

MENTIRAS COM MAPAS NA GEOGRAFIA DA SAÚDE: MÉTODOS DE CLASSIFICAÇÃO E O CASO DA BASE DE DADOS DE LVA DO SINAN E DO CVE**LIES WITH MAPS IN HEALTH GEOGRAPHY: CLASSIFICATION METHODS AND THE CASE OF SINAN AND CVE DATABASE****Patricia Sayuri Silvestre Matsumoto**Universidade Estadual Paulista
pamatsumot@gmail.com**Rafael de Castro Catão**Universidade de Brasília
rafadicastro@gmail.com**Raul Borges Guimarães**Universidade Estadual Paulista
raul@fct.unesp.br**RESUMO**

A cartografia pode ser um instrumento valioso ou perigoso em pesquisas e no processo de tomada de decisão. Um mapa pode localizar, informar, monitorar e subsidiar a análise, para citar algumas funções. Contudo, pode também confundir, enganar, dissimular ou desinformar. Ao cartografar, erros e/ou mentiras ocorrem involuntariamente ou intencionalmente. Diante disso, o objetivo deste artigo é debater a mentira com mapas na Geografia da Saúde, demonstrando como bases de dados, técnicas e metodologias podem induzir em erro. Foram utilizadas as bases de dados de casos de leishmaniose visceral americana (LVA) no estado de São Paulo, Brasil, do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde) e do CVE (Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretária de Saúde). Estes dados foram georreferenciados e foram aplicadas técnicas de geoprocessamento. Elaboramos mapas de acordo com a origem dos dados. Também apresentamos três métodos distintos para classificação na produção de mapas coropléticos em séries temporais, demonstrando como o fenômeno aparece de forma diferenciada em cada um deles. Não é nosso objetivo apontar o melhor método, mas destacar as especificidades, vantagens e limitações de cada um, sendo função do pesquisador adequar as necessidades e o processo de mapeamento às características de cada do fenômeno ou problema em estudo. No cartografar, o ato de mentir é, muitas vezes, inevitável. Não obstante, o mapeador precisa estabelecer aproximações melhores possíveis da realidade, o que exige bom senso e compreensão do problema analisado. Propomos uma leitura crítica em que o mapeador deve conhecer o fenômeno estudado e ter critério científico, cartográfico e estatístico.

Palavras-chave: Cartografia. Mentira. Dados. leishmaniose visceral americana (LVA).

ABSTRACT

Cartography can be a precious or dangerous instrument in research and decision-maker. A map can localize, inform, monitor and analyze. Nonetheless, also it can confuse, trick or dissimulate. In mapping, mistakes or lies occur involuntarily or intentionally. Thus, the aim of this paper is to debate lies with maps in health geography, demonstrating how database, techniques, and methodologies can communicate incorrect information. We use the American visceral leishmaniasis (VL) data in São Paulo state, Brazil. The database is from SINAN (Brazilian Notifiable Disease Information system) and CVE (Epidemiologic Surveillance System). We georeferenced these data and applied geoprocessing techniques

Recebido em: 15/09/2017

Aceito para publicação em: 17/11/2017

to represent the phenomena. Thereby, we generated different maps to represent data from different databases. We also present three methods to classify choropleth maps in temporal series, demonstrating how the phenomena appears in distinct ways. It is not our intention to point the best method, but highlight the specificities, advantages, and limitations each one. The researcher has to adapt the needs of the phenomenon and its representations. To lie is, often, unavoidable. Nevertheless, the mapmaker needs light lies. We propose a critical reading, where the researcher must know the phenomenon and must have scientific, cartographic and statistical criteria.

Keywords: Cartography. Lie. Data. American visceral leishmaniasis (VL).

INTRODUÇÃO

Por cartografia considera-se neste trabalho o processo de mapeamento e elaboração de mapas², sejam eles analógicos ou digitais. Assim, a cartografia coexiste na intersecção de três esferas: ciência, técnica e arte (MENEZES; FERNANDES, 2013). É ciência, pois funda-se em teorias, modelos, sistemas e formas de representação da Terra e do espaço geográfico para representar fenômenos. É técnica porque contém um conjunto de regras e procedimentos específicos para representar tais fenômenos. E é arte por ser subjetiva e ter um apelo na estética, tendo o mapeador liberdade para expressar suas representações de acordo com as características do fenômeno analisado e a melhor possibilidade de aproximação da realidade.

Nessa tríade, destacamos o mapeador como personagem responsável por conhecer minimamente o fenômeno, deter e aplicar as técnicas e criar a arte, ou assim o deveria ser. O mapeador é o *fazedor* de mapas e esta atividade é de suma importância, haja vista as consequências de se mapear. Um mapa pode ser um instrumento a ser utilizado a favor das pesquisas, análises e decisões. Ele é utilizado para localizar, informar, descrever, orientar, monitorar e denunciar, auxiliando o *tomador* de decisões. Por outro lado, estas ações também podem ser realizadas de maneira contrária, servindo para confundir, enganar, dissimular ou desinformar. Um mapa é um instrumento tão valioso quanto perigoso, dependendo das intenções, usos e dos fins a que se destina. Desta forma salientamos que o mapa, longe de ser considerado algo neutro de intenções e equívocos, se constitui enquanto uma construção, histórica e socialmente determinada e passível de erros e ideologia. No processo de mapeamento, nem sempre o mapeador tem em mente as vicissitudes inerentes ao processo de se mapear, tampouco aos perigos a que está exposto. Algumas situações são inevitáveis. Outras, devem ser evitadas tanto quanto for possível. É o que trataremos neste artigo.

Quando fazemos mapas estamos diante de situações que definiremos aqui como mentiras. Fazer mapas é um ato de mentir, como afirma (MONMONIER, 1991). O autor destaca atos de mentiras no processo de mapeamento, que podem ser entendidos como: 1) Representação do espaço geográfico, 2) Inconsciência do mapeador e 3) Intencionalidade do mapeador. Estes atos ocorrem em quaisquer fenômenos a serem representados.

Devemos entender o mapa enquanto um modelo aproximado de representação do espaço geográfico, e como um modelo, ele deve simplificar, generalizar e selecionar os elementos que serão representados para propiciar uma leitura mais acurada dos fatos. Esse ato de seleção de variáveis, elementos e processos que serão incorporados no mapa, por si só, já constitui uma postura do mapeador. Assim, a forma de representação gráfica de variáveis quantitativas e qualitativas, a estruturação de classes de dados e o agrupamento, a escala e a simplificação devem ser feitas de forma consciente.

Na geografia da saúde isso não é diferente. Cartografa-se para identificar e monitorar doenças, áreas de risco, alocar recursos, definir estratégias e ações, definir espaços vulneráveis e susceptíveis, desigualdades, construir melhores caminhos, promover a acessibilidade (MEADE; EMCH, 2010), representar realidades vividas, invisibilidades, existências, resistências, enfim, para prevenir e promover saúde. Assim, na geografia da saúde, o processo de mapeamento se faz intrínseco às

² Não faremos distinção entre carta, planta e mapa. Ao que nos interessa amplamente na Geografia, adotaremos, para quaisquer formas de representação do espaço geográfico, o termo mapa.

decisões, perpassando todos os atos de aproximações e distanciamento da realidade. Deparamo-nos com ausência de informações, banco de dados inconsistentes, confusão na origem dos dados a serem mapeados (notificação por residência, lugar de notificação ou local de provável infecção), o problema de unidade de área modificável (*modifiable areal unit problem*), escala, unidades de agregação espaço-temporal dos dados, questões políticas, limitação dos recursos, resistências, para citar alguns entraves que, por sua vez, podem ser entendidos como mentiras ou suscitá-las.

