

Artigo Original

Avaliação do dado sobre endereço no Sistema de Informação de Agravos de Notificação utilizando georreferenciamento em nível local de casos de tuberculose por dois métodos no município do Rio de Janeiro

Evaluation of data of address in SINAN using locally georeferencing of tuberculosis cases by two methods in Rio de Janeiro

Mônica de Avelar Figueiredo Mafra Magalhães¹,
Vanderlei Pascoal de Matos², Roberto de Andrade Medronho³

Resumo

O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade dos dados referentes ao endereço dos casos notificados de tuberculose (TB) ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), de 2005 a 2008, no município do Rio de Janeiro. Criou-se um indicador a partir da razão entre a taxa de incidência da TB calculada a partir do bairro de moradia declarado pelo paciente e a taxa de incidência do bairro obtida após o georreferenciamento do endereço do mesmo indivíduo, com o intuito de medir possíveis impactos que inconsistências no endereço podem causar nos cálculos de indicadores da doença por bairro. Foram utilizadas duas técnicas de georreferenciamento de dados a partir do endereço de residência. Foi realizada uma correção no campo endereço que modificou 27% dos registros. Houve uma diferença no resultado do georreferenciamento entre os dois métodos de 64 e 69%. Com o processo manual, chegou-se a 89% de localização. A partir do indicador criado, nota-se que apenas 28% dos bairros apresentaram um valor entre 0,85 e 1,15, considerado como razoável. O processo de localização pode ser mais rápido e eficaz após maior conscientização e treinamento dos profissionais responsáveis e utilização de algum cadastro oficial de logradouros. As diferenças apresentadas no indicador I podem auxiliar na tomada de decisões mais acertadas.

Palavras-chave: tuberculose; análise espacial; indicador.

Abstract

The study aimed to evaluate the quality of data refers to the address of the tuberculosis (TB) case notified to the Information System for Notifiable Diseases (SINAN), from 2005 to 2008, in the city of Rio de Janeiro. Was created an indicator from the ratio between the incidence rate of TB, calculated from the neighbourhood declared by the patient, and the incidence rate of the neighbourhood, obtained after georeferencing address the same subject, with a view to measure the possible impacts that inconsistencies in address may cause the calculation of health's indicators in the district level. Two techniques of georeferencing data were used from the home address. A correction in the address field which changed 27% of the records was performed. There was a difference in the outcome between the two methods georeferencing 64 and 69%. With the manual process was reached 89% location. From the indicator created, it is noted that only 28% of districts with a value between 0.85 and 1.15, considered as reasonable. The localization process can be faster and more efficient with greater awareness and training for professionals responsible and use of any official record of register streets. The differences in the indicator I can assist in decision making more correct decisions.

Keywords: tuberculosis; spatial analysis; indicator.

Trabalho realizado no Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (IESC) e na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

¹Doutora em Saúde Coletiva do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (IESC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Tecnologista do Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde (ICICT) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

²Bolsista do ICICT da FIOCRUZ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

³Docente do IESC da UFRJ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

Endereço para correspondência: Mônica de Avelar Figueiredo Mafra Magalhães – Avenida Brasil, 4.365 – Manguinhos – CEP: 21045-900 – Rio de Janeiro (RJ), Brasil – E-mail: monica.magalhaes@icict.fiocruz.br

INTRODUÇÃO

O Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) foi desenvolvido entre 1990 e 1993 com o objetivo de registrar e processar dados sobre agravos de notificação gerados pelo Sistema de Vigilância Epidemiológica em todo o território nacional, desde o nível municipal, e é alimentado por informações de casos de doenças presentes na lista nacional de doenças de notificação compulsória^{1,2}.

Nesse sistema, a entrada de dados ocorre principalmente pela Ficha Individual de Notificação (FIN), preenchida no momento em que o paciente chega a uma unidade de saúde e existe a suspeita da ocorrência de um agravo de saúde de notificação compulsória. Depois essas fichas são encaminhadas pelas unidades assistenciais aos níveis centrais, onde o processamento eletrônico é feito¹. Apesar dos esforços, os dados disponibilizados pelo SINAN ainda apresentam problemas em sua qualidade, limitando alguns tipos de análises e comprometendo o processo decisório³.

O SINAN é a principal fonte de dados para vigilância da tuberculose (TB) e a notificação se baseia na definição de caso confirmado, na investigação e no acompanhamento dos casos³.

A TB é a segunda principal causa de morte por doenças infecciosas no mundo, perdendo apenas para o vírus da imunodeficiência humana (HIV)⁴. No Brasil, a TB atualmente ainda é um problema tão importante quanto no início do século passado⁵.

O Brasil ocupa o 17º lugar entre os 22 países responsáveis por 82% do total de casos de TB no mundo⁶. A maior concentração de casos acontece na Região Sudeste, com São Paulo liderando o número de casos brutos, mas com o Rio de Janeiro apresentando a maior taxa de incidência. No ano de 2010, o Estado do Rio de Janeiro notificou 14.206 casos de TB; o do Rio de Janeiro foi o município que se posicionou com o maior número de notificações — 7.664 casos⁷.

