



Criminalidade: um estudo sobre os determinantes de crimes contra o patrimônio a partir externalidades urbanas

Carlos Roberto Souza Carmo¹

Resumo

O crescimento populacional desorganizado provoca a expansão urbana para o subúrbio das grandes cidades. Isso, por sua vez, gera problemas relacionados à política, à cultura, à economia, entre outras áreas, e, em especial, problemas relacionados à criminalidade urbana. Nesse contexto, assumindo como pressuposto o fato de que o estudo e a compreensão dos determinantes dos crimes contra o patrimônio, pelo menos, nuclearmente, poderiam ser alvo de estudos em um âmbito municipal, essa pesquisa teve por objetivo geral analisar como as características externas (variáveis espaciais e demográficas ou, simplesmente, externalidades) dos bairros da cidade de Uberlândia-MG, poderiam constituir-se em possíveis determinantes dos furtos e roubos realizados naquela cidade, no ano de 2010. A partir de uma amostra de composta por 7.463 ocorrências registradas junto ao Comando da Polícia Militar de Minas Gerais daquela cidade e, ainda, mediante a aplicação da análise de regressão linear pelo método *stepwise*, foi constatado que, dentre os oito tipos de externalidades urbanas analisadas nesse estudo, apenas três foram caracterizadas como variáveis explicativas de 88,16% das ocorrências relativas aos crimes estudados nessa investigação. Entre outras constatações, ao

Recebimento: 30/1/2013 • Aceite: 7/2/2013

¹ Mestre em Ciências Contábeis pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2008). Professor efetