose: importância no mundo, no Brasil e no Rio de Janeiro. **Pulmão RJ.** v. 14, n. 4, p. 310-314, 2005.

HILL, A. R.; MANIKAL, V. M.; RISK, P. F. Effectiveness of directly observed therapy (DOT) for tuberculosis: a review of multinational experience reported in 1990-2000. **Medicine (Baltimore).** v. 3, n. 81, p. 179-193, 2002.

HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**, John Wiley & Sons Inc., 1989.

JAMAL, L. F. MOHERDAUI, F. Tuberculose e infecção pelo HIV no Brasil: magnitude do problema e estratégias para o controle. **Rev Saúde Pública.** v. 41, (supl. 1), p. 104-110, 2007.

KLEINBAUM, D. G. **Logistic regression: a self-learning text**. New York: Springer Verlag, 1994.

KLEINBAUM, D. G., KUPPER, L. L., NIZAN, A., MULLER, K. E. **Applied regression analysis and other multivariable methods**. Pacific Grove: Duxbury; 1998.

KRITSKI, A. F., VILLA, T. C. S., TRAJMAN, A., SILVA, J. R. L., MEDRONHO, R. A., RUFFINO-NETTO, A. Duas décadas de pesquisa em tuberculose no Brasil: estado da arte das publicações científicas. **Rev Saúde Pública**. v. 41, supl. 1, p. 9-14, set 2007.

LAGONEGRO, E. R., LATORRE, M. R. D. O., SUCCI, R. C. M., COTTA, I. N., REYNALDO, T. Co-infecção tuberculose HIV/AIDS. Análise de sobrevivência na era pré HAART. **J Bras AIDS**, v. 8, n. 2, p. 54-65, abr-mar, 2007.

LAGUARDIA, J., DOMINGUES, C. M. A., CARVALHO, C., LAUERMAN, C. R., MACÁRIO, E., GLATT, R. Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan): Desafios no desenvolvimento de um sistema de informação em saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. v. 3, n. 13, p. 135-147, 2004.

LARSON, R., FARBER, B. **Estatística aplicada**. 4.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

LATORRE, M. R. D. O. A mortalidade por câncer de estômago no Brasil: análise do período de 1977 a 1989. **Cad Saúde Pública**. v. 13, Supl 1, p. 67-78, 1997.

LIMA, M. B., MELLO, D. A., MORAIS, A. P. P. SILVA, W. C. Estudo de casos sobre abandono do tratamento da tuberculose: avaliação do atendimento, percepção e conhecimento sobre a doença na perspectiva dos clientes. **Cad Saúde Pública**. v. 17, n. 4, p. 877-885, 2001.

LIMA, V. V. **Qualidade dos registros do sistema de informação de agravos de notificação (SINAN-NET/PB) no período de 2005 a 2008 no controle da tuberculose, Campina Grande, PB**. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Enfermagem) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, 2010.

LINDOSO, A. A. B. P., WALDMAN, E. A., KOMATSU, N. K., FIGUEIREDO, S. M., TANIGUCHI, M., RODRIGUES, L. C. Perfil de pacientes que evoluem para óbito por tuberculose no município de São Paulo, 2002. **Rev Saúde Pública**. v. 42, n. 5, p. 805-812, 2008.

MACIEL, E. L. N., MARTINATO, C. A., BANDEIRA, D. F. R., TONINI, M. S., DIETZE, R., RAMOS, M. C. O perfil epidemiológico da tuberculose em crianças e adolescentes menores de 15 anos na Grande Vitória, Brasil, no período de 1990-2001. **Cad Saúde Colet**. v. 14, n. 1, p. 81-94. 2006.

MALHÃO, T. A., OLIVEIRA, G. P., CODENOTTI, S. B., MOHERDAUI, F. Avaliação da completude do Sistema de Informação de Agravos de Notificação da tuberculose, Brasil, 2001-2006. **Epidemiol Serv Saúde**. v. 19, n. 3, p. 245-256, jul-set 2010.