Nesse sentido, o objetivo deste artigo é discutir a mentira com mapas na geografia da saúde, demonstrando como bases de dados, técnicas e metodologias podem confundir, persuadir, dissimular e enganar, intencionalmente ou de forma inconsciente. Para isso, tratamos o estudo da representação dos casos de leishmaniose visceral americana (LVA) notificados em duas bases de dados organizadas distintamente: SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) e o CVE (Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac"). Os dados dos casos de LVA foram georreferenciados e aplicou-se técnicas de análise espacial para representação do problema em discussão.

Demonstramos as mentiras com mapas sobre dois pilares: i) a escolha de base de dados e ii) os procedimentos metodológicos utilizados. Em i), demonstraremos como a representação de diferentes bases de dados, de um mesmo fenômeno (casos de LVA no mesmo período), podem apresentar produtos espaciais diversos. Em ii) aplicaremos três métodos distintos para representar uma série temporal, esclarecendo as diferenças entre eles.

Não é nossa intenção apontar o método ideal para representar um fenômeno, mas gerar reflexões acerca das inúmeras mentiras geradas no processo de mapeamento, além de iniciar um debate acerca da suposta neutralidade científica do mapa na geografia da saúde e a necessidade de uma leitura crítica dos mesmos. Também propomos repensar os mapas que temos produzido, partindo das reflexões aqui propostas, em que o pesquisador deve atentar na origem dos dados, bem como nas opções metodológicas empregadas nesse contexto. Esse é o ponto de partida para mapas com menos mentiras, detalhando nos estudos as opções feitas pelo mapeador que levará a interpretações e análises promissoras.

Desse modo, este artigo está organizado em quatro seções além desta introdução. Na primeira, é apresentado o que queremos dizer com as mentiras com mapas. Na segunda, esboçamos os materiais e métodos, explanando o que é a LVA, destacando as duas bases de dados analisadas e demonstrando os procedimentos metodológicos e suas mentiras a partir da escolha de métodos. Na terceira seção apresentamos os resultados mapeando os casos da doença por meio de banco de dados distintos e com a aplicação de diferentes métodos. Por fim, na quarta, salientamos os principais pontos a serem considerados nessa discussão.

A CARTOGRAFIA E A MENTIRA COM MAPAS

Conforme afirma Monmonier (1991), todo princípio cartográfico envolve mentiras³. Nem sempre essa mentira se traduz em algo prejudicial, e muitas vezes é inerente ao processo de mapeamento, sendo, portanto, necessário. Um bom mapa, preciso, acurado, esteticamente bonito, que transmite a informação geográfica de maneira confiável e condizente com a realidade, está repleto de mentiras (MONMONIER, 1991). Ocorre que, algumas vezes, em alguns mapas, estas são indevidas. O mesmo autor faz uma distinção entre elas, podendo ser pequenas⁴ ou nefastas. Há que diferenciá-las.

Destacamos as origens dos três grandes grupos de mentiras apontadas ao longo dos capítulos escritos por Monmonier em seu livro "*How to lie with maps*". O primeiro versa sobre o fato de representarmos o espaço geográfico. Qualquer mapa é uma redução, um modelo, e não constitui a totalidade. Somente o fato de representarmos a superfície da Terra, que é tridimensional, para uma forma bidimensional, torna-se uma mentira. Contudo, essa é uma pequena mentira que, por sua vez, é necessária à função do mapa, haja vista a necessidade da representação do espaço e dos fenômenos. Nessa vertente também podemos considerar os problemas de distorções dos mapas: escala cartográfica (simplificação e generalização), projeção (área, distâncias, formas e ângulos) e simbologia (baseados na semiologia gráfica).

³ Entendemos como mentiras o fato de não ser a realidade, de possuir limitações técnicas e erros, intencionais ou não.

⁴ Tradução nossa. *White lies*: mentiras leves, mentiras pequenas, entre outras.

No segundo e no terceiro grupo se destaca os erros do mapeador com mentiras, intencionais ou não, por ignorância, ganância, ideologias ou malícias (MONMONIER, 1991). No segundo grupo os erros são o resultado da ignorância ou falta de supervisão, desta forma, constituem processos inconscientes. Cartografar, por ser um processo complexo, agrega caminhos e escolhas os quais podem não ser conhecidos. Exemplifica-se a escolha dos dados, das técnicas, entre outros. Já no terceiro grupo as mentiras são intencionais. Tem-se plena consciência do erro, mas é a única escolha ou, ainda, é um erro dissimulado ou assumido. Destaca-se mapas com fins políticos-ideológicos, de logística e alocação de recursos e de propaganda e marketing, para citar alguns exemplos.

Pensando nos erros de um mapa, um mapeador deve ter consciência que mapear não é uma atividade simples. A cartografia exige rigor na elaboração de seus produtos, desde seu o início, na aquisição de dados, sistemas de projeções e coordenadas empregados, na escolha de bases cartográficas, passando pelo processo de escolha de escalas, simbologias e elementos, generalizações, reduções, simplificações (MENEZES; FERNANDES, 2013). Uma vez que estes parâmetros não são atendidos adequadamente às exigências do fenômeno (dos quais quer se conhecer melhor e elaborar análises) e das geometrias, gera-se erros, tornando a informação imprecisa e até mesmo perigosa. Também é necessário rigor na comunicação para entendimento e interpretação de quem o lê.

Quando os dados já foram inseridos em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), cabe à escolha adequada das técnicas a serem aplicadas (FERREIRA, 2014). Não é porque os dados são processados em um software que a informação representada é correta. Precisa-se ter clareza dos parâmetros, bem como conhecer a realidade do fenômeno para defini-los de maneira eficiente. Assim, ao se selecionar o número ideal de classes (de acordo com o fenômeno, a variação e a distribuição da frequência), deve-se ter em mente o que se quer representar, se há a necessidade de comparação numa série de dados, se o comportamento destes responde ao método selecionado, entre outros fatores que permitam uma comunicação sem ruídos e uma análise que não seja tendenciosa.

Não ter conhecimento destes passos é deficiência na alfabetização cartográfica. Do mesmo modo, não manter rigor das técnicas cartográficas quando se sabe, é ser vítima do acaso ou assumir a malícia em seu uso errôneo.

Também podem ocorrer erros ao se selecionar base de dados. Dados podem ser imprecisos e duvidosos em suas ocorrências e na forma como são notificados. Podem apresentar problemas na digitação, disponibilização e publicação, gerar confusão no momento do tratamento e sua transformação em informação, que se não percebidas e destacadas pelo mapeador, pode não ser interpretada pelo leitor do mapa.

Especialmente no estudo de doenças, é comum a notificação de casos em município onde não foram os locais de provável infecção, assim como também é comum a confusão entre notificação por local de residência e local de notificação, sem entender para que serve cada um desses dados. Os dados geram informações completamente diferentes que, se não consideradas, são grandes mentiras. Em se tratando do nexos geográfico das doenças infectocontagiosas, em que o espaço e tempo são imprescindíveis para a análise, confundir o local de notificação com o de provável infecção, ou mesmo de residência, incorre em mentiras. O princípio da localização é a chave que permite compreender processos, extrair o geográfico e compreender os determinantes socioambientais.