No município do Rio de Janeiro, a TB não é igualmente distribuída. A incorporação da dimensão espacial nas análises dessa doença pode extrair significados adicionais às análises convencionais, auxiliando na compreensão da dinâmica desse agravo.

Na Saúde Pública, diversos trabalhos vêm utilizando os sistemas de informações de saúde para análise e avaliação de riscos. Na maioria desses estudos, a unidade espacial de análise escolhida é o município ou o bairro. Porém, em alguns casos faz-se necessário um maior detalhamento do local de ocorrência, podendo ser utilizados: o endereço de residência ou ocorrência, as coordenadas levantadas em campo com GPS ou ainda os setores censitários⁸.

Endereços urbanos são os recursos mais utilizados por habitantes de cidades para transmitir localizações geográficas. Estima-se que 80% da informação utilizada por governos

locais na área de saúde, segurança, educação e arrecadação se associa à localização geográfica, principalmente aos endereços⁹.

Porém, quando o georreferenciamento dos dados é feito por meio do endereço, em muitas cidades brasileiras esbarra-se em outras dificuldades: o mau preenchimento desse campo (muitos erros de digitação, grafias diferentes, erros ortográficos), a falta de mapeamento em escala cadastral, principalmente nas áreas mais carentes, e a falta de cadastros oficiais de endereços¹⁰. Neste caso, a eficiência do georreferenciamento depende tanto da qualidade dos dados de endereço captados nos sistemas de informações em saúde quanto da atualização do mapeamento utilizado como base.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do dado referente ao endereço do caso de TB notificado ao SINAN. Criou-se um indicador tendo por base a razão entre a taxa de incidência da TB calculada a partir do bairro de moradia declarado pelo paciente e a taxa de incidência do bairro obtida após o georreferenciamento (feito por dois métodos diferentes) do endereço do mesmo indivíduo, com o intuito de medir possíveis impactos que inconsistências no endereço podem causar nos cálculos de indicadores da doença no bairro.

METODOLOGIA

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob o parecer nº 75/2011. Trata-se de um estudo ecológico realizado no município do Rio de Janeiro. Com uma população de 6.323.037¹¹, o município é composto por 160 bairros e 763 favelas, onde vivem 22% da população¹².

Os dados estudados foram os casos novos de TB notificados à Vigilância Epidemiológica do Município do Rio de Janeiro por meio do SINAN entre os anos de 2005 e 2008, disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro (SMSDC-RJ). Foram utilizados os registros cuja informação sobre o município de residência e município de atendimento referenciavam Rio de Janeiro.

A SMSDC-RJ disponibilizou aos pesquisadores o banco de dados completo, porém sem as informações de identificação dos pacientes: Nome e Nome da mãe. O banco estava consolidado sem duplicidades e com os casos encerrados. O dado sobre bairro que se encontra no banco de dados refere-se ao bairro declarado pelo paciente no momento do preenchimento da FIN.

Foi utilizada a base cartográfica digital na escala 1:2000 do ano de 2000 referente ao município do Rio de Janeiro contendo os logradouros com a numeração dos trechos de cada arruamento. A base foi adquirida pelo Núcleo de Geoprocessamento do Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (ICICT/FIOCRUZ) de

uma empresa de cartografia e geoprocessamento. Essa base cartográfica contém os eixos dos logradouros integrados com uma tabela que contém a numeração de cada trecho das ruas, com o número do início e do final de cada lado (par e ímpar).

Os dados sobre a população residente foram retirados do Censo Demográfico de 2010¹². Por meio da base de setores foi possível construir a base de bairros.

O georreferenciamento foi realizado de duas formas diferentes visando a comparação dos métodos e apresentação de maneiras diferentes de utilizar a técnica. No primeiro método, essa etapa consistiu basicamente em procurar o endereço de cada evento no banco do SINAN e compará-lo aos endereços contidos na base de ruas disponibilizada pelo Núcleo de Geoprocessamento do ICICT/FIOCRUZ.

O processo foi realizado no programa comercial *ArcGis10* utilizando apenas o processo automático, que consiste na busca de cada endereço de TB na base cartográfica de logradouros escolhida. O sistema encontra o logradouro por meio do nome, interpola o número da casa no trecho do logradouro e retorna ao usuário o par de coordenadas. Esse processo é disponibilizado pela maioria dos programas comerciais ou livres de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

O segundo método de georreferenciamento consistiu em utilizar um programa elaborado no Núcleo de Geoprocessamento do ICICT/FIOCRUZ, desenvolvido em *JavaScript* utilizando as APIs do *Google* (as APIs do *Google Maps/Google Earth* são uma coleção de serviços que permitem incluir mapas, a geocodificação e outros conteúdos do *Google* nas suas páginas *web* ou aplicativos) e *PHP* (*Personal Home Page* é uma linguagem que permite criar *sites* dinâmicos, possibilitando uma interação com o usuário por meio de formulários, parâmetros da URL e *links*).