MASCARENHAS, M. D. M., ARAÚJO, L. M., GOMES, K. R. O. Perfil epidemiológico da tuberculose entre casos notificados no município de Piripiri, estado do Piauí, Brasil. **Epidemiol Serv Saúde**. v. 14, n. 1, p. 7-14, 2005.

MEDEIROS, K. O sistema de informação em saúde como instrumento da política de recursos humanos: um mecanismo importante na detecção das necessidades da força de trabalho para o SUS. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**. v. 10, p. 433-440, 2005.

MENEZES, A. M. B., COSTA, J. D., GONÇALVES, H., MORRIS, S., MENEZES, M., LEMOS, S., OLIVEIRA, R. K., PALMA, E. Incidência e fatores de risco para tuberculose em Pelotas, uma cidade do sul do Brasil. **Rev Bras Epidemiol**, v. 1, n. 1, p. 50-60, 1998.

MICHAILIDIS, G., DE LEEUW, J. The Gifi system of the descriptive multivariate analysis. **Statistical Science**. v. 13, n. 4, p. 307-336, 1998.

MONROE, A. A., CARDOZO-GONZALES, R. I., SASSAKI, C. M., RUFFINO-NETTO, A., VILLA, T. C. S. Gerenciamento de caso ao doente/família com tuberculose: uma estratégia de sistematização do cuidado no domicílio. **J Bras Pneumol**. v. 31, n. 1, p. 91-92, 2005.

MONTEIRO, P. C., GAZETTA, C. E. Aspectos epidemiológicos, clínicos e operacionais do controle da tuberculose em um hospital escola – 1999 a 2004. **Arq Ciênc Saúde**. v. 14, n. 2, p. 99-106, abr-jun 2007.

MOREIRA, C. M. M., MACIEL, E. L. N. Completude dos dados do Programa de Controle da Tuberculose no Sistema de Informação de Agravos de Notificação no estado do Espírito Santo, Brasil: uma análise do período de 2001 a 2005. **J Bras Pneumol**. v. 34, n. 4, p. 225-229, 2008.

MORRONE, N., SOLHA, M. S. S., CRUVINEL, M. C., MORRONE JUNIOR, N., FREIRE, J. A. S., BARBOSA, Z. L. M. Tuberculose: tratamento supervisionado “vs.” tratamento auto-administrado. **J Pneumol**. v. 25, n. 4, p. 198-206, jul-ago, 1999.

MUNIZ, J. N., RUFFINO-NETTO, A., VILLA, T. C. S., YAMAMURA, M., ARCENCIO, R., CARDOSO-GONZALES, R. I. Aspectos epidemiológicos da co-infecção tuberculose e vírus da imunodeficiência humana em Ribeirão Preto (SP), de 1998 a 2003. **J Bras Pneumol**. v. 32, n. 6, p. 529-534, 2006.

MUNIZ, J. N., VILLA, T. C. S. O impacto epidemiológico do tratamento supervisionado no controle da tuberculose em Ribeirão Preto, 1998-2000. **Bol Pneumol Sanit**. v. 10, v. 1, p. 49-54, jan-jun, 2002.

NANSERA, D., BAJUNIRWE, F., ELYANU, P., ASIIMWE, C., AMANYIRE, G., GRAZIANO, F. M. Mortality and loss to follow-up among tuberculosis and HIV co-infected patients in rural southwestern Uganda. **Int J Tuberc Lung Dis**. v. 16, n. 10, p. 1371-1376, out 2012.

NATAL, S., ELIAS, M. V. Projeto de análise de informação para tuberculose. **Bol Pneumol Sanit.** v. 8, n. 1, p. 15-22, jan-jun, 2000.