Ademais, o grande volume de dados e informações espaciais e a facilidade de gerar mapas no século em que vivemos torna a atividade de mapeamento mais complexa, de tal forma que podemos denominar a fase atual de neocartografia. A nova cartografia vive a globalização e está apoiada nas mídias e na internet (FREITAS, 2014). Assim, possibilita a democratização das técnicas, da cartografia e dos mapas. Qualquer pessoa, conhecendo ou não padrões e rigor cartográfico, pode produzir um mapa. Por outro lado, a variedade e qualidade, dos produtos torna muitos deles questionáveis, considerando o rigor científico, as questões políticas e os interesses e intenções.

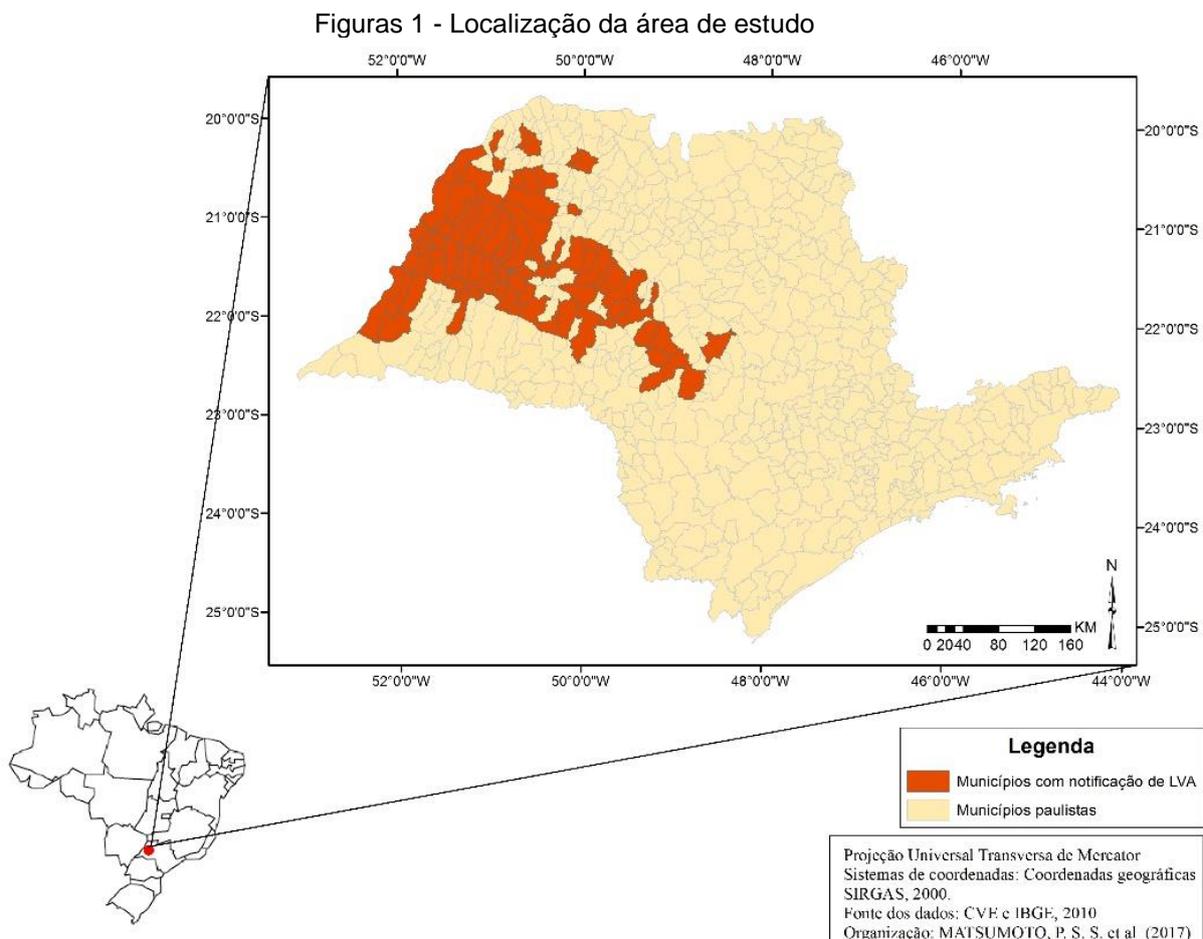
Dessa forma, o mapa requer critério, rigor e consciência em sua criação, e também uma interpretação crítica em sua leitura. É necessário uma leitura dos mapas a partir de uma cartografia geográfica crítica (GIRARDI, 2008), partindo da desconstrução do mapa (HARLEY, 1989). O mapa precisa ser lido nas entrelinhas, como em um texto. Precisamos repensar a natureza dos mapas em diferentes perspectivas, atentando para fenômenos, para os silêncios e omissões, para as contradições e para as mentiras (in)conscientes. Desconstruir um mapa se torna uma atividade de desvendar as mentiras,

diferenciar as necessárias das indevidas. Por isso, essas mentiras devem ser analisadas e evitadas tanto quanto for possível.

MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo deste artigo é discutir como se mente com mapas na Geografia da saúde, demonstrando como bases de dados, técnicas e metodologias confundem, persuadem, dissimulam e enganam, intencionalmente ou de forma inconsciente. Acredita-se que ao expor essas mentiras pode-se contribuir com a melhoria da qualidade da informação cartográfica e das análises feitas por geógrafos da saúde.

Utilizou-se o estudo dos casos de leishmaniose visceral americana (LVA) no estado de São Paulo numa perspectiva de análise espacial para exemplificar algumas mentiras possíveis de serem evitadas. A Figura 1, abaixo, demonstra a localização da área de estudo. São apresentadas duas bases de dados organizadas distintamente: o SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) e o CVE (Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac"). Estes dados, por sua vez, são georreferenciados e são elaboradas análises espaciais para representação das mentiras em discussão.



LEISHMANIOSE VISCERAL AMERICANA: BASES DE DADOS DO SINAN E DO CVE

A leishmaniose visceral (LV) é uma doença causada pela transmissão de parasitos por vetores infectados com protozoários do gênero *Leishmania* (BRASIL, 2014; CDC, 2016). É uma zoonose que

pode ser fatal quando não há diagnóstico e tratamento adequados (ALVAR; YACTAYO; BERN, 2006; BRASIL, 2014). No Brasil, é uma doença endêmica, denominada leishmaniose visceral americana (LVA), considerada grave devido suas altas taxas de letalidade, pela magnitude e sua forte difusão espacial (BRASIL, 2013).

Conforme preconiza o Ministério da Saúde (BRASIL, 2014), os casos de LVA são notificados compulsoriamente pelos municípios, ou seja, quando ocorre um caso, torna-se obrigatório sua notificação no Sistema Nacional de Agravos de Notificação. Estes dados estão disponíveis *online* na base de dados nacional do sítio do SINAN <www.datasus.gov.br/>. Os dados são coletados pela unidade de saúde, que investiga e faz o diagnóstico, repassando para as secretarias municipais, que os consolida nos municípios enviando-os para estados e a união.

No estado de São Paulo, além dos dados disponíveis no SINAN, encontramos uma base de dados de LVA disponível pelo serviço do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) (www.cve.saude.sp.gov.br). Contudo, os dados variam quanto aos locais de notificações por município. Se atentarmos para a fonte dos dados, ambos, SINAN e CVE, fazem parte do Sistema Nacional de Agravos de Notificação, mas, há divergência no local de notificação dos casos.

No caso do SINAN, quando os dados são tabulados para estatísticas, há a opção de escolher os notificados por município de residência do paciente, por município de notificação (onde a unidade de saúde que notificou a doença está localizada), e ainda por provável local de infecção (município onde provavelmente ocorreu a interação com o patógeno) tendo como fonte o Ministério da Saúde/SVS SINAN Net. Já no caso dos dados disponíveis pelo CVE, que faz parte do SINAN, divulgam os casos, já agrupados, apenas por LPI (Local de Provável Infecção).