O programa confronta cada endereço do banco com os endereços da base cartográfica do *Google* e retorna o par de coordenadas. Inicialmente, quando o programa não encontrava o nome da rua, retornava ao usuário a coordenada do bairro e, caso o bairro não fosse encontrado, retornava ao usuário a coordenada do município e assim por diante, até chegar ao país, retornando um código de acordo com a localização: 0- Não localizado; 1- Localizado no país; 2- Localizado no Estado, província; 3- Localizado na sub-região; 4- Localizado no bairro; 5- Localizado no CEP; 6- Localizado na rua; 7- Localizado na interseção de rua; 8- Localizado no endereço; 9- Localizado no prédio pelo nome da construção.

Assim, dependendo do objetivo do estudo, pode-se escolher entre utilizar ou não o par de coordenadas fornecido.

Como o objetivo do estudo era avaliar a qualidade do endereço do SINAN, o georreferenciamento foi feito, nos dois métodos, com o banco original de TB, isto é, sem interferência/correção no campo relacionado ao endereço (banco original) e

como banco após uma criteriosa adequação/correção do endereço (banco corrigido), principalmente no que diz respeito ao nome da rua, com o objetivo de corrigir os erros. Algumas das correções/adequações feitas se referiram a: endereços sem o tipo do logradouro (rua, avenida, beco, etc.); trocas com o tipo do logradouro entre “avenida”, “rua”, “estrada”; nomes de ruas escritos de várias maneiras diferentes; nomes de ruas com letras totalmente invertidas.

O processo de georreferenciamento gerou níveis de informação que foram comparados entre si para avaliar qual o processo mais eficiente e adequado ao estudo. Com o intuito de minimizar a perda no georreferenciamento, esses dois níveis de informação foram integrados e depois foi feito o georreferenciamento manual, que consiste em selecionar todos os endereços não encontrados na etapa anterior e, por meio de *sites*, procurar endereço por endereço. Após esse procedimento, os endereços não encontrados foram repassados à Assessoria de Informação Geográfica (AIG) da SMSDC-RJ, que tentou localizar mais alguns registros a partir de um programa desenvolvido pela equipe que usa a base do Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos (IPP) — da Prefeitura do Rio de Janeiro — e do setor censitário.

Com o intuito de medir possíveis impactos que inconsistências no endereço podem causar nos cálculos de indicadores da doença no nível do bairro, criou-se um indicador a partir da razão entre a taxa de incidência de TB calculada a partir do bairro de moradia declarado pelo paciente e a taxa de incidência do bairro obtida após o georreferenciamento do endereço do mesmo indivíduo.

$$I = \frac{\text{taxa de incidência no bairro declarado}}{\text{taxa de incidência no bairro georreferenciado}}$$

Quanto mais *I* se aproxima da unidade, mais próximos estão as quantidades de casos nos bairros declarados dos bairros georreferenciados. Se $I > 1$, há mais casos no bairro declarado do que no bairro georreferenciado; se $I < 1$, há mais casos georreferenciados no bairro do que o declarado. A análise desse resultado possibilitou fazer uma avaliação mais criteriosa e detalhada da perda do georreferenciamento e ainda identificar a percepção do que é o bairro na visão do paciente.

RESULTADOS

O período estudado somou 28.045 casos de TB, divididos nos 4 anos de estudo conforme mostra a Tabela 1. Pode-se observar que os casos notificados e os casos georreferenciados usando o banco corrigido se mantiveram estáveis durante os quatro anos. Ainda observando a Tabela 1, são verificadas

diferenças entre o número de casos entre homens e mulheres e entre as faixas etárias.

Na correção do banco de dados foram modificados 7.638 endereços, o que representa 27% dos registros. Vários tipos de erros foram encontrados: dos mais simples, como nomes de ruas com uma letra trocada ou faltando o título do nome, aos mais complexos, como nomes escritos de forma totalmente diferente da correta: Rua Olímpio Bingu no lugar de Rua Soldado Olímpio Bingu; Rua Otto Longa no lugar de Altolândia; Rua Oliveira Ravasso no lugar de Rua Vieira Ravasco; Rua Jenival Severiano no lugar de Rua General Severiano; Rua Bordoneta Amanera no lugar de Rua Borboleta Amarela, entre muitos outros. Esse trabalho de modificação de endereços demandou seis meses de trabalho integral.

O resultado do georreferenciamento automático e a comparação entre os métodos são apresentados na Tabela 2. A tabela mostra o resultado quando utilizado o *ArcGis10* com a base comercial e o resultado utilizando o programa desenvolvido com base no *Google Maps*. Vale ressaltar que os endereços apresentados nos resultados foram apenas os que o programa classificou como “8- Localizado no endereço”. No primeiro caso, é possível observar que o programa georreferenciou 50% dos casos com o banco original e o resultado melhorou para 64%

com a correção do banco. O segundo caso foi o que obteve melhor êxito: foram georreferenciados 62% dos casos com o banco original e esse resultado subiu para 69% com o banco limpo. Esse resultado mostra que o georreferenciamento feito com base no *Google Maps* teve o melhor desempenho.