NATAL, S., VALENTE, J., GERHARDT, G., PENNA, M. L. Modelo de predição para o abandono do tratamento de tuberculose pulmonar. **Bol Pneumol Sanit.** v. 7, n. 1, jan-jun, 1999.

NOGUEIRA, J. A., RUFFINO-NETTO, A., MONROE, A. A., GONZALES, R. I. C., VILLA, T. C. S. Busca ativa de sintomáticos respiratórios no controle da tuberculose na percepção do agente comunitário de saúde. **Revista Eletrônica de Enfermagem.** v. 9, n. 1, p. 106-118, jan-abr 2007.

NOGUEIRA, J. A., SÁ, L. D., FRANÇA, U. M., ALMEIDA, S. A., LIMA, D. S., FIGUEIREDO, T. M. R. M., VILLA, T. C. S. O sistema de informação e controle da tuberculose nos municípios prioritários da Paraíba – Brasil. **Rev Esc Enferm USP,** v. 43, n. 1, p. 125-131, 2009.

OLIVEIRA, A., AMARAL, V. A análise fatorial de correspondências na investigação em psicologia: uma aplicação ao estudo das representações sociais do suicídio adolescente. **Análise Psicológica.** v. 2, n. 15, p. 271-293, 2007.

OLIVEIRA, G. P., PINHEIRO, R. S., COELI, C. M., CODENOTTI, S. B., BARREIRA, D. *Linkage* entre SIM e SINAN para a melhoria da qualidade dos dados do sistema de informação da tuberculose: a experiência nacional. **Cad Saúde Colet.** v. 18, n. 1, p. 107-111, 2010.

OLIVEIRA, H. B., CARDOSO, J. C. Tuberculose no sistema prisional de Campinas, São Paulo, Brasil. **Rev Panam Salud Publica.** v. 15, n. 3, p. 194-199, 2004.

OLIVEIRA, H.B., MARIN-LEÓN, L., GARDINALI, J. Análise do Programa de Controle da tuberculose em relação ao tratamento, em Campinas – SP. **J Bras Pneumol.** v. 31, n. 2, p. 133-138, 2005.

OLIVEIRA, L.; CARVALHO, H. A segmentação do espaço de inovação na indústria portuguesa. **Sociologia Problemas e Práticas.** n. 39, p. 30-56, 2002.

OLIVEIRA, P. B., OLIVEIRA, G. P., CODENOTTI, S. B., SARACENI, V., NÓBREGA, A. A., SOBEL, J. Avaliação do sistema de vigilância da tuberculose no município do Rio de Janeiro, 2001 a 2006. **Cad Saúde Colet.,** v. 18, n. 3, p. 337-346. 2010.

OLIVEIRA, S. A., RUFFINO NETTO, A., VILLA, T. C. S., VENDRAMINI, S. H. F., ANDRADE, R.L., SCATENA, L. M. Health services in tuberculosis control: Family focus and community orientation. **Rev. Latino-am Enfermagem,** v. 3, n. 17, p. 361-367, 2009.

ONG, A., CREASMAN, J., HOPEWELL, P. C., GONZALEZ, L. C., WONG, M., JASMER, R. M., DALEY, C. L. A molecular epidemiological assessment of extrapulmonary tuberculosis in San Francisco. **Clin Infect Dis,** v. 38, p. 25-31, 2004.

ORDAZ, O.; VALA, J. Objetivação e ancoragem das representações sociais do suicídio na imprensa escrita. **Análise Social**. v. 32, n. 4-5, p. 847-874, 1997.

PAIXÃO, L. M. M., GONTIJO, E. D. Perfil de casos de tuberculose notificados e fatores associados ao abandono, Belo Horizonte, MG. **Rev Saúde Pública**. v. 41, n. 2, p. 205-213, 2007.

