



MAPEAMENTO DE AGRAVOS DE SAÚDE: UMA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE GEORREFERENCIAMENTO COM O USO DO *SOFTWARE* GOOGLE EARTH

Mapping of health problems: an application of the georeferencing technique using the Google Earth software

Sandra Regina Bonifácio¹, Evandro Luiz Lopes²

^{1,2}Programa de Mestrado Profissional em Administração – Gestão em Sistemas de Saúde (PMPA-GSS) – Universidade Nove de Julho (UNINOVE) – São Paulo, SP. ²Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) – UNINOVE – São Paulo, SP.

Resumo

O uso das tecnologias está cada vez mais presente nos serviços de saúde, seja no atendimento ao paciente ou nos processos de gestão dos sistemas de saúde. Entre as tecnologias, destaca-se o geoprocessamento como uma ferramenta de gestão ao permitir a análise da distribuição espacial de determinado agravo de saúde em um território, permitindo que as ações sejam direcionadas e executadas com maior efetividade e assertividade. Para exemplificação do uso desta técnica, foram mapeados casos de tuberculose, sífilis em gestantes e sífilis congênita notificados nos anos de 2016 e 2017 em 7 Unidades Básicas de Saúde da cidade de São Paulo – SP, com auxílio do *website batchgeo* e do *software* de georreferenciamento *Google Earth Pro*. Os resultados permitiram observar a distribuição espacial dos casos notificados, sinalizando onde há maior ou menor ocorrência de determinados agravos, bem como a presença de notificações de pacientes classificados como fora da área de abrangência das unidades de saúde. Conclui-se que o geoprocessamento é uma excelente ferramenta de gestão e análise do território ao identificar as áreas de ocorrência de determinados agravos, assim como para avaliar a origem dos pacientes atendidos pelo serviço de saúde.

Palavras-chave: Georreferenciamento, Mapeamento, Saúde Coletiva.

Abstract

The use of technologies are increasingly present in the health services, either in the patient care or in the processes of health system management. Among the technologies, geoprocessing stands out as a management tool by allowing the analysis of the spatial distribution of a given health problem in a territory, allowing actions to be directed and executed with greater effectiveness and assertiveness. To exemplify the use of this technique, we have mapped cases of tuberculosis, syphilis in pregnant women and congenital syphilis reported in the years 2016 and 2017 in 7 Basic Units of Health of the city of Sao Paulo, Brazil, with the help of the batchgeo website and the georeferencing software Google Earth Pro The results allowed to observe the spatial distribution of the reported cases, indicating where there are more or less occurrences of certain diseases, as well as the presence of reports of patients classified as outside the area covered by the health units. It is concluded that geoprocessing is an excellent tool for the management and analysis of the territory by identifying the areas of occurrence of certain diseases and to evaluate the origin of the patients attended by the health service.

Keywords: Georeferencing, Mapping, Collective Health.



Introdução

O geoprocessamento é uma importante ferramenta para a identificação, localização, acompanhamento e monitoramento de populações (Ribeiro et al., 2014). Essa tecnologia baseia-se na relação de informações que podem ser expressas em formato de mapas digitais (Goldstein, Barcellos, Magalhães, Gracie, & Viacava, 2013). O uso de mapas para compreender, entender e estudar a distribuição geográfica de determinado agravo, é datada desde o século XIX quando John Lea, em 1849 produziu mapas dos casos identificados de cólera e das fontes de abastecimento de água para estudar uma epidemia da doença em Cincinnati, Estados Unidos (Smith, 2002). Anos depois, em Londres, o Dr. John Snow, também utilizou mapas para compreender o comportamento espacial de uma epidemia de cólera que assombrava a capital inglesa em 1854 (McLeod, 2000).

Os mapas utilizam-se de simbologias diversas para representar os fenômenos espacialmente distribuídos em uma determinada região. Assim, a análise permite identificar bolsões de ocorrências ou de indivíduos com determinadas características de forma simultânea e interativa (Chiaravalloti-Neto, 2017; Nardi, Paschoal, Pedro, Paschoal, & Sichieri, 2013), como, por exemplo, identificar os locais onde há maior ocorrência de determinadas patologias que seriam de interesse dos gestores da saúde pública em determinado território com o objetivo de verificar os determinantes sociais da aludida região, e assim servir de subsídio para a tomada de decisão, como por exemplo a implantação de políticas públicas e a alocação de recursos em áreas prioritárias.

A construção de mapas dos territórios das unidades de saúde, podem ser realizados com *softwares* de georreferenciamento que permitem a identificação, a localização e o acompanhamento de populações, inclusive nas periferias dos grandes centros urbanos. Contribui, ainda, para o estudo da transmissão, contextos de vulnerabilidade e disseminação das ações de controle das doenças e dos agravos de saúde de uma determinada área de abrangência (Araújo et al., 2013; S. Carvalho, Magalhães, & Medronho, 2017; Nardi et al., 2013; Ribeiro et al., 2014; Ross, Pedrosa, & Portela, 2017).