Se considerarmos o histórico epidemiológico do estado de São Paulo, conhecermos o fenômeno de estudo, e quisermos mapear a ocorrência da doença, sabemos que é mais coerente que se trabalhe com os dados do CVE. A base de dados do SINAN Net apresenta incongruências, como duplicados e erros de digitação. Ao selecionar a opção de casos notificados por município de residência pode ser que o paciente tenha sido infectado em outro município diferente de onde reside. De outro modo, ao selecionar a opção de município de notificação, pode ser que o caso tenha ocorrido no município de residência do paciente, porém notificado em outro. No atual período de extrema fluidez em que vivemos, é confuso e incerto escolher entre essas duas opções, dependendo do objetivo que se quer mapear, pois ambas apresentarão dúvidas quanto o verdadeiro local de ocorrência. Por isso, quando há a opção de se escolher uma base que disponha de LPI para mapear ocorrência de infecção, é uma alternativa, pois nela se investigam características epidemiológicas e o histórico da doença e do caso, buscando aproximações e maior confiabilidade. Todavia, às vezes, esta opção não está disponível. Por outro lado, quando se mapeia por município de notificação, entende-se que nesse município a pessoa obteve os serviços médicos necessários para identificação e tratamento da doença, evidenciando a centralidade de serviços de saúde e profissionais. Vale ressaltar que, algumas vezes, o mapeador pode não estar interessado nos dados, ou saber o que estas informações significam, gerando produtos cartográficos sem dar importância a origem e confiabilidade facilmente disponíveis.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE MENTEM: MÉTODOS DE CLASSIFICAÇÃO

Uma vez que os dados foram inseridos em um Sistema de Informação Geográfica⁵, as mentiras se tornam mais robustas conforme a escolha dos procedimentos metodológicos. Isto posto, exemplificaremos como os métodos selecionados para elaboração de mapas de círculos proporcionais e mapas coropléticos mentem.

A forma de representação e o fatiamento das classes dos dados modificam a forma de visualização, análise e interpretação de um conjunto de dados, confundindo e prejudicando comparações no tempo e no espaço em análises de uma doença.

Convencionalmente os dados absolutos devem somente ser representados com círculos proporcionais, pois não são relativizados, não permitindo representar relações. Entende-se que a transcrição gráfica para valores absolutos seja a variação de tamanho (quanto maior alguma coisa,

⁵ Definiu-se SIG pois é a forma mais utilizada nos dias atuais, mas qualquer método aplicado em um SIG poderia ser realizado manualmente, ainda que com limitações de processamento, porém chegando aos mesmos resultados.

maior é o símbolo), não permitindo agrupar por classes, que convencionada e compara fenômenos de intensidade semelhante. Os dados relativos devem ser apresentados em mapas coropléticos (BERTIN, 1980)

Existem muitos métodos para se definir o número de classes em mapas. A estatística considera o número ideal de classes na distribuição de frequência de dados, contudo, na elaboração de mapas, cabe reflexão, sensatez e critério para se selecionar o método que melhor se ajusta ao fenômeno e aos objetivos da pesquisa. Cada fenômeno apresentará um comportamento, portanto, compete ao pesquisador escolher aquele que julgar mais adequado.

Entre os métodos mais notórios utilizados para classificação e construção de legenda de mapas, sobretudo em Sistemas de Informação Geográfica, destaca-se: *i)* método manual; *ii)* método de intervalos definidos; *iii)* Método de intervalos iguais; *iv)* método quantil; *v)* método de quebras naturais (Jenks); *vi)* método de intervalos geométricos e; *vii)* método desvio padrão. Existem métodos (como o de Sturges) que não estão contemplados no *default* dos softwares, mas que também podem ser calculados.

No *i) método manual*, como o nome já o descreve, os dados são distribuídos conforme o pesquisador interpreta o fenômeno e dispõe os valores. Pode-se definir manualmente a quebra de classes e o alcance que for apropriado (ESRI, 2016), não havendo necessidade em fixar mesmo intervalo, valores ou frequência dos dados. É o método que permite maior liberdade, levando a dois extremos: o mapeador pode manipular os dados de forma favorável, entendendo as necessidades e ajustes ao fenômeno proposto, produzindo um mapa preciso, ou forçá-los a representar uma realidade inventada, ou seja, uma mentira, criando rótulos favoráveis aos seus objetivos.

O *ii) método de intervalo definido* estabelece um tamanho de intervalo específico para uma série de classes com um mesmo valor de alcance, tendo o número de classes em função disso (ESRI, 2012). De forma semelhante, o *iii) método de intervalos iguais*, baseia-se no fatiamento da série de dados da variável em classes de valores com larguras iguais, ou seja, divide o alcance dos valores nos mesmos tamanhos subdivididos (FERREIRA, 2014). Considera-se a amplitude dos dados e se escolhe o número de classes, tendo a quebra dos dados como consequência. Em *ii)*, todo intervalo definido terá intervalos iguais, mas os intervalos iguais em *iii)* não são definidos, ou seja, no primeiro, define-se o tamanho do alcance dos dados, e em decorrência se terá o número de classes, enquanto que no segundo, define-se o número das classes, desconhecendo, *a priori*, qual será o tamanho do alcance. Todo intervalo definido é intervalo igual, mas o intervalo igual não é intervalo definido.

No *iv) método quantil*, cada classe contém aproximadamente o mesmo número de unidades geográficas incluídas. Por este método quatro classes é intitulado método *quantil*, cinco classes, *quintil*; seis classes, *sextil*. Não é recomendável utilizar classes inferiores a *quantil* e superior a *sextil* (FERREIRA, 2014). Neste método não há classes vazias, tampouco classes com muitas ou poucas feições geográficas. O método atribui um mesmo número de valores de dados para cada classe (ESRI, 2016). Por agrupar a mesma quantidade de feições, dados muito diferentes podem cair em uma mesma classe, pois não considera a quebra, logo, modificar a quantidade de classes pode ser um mecanismo de ajuste.

Os quatro métodos supracitados (*i, ii, iii e iv*) sofrem interferências diretas do pesquisador. Isso ocorre quando este escolhe o alcance das classes ou quando escolhe a quantidade de unidades de observações que serão incluídas em cada classe (FERREIRA, 2014). Os próximos métodos apresentados, *v, vi e vii*, podem eliminar, em partes, essa interferência subjetiva nos dados.

O *v) método quebras naturais* (Jenks), ou *Natural Breaks Jenks*, faz agrupamentos naturais dos dados. O método agrupa os valores similares e maximiza as diferenças entre as classes, tendo os limites estabelecidos onde há diferenças consideráveis entre os valores dos dados (ESRI, 2016). A identificação desses limites é feita a partir de uma ordenação crescente dos valores da variável em um diagrama de frequência de valores, tendo a quantidade de classes e o tamanho dos intervalos definidos posteriormente a construção do diagrama (FERREIRA, 2014). À vista disso, considera a semelhança entre os valores, respeitando o escalonamento dos dados⁶. Contudo, não é indicado para comparar vários mapas criados a partir de informações distintas.

De forma paralela, o *vi) método intervalo geométrico* cria quebras de classes baseado em uma série geométrica. O coeficiente desse classificador pode mudar uma vez para otimizar o alcance das

⁶ Considera-se os gaps entre os dados.

classes, até o seu inverso. Os intervalos geométricos são criados ao minimizar a soma dos quadrados do número de elementos de cada classe, garantindo que cada alcance delas tenha aproximadamente o mesmo número de valores e que a mudança entre os intervalos seja consistente. Este método é uma combinação entre os métodos *iii)*, *iv)* e *v)* (ESRI, 2016).