PAZ, L. N. F., OHNISHI, M. D. O., BARBAGELATA, C. M., BASTOS, F. A., OLIVEIRA III, J. A. F., PARENTE, I. C. Efetividade do tratamento da tuberculose. **J Bras Pneumol**. v. 38, n. 4, p. 503-510, 2012.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos**: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais. 3.ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

PICON, P. D., BASSANESI, S. L., CARAMORI, M. L. A., FERREIRA, R. L. T., JARCZEWSKI, C. A., VIEIRA, P. R. B. 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. 4-9, 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.

POPE D. S.; CHAISON, R. E. TB treatment: as simple as DOT? **Int J Tuberc Lung Dis**. v. 7, n. 7, p. 611-615, 2003.

RAVIGLIONE, M. C. The new Stop-TB Strategy and the global plan to stop TB. **Bull World Health Organ**. v. 85, n. 5, p. 327-327, 2007.

REIGOTA, R. M. S., CARANDINA, L. Implantação do tratamento supervisionado no município de Bauru/SP – avaliação da tuberculose pulmonar, 1999/2000. **Bol Pneumol Sanit**. v. 10, n. 1, p. 23-30, jan-jun 2002.

REINERS, A. A. O., AZEVEDO, R. C. S., VIEIRA, M. A., ARRUDA, A. L. G. Produção bibliográfica sobre adesão/não-adesão de pessoas ao tratamento de saúde. **Ciêns Saúde Coletiva**. v. 13, (sup. 2), p. 2299-2306, 2008.

RENNIE, T. W.; ROBERTS, S. W. Data mining of tuberculosis patient data using multiple correspondence analysis. **Epidemiol Infect**. v. 137, p. 1699-1704, 2009.

RIBEIRO, S. A., AMADO, V. M., CAMELIER, A. A., FERNANDES, M. M. A., SCHENKMAN, S. Estudo caso-controle de indicadores de abandono em doentes com tuberculose. **J Pneumol**. v. 26, n. 6, p. 291-296, nov-dez, 2000.

RODRIGUES, J. L. C., FIEGENBAUM, M., MARTINS, A.F. Prevalência de coinfeção tuberculose/HIV em pacientes do Centro de Saúde Modelo de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Scientia Medica**; v. 20, n. 3, p. 212, 2010.

RUFFINO-NETTO, A. Recidiva da tuberculose. **J Bras Pneumol.** v. 33, n. 5, p. xxvii-xxviii, 2007.

SANCHES, O. Princípios básicos de procedimentos estatísticos aplicados na análise de dados de vigilância em saúde pública: uma revisão. **Cad. Saúde Pública**, v. 16, n. 2, p. 317-333, 2000.

SÁNCHEZ, V. M., ALVAREZ-GUISASOLA, F., CAYLÁ, J. A., ALVAREZ, J. L. Predictive factors of *Mycobacterium tuberculosis* infection and pulmonar tuberculosis in prisoners. **Int J Epidemiol.** v. 24, n. 3, p. 630-636, jun 1995.

SÁNCHEZ, A. I. M. **O tratamento diretamente observado (DOTS) e a adesão ao tratamento da tuberculose:** significados para os trabalhadores de unidades de saúde da região central de São Paulo – Brasil. Tese (Doutorado) – escola de Enfermagem de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SANTOS, J. Resposta brasileira ao controle de tuberculose. **Rev Saúde Pública.** v. 41, (supl. 1), p. 89-94, 2007.

SANT'ANNA, C. C., MOURGUES, L. V., FERRERO, F., BALANZAT, A. M. Diagnóstico e terapêutica da tuberculose infantil – uma visão atualizada de um antigo problema. **J Pediatr.** v. 78, supl. 2, p. 205-214, 2002.

SASSAKI, C. M. **Tempo de tratamento de tuberculose de pacientes inscritos em um serviço de saúde do município de Ribeirão Preto-SP (1998-1999).** [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, 2003.