Dos registros não localizados, muitos não têm chance de passar por georreferenciamento, nem na maneira manual: 256 registros estão sem informação sobre o endereço; há 162 moradores de rua; 5 registros foram classificados como “não informado”; 2.130 registros estão sem numeração.

Ao final do processo de georreferenciamento, considerando os processos automático, manual e o realizado pela AIG, obteve-se 89% de endereços localizados.

As Figuras 1A, 1B, 1C e 1D mostram mapas de Kernel feitos a partir dos pontos georreferenciados pelos anos de notificação, 2005, 2006, 2007 e 2008, respectivamente. Numa primeira análise visual, pode-se observar que não houve muita mudança no padrão espacial dos casos durante os anos.

A Figura 2 mostra o cálculo das taxas de incidência utilizando o bairro declarado (Figura 2A) e utilizando o bairro georreferenciado (Figura 2B). Pode-se observar que o padrão espacial se apresenta diferente nos dois mapas, podendo levar, numa primeira análise, a uma distorção dos resultados. Os bairros Gericinó, Vasco da Gama, Parque Colúmbia, Joá e Grumari não foram declarados por nenhum paciente (os três primeiros provavelmente por serem bairros novos e ainda não terem sido incorporados pela população). Observando a taxa a partir do bairro georreferenciado, percebe-se que apenas o bairro Grumari permanece com taxa zero, o que significa que nos outros há, sim, casos da doença.

O indicador I proposto apresentou variação importante, indo de 0 a 5. O ideal é que o indicador seja igual a 1. Nota-se que em apenas 28% dos bairros o indicador variou entre 0,85 e 1,15, considerado como valor razoável. Entretanto, são observados também bairros com valores extremos tanto para o indicador tendendo a 0 como bairros com indicador chegando a 5.

O mapa apresentado na Figura 3 mostra o indicador I e confronta as diferenças entre o cálculo da taxa de incidência

Tabela 1. Número total de casos de tuberculose notificados e georreferenciados segundo ano de notificação e casos por faixa etária e sexo

Casos de TB				
Ano	2005	2006	2007	2008
Casos	7.096	6.905	6.853	7.191
Georreferenciados	6.143	6.019	5.929	6.113
Casos de TB segundo gênero e faixa etária		Masculino	Feminino	
Faixa etária (anos)				
<15		399	419	
15–29		6.042	3.248	
30–59		10.105	4.714	
≥60		2.004	1.024	
Ignorado		58	29	

TB: tuberculose.

Tabela 2. Georreferenciamento automático dos casos de tuberculose

	<i>ArcGis10</i>				<i>Google Maps</i>			
	Original		Corrigido		Original		Corrigido	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Localizados	13.998	50	18.029	64	17.334	62	19.321	69
Não localizados	14.047	50	10.016	36	10.711	38	8.724	31

obtida utilizando o bairro declarado e a taxa de incidência obtida utilizando o bairro georreferenciado, facilitando a detecção das inconsistências de cada bairro. Pode-se observar que em alguns bairros houve uma maior discrepância entre

as taxas. Bairros como Grumari, Joá e Vila Militar têm população muito pequena, o que acabou levando o indicador para valores zero ou próximos de zero. Outros bairros chamam a atenção porque, mesmo possuindo uma população alta e