Já o *vii) método desvio padrão* calcula o valor médio e o desvio padrão dos dados. O desvio padrão (σ) mostra, para cada valor da distribuição, o seu afastamento em relação à média aritmética, ou seja, é possível saber o quão diferente é cada valor individual em relação a tendência central de toda a distribuição (FERREIRA, 2014). O método separa as classes em iguais alcances que são a proporção do desvio padrão, normalmente em intervalos de 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ do desvio padrão, utilizando valores médios e o desvio padrão da média. O quadro 1 demonstra sinteticamente os métodos apresentados, suas vantagens, limitações e exemplos de representações.

Quadro 1 - Métodos de classificação de mapas

	Número de Classes	Quebra entre as classes	Vantagens	Limitações	Exemplos
i) método manual 	Flexível.	Alcance igual ou diferente. Liberdade para escolher o momento da quebra.	Flexibilidade ao mapear, permitindo arranjos necessários para adequação as exigências do fenômeno.	Interferência direta do pesquisador. Gera desconfianças e incertezas quanto confiabilidade das informações geradas.	Representação o de qualquer fenômeno.
ii) método intervalos definidos 	Fixa. Baseadas no tamanho do valor do intervalo definido.	Alcances iguais, em função da escolha do intervalo definido (alcance).	Mapa harmônico, com número de classes iguais. Permite que se defina o valor do alcance quando se conhece o fenômeno. Comparações em séries temporais	Interferência subjetiva do pesquisador. Pode não representar o escalonamento natural da série de dados. Possibilidade de existir classes nulas. Dados muito diferentes podem cair na mesma classe.	Comparações entre mapas com dados conhecidos, por exemplo, temperatura. Possibilita uma análise de série temporal.
iii) método intervalos iguais 	Flexível. A escolha do número de classes define a quebra, com alcances iguais (mas não definidos diretamente)	Alcances iguais em função do número de classes escolhido.	Mapa harmônico, com número de classes iguais. Comparações em séries temporais	Interferência subjetiva do pesquisador. Pode não representar o escalonamento natural da série de dados. Possibilidade de existir classes nulas. Dados muito diferentes podem cair na	Comparações entre mapas com dados conhecidos, por exemplo, temperatura. Possibilita uma análise de série temporal.

<p>iv) método quantil</p> 	<p>Fixa: quatro (<i>quartil</i>), cinco (<i>quintil</i>) ou seis (<i>sextil</i>).</p>	<p>Alcances diferentes. Modifica-se em função do número de unidades geográficas incluídas. Cada classe terá aproximadamente a mesma quantidade de dados.</p>	<p>Mapa harmônico. Não deixa classes sem dados, ou com muitos dados, ou vazias, pois elas têm aproximadamente as mesmas quantidades de dados.</p>	<p>mesma classe. Interferência subjetiva do pesquisador. Pode não representar o escalonamento natural da série de dados. Dados muito diferentes podem cair na mesma classe – isso é, minimizado moldando o número de classes dentro do recomendável.</p>	<p>Dados distribuídos linearmente</p>
<p>v) método natural breaks (Jenks)</p> 	<p>Fixa, definida após a construção do diagrama de frequência dos dados.</p>	<p>Alcances diferentes. Considera as agrupações naturais dos dados, maximizando as diferenças entre as classes.</p>	<p>Representa o escalonamento natural da série de dados, agrupando-os quanto a semelhança.</p>	<p>Há limitações para comparações entre mapas (séries temporais) com dados muito diferentes.</p>	<p>Representação de um fenômeno em um mapa (sem séries temporais).</p>
<p>vi) método intervalos geométricos</p> 	<p>Fixa, definida após a construção do diagrama de frequência dos dados.</p>	<p>Alcances diferentes. Baseado na série geométrica. Muda os coeficientes para otimizar o alcance das classes</p>	<p>Cria um equilíbrio entre as mudanças ressaltadas nos valores centrais e nos valores extremos</p>	<p>Pode não representar a realidade dos dados, modificando-se para suavizar as quebras</p>	<p>Dados contínuos.</p>
<p>vii) método desvio padrão</p> 	<p>Fixa. Os limites de cada classe são as proporções do desvio padrão dos valores dos dados</p>	<p>Alcances diferentes. Baseado na distância até a média de toda a série de dados.</p>	<p>Método que melhor considera a distribuição estatística da variável. Mostra as distorções locais de algumas unidades espaciais em relação à média regional.</p>	<p>Como está focado no desvio padrão, não representa os valores dos dados, mas os cálculos de média e desvio padrão deles.</p>	<p>Representação de fenômenos e modificações que variam em relação à média.</p>

O pesquisador, ao classificar um dado, precisa escolher um desses métodos, ou pode apresentar uma combinação de dois ou mais destes. Não obstante, qualquer alteração ou combinação, será

considerada a escolha do método manual⁷. É importante destacar que os softwares disponíveis na entrada de dados, geralmente definem um método padrão (*default*)⁸ para a entrada de dados. Se o mapeador não o alterar, pode gerar um mapa com um método que não seja adequado a representação do fenômeno.

Por fim, uma última mentira relativa à organização de classes é a questão do valor zero para dados agregados. O mapeamento de fenômenos relativos à saúde, especialmente das doenças infecto-parasitárias, tem como objetivo analisar, entre outras coisas, a sua distribuição espacial, extensão, intensidade, localização e os determinantes que incidem sobre ela. Se inserirmos na legenda uma classe que mistura o valor zero (ausência do fenômeno ou do seu registro), com valores positivos (ocorrência do fenômeno e seu registro), estar-se-á mentindo quanto à sua espacialidade. A classe com o valor zero deve ser separada das outras, uma vez que ausência de determinado fenômeno em uma dada área, por si só, possui uma natureza distinta, podendo ser um 'silêncio epidemiológico' (falta de identificação ou registro) ou falta de condições (locais e de conexão) que permitam o surgimento autóctone da doença. Desta forma, ao se misturar valores positivos com o zero comprometeremos a análise.

RESULTADOS

A partir dos dados do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) e do CVE (Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac"), elaboramos mapas que representam os casos de leishmaniose visceral americana (LVA) de forma absoluta e de forma relativa, Figura 2 e 3, respectivamente. Casos absolutos requerem representações em círculos proporcionais. Já os dados relativos, valores, pressupõem a variável representada em mapas coropléticos. Para isso, as relativizamos em taxas de incidência média por triênios (número de casos de LVA por 100 mil habitantes considerando o censo IBGE de 2010) para que se adequassem a esse tipo de representação.

Demonstramos diferentes formas para representar o fenômeno dos casos de LVA, ressaltando as diferenças em se mapear dados notificados por município de notificação ou por residência e por Local de Provável Infecção (LPI) (Figura 2). Também demonstramos como a seleção do método de classificação pode interferir no resultado do mapeamento (Figura 3).

As questões supracitadas, referentes aos dados e ao método de classificação, elucidam as mentiras com mapas e o poder que eles têm. Para demonstrar como um mesmo dado (casos de LVA no mesmo período) pode ser diferente conforme a fonte, os separamos por município de notificação (SINAN) (Figura 2 A), por municípios de residência (SINAN) (Figura 2 B) e por LPI (CVE) (Figura 2 C). Verifica-se que os casos de LVA em (A) estão distribuídos no estado de São Paulo em quase todas as direções, exceto no sudoeste do estado. São 115 municípios que notificaram casos por município de notificação (17,82%) em relação ao total do estado (645 municípios). De maneira análoga, conforme se verifica em B), os casos de LVA por município de residência estão distribuídos próximos as mesmas áreas que os de A), mas somam 235 municípios (34,43%). As notificações por município de residência (B) aparecem em maior frequência comparados aos municípios por notificação (A). Também podemos interpretar que em (A) estão os centros de saúde que recebem as pessoas, principalmente nas cidades que centralizam sistemas de saúde como Presidente Prudente, Marília, Bauru, Araçatuba, Ribeirão Preto, entre outras.