SASSAKI, C. M., SCATENA, L. M., GONZALES, R. I. C., RUFFINO-NETTO, A., HINO, P., VILLA, T. C. S. Predictors of favorable results in pulmonary tuberculosis treatment (Recife, Pernambuco, Brasil, 2001-2004). **Rev Esc Enferm USP.** v. 44, n. 2, p. 504-510, 2010.

SCATENA, L.M. **Ações em educação ambiental:** análise multivariada da percepção ambiental de diferentes grupos sociais como instrumento de apoio à gestão de pequenas bacias – estudo de caso da microbacia do Córrego da Capituva, Macedônia, SP. Tese (doutorado em Engenharia Hidráulica e de Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

SCATENA, L. M., VILLA, T. C. S., RUFFINO-NETTO, A., KRITSKI, A. L., FIGUEIREDO, T. M. R. M., VENDRAMINI, S. H. F., ASSIS, M. A. A., MOTTA, M. C. S. Dificuldades no acesso a serviços de saúde para diagnóstico de tuberculose em municípios do Brasil. **Rev Saúde Pública.** v. 3, n. 43, p. 389-397, 2009.

SECRETARIA DO ESTADO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS. **Comunicações SES.** 2010. Disponível em < http://www.saude.mg.gov.br/noticias_e_eventos/minas-capacita-profissionais-para-tratamento-da-tuberculose/?searchterm=tuberculose>. Acesso em: 10 out. 2011.

SELIG, L., BELO, M., CUNHA, A. J. L. A., TEIXEIRA, E. G., BRITO, R., LUNA, A. L., TRAJMAN, A. Óbitos atribuídos à tuberculose no Estado do Rio de Janeiro. **J Bras Pneumol**. v. 30, n. 4, p. 417-424, 2004.

SILVA, H. O., GONÇALVES, M. L. C. Coinfecção tuberculose e HIV nas capitais brasileiras: observações a partir dos dados do sistema de informação de agravos de notificação. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**. v. 22, n. 3, p. 172-178, 2009.

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.

SILVEIRA, J. M., SASSI, R. A. M., NETTO, I. C. O., HETZEL, J. L. Prevalência e fatores associados à tuberculose em pacientes soropositivos para o vírus da imunodeficiência humana em centro de referência para tratamento da síndrome da imunodeficiência adquirida na região sul do Rio Grande do Sul. **J Bras Pneumol**. v. 32, n.1, p. 48-55, 2006.

SINHA, T., TIWARI, S. DOTS Compliance by Tuberculosis Patients in District Raipur (Chhattisgarh). **Online Journal of Health and Allied Sciences**. v. 9, n.3, p. 1-2, jul-set 2010.

SOUZA, K. M. J, SÁ, L. D., PALHA, P. F., NOGUEIRA, J. A. VILLA, T. C. S., FIGUEIREDO, D. A. Abandono do tratamento de tuberculose e relações de vínculo com a equipe de saúde da família. **Rev Esc Enfrem USP**. v. 44, n. 4, p. 904-911, 2010.

SOUZA, L. M. O.; PINHEIRO, R. S. Óbitos e internações por tuberculose não notificados no município do Rio de Janeiro. **Rev Saúde Pública**. v. 45, n. 1, p. 31-39, 2011.

SOUZA, M. G. G., ANDRADE, J. R. S., DANTAS, C. F., CARDOSO, M. D. Investigação de óbitos por tuberculose, ocorridos na região metropolitana do Recife (PE), registrados no Sistema de Informação de Mortalidade, entre 2001 e 2008. **Cad Saúde Colet**. v. 20, n. 2, p. 153-160, 2012.

SZWARCWALD, C. L.; CASTILHO, E. A. de. Os caminhos da estatística e suas incursões pela epidemiologia. **Cad. Saúde Pública**, v. 8, n. 1, p. 05-21, 1992.

TEIXEIRA, G. M. Os novos alcances da parceria Stop-TB. **Bol Pneumol Sanit**. v. 14, n. 1, p. 5-6, 2006.

VENDRAMINI, S. H. F., VILLA, T. C. S., PALHA, P. F., MONROE, A. A. Tratamento supervisionado no controle da tuberculose em uma unidade de saúde de Ribeirão Preto: a percepção do doente. **Bol Pneumol Sanit**. v.10, n.1, p.5-12, jan-jun 2002.

VENDRAMINI, S. H. F., VILLA, T. C. S., SANTOS, M. L. S. G., GAZETTA, C. E. Aspectos epidemiológicos atuais da tuberculose e o impacto da estratégia DOTS no controle da doença. **Rev Latino-am Enfermagem**. v. 15, n. 1, 2007.

VIEIRA, A. A., RIBEIRO, S. A. Abandono do tratamento de tuberculose utilizando-se as estratégias tratamento autoadministrado ou tratamento supervisionado no Programa Municipal de Carapicuíba, São Paulo, Brasil. **J Bras Pneumol**. v. 34, n. 3, p. 159-166, mar 2008.

WALDMAN, E. A. Usos da vigilância e da monitorização em saúde pública. **IESUS**, v. 8, n. 3, jul-set, 1998.

WATANABE, A. RUFFINO-NETTO, A. Análise de alguns aspectos dos casos de tuberculose notificados no Centro de Saúde-Escola - Ribeirão Preto-SP. **Medicina**. v. 29, n. 4, p. 468-478. 1996.

WHITE, K. L. Information for health care: an epidemiological perspective. **Inquiry - The Journal of Health Care Organization, Provising and Financing**. v. 17, p. 296-312, 1980.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **What is DOTS?** A guide to understanding the WHO-recommended TB control strategy known as DOTS. WHO, 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Tuberculosis Control – surveillance, planning, financing**. WHO, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global tuberculosis control: a short update to the 2009 report**. WHO, 2010.

ZAMAN, K., HOSSAIN, S., BANU, S., QUAIYUM, M. A., BARUA, P. C., SALIM, M. A., BEGUM, V., ISLAM, M. A., AHMED, J., RIFAT, M., COOREMAN, E., VAN DER WERF, M. J., BORGDORFF, M., VAN LETH, F. Prevalence of smear-positive tuberculosis in persons aged ≥ 15 years in Bangladesh: results from a national survey, 2007-2009. **Epidemiol Infect**. v. 140, n. 6, p. 1018-1027. 2012.

APÊNDICE

O presente apêndice tem a finalidade de mostrar a equivalência entre as equações (8) e (11), que descrevem a função perda. Para tanto, definem-se, sem perda de generalidade, as matrizes a seguir:

$$X_{n \times p} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} \quad (\text{A1})$$

$$G_{n \times k_j} = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & \cdots & g_{1k_j} \\ g_{21} & g_{22} & \cdots & g_{2k_j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ g_{n1} & g_{n2} & \cdots & g_{nk_j} \end{bmatrix} \quad (\text{A2})$$

$$Y_{k_j \times p} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1p} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ y_{k_j1} & y_{k_j2} & \cdots & y_{k_jp} \end{bmatrix} \quad (\text{A3})$$

A partir dessas definições, pode-se calcular $G_j Y_j$, como a seguir:

$$G_j Y_j = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & \cdots & g_{1k_j} \\ g_{21} & g_{22} & \cdots & g_{2k_j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ g_{n1} & g_{n2} & \cdots & g_{nk_j} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1p} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ y_{k_j1} & y_{k_j2} & \cdots & y_{k_jp} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1p} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ h_{n1} & h_{n2} & \cdots & h_{np} \end{bmatrix} = H_{n \times p} \quad (\text{A4})$$

em que:

$$h_{11} = g_{11}y_{11} + g_{12}y_{21} + \cdots + g_{1k_j}y_{k_j1}$$

$$h_{12} = g_{11}y_{12} + g_{12}y_{22} + \cdots + g_{1k_j}y_{k_j2}$$

⋮

$$h_{n1} = g_{n1}y_{11} + g_{n2}y_{21} + \cdots + g_{nk_j}y_{k_j1}$$

⋮

$$h_{np} = g_{n1}y_{1p} + g_{n2}y_{2p} + \cdots + g_{nk_j}y_{k_jp}$$

(A5)