Além de colaborar na criação de mapas, os sistemas de informação geográfica configuram-se como um instrumento útil para a estruturação de um sistema de vigilância, ressaltando a importância do georreferenciamento e dos métodos de análise de dados espaciais como ferramenta de investigação epidemiológica (Araújo et al., 2013; Dias, Sales, Bertolde, & Maciel, 2014; Sousa & Pinto-Júnior, 2016).

Neste contexto, a utilização de técnicas de geoprocessamento como ferramenta de prevenção, vigilância e controle de doenças de notificação compulsória constitui-se como um importante instrumento de gestão em saúde capaz de contribuir para o planejamento e avaliação das ações de saúde, de forma a mapear, monitorar e disseminar as informações em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), propiciando a evolução do sistema de saúde como um todo, em especial a Atenção Primária à Saúde (APS), por meio de recursos que proporcionarão melhoria da qualidade da informação nesse setor (Ribeiro et al., 2014).

O conceito de saúde emerge, em meados do século XX, como conceito multicausal e amplo. Dessa forma, além dos fatores biológicos outros fatores são avaliados como determinantes na saúde, dentre eles temos fatores sociais, ambientais, culturais e econômicos. Nesta concepção de saúde o local das relações humanas-humanas e humanas-ambiente é entendido como condicionante ou determinante das condições de saúde de uma população (Moraes & Canôas, 2013).

O reconhecimento de um território é um passo essencial para a caracterização da população e de seus problemas de saúde (Matos Pessoa, Rigotto, Ferreira Carneiro, & de Araújo Teixeira, 2013),



por possibilitar a identificação dos condicionantes e determinantes sociais (Goldstein et al., 2013), bem como para avaliação do impacto dos serviços de saúde sobre essa população (Nardi et al., 2013). A efetivação das atividades de atenção à saúde baseiam-se no entendimento de como funcionam e se articulam as condições econômicas, sociais e culturais, em um território, e de como se dá a vida das populações, seus atores sociais e sua íntima relação com seus espaços e seus lugares (Goldstein et al., 2013). A exclusiva referência apenas à quantidade de população para o desenvolvimento de recortes populacionais, sem nenhuma proposta de classificação ou identificação destes territórios, por ações ou problemas de saúde acaba por limitar a eficácia da atuação das equipes de saúde (Goldstein et al., 2013).

Na Estratégia Saúde da Família (ESF), o território é entendido como um espaço histórico, lugar de vivências cotidianas e de reivindicações políticas, onde as pessoas se apropriam de valores sociais e constroem sua identidade e lutam por questões políticas que interferem em sua saúde e em sua qualidade de vida (Moraes & Canôas, 2013).

É necessário realizar uma análise da situação de saúde, planejamento e organização do serviço de saúde na atenção básica, utilizando, além dos critérios epidemiológicos, um mapeamento que possa contribuir para a reorganização do serviço de saúde com vista a garantir o acesso, o acolhimento e a identificação dos problemas de saúde daquele território (Moraes & Canôas, 2013). Facilitando, assim, a percepção da dinâmica viva das relações de desenvolvimento econômico com a produção de saúde e sua interface com o processo saúde-doença (Matos Pessoa et al., 2013).

O acesso à saúde é um conceito complexo que tem várias dimensões: organizacionais, sociais e geográficas, que se inter-relacionam (Souza et al., 2015). Neste contexto, mesmo que as atividades de vigilância e atenção à saúde produzam uma grande quantidade de dados, estas informações são poucos analisados no nível local (Goldstein et al., 2013). A produção de mapas pelas equipes de saúde da família, fazem com que os profissionais tenham um novo olhar sobre o território e compreendam melhor sua função no escopo da APS.

As Normas Operacionais Básicas (NOB), as Normas Operacionais da Assistência à Saúde (NOAS) e a ESF ratificam a importância da descentralização e a regionalização de ações na saúde (Moraes & Canôas, 2013). Mas ainda há muito o que avançar principalmente no que tange a ações intersetoriais. Nesta perspectiva, um instrumento importante para auxiliar, principalmente a ESF e a vigilância em saúde, é o geoprocessamento que permite trabalhar com diferentes variáveis simultaneamente e pode auxiliar no planejamento e no monitoramento das ações em saúde em um determinado território (Carvalho et al., 2017; Moraes & Canôas, 2013).

O atual contexto dos sistemas de saúde tem levado a uma crescente demanda por informações que permitam a avaliação dos serviços de saúde e o gerenciamento de recursos públicos (Ribeiro et al., 2014). Com o advento das novas tecnologias de informação e comunicação em saúde, que tem crescido nas últimas décadas, como o uso do e-mail e de mídias sociais, dinamizaram o fluxo de dados e informações para a tomada de decisão de gerentes e gestores, assim como contribuem para a questão da produção do conhecimento em redes e ampliação dos canais de comunicação para acesso aos serviços de saúde (Pinto & Rocha, 2016).

Além da contribuição no que tange a facilidade da comunicação entre redes, à produção de conhecimento e a tomada de decisões, a tecnologia nos serviços de saúde, tem se mostrado muito presente por meio de ferramentas de geoprocessamento (Nardi et al., 2013). Nessa perspectiva, a utilização de técnicas de análise espacial por meio do processamento de dados georreferenciados tem despertado interesse do gestor de saúde pública, uma vez que permite ter uma visão abrangente da



saúde dos indivíduos no contexto social, histórico, político, cultural e ambiental em que estão inseridos (Ribeiro et al., 2014). Neste sentido o geoprocessamento é definido como um conjunto de tecnologias de coleta de dados que produz informação demográfica e contribui para o reconhecimento das condições de risco no território. Aplicado à saúde coletiva, é um instrumento válido para auxiliar na construção de mapas e ajudar no planejamento, no monitoramento e na avaliação das ações em saúde (Nardi et al., 2013; Ribeiro et al., 2014).

Estudos antecedentes de georreferenciamento em saúde

As atividades de mapeamento e territorialização são essenciais à organização dos serviços na atenção básica, sendo imprescindível ao trabalho desenvolvido pela vigilância em saúde. A caracterização de um território é a base para o planejamento de todo o trabalho e toda a assistência a uma determinada comunidade. A territorialização contribui na definição das prioridades a serem atendidas (Goldstein et al., 2013). Feita a territorialização, um processo de mapeamento das prioridades pode ser realizado, e os softwares de geoprocessamento contribuem para uma análise da distribuição espacial do agravo a ser melhor estudado e compreendido (Matos Pessoa et al., 2013; Pinto & Rocha, 2016). Rosa, Silveira, & Costa, 2014, realizaram estudo para entenderem a não realização de pré-natal em um município de grande porte usando como referência dados do Sistema Nacional de Nascidos Vivos do município de Pelotas, RS e georreferenciou com as unidades de atendimento das gestantes, buscando compreender o absenteísmo utilizando os softwares Google Earth e Google Maps.

A distribuição espacial da dengue, também foi resultado de georreferenciamento no município do Rio de Janeiro para compreensão da abrangência dos casos de dengue clássica e grave nos anos de 2011 e 2012. Carvalho et al., 2017, utilizaram a ferramenta *Geocoding* do programa *ArcGis10* a partir do endereço e do número da residência na notificação do agravo para concluir que, a densidade de Kernal apontou que as áreas quentes para dengue clássica não coincidem geograficamente com a dengue grave, estando localizadas dentro ou próximo as favelas. Este mesmo estudo mostrou a importância do endereço para o mapeamento usando softwares de internet, pois o processo de georreferenciamento resultou em perda de 41% nos registros de dengue clássica e 17% de dengue grave, devido a erros no endereço no ato da notificação.

O processo de mapeamento realizado por Araújo et al., 2013, com o uso do *software ArcGis 10* mostrou a distribuição dos casos de tuberculose no município de Patos (PB) entre os anos 2001 e 2010 e observou que a distribuição da doença teve predominância em áreas geográficas que apresentam carência socioeconômica. No período de 2006 e 2010 houve maior distribuição da abrangência geográfica da doença, comparada com o período de 2001 a 2005. Ações de saúde e condições coletivas podem ter influenciado a distribuição da doença no território, identificando as áreas geográficas prioritárias para o planejamento, o monitoramento e a avaliação das ações de saúde de combate à tuberculose.

Andrade, Santana, & Sacramento, 2014, utilizaram o software Terra View 4.2 para analisarem a distribuição espacial da Leishmaniose Tegumentar Americana no Vale do Jequiriça na Bahia no período de 2000 a 2009 e concluíram que a doença não avançou para a Caatinga, se predominando apenas na região de Mata Atlântica, análise que só foi possível com o uso do software.

Secretarias de saúde e pesquisadores, cada vez mais estão se utilizando dos *softwares* de mapeamentos para a identificação e análise da distribuição espacial de agravos e assim compreender



sua ocorrência e planejar ações corretivas e preventivas visando à prevenção e a promoção à saúde (Carvalho & Pina, 2017).

Objetivo

Apresentar a utilização da técnica de georreferenciamento por meio do uso do *software* de geoprocessamento *Google Earth Pro* aliado ao *website batchgeo*. Para isso, utilizou-se a análise da distribuição espacial dos casos notificados de tuberculose, sífilis em gestantes e sífilis congênita relatados nos anos de 2016 e 2017 em 07 Unidades Básicas de Saúde de um Distrito Administrativo da cidade de São Paulo - SP.

Método

O estudo foi realizado com 7 Unidades Básicas de Saúde (UBS), sendo 3 UBS do modelo assistencial Estratégia Saúde da Família (ESF); 02 UBS com ESF e área de abrangência de UBS Tradicional; 1 UBS com ESF e serviço de Assistência Médica Ambulatorial e 1 UBS com ESF, área de abrangência de UBS Tradicional e Assistência Médica Ambulatorial, todas situadas na região noroeste da cidade de São Paulo - SP.

Com base nas notificações realizadas pelas UBS para a Unidade de Vigilância em Saúde (UVIS) local, foram mapeados os casos de tuberculose, de sífilis em gestantes e de sífilis congênita. Os dados utilizados foram os notificados entre janeiro de 2016 e setembro de 2017.