Se fizermos uma sobreposição, por análise booleana, dos municípios que notificaram casos de LVA por residência e por notificação no mesmo período (D), verificamos que são quase todos os municípios de (A), com exceção de Catanduva, que apresenta casos por notificação, porém não por residência (E). Por outro lado, há 120 municípios que notificaram LVA por residência, mas que não por município de notificação (F). Assim, podemos verificar diferença do banco de dados do SINAN para estas duas condições. Os dados notificados por municípios de notificação são superiores em 96 casos (17,8%) do total de notificados (537 casos). Isso quer dizer que as informações da notificação são mais preenchidas por município de residência do que por município de notificação.

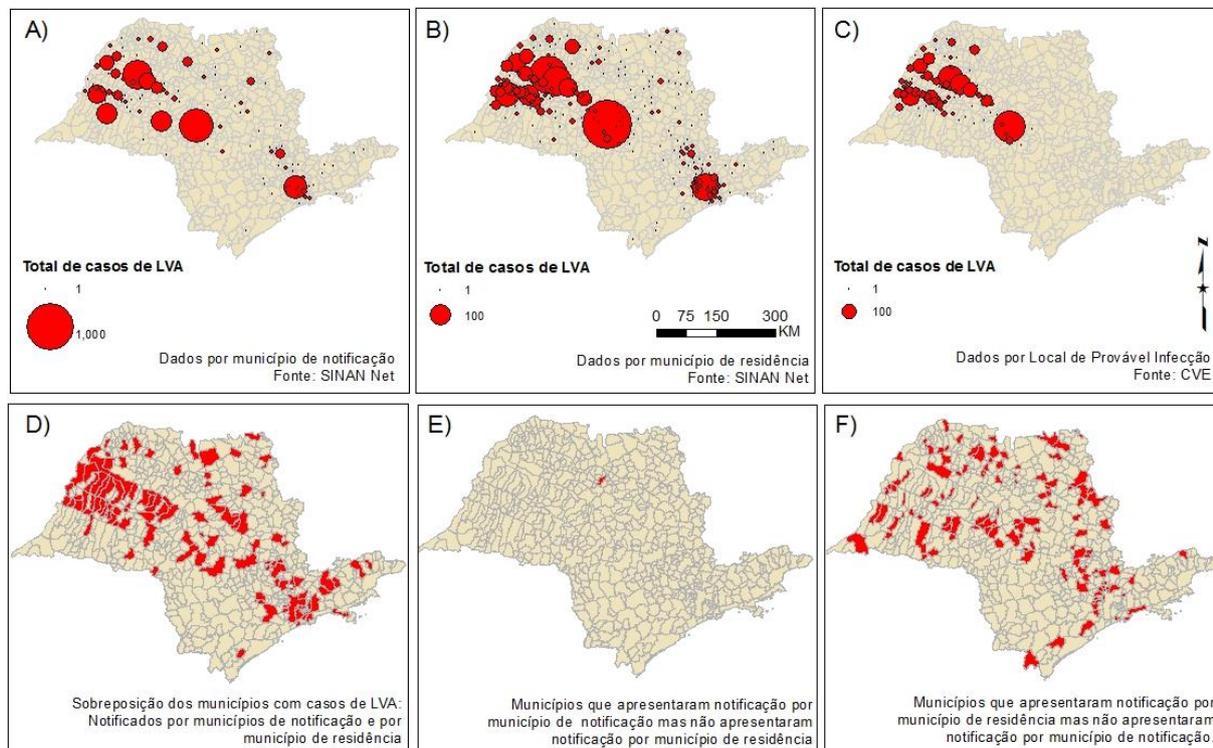
⁷ Exceto na escolha do intervalo geométrico, que é considerado uma combinação entre os métodos: *iii) Intervalos iguais, iv) quantil e v) quebras naturais*.

⁸ O ArcGIS define o método Natural Breaks Jenks como método *default* e o QGIS define o método intervalos iguais.

Já os dados representados em C) são o quantitativo de LVA por municípios por LPI. Isso quer dizer que o CVE faz uma investigação epidemiológica buscando os locais mais prováveis de infecção do paciente, considerando o município de residência, onde o paciente esteve que poderia ter se infectado e quais os locais endêmicos para a doença. Segundo essa investigação, há casos nas direções noroeste e oeste do estado, e não em todo o estado como aponta o SINAN (quando se mapeia por município de residência ou notificação), representando 80 municípios com notificação (12.4%) no estado. (C) indica onde o paciente, de fato, se infectou com LVA. De tal maneira, estes dados são os mais coerentes e a melhor forma de se representar espacialmente a ocorrência da doença no estado de São Paulo.

Fazendo uma análise de (A), (B) e (C), poderíamos dizer que a combinação dos três demonstra que os principais centros de descoberta e atendimento para LVA estão em (A), mas que quase todos os locais do estado (onde vivem as pessoas) se infectam a doença (B), e que a doença tem sido endêmica na porção próxima as notificações de (C).

Figuras 2 - Dados de casos de LVA no estado de São Paulo. Em A) e em B) a fonte de dados é o SINAN e em C) a fonte de dados é o CVE. Em D), em E) e em F) são apresentadas seleções por análises booleanas