Assim, o cálculo de $(X - H)'$ será dado:

$$(X - H)' = \begin{bmatrix} x_{11} - h_{11} & \cdots & x_{n1} - h_{n1} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{1p} - h_{1p} & \cdots & x_{np} - h_{np} \end{bmatrix}. \quad (\text{A6})$$

Portanto,

$$\begin{aligned} (X - H)'(X - H) &= \begin{bmatrix} x_{11} - h_{11} & \cdots & x_{n1} - h_{n1} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{1p} - h_{1p} & \cdots & x_{np} - h_{np} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{11} - h_{11} & \cdots & x_{1p} - h_{1p} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n1} - h_{n1} & \cdots & x_{np} - h_{np} \end{bmatrix} = \\ &= \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1p} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{p1} & \cdots & a_{pp} \end{bmatrix} = A \end{aligned} \quad (\text{A7})$$

em que:

$$\begin{aligned} a_{11} &= (x_{11} - h_{11})^2 + \cdots + (x_{n1} - h_{n1})^2 \\ &\vdots \\ a_{pp} &= (x_{1p} - h_{1p})^2 + \cdots + (x_{np} - h_{np})^2. \end{aligned} \quad (\text{A8})$$

Substituindo (A8) na equação (8), se obtém a equação (11), conforme mostrado abaixo.

$$\begin{aligned} \sigma(X, Y) &= \frac{1}{m} \sum_j \text{tr}[(X - H)'(X - H)] = \frac{1}{m} \sum_j \text{tr}(A) = \frac{1}{m} \sum_j a_{11} + \cdots + a_{pp} = \frac{1}{m} \sum_j \sum_{i=1}^p a_{ii} \\ &= \frac{1}{m} \sum_j [(x_{11} - h_{11})^2 + \cdots + (x_{n1} - h_{n1})^2] + \cdots + [(x_{1p} - h_{1p})^2 + \cdots + (x_{np} - h_{np})^2] = \\ &= \frac{1}{m} \sum_j [(x_{11} - h_{11})^2 + \cdots + (x_{1p} - h_{1p})^2] + \cdots + [(x_{n1} - h_{n1})^2 + \cdots + (x_{np} - h_{np})^2] = \\ &= \frac{1}{m} \sum_j \left[\sum_{i=1}^n \sum_{q=1}^p (x_{iq} - h_{iq})^2 \right] = \frac{1}{m} \sum_j \text{SSQ}(X - G_j Y_j), \end{aligned} \quad (\text{A9})$$

pois os elementos da matriz H são dados pela multiplicação de elementos de G_j por Y_j como apresentado na equação (A6).

ANEXO A - FICHA DE NOTIFICAÇÃO/INVESTIGAÇÃO

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO FICHA DE NOTIFICAÇÃO / INVESTIGAÇÃO TUBERCULOSE		Nº	
TUBERCULOSE PULMONAR: Paciente com tosse com expectoração por três ou mais semanas, febre, perda de peso e apetite, com confirmação bacteriológica por baciloscopia direta e/ou cultura e/ou com imagem radiológica sugestiva de tuberculose. TUBERCULOSE EXTRAPULMONAR: Paciente com evidências clínicas, achados laboratoriais, inclusive histopatológicos, compatíveis com tuberculose extrapulmonar ativa, ou pacientes com pelo menos uma cultura positiva para <i>M. tuberculosis</i> de material proveniente de localização extrapulmonar.					
Dados Gerais	1	2 - Individual			
	2	Agravado/doença TUBERCULOSE		3	
	4	5	6	7	
	8	9			
Notificação Individual	10	11	12	13	
	14				
	15	16			
	17	18	19		
Dados de Residência	20	21			
	22	23		24	
	25	26		27	
	28	29		30	
	Dados Complementares do Caso				
	Antecedentes Epidemiológicos	31	32		
33		34			
Dados Clínicos	35		36		
	37		38		
	39				
Dados do Laboratório	40		41		
	43		44		
	46		47		
Tratamento	48		49		
	50				
Investigador	Município/Unidade de Saúde			Cód. da Unid. de Saúde	
	Nome		Função	Assinatura	
Tuberculose		Sinan NET		SVS 18/05/2006	