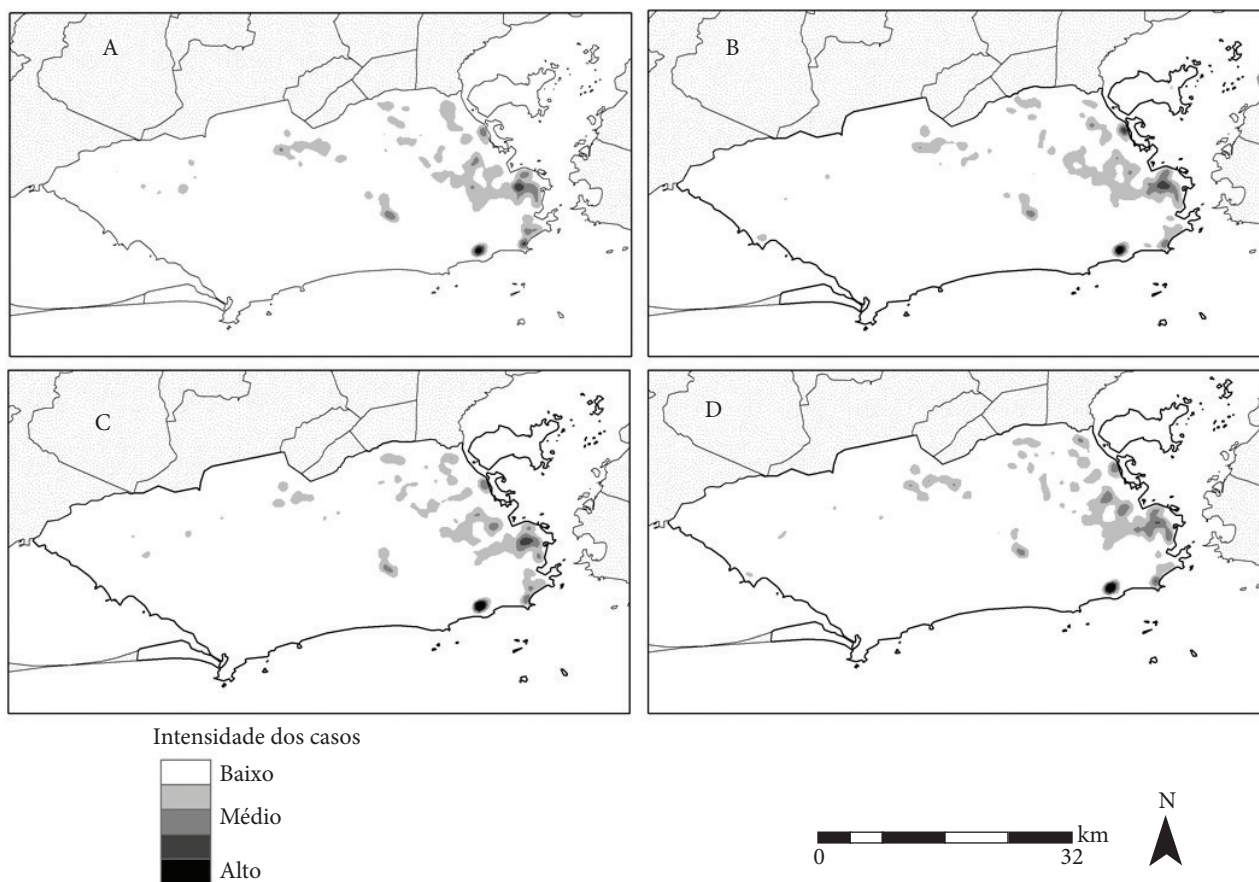
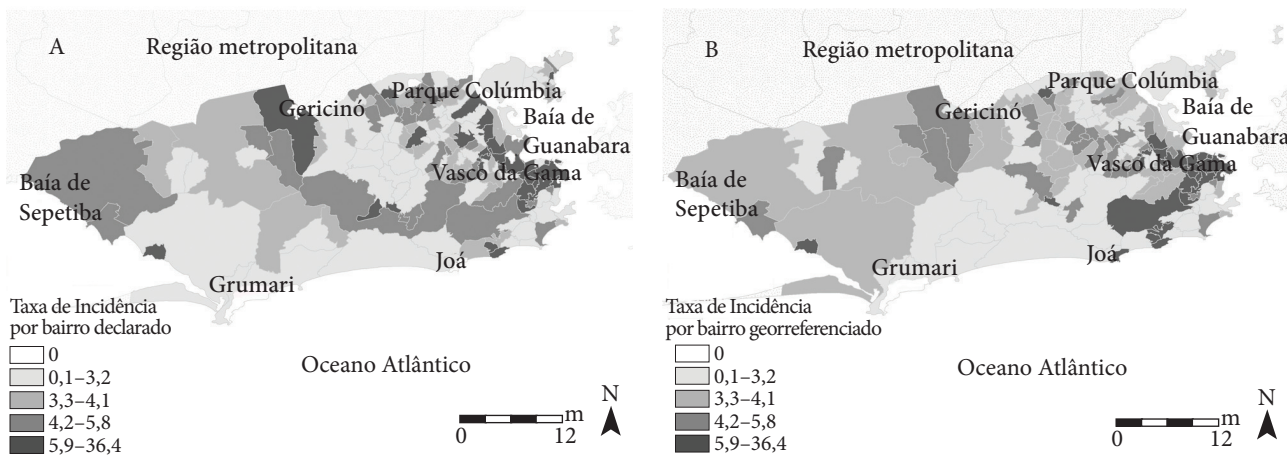


Figura 1. Mapa de Kernel a partir do georreferenciamento dos casos de tuberculose por ano de notificação



A: bairro declarado; B: bairro georreferenciado.

Figura 2. Mapa com as taxas de incidência calculadas com o bairro declarado e com o bairro georreferenciado