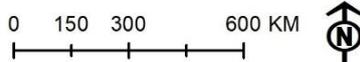
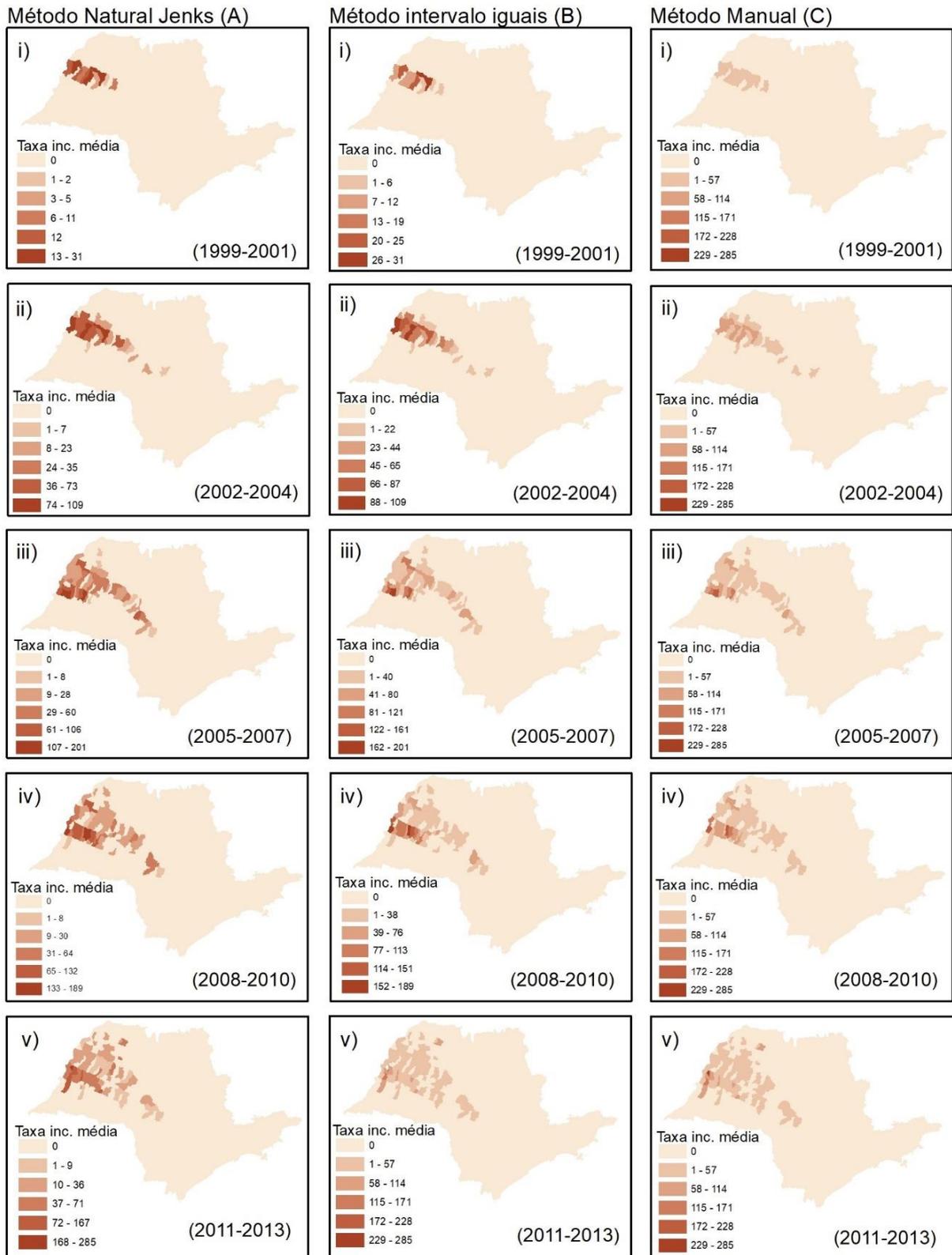
Org. MATSUMOTO, P. S. S. et al, 2017.
Fonte: SINAN Net e CVE.

Escolhemos para representar os diferentes métodos de classificação a base de dados de LVA do CVE. Queremos demonstrar que a escolha de métodos em séries temporais pode influenciar nas mentiras dos mapas tanto quanto as bases de dados, representando situações extremamente diferentes em cada uma das representações.

Elegemos três métodos de classificação para exemplificar o mesmo fenômeno em uma série histórica: A) quebras naturais, B) intervalos iguais e C) manual (Figura 3).

Séries temporais, qualquer que seja a natureza dos dados, são difíceis de serem representadas, pois irão sempre modificar os valores máximos e mínimos dos dados em um recorte (nesse caso, o período definido são cinco triênios), alterando as legendas entre uma e outra representação.

Figuras 3 - Diferentes métodos de classificação dos casos de LVA



Datum: SIRGAS 2000.
Base cartográfica: IBGE.
Sistema de coordenadas UTM.

Org. MATSUMOTO et al, 2017.
Fonte: CVE [www.cve.saude.sp.gov.br]

Diante disso, destacamos que no método quebras naturais, em A), cada um dos triênios apresentou um comportamento de dados e, como esse método considera o escalonamento dos valores, agregando-os conforme a similaridade e maximizando as diferenças na quebra, cada triênio vai apresentar um alcance diferente e uma legenda baseada em seu histograma individual. Em A)i) a segunda classe do primeiro triênio teve incidência média de 1 a 2; já no segundo triênio, A)ii), na segunda classe esse valor sobe para 1 a 7. Ao compararmos as duas escalas, identificamos que nos dois triênios, A)i e A)ii, estas classes não são correspondentes. Vale ressaltar que isso se intensifica nas classes mais díspares, por exemplo, A)i comparado com A)v, em que os maiores valores do primeiro totalizam 31 e os maiores do segundo 285; contudo, em uma primeira interpretação visual, considerando a intensidade das classes, se não atentarmos para a escala, ambas teriam os mesmos pesos. Por representar essa limitação na diferenciação dos dados com valores muito diferentes, esse método não é indicado para se comparar séries temporais, mas quando se considera cada triênio individualmente é um método que responde bem, uma vez que fatia os valores baseando-se no comportamento da variável. Ao assumir o problema de diferenciação entre as séries e utilizar esse método para análises comparativas, jamais se poderá inserir apenas uma legenda. Cada conjunto de dados deve ter legenda própria baseada nas classes geradas para cada período.

Outro método frequentemente utilizado para classificação de dados é a divisão das classes por intervalos iguais (Figura 3 - B). Este método quebra os dados, independentemente da quantidade de dados, em mesmos alcances. Não obstante, por fatiar em alcances iguais, valores muito diferentes podem entrar na mesma classe, ou mesmo existir classes nulas, *exempli gratia*, a quarta classe em B)i, que vai de 13 a 19, e não possui nenhuma representação espacial. Dessa forma, mascara-se alguns dados. Portanto, visualmente, as representações podem ser limitadas, além de tornar-se difícil a comparação entre as séries temporais, como no primeiro método apresentado (A)i).

Em C) (Figura 3), aplicamos uma combinação de métodos para adequação do fenômeno. Consideramos o triênio que tinha o valor mais alto de incidência média de LVA para servir de base para moldar os demais, comparando-os em uma mesma escala. Sendo assim, escolhemos o método de intervalos iguais e definimos os alcances de acordo com C)v, tendo todos os outros as mesmas quebras de classes para igualar as escalas de comparação.

De acordo com (C), esse procedimento é interessante, pois podemos pensar em um valor que é considerado máximo para todo o período analisado, ou seja, em um triênio com poucos casos, o quanto ele representa comparado ao total do que já foi registrado historicamente? Por outro lado, se considerarmos grandes diferenças entre os valores, especialmente estes dados podem não ser representados pelas classes, por exemplo, um triênio em que houve epidemia, destoando das outras representações da série que são mais estáveis; nessa situação, seria inviável apresentar tal análise, pois as classes sumiriam em função do comportamento dos dados muito diferentes.

DISCUSSÃO

Apresentamos aqui a questão da origem de dados e três tipos de métodos de classificação que podem modificar completamente as análises e interpretações. Não é nosso objetivo apontar qual é o melhor método para cada fenômeno, mas apontar vantagens e limitações encontradas, de modo a informar as diferenças existentes entre as vastas opções metodológicas, especialmente no contexto da neocartografia.

Demonstramos neste artigo diversas formas de se mentir por meio de mapas. O mapa, de modo geral, traz implícito uma maior ou menor aproximação da realidade. Essa mentira vem desde as bases de dados, passando pelos métodos de escolha, até sua representação final, efeito de interpretações.

Nas bases de dados, demonstramos como a escolha dos dados pode enganar. Um mesmo fenômeno, casos de leishmaniose visceral americana (LVA), é representado de forma diferente em uma base de dados de notificação nacional (SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação) e em uma base estadual (CVE - Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac"). Ainda, demonstramos como a base nacional que apresenta os mesmos dados pode ter representações espaciais diferentes, uma vez que o dado é representado por município de residência do paciente ou por local de notificação da doença. Diante disso, ao utilizar os dados mapeados por município de residência, estaríamos desconsiderando que a pessoa pode ter contraído a doença no

local de trabalho⁹, em um município próximo, ou de passagem. Por outro lado, se notificados por local de notificação, a pessoa poderia estar somente de passagem no local, mas tê-la contraído no município de residência.