Para o mapeamento, foi elaborada uma tabela no editor de planilhas do *Microsoft Office Excel*. As planilhas, apresentadas com exemplos nas tabelas 01, 02 e 03, foram preenchidas pelo enfermeiro responsável pela Vigilância em Saúde da UBS. Cada agravo possuía uma tabela para cada ano (2016 e 2017) totalizando 06 tabelas. Os endereços das residências dos casos notificados e das unidades de saúde de atendimento foram georreferenciados utilizando-se o *website batchgeo* ("Batchgeo", 2018) e também o *Google Earth Pro* (Google, 2019), *software* de localização geográfica (Mendes et al., 2016; Nakata & Silva, 2014; Rosa et al., 2014; Souza et al., 2015).

Tabela 01. Levantamento dos casos de tuberculose no ano de 2016.

Casos de Tuberculose no ano de 2016					
Nome do paciente	Endereço (Av, Rua, Nº, Bairro)	Idade	Sexo	Tipo de Encerramento	
Paciente	Endereço	30	F	Em tratamento	
Paciente	Endereço	26	M	Abandono	
Paciente	Endereço	45	F	Cura	

Fonte: os autores.

Para os agravos de tuberculose foram considerados todos os casos notificados com diagnóstico confirmado no período de análise em cada uma das UBS, a variável sexo foi separada por "masculino" e "feminino" e a variável tipo de encerramento, no ato do levantamento foi preenchida como "cura", "abandono", "em tratamento", "mudança de tratamento", "óbito" ou "transferência de UBS".



Tabela 02. Levantamento dos casos de sífilis em gestantes no ano de 2016.

Casos de Sífilis em Gestantes no ano de 2016				
Nome do paciente	Endereço (Av, Rua, Nº, Bairro)	Idade	Tratamento Completo	Tratamento Completo do parceiro
Paciente	Endereço	25	Sim	Sim
Paciente	Endereço	19	Sim	Não
Paciente	Endereço	32	Não	Sim

Fonte: os autores.

Para os casos de sífilis em gestantes foram considerados todos os casos notificados com diagnóstico confirmado no período de análise, sendo que a opção de resposta das variáveis de tratamento completo e tratamento completo do parceiro era dicotômica (sim ou não). Essa tipificação era de interesse dada a característica de possível reinfecção nos casos em que o(a) parceiro(a) não recebe a correta profilaxia (Garaldi, Zanetta, Bressolin, & Nakazaki, 2012).

Tabela 03. Levantamento dos casos de sífilis congênita no ano de 2016.

Casos de Sífilis Congênita no ano de 2016					
Nome da mãe da criança	Idade da mãe	Nome da criança	Idade da criança na identificação	Endereço (Av, Rua, Nº, Bairro)	Acompanhamento
Mãe	23	Criança	1 ano	Endereço	Sim
Mãe	31	Criança	6 meses	Endereço	Sim
Mãe	27	Criança	1 ano	Endereço	Sim

Fonte: os autores.

Nos agravos de sífilis congênita, foram considerados todos os casos notificados com diagnóstico confirmado no mesmo período. Para a variável acompanhamento também se utilizou uma escala de resposta dicotômica (sim ou não).

Após o preenchimento completo de todos os itens do período de análise selecionado cada tabela foi copiada no *website* batchgeo (“Batchgeo”, 2018). O *website* geocodifica dados e gera um mapa pontuando todos os endereços listados, com as informações contidas nas tabelas.

No *software* Google Earth Pro (Google, 2019), os dados mapeados são identificados e separados por legendas, para serem sobrepostos em camadas e permitir uma análise da distribuição dos casos pelos territórios das áreas de abrangência das unidades de saúde.

Resultados e Discussão

O levantamento realizado junto às unidades de saúde resultou em 101 casos de tuberculose no ano de 2016 e 76 no ano de 2017. Sífilis gestacional apresentou 51 casos em 2016 e 59 em 2017. A sífilis congênita foi notificada 17 vezes em 2016 e 2017. Os dados separados por UBS estão relacionados na tabela 04.



Tabela 04. Distribuição dos casos identificados por UBS, tipo de agravo e ano de notificação.

Unidade Básica de Saúde	Tuberculose 2016	Tuberculose 2017	Sífilis Gestacional 2016	Sífilis Gestacional 2017	Sífilis Congênita 2016	Sífilis Congênita 2017
UBS 1	4	5	1	1	0	0
UBS 2	22	17	8	3	0	0
UBS 3	21	23	16	14	8	3
UBS 4	8	7	5	7	1	0
UBS 5	10	3	8	8	4	7
UBS 6	26	18	6	18	0	0
UBS 7	10	3	7	8	4	7

Fonte: os autores.

Somando-se os casos de cada agravo para os anos de 2016 e 2017, nota-se que exceto as UBS 5 e UBS 7, onde a maior quantidade de casos é de sífilis gestacional, a tuberculose é o agravo mais expressivo nas 5 demais unidade de saúde, o que deve despertar uma atenção diferenciada destas UBS para a busca ativa e acompanhamento destes pacientes. A sífilis congênita não foi notificada em 03 UBS no período estudado, apresentou redução significativa nas UBS 3 e 4 e uma redução menos expressiva nas UBS 5 e 7. O que sinaliza que possivelmente, as UBS estejam adotando estratégias diferenciadas no acompanhamento das gestantes com sífilis, ou mesmo casos de mães que não buscaram o acompanhamento médico durante sua gestação.

Na figura 01, é possível observar que os casos de tuberculose apresentam determinadas áreas de concentração, com algumas notificações muito próximas umas às outras, e a presença dos casos foras de áreas, pontos que estão fora dos limites das áreas de abrangência das UBS.



Figura 01. Distribuição espacial dos casos de Tuberculose notificados nos anos de 2016 e 2017 distribuídos pelos territórios das unidades de saúde georreferenciados com o *software Google Earth Pro*.



Fonte: os autores.

Os casos de sífilis em gestantes apresentam algumas sobreposições ao compararmos os anos de 2016 e 2017, pois em alguns casos, a mesma mulher teve duas gestações e em ambas foi diagnosticada com sífilis e também situações em que duas mulheres, residentes do mesmo endereço, apresentaram sífilis em suas gestações, uma em 2016 e outra em 2017.

No mapa apresentado na figura 02, também é possível observar a presença dos casos fora de área, situações em que a gestante não procurou sua UBS de referência para realizar o pré-natal e tratar sua sífilis.



Figura 02. Distribuição espacial dos casos de Sífilis em Gestantes notificados nos anos de 2016 e 2017 distribuídos pelos territórios das unidades de saúde georreferenciados com o *software Google Earth Pro*.



Fonte: os autores.

A sífilis congênita, visualizada na figura 03, está ausente no território de 3 unidades de saúde, mas ainda apresenta pontos de concentração e casos muito próximos ao comparar os anos de 2016 e 2017. Uma paciente fora de área também foi identificada nas notificações. A ausência destas notificações nas 3 unidades de saúde, pode ser resultado do acompanhamento realizado as gestantes identificadas com sífilis durante o pré-natal. O que representa a importância de iniciar o pré-natal no primeiro trimestre de gestação.



Figura 03. Distribuição espacial dos casos de Sífilis Congênita notificados nos anos de 2016 e 2017 distribuídos pelos territórios das unidades de saúde georreferenciados com o *software Google Earth Pro*.



Fonte: os autores.

Todos os casos notificados foram georreferenciados no *software* Google Earth Pro, para visualização da distribuição espacial destes agravos, seguido da sobreposição da camada com a definição das áreas de abrangência das unidades de saúde (Figura 01, 02 e 03). Na sobreposição dos agravos notificados com a área de abrangência das unidades de saúde é possível observar as notificações estão fora das áreas de abrangência das UBS (Tabela 05).



Tabela 05. Quantidade de casos “fora de área” atendidos pelas unidades de saúde.

Unidade Básica de Saúde	Tuberculose 2016	Tuberculose 2017	Sífilis Gestacional 2016	Sífilis Gestacional 2017	Sífilis Congênita 2016	Sífilis Congênita 2017
UBS 1	1	1	0	0	0	0
UBS 2	0	0	1	0	0	0
UBS 3	5	1	0	3	0	0
UBS 4	0	1	0	0	0	0
UBS 5	0	0	0	1	1	0
UBS 6	2	3	2	4	0	0
UBS 7	0	0	0	0	0	0

Fonte: os autores.

Os casos “foras de área”, representam 8,1% (n=26) do total de notificações, sendo que as UBS que mais os registraram são da UBS 3 com 09 notificações e UBS 6 com 11.

Usando o recurso régua, do Google Earth Pro, foi possível verificar a distância entre os endereços das notificações classificadas como fora de área com a UBS onde a notificação e o tratamento foi realizado. O recurso régua, mede a distância em “linha reta”, o que significa que ao realizar o mesmo trajeto via transporte público ou transporte individual, a distância real pode ser maior. A distância média verificada foi de 3,8 km, sendo a menor e a maior distância verificada na UBS 3 de 0,65 e 15 km respectivamente. Ambos em uma notificação de tuberculose do ano de 2016. Outros casos de pacientes foras de áreas com diagnóstico de tuberculose nos anos de 2016 e 2017 também foram notificados e tratados na mesma UBS, o que pode até representar uma referência no território para o tratamento deste tipo de agravo.

As notificações fora de área nas UBS 3 e UBS 6, também pode se justificar por sua localização. A UBS 3, está localizada próximo à divisa de duas Supervisões Técnicas de Saúde, ficando mais próxima dos pacientes do que suas UBS de referência, que fazem divisa de território, enquanto que a UBS 6, está geograficamente bem localizada no território, pois está próxima a 04 grandes avenidas que conecta diversos bairros. Mesmo que o atendimento para estes agravos tenha sido realizado nas UBS onde o paciente buscou tratamento, ainda que não seja sua UBS de referência de atendimento, o acompanhamento longitudinal e integral da família fica comprometido, pois quando o paciente busca atendimento em uma UBS que não é a referência da sua residência, não terá o acompanhamento do Agente Comunitário de Saúde e a unidade de saúde terá dificuldade de avaliar as condições de saúde de toda a família.