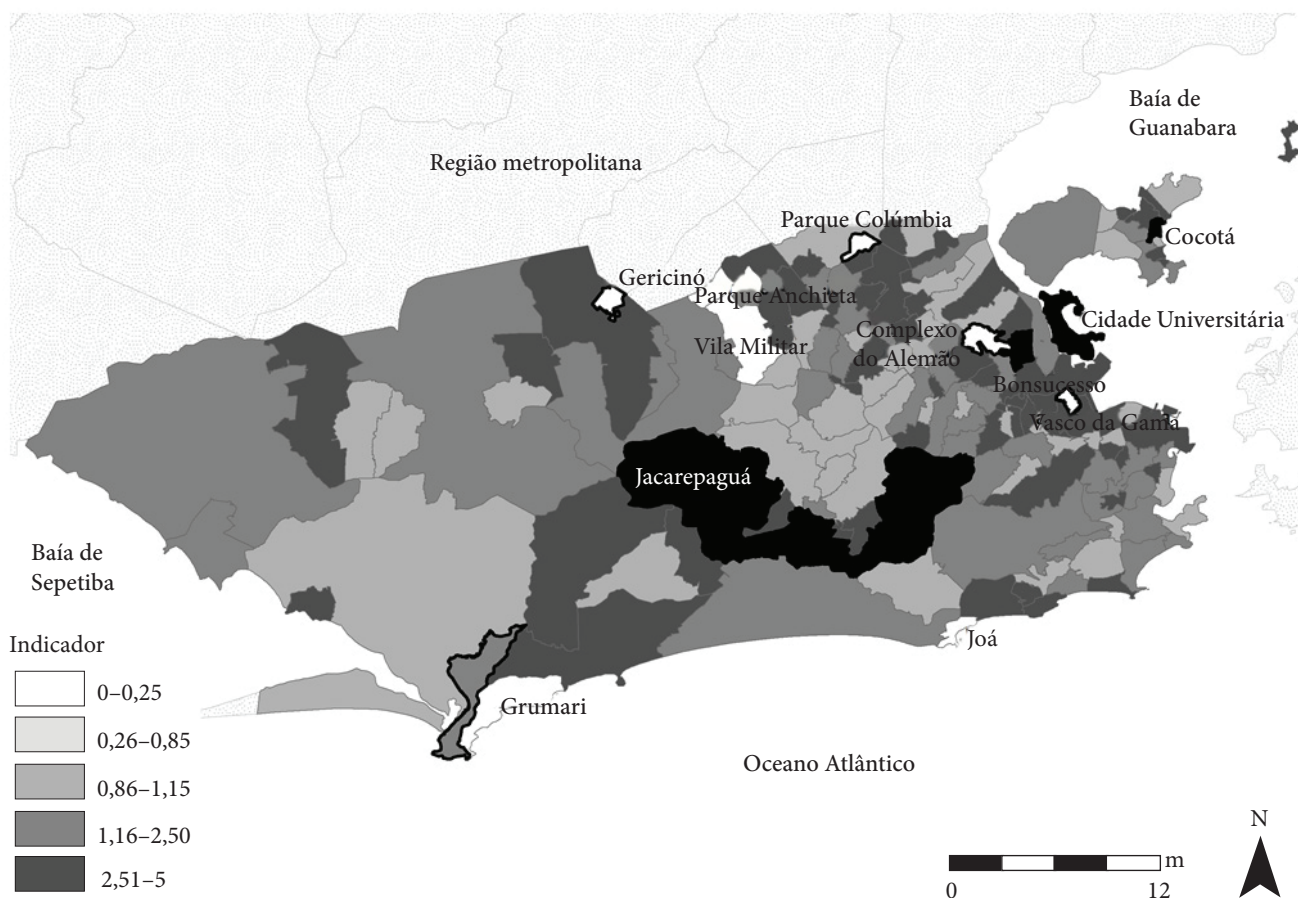


Figura 3. Mapa com o indicador (I) por bairros

estando em área com condições de vida precárias, apresentaram valor de indicador consideravelmente baixo, como é o caso do Complexo do Alemão. Os bairros de Jacarepaguá, Bonsucesso, Cidade Universitária e Cocotá apresentaram os maiores valores para I. Esse resultado permite uma avaliação de quais bairros são mais ou menos afetados pelo não georreferenciamento dos eventos de saúde.

CONCLUSÕES

Os resultados do estudo apontam que a correção feita nos endereços dos registros antes do georreferenciamento teve um impacto positivo quando se utilizou a base cartográfica formal do município, aumentando de 50 para 64% os casos localizados. Já no segundo método, a correção não teve um impacto tão grande, aumentando de 62 para 69%. A diferença entre os dois métodos com o banco antes da correção de 50 para 62% pode ter ocorrido devido a base do *Google Maps* reconhecer os nomes antigos das ruas e localizar o caso mesmo se este estiver com o endereço antigo.

Ao comparar os dois métodos é possível observar que, no final do processo, houve um aumento de apenas cinco pontos

percentuais de um método para outro. Portanto, a escolha de que método usar deve ser baseada em questões operacionais, como, por exemplo, se o estudo será realizado em um município que tem uma base cartográfica com logradouros e numerações, que esta base esteja atualizada, que a equipe tenha disponível um programa de SIG ou, no caso de se usar um programa aberto, se haverá técnicos para executar o processo. Vale ressaltar que a base do *Google Maps* provavelmente deve ser mais atualizada do que muitas bases cartográficas oficiais de municípios do Brasil, mas isso não significa que ela atende a todos os municípios de maneira igualmente precisa. É essencial que, antes de se utilizar alguma rotina que utilize o *Google Maps*, seja feita uma pesquisa no município de interesse. A realidade cartográfica do país possui alguns problemas e o *Google Maps* pode ser a única opção para se realizar a localização de eventos no nível de endereço.