Nos dias atuais, em que tempo e espaço foram encurtados e as pessoas circulam constantemente, é difícil fazer estas deduções sem uma investigação epidemiológica. Por isso, os dados notificados por LPI podem ser mais adequados para se mapear a ocorrência de doenças. Nada obstante, dificilmente o pesquisador se depara com dados disponíveis por LPI.

Queremos destacar que não se trata de indicar que os dados em (A), (B) ou (C) estão errados, apenas que representam origem de notificação diferente em cada uma de suas apreciações. Quando fazemos uso destes, pode ocorrer falsas interpretações que constituem limitações no processo de interpretação e comunicação de um mapa. Por isso, devemos explicitar e entender como estão dispostos os bancos de dados, conhecer o fenômeno e descrever todo o processo de construção, bem como definir muito claramente os objetivos da elaboração de um produto cartográfico.

Uma vez definida a base de dados, os métodos para elaboração dos mapas também podem enganar facilmente. Apresentamos como os métodos selecionados modificam a informação espacial. Quando há comparações em uma série temporal, o problema do método se intensifica, haja vista as diferentes escalas temporais entre os períodos representados.

Não foi apresentado neste trabalho, mas mapas construídos por interpolações também são mentiras. Partindo de dados pontuais, por exemplo, total de casos uma doença, ou amostragens de uma variável regionalizada, a malha criada sob uma superfície de interpolação estima ou prediz fenômenos que não foram encontrados em todo o espaço, baseando-se na informação pontual de entrada que extrapola essas informações para toda a área de estudo. Isso é uma mentira. Nessas análises normalmente são definidos parâmetros de distância e se o fenômeno não for profundamente conhecido, as mentiras são intensificadas. Esconde-se um pouco a seletividade espacial em detrimento da análise de intensidade.

Quase sempre, em Sistemas de Informação Geográfica disponíveis, as opções de entrada e saída de dados padrões (*default*), produzem uma série de mentiras, pois o *software* não é capaz de identificar as características dos dados apresentados. Entende-os como números e não como casos de uma doença específica que apresenta determinado comportamento.

Diante da banalização da informação, das técnicas e da produção de mapas¹⁰, vivemos uma esquizofrenia ontológica da produção cartográfica, que também pode ser lida como um reflexo urgente da necessidade de se repensar a natureza dos mapas de diferentes perspectivas (HARLEY, 1989). No século XXI, o que estamos produzindo cartograficamente? Temos feito mapas para ver ou mapas para pensar?

Este trabalho traz algumas reflexões sobre as muitas mentiras com mapas. A interferência do pesquisador, direta ou subjetiva, leva a construção de produtos cartográficos poderosos, podendo informar, guiar, ensinar ou enganar, confundir e dissimular, seja por desconhecimento da origem dos dados, por falta de opções ao obtê-los, nos procedimentos metodológicos, enfim na produção de mapas, por ignorância ou ainda por malícia.

Assim, propomos uma leitura da cartografia geográfica crítica (GIRARD, 2008), em que o mapeador deve conhecer o fenômeno de estudo e ter critério científico, cartográfico e estatístico. Deveria justificar a fonte e origem dos dados com atenção especial, porque, ao selecionar uma base de dados, tem que conhecê-la profundamente. A referência bem especificada é o ponto de partida para mapas com menos mentiras. Também deve ter senso para definir os parâmetros e métodos mais sensível aos fenômenos e àquilo que se quer comparar.

Posterior a construção do mapa, a visualização e a interpretação, ou seja, a etapa pós-mapa, vai depender da qualidade do produto gerado. Para o geógrafo o mapa não é o fim, mas o meio, instrumento de análise, por isso, uma boa leitura depende de um bom mapa. E um bom mapa, elaborado com menos mentiras, levará a interpretações e análises promissoras. Uma excelência gráfica dá o melhor número de ideias em pouco tempo e com o menor espaço, com substância,

⁹ Isso também ocorre quando os dados são mapeados por endereço, local de residência.

¹⁰ Não entendemos banalização do mapeamento como algo ruim. Democratizar as técnicas é uma excelente conquista. Todavia, depende do para que essas informações são utilizadas. Uma pesquisa científica pressupõe rigor e critérios para a produção das informações.

estatística e desenho, transformando ideias complexas de forma comunicável, com clareza, precisão e eficiência (TUFTE, 2001). Pois, embora um mapa não seja a realidade propriamente dita, ele ajuda a criar uma realidade diferente (HARLEY, 1989), uma realidade com melhores delineamentos.

Assim, tentamos esboçar a necessidade de se ler as entrelinhas dos mapas, que começa desde a escolha de uma base de dados e passa pelas técnicas que serão representadas nele. Precisamos produzir mapas que possam ser lidos nas entrelinhas (como nas margens de um texto), e assim descobrir os silêncios e as contradições que modificam a aparência de uma imagem (HARLEY, 1989). Precisamos descobrir as mentiras subjetivas e especialmente as mentiras intencionais. O que devemos eliminar é o erro consciente. Isso jamais deve existir! Evitar o autoengano. Isso ocorre com a prática, experiência e avanço do autoconhecimento. Isso seria uma maneira particular de olhar para o mundo (HARLEY, 1989).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo financiamento da pesquisa (Processo 2014/27070-1). Também agradecemos aos participantes das sessões de comunicações orais do VIII Simpósio Nacional de Geografia da Saúde, Dourados – MS, Brasil, pela discussão e contribuições inseridas na versão final deste artigo.

REFERÊNCIAS

- ALVAR, J.; YACTAYO, S.; BERN, C. Leishmaniasis and poverty. **Trends em parasitology**, v. 22, n. 12, p. 552–557, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2006.09.004>
- BERTIN, J. O teste de base dá representação gráfica. *Revista Brasileira de Geografia*. Rio de Janeiro, v.42, n.1, p. 160-182, Jan/Mar, 1980.
- BRASIL. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_visceral_1edicao.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- CDC. **Center for Disease Control and Prevention**. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/parasites/leishmaniasis/prevent.html>>. Acesso em: 14 mar. 2016.
- ESRI. **Classifying Numerical Fields for Graduated Symbolology**. Disponível em: <<http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/map/working-with-layers/classifying-numerical-fields-for-graduated-symbols.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- ESRI. **Data classification methods**. Disponível em: <<http://desktop.arcgis.com/en/arcmap>>. Acesso em: 18 jan. 2017.
- FERREIRA, M. C. **Iniciação à análise geoespacial: Teoria, técnicas e exemplos para geoprocessamento**. São Paulo: Editora Unesp, 2014.
- FREITAS, M. I. C. DE. Da cartografia analógica à neocartografia : nossos mapas nunca mais serão os mesmos? **Revista do Departamento de Geografia**, v. Especial, p. 23–39, 2014.
- GIRARDI, E. P. Proposição teórico-metodológica de uma cartografia geográfica crítica e sua aplicação no desenvolvimento do atlas da questão agrária brasileira. Universidade estadual paulista. Tese de doutorado. Presidente Prudente, 2008.
- HARLEY, J. B. Deconstructing the Map. **Cartographica**, v. 26, n. 2, p. 1–20, 1989. <https://doi.org/10.3138/E635-7827-1757-9T53>
- MEADE, M. S.; EMCH, M. **Medical Geography**. 3. ed. New York: Guilford, 2010.
- MENEZES, P. M. L.; FERNANDES, M. DO C. **Roteiro de Cartografia**. São Paulo: Oficina de textos, 2013.
- MONMONIER, M. **How to Lie with maps**. Chicago: The University of Chicago. 1991.
- TUFTE, E. **The Visual Display of Quantitative Information**. 2nd edition. Cheshire: Graphics Press, 2001.