Quando verificadas as 26 notificações classificadas como fora de área, observa-se que estes pacientes são moradores das áreas de abrangência de outras unidades de saúde do próprio território, mas o acesso geográfico ou o acesso ao serviço e aos profissionais, podem ter sido decisivos na escolha do paciente quando procurou a UBS. Outra hipótese é que estes pacientes possam ser



trabalhadores do território, e para garantir o acesso e a continuidade do tratamento, facilita ao paciente utilizar-se do serviço de saúde mais próximo do seu local de trabalho e não necessariamente mais próximo de sua residência.

Apesar de o *software Google Earth* e o website *batchgeo* não serem *softwares* específicos para a realização de projetos de geoprocessamento, muito podem contribuir para o desenvolvimento deste tipo de análise, pois permitiram, atingir o objetivo proposto. Isso foi observado por Mendes (Mendes et al., 2016): quando verificou a distribuição espacial de pacientes com fissura labiopalatina em Imperatriz (MA), além de possibilitar a comunicação entre as diversas variáveis do estudo, permitindo o cruzamento de informações (Bezerra, da Silva, da Silva, Ramalho, & da Costa Gurgel, 2015). Em São José do Rio Preto, o *Google Earth Pro*, foi utilizado para criar uma análise de varredura espaço-temporal para encontrar grupos estatisticamente significativos de dengue, tendo como referência o endereço dos pacientes nas notificações (Romero Canal et al., 2017).

Dentro de uma concepção multicausal da doença, a promoção da saúde deve ter como estratégia a vigilância em saúde com ações sobre o território. Assim, faz-se necessário verificar informações demográficas, econômicas, culturais, políticas, epidemiológicas, para a identificação e análise das necessidades da população com o objetivo de definir prioridades de atenção à saúde. Muitas vezes com ações intersetoriais e descentralizadas (Moraes & Canôas, 2013).

O geoprocessamento torna-se um relevante recurso tecnológico, uma vez que possibilita a análise de dados sobre o número de casos de tuberculose e a localização dos usuários, colaborando para a gestão do cuidado a partir do subsídio ao planejamento e tomada de decisões coerentes com os determinantes sociais envolvidos no processo de saúde-doença (Ribeiro, Albuquerque, Pereira, Gomes, & Dias, 2017).

Conhecer os aspectos demográficos da população também é importante para a consolidação de políticas públicas, como a implantação de Academias ao Ar Livre na cidade de Londrina, que após o mapeamento das 71 academias existentes na cidade com o uso do *software Google Earth Pro*, Carvalho & Silva, 2017, identificaram que muitas delas estão em locais de difícil acesso a população idosa e longe das unidades de saúde, pois os critérios adotados para sua implantação foram os locais escolhidos pelas empresas patrocinadoras ou critérios políticos, como a base eleitoral de vereadores.

Assim, conhecer a distribuição espacial dos casos no território, contemplando suas especificidades, as ações de promoção e prevenção podem ser melhor planejadas e direcionadas, gerando maior êxito nos resultados esperados.

Neste sentido, o interesse das secretarias de saúde no uso do geoprocessamento e de outros *softwares* para o esquadrinhamento da área urbana tem sido notável, uma vez que, além de transcender o monitoramento dos indivíduos doentes, estabelecendo uma lógica para intervenções que sejam diferenciadas e seletivas (Nardi et al., 2013; Ribeiro et al., 2014), além do baixo custo do uso do *software* (Romero Canal et al., 2017).

Os resultados da análise da distribuição espacial deste estudo, corrobora com os trabalhos de Nardi et al., 2013, quando constataram que esta técnica de análise quando aplicada aos casos de determinada doença em municípios de interesse alicerça estudos sobre a transmissibilidade nas regiões e nas áreas de abrangência, permitindo acesso rápido às informações necessárias para a realização da vigilância dos casos. Da mesma forma, cria condições para avaliar a necessidade da descentralização dos tratamentos, pois mostra onde a população é mais atingida, facilitando o trabalho dos profissionais, a distribuição de medicamentos, as ações de educação permanente e continuada e a realocação dos recursos humanos e físicos (Nardi et al., 2013).



Outras experiências como esta, foram realizadas ao longo dos últimos anos. Dados de mapeamento da ESF na construção de mapas permitiram a geração e a visualização de indicadores voltados para a gestão do território, potencializando suas ações locais (Goldstein et al., 2013). Para Sousa & Pinto-Júnior (2016), compreender a distribuição espacial dos agravos selecionados pode auxiliar na identificação de áreas geográficas sob maior pressão epidemiológica.

Nota-se que mais da metade dos casos classificados como fora de área de abrangência, (n=14) são de tuberculose registrados entre 2016 e 2017, Souza et al., 2015, defendem que o tratamento da tuberculose, seja feito o mais próximo do local de moradia dos portadores, sempre que possível sob supervisão, visando alcançar uma melhor adesão ao tratamento. Entretanto, no Brasil, o acesso aos serviços de saúde está relacionado à condição social dos indivíduos e do local onde residem. Por isso, é importante garantir o acesso ao tratamento onde for mais fácil e acessível ao paciente, mesmo que o serviço de saúde não seja o mais próximo de sua residência.