No Brasil, algumas iniciativas de implementação de rotinas e programas para georreferenciamento de endereços urbanos já foram apresentadas anteriormente. Como exemplo, há o proposto por Davis Jr. e Fonseca⁹, que desenvolveram um produto que incluiu na rotina nomes populares, lugares de referência

e outros conceitos, e não apenas o padrão de endereço americano ou britânico. Mais tarde, o mesmo grupo avaliou a qualidade de outro programa de georreferenciamento que utilizava ferramentas do *Google*^{13,14}.

É consenso na literatura que a TB não apresenta variações cíclicas ou sazonais relevantes e que ocorre nas áreas de concentração populacional que apresentam precárias condições socioeconômicas e sanitárias. Sendo assim, já se sabe que, no Brasil, a maior parte dos casos vai se instalar nas áreas de favelas, justamente onde a cartografia é mais prejudicada, as ruas com nomes oficiais são minoria e o endereço é mais complexo. Não é raro encontrar como endereço fornecido pelo morador a entrada da favela em que mora, e não a rua no interior da comunidade. Porém, isso faz com que toda a heterogeneidade que ocorre dentro dessas comunidades se perca. Além disso, para se localizar o caso dessa maneira, independente do método escolhido, a busca terá de ser feita manualmente. A concentração de perda de casos nessas áreas carentes, locais onde provavelmente as pessoas são mais acometidas pela TB, pode subestimar o cálculo dos indicadores de saúde, como, por exemplo, o risco de um indivíduo adoecer.

Este artigo teve por objetivo trazer a discussão de como se pode melhorar o georreferenciamento de eventos de saúde tendo por base o endereço. Como o estudo mostrou, foram corrigidos manualmente mais de 7.500 endereços no banco original do SINAN. Certamente, o processo de localização poderia ser mais rápido e eficaz se, na coleta do dado de endereço, fosse dispensada mais atenção sobre a importância que essa informação tem para a Vigilância Epidemiológica, para o mapeamento de áreas de risco e para uma melhor organização dos serviços de atenção básica.

No processo de coleta dessa informação há várias situações que geram diversos tipos de erros: o paciente que não dá uma informação precisa, seja por desconhecimento ou privacidade, algumas vezes o paciente fornece o nome antigo da rua, ou o nome não oficial que é dado pelos moradores locais, e ainda há os que fornecem o endereço de entrada da comunidade, e não o da rua em que realmente moram; o profissional de saúde que preenche a FIN escreve o nome da rua de maneira errada ou de forma ilegível; o técnico que digita a FIN no sistema pode não entender a letra e ainda pode errar no momento da digitação. A conscientização e um rápido treinamento dos profissionais envolvidos nessa etapa podem melhorar a qualidade do preenchimento dos dados de endereço, o que poderia minimizar consideravelmente essas inconsistências e perdas. Outra facilidade seria padronizar a entrada do dado de endereço, acabando com a possibilidade de livre digitação e minimizando, assim, até as pequenas inconsistências no processo. Pode-se, nesse momento, utilizar

algum cadastro oficial de logradouros como referência, de maneira que o técnico não precise digitar o nome do logradouro por completo, evitando, assim, os erros na digitação. Esses cadastros geralmente estão disponíveis nos Correios e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para cobertura nacional e podendo ser melhorado com cadastros de prefeituras, de agências de serviços de luz, água, telefonia e ainda de bases disponíveis na internet. No Brasil, os municípios não têm base de dados de endereçamento completo e organizado para fornecer o posicionamento dos endereços com precisão e rapidez⁹.

É importante sejam feitos investimentos em mapeamentos cadastrais. Nos municípios onde já existe uma base cartográfica com logradouros, é importante que se invista em mapeamentos das áreas de crescimento recente e, principalmente, das áreas de crescimento desordenado, como é o caso das favelas e dos assentamentos irregulares.

Nesse cenário, é essencial a parceria entre o setor saúde, principalmente o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), e as instituições responsáveis pela elaboração de cadastros de endereços e pela execução do mapeamento, na tentativa de estreitar as metodologias utilizadas, diminuir os danos causados no processo de georreferenciamento, otimizar o tempo gasto e melhorar a precisão, gerando dados de melhor qualidade.

A diferença detectada e apresentada por meio do indicador I, se não considerada no momento de qualquer análise da distribuição da doença no município, pode levar gestores e técnicos de saúde a uma visão equivocada da realidade e a tomada de decisões menos acuradas.

O valor de I para Jacarepaguá chama a atenção. O número de pacientes que declararam Jacarepaguá como o bairro de residência foi muito grande e, conseqüentemente, elevou tal indicador. Provavelmente, esse resultado se deu em função de muitas pessoas confundirem o bairro Jacarepaguá com a Região Administrativa (RA) que tem o mesmo nome. A RA de Jacarepaguá é composta por 10 bairros, entre eles Jacarepaguá, que é um bairro bastante extenso, mas ocupado, em sua maioria, pelo Maciço da Pedra Branca e pelo Maciço da Tijuca e por favelas, entre elas Rio das Pedras, a segunda maior favela carioca. Acrescentado a esse problema, e contribuindo para o indicador I alto, tem-se ainda que, como é uma área de difícil georreferenciamento, deve-se ter perdido muitos casos na fase de localização. Freguesia, Pechincha, Tanque, Praça Seca, Anil e até Cidade de Deus são bairros muitas vezes confundidos ou informados erroneamente pelos moradores como sendo Jacarepaguá.

