

Metodologia

Eduardo Celso Gerbi Camargo*

Neste artigo, são empregados procedimentos geoestatísticos para estimação e mapeamento do risco de alguns tipos de violência (homicídios, furtos e roubos), de forma contínua, a partir das taxas de ocorrência observadas em uma determinada unidade de área (distrito policial). Isto conduz a uma visão alternativa de como esta “epidemia” se espalha por toda a cidade, que pode ser empregada para orientar desde a formulação de políticas sociais até o planejamento de intervenções, informando as ações de monitoração, vigilância e controle.

A modelagem probabilística na abordagem geoestatística baseia-se na associação do conceito de variável regionalizada com o modelo de probabilidades, desenvolvida por Matheron (1963; 1970). Em síntese, a geoestatística fornece um conjunto de ferramentas estatísticas para a análise de dados distribuídos no espaço e no tempo, permitindo a descrição de padrões espaciais nesses dados, a incorporação de múltiplas fontes de informação no mapeamento de atributos, a modelagem da incerteza espacial e sua propagação (GOOVAERTS, 1997; CHILÈS; DELFINER, 1999). Desde o seu desenvolvimento na indústria de mineração, a geoestatística tem emergido como ferramenta primária para a análise de dados espaciais em vários campos, desde as ciências da Terra e atmosfera, na agricultura, nas ciências dos solos e hidrologia, estudos ambientais e, mais recentemente, na epidemiologia ambiental (WALLER; GOTWAY, 2004).

Inicialmente supõe-se que o risco de violência é uma variável aleatória, contínua e espacialmente correlacionada, cujos valores não são diretamente observados. Considera-se a informação disponível — os dados de taxa agregados por

distritos —, definida como sendo a razão entre o número de eventos ocorridos (número de homicídios, ou de roubos ou de furtos) num determinado distrito e o número de pessoas expostas à ocorrência desse evento.

A partir dos dados de taxa, é estabelecida a estrutura de correlação espacial do risco através de um *estimador de semivariograma do risco*, conforme proposto por Camargo (2007). A estrutura de correlação espacial do risco imposta pelo estimador empregado, conjuntamente com a informação disponível, é empregada no procedimento de co-krigeagem binomial (LAJAUNIE, 1991) para a obtenção dos mapas de risco de homicídios, furtos e roubos. Neste caso, os mapas gerados apresentam uma superfície contínua da média da distribuição do risco (representado por cores que variam do branco, risco zero, ao vermelho, risco alto).

Ainda dentro da abordagem geoestatística, é possível explorar outros momentos da distribuição do risco, além da média, o que nos motiva à investigação deste tema em trabalhos futuros. Resumidamente, isto pode ser realizado por meio de procedimentos de simulação seqüencial condicionada não-paramétrica (CAMARGO, 2007). Neste caso, um conjunto de realizações alternativas igualmente representativas do risco é gerado. Isto possibilita avaliar a probabilidade do campo aleatório em estudo (risco de homicídio, de roubo e de furto), exceder um dado valor de corte e, posteriormente, estabelecer cenários e/ou mapas de risco mais adequados, por exemplo, para fins de planejamento de ações de vigilância e/ou intervenção.

*Doutor em Geoprocessamento pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais — Inpe.