Outro fator a ser destacado é a abordagem metodológica do acesso aos serviços de saúde, que para Souza et al., (2015) foi considerado apenas o acesso geográfico, visto que outros fatores como acolhimento e organização dos serviços de saúde também contribuem para a determinação do acesso, o que possivelmente esteja entre as razões dos atendimentos de municípios classificados como fora de área.

Salienta-se que na literatura não há um consenso quanto ao conceito de acesso dificultado, nem da distância geográfica aceitável entre a residência do indivíduo e a unidade de saúde de atendimento (Souza et al., 2015).

Estudo realizado por Rosa et al., 2014, mostrou que a não realização de pré-natal justificada pela distância da casa da paciente e a unidade de saúde mais próxima variava entre 500 e 1000 metros. Embora não haja consenso sobre o que é longe ou perto quando se trata da distância do serviço de saúde, pode-se inferir que a distância média encontrada em nossos dados empíricos (3,8 Km) deve ser considerada elevada o que poderia justificar um possível abandono do tratamento disponibilizado.

Assim, alguns autores (Dias et al., 2014; Gracie, Peixoto, Soares, & Hacker, 2017; Mendes et al., 2016), defendem que o emprego de ferramentas de geoprocessamento junto aos serviços de saúde pública pode possibilitar tratamentos qualificados para pacientes com tratamentos longos, ou para o acompanhamento de casos graves como tuberculose, sífilis em gestantes e sífilis congênita, contribuindo para o entendimento da dinâmica e dispersão de doenças e da organização dos serviços de saúde no âmbito espacial (Bezerra et al., 2015).

Conclusão

O processo de georreferenciamento e a visualização espacial dos agravos identificados, colabora na organização dos serviços a serem realizados, proporcionando maior efetividade das ações. Facilita também a visualização espacial se em determinada região da área de abrangência da unidade de saúde, há uma concentração maior de casos, o que induz a investigar quais suas razões.

O uso de *softwares* como o *Google Earth Pro* e de páginas na *internet* como o *batchgeo*, são ferramentas importantes para o entendimento da situação de saúde do território, bem como para o planejamento das ações em busca de melhores indicadores.

O presente estudo corrobora com outros já realizados e aqui citados, ao apresentar a importância do mapeamento georreferenciado com *softwares* de internet para a compreensão do território de atendimento da unidade de saúde e assim considerar o perfil socioambiental e econômico da região e a maneira como os agravos se distribuem pelo território. Trabalhando com *softwares* de



internet, uma das limitações deste estudo, é o acesso a conexões de internet de qualidade e que suportem o uso destes *softwares*, além do bloqueio que é realizado em alguns sites quando se usa redes públicas de acesso à internet.

Recomenda-se que outros estudos sejam realizados para aprimorar o uso do Google Earth Pro e de outras técnicas de geoprocessamento como uma ferramenta de gestão e análise da situação de saúde de determinado território.

Referências

Andrade, I. M., Santana, G. M. S., & Sacramento, R. V. oliveira. (2014). Geoprocessamento em saúde: um estudo sobre a Leishmaniose Tegumentar Americana no Vale do Jiquiriça, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Médica e de Saúde*, 10(18), 19–32.

Araújo, K. M. da F. A., Figueiredo, T. M. R. M. R., Gomes, L. C. F., Pinto, M. L., Silva, T. C. da, & Bertolozzi, M. R. (2013). Evolução da distribuição espacial dos casos novos de tuberculose no município de Patos (PB), 2001-2010. *Cad saúde colet*, 21(3), 296–302.

Batchgeo. (2018). Recuperado 30 de maio de 2018, de <https://pt.batchgeo.com/>

Bezerra, A. B., da Silva, M. S., da Silva, P. P. A., Ramalho, W. M., & da Costa Gurgel, H. (2015). Análise espacial dos fatores associados à realização de cesariana no Distrito Federal em 2009. *Revista Espaço e Geografia*, 18(2), 329–346.

Carvalho, Marcia Siqueira, & Silva, L. F. B. (2017). Espacialização das academias ao ar livre na cidade de Londrina - PR: uma contribuição à geografia da saúde. *Revista Brasileira de Geografia Médica e de Saúde*, 13(24), 1–13.

Carvalho, Marília Sá, & Pina, M. de F. (2017). GeoMed 2017: visão mais profunda a partir de big data e pequenas áreas. *Cadernos de Saúde Pública*, 33(10), 1–3.

Carvalho, S., Magalhães, M. de A. F. M., & Medronho, R. de A. (2017). Análise da distribuição espacial de casos da dengue no município do Rio de Janeiro, 2011 e 2012. *Rev Saúde Pública*, 51, 51–79.

Chiaravalloti-Neto, F. (2017). O geoprocessamento e saúde pública. *Arquivos de Ciências da Saúde*, 23(4), 01–02.