Outro bairro que apresentou um valor alto para o indicador I foi Bonsucesso. O resultado provavelmente se deve ao fato de que, como Jacarepaguá, Bonsucesso é reconhecido pelos

moradores da região como um bairro maior que seu real território. Muitas pessoas que moram no entorno de Bonsucesso declaram que moram nesse bairro. Por exemplo, o bairro Complexo do Alemão (Figura 2) tem um valor baixo para I e é vizinho de Bonsucesso. Certamente, muitos pacientes que moram no Complexo do Alemão declaram que moram em Bonsucesso, fazendo com que o número de casos seja superestimado nesse bairro. O valor baixo de I no Complexo do Alemão também se explica pelo fato de que, por ser uma área de favela, muitos endereços não foram georreferenciados.

O indicador I criado neste estudo pode servir de parâmetro para futuros ajustes de indicadores de saúde no município do Rio de Janeiro, principalmente no que diz respeito a doenças negligenciadas, e sua metodologia pode ser replicada para outros municípios que tenham uma dinâmica espacial semelhante ao Rio de Janeiro.

Observando os resultados do georreferenciamento automático, pode-se afirmar que em parte os baixos índices de sucesso no processo se devem ao fato de que grande parte

dos endereços refere-se a endereços em favelas. Mesmo com um resultado final de localização dos endereços de 89%, o que pela experiência pode ser considerada boa no município do Rio de Janeiro, pode-se observar que essa perda é direcionada para as áreas mais carentes. Outro fator relevante é que, para chegar a esses resultados, a etapa manual do processo é bastante demorada, o que pode inviabilizar alguns tipos de estudos e análises.

Os resultados deste estudo mostraram que uma análise mais criteriosa de cada bairro é recomendada para direcionar melhor o viés causado pela perda na localização desses endereços. Porém, considerando as particularidades da TB no que diz respeito às características da população acometida, a discussão se faz relevante tanto para os sistemas de informação em saúde como para a construção de indicadores de base territorializada em saúde que possibilite uma real visão espacial do agravo e auxilie medidas de prevenção da doença e gerenciamento do programa de controle.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação: normas e rotinas. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria MS/GM nº 2.472, de 31 de agosto de 2010. Define a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional. Brasília: Ministério da Saúde; 2010.
3. Pinheiro RS, Oliveira GP, Oliveira PB, Coeli CM. Melhoria da qualidade do sistema de informação para a tuberculose: uma revisão da literatura sobre o uso do *linkage* entre bases de dados. In: Brasil. Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2010: uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2010.
4. World Health Organization. Global tuberculosis control. WHO report 2011 [Internet]. Geneva: WHO; 2011. [cited 2012 Out 04] Available from: <http://www.who.int/tb/publications/globalreport/2009/en/>
5. Souza WV, Albuquerque MFM, Barcellos CC, Ximenes RAA, Carvalho MS. Tuberculose no Brasil: construção de um sistema de vigilância de base territorial. Rev Saúde Pública. 2005;39(1):82-9.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Manual de recomendações para o controle da Tuberculose no Brasil. Programa Nacional de Controle da Tuberculose [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2010. [cited 2012 Mar 10] Available from: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_de_recomendacoes_controle_tb_novo.pdf
7. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS [Internet]. Informações de saúde – TABNET. [cited 2012 Jul 02] Available from: <http://www.datasus.gov.br>
8. Skaba DA, Carvalho MS, Barcellos C, Martins PC, Terron SL. Geoprocessamento dos dados da saúde: o tratamento dos endereços. Cad Saúde Pública. 2004;20(6):1753-56.
9. Davis Jr CA, Fonseca FT. Assessing the certainty of locations produced by an address geocoding system. Geoinformatica. 2007;11(1):103-29.
10. Pina MFRP, Magalhães MAFM, Carrijo RSGG, Oliveira GJ. Elaboração de um sistema de georreferenciamento de endereço para auxiliar um SIG na área da Saúde Pública. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Cartografia; 29 Set–3 Out; Belo Horizonte. Rio de Janeiro: SBC; 2003.
11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@ 2010 [Internet]. [cited 2010 Out 07] Available from: <http://www.ibge.gov.br>
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico; 2010 [Internet]. [cited 2012 Jul 02] Available from: <http://www.ibge.gov.br>
13. Davis Jr CA, Alencar RO. Evaluation of the quality of an online geocoding resource in the context of a large Brazilian city. Transactions in GIS. 2011;15:851-68.
14. Furtado DM, Davis Jr CA, Fonseca FT. Geocodificação de endereços urbanos com indicação de qualidade. In: XIII Simpósio Brasileiro de Geoinformática (GeoInfo 2012); 2012; Campos do Jordão. Anais do Simpósio Brasileiro de Geoinformática. São José dos Campos: INPE; 2012. p. 36-41.

Recebido em: 04/02/2014
Aprovado em: 03/06/2014