ANEXO B - FICHA DE ACOMPANHAMENTO

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE MINAS GERAIS SUPERINTENDÊNCIA DE ATENÇÃO À SAÚDE GERÊNCIA DE NORMALIZAÇÃO DA ATENÇÃO À SAÚDE COORDENADORIA ESTADUAL DE PNEUMOLOGIA		ACAMPANHAMENTO MENSAL DE TUBERCULOSE	
01 - UNIDADE DE SAÚDE ATUAL:		02 - Nº DE NOTIFICAÇÃO	
03 - UNIDADE DE SAÚDE ATUAL:		04 - OCORRÊNCIA HOSPITALIZAÇÃO:	
CÓDIGO (BGE)		1 - Sim 2 - Não 09 - Ignorado	
CÓDIGO		MICROÁREA	
NOME:		KGPEO:	
PRONTUÁRIO:		Nº CARÃO SUS:	
ENDEREÇO-LOGRADOURO:		NÚMERO:	
BAIRRO:		MUNICÍPIO:	
DISTRITO:		07 - BACILOSCOPIA 6º MÊS OU ENCERRAMENTO	
05 - BACILOSCOPIA 2º MÊS		1 - POSITIVA:	
1 - POSITIVA:		2 - NEGATIVA:	
2 - NEGATIVA:		3 - NÃO REALIZADA:	
3 - NÃO REALIZADA:		10 - DATA DE ATENDIMENTO:	
08 - DATA DE MARCAÇÃO DE TRATAMENTO		09 - Nº DE CATACONTANTES EXAMINADOS	
11 - SITUAÇÃO ATUAL:		7 - CONTINUA TRATAMENTO	
1 - CURA		8 - FALÊNCIA	
2 - ABANDONO		CÓDIGO:	
3 - ÓBITO		7 - CONTINUA TRATAMENTO	
4 - TRANSFERÊNCIA		8 - FALÊNCIA	
EM CASO DE TRANSFERÊNCIA-UNIDADE:		5 - MUDANÇA DE DIAGNÓSTICO	
5 - MUDANÇA DE DIAGNÓSTICO		6 - MUDANÇA DE ESQUEMA TERAPÊUTICO POR INTOLERÂNCIA	
6 - MUDANÇA DE ESQUEMA TERAPÊUTICO POR INTOLERÂNCIA		7 - CONTINUA TRATAMENTO	
12 - DATA DE ENCERRAMENTO		8 - FALÊNCIA	
13 - SITUAÇÃO NO ENCERRAMENTO		5 - MUDANÇA DE DIAGNÓSTICO	
1 - CURA		6 - MUDANÇA DE ESQUEMA TERAPÊUTICO POR INTOLERÂNCIA	
2 - ABANDONO		7 - CONTINUA TRATAMENTO	
3 - ÓBITO		8 - FALÊNCIA	
4 - TRANSFERÊNCIA		OUTROS:	
14 - MEDICAMENTOS: Indicar a quantidade mensal da medicação prescrita		QUANTIDADE	
S		RL _{amp}	
ET		Z	
RH		Z _{30E}	
H		RH _{12 J_{10m}}	
OBSERVAÇÕES (ANOTAR RESULTADOS DE EXAMES DURANTE O TRATAMENTO):			
Assinatura e carimbo do responsável			