Dias, B. A. S., Sales, C. M. M., Bertolde, A. I., & Maciel, E. L. N. (2014). Análise espacial da tuberculose infantil no Espírito Santo no período de 2001 a 2011. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research*, 16(3), 92–98.

Garaldi, M. do C. A., Zanetta, R. A. C., Bressolin, A. M. B., & Nakazaki, R. M. D. (2012). Geoprocessamento das notificações de sífilis congênita-análise espacial segundo cobertura do



Programa Saúde da Família (PSF) e área de abrangência das Unidades Básicas de Saúde (UBSs), Município de São Paulo, 2011. *BEPA. Boletim Epidemiológico Paulista (Online)*, 9(108), 25–25.

Goldstein, R. A., Barcellos, C., Magalhães, M. de A. F. M., Gracie, R., & Viacava, F. (2013). A experiência de mapeamento participativo para a construção de uma alternativa cartográfica para a ESF. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(1), 45–56.

Google. 2019. *Google Earth Pro*. Recuperado de <https://www.google.com.br/earth/download/gep/agree.html>

Gracie, R., Peixoto, J. N. de B., Soares, F. B. dos R., & Hacker, M. de A. V.-B. (2017). Análise da distribuição geográfica dos casos de hanseníase. Rio de Janeiro, 2001 a 2012. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(5), 1695–1704.

Matos Pessoa, V., Rigotto, R. M., Ferreira Carneiro, F., & de Araújo Teixeira, A. C. (2013). Sentidos e métodos de territorialização na atenção primária à saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(8), 2253–2262.

McLeod, K. S. (2000). Our sense of Snow: the myth of John Snow in medical geography. *Social Science & Medicine*, 50(7–8), 923–935.

Mendes, R. V., Coelho, L. S., de Macedo, P. F., de Souza, T. B. P., Santos, T. F. C., & Gaião, L. (2016). Distribuição espacial e geoprocessamento de pacientes com fissura labiopalatina na cidade de Imperatriz, Maranhão, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 19(4), 261–268.

Moraes, D. E., & Canôas, S. S. (2013). O Conceito de “Território” e seu significado no campo da Atenção Primária à Saúde. *Revista Desenvolvimento Social*, 1(9), 49–57.

Nakata, K. C. de F., & Silva, L. M. V. da. (2014). Avaliação da Acessibilidade à Assistência Farmacêutica Básica no Município de Várzea Grande (Mato Grosso). *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences*, 35(3), 497–505.

Nardi, S. M. T., Paschoal, J. A. A., Pedro, H. da S. P., Paschoal, V. D. A., & Sichieri, E. P. (2013). Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 72(3), 185–191.

Pinto, L. F., & Rocha, C. M. F. (2016). Inovações na Atenção Primária em Saúde: o uso de ferramentas de tecnologia de comunicação e informação para apoio à gestão local. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(5), 1433–1448.



- Ribeiro, M. A., Albuquerque, I. M. N., de Paiva, G. M., Vasconcelos, J. de P. C., Araújo, M. A. V. F., & Vasconcelos, M. I. O. (2014). Georreferenciamento: ferramenta de análise do sistema de saúde de Sobral-Ceará. *SANARE-Revista de Políticas Públicas*, 13(2), 63–69.
- Ribeiro, M. A., Albuquerque, I. M. N., Pereira, G. D., Gomes, D. F., & Dias, M. S. de A. (2017). Perfil e análise espacial dos casos de tuberculose em territórios da Estratégia Saúde da Família de Sobral, CE. *Essentia Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia*, 18(2), 28–36.
- Romero Canal, M., da Silva Ferreira, E. R., Estofolete, C. F., Martiniano Dias, A., Tukasan, C., Bertoque, A. C., ... da Silva, N. (2017). Spatiotemporal-based clusters as a method for dengue surveillance. *Pan American Journal of Public Health*, 41(162), 1–6.
- Rosa, C. Q. da, Silveira, D. S. da, & Costa, J. S. D. da. (2014). Fatores associados à não realização de pré-natal em município de grande porte. *Revista de Saúde Pública*, 48(6), 977–984.
- Ross, J. D. R., Pedrosa, A. D. O., & Portela, N. L. C. (2017). Georeferencing of cervical cancer in primary care. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, 18(6), 803–809.
- Smith, G. D. (2002). Commentary: Behind the Broad Street pump: aetiology, epidemiology and prevention of cholera in mid-19th century Britain. *International Journal of Epidemiology*, 31(5), 920–932.
- Sousa, A. I. A. de, & Pinto-Júnior, V. L. (2016). Análise espacial e temporal dos casos de aids no Brasil em 1996-2011: áreas de risco aumentado ao longo do tempo. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 25(3), 467–476.
- Souza, M. S. P. L., Aquino, R., Pereira, S. M., Costa, M. da C. N., Barreto, M. L., Natividade, M., ... Braga, J. U. (2015). Fatores associados ao acesso geográfico aos serviços de saúde por pessoas com tuberculose em três capitais do Nordeste brasileiro. *Cadernos de Saúde Pública*, 31(1), 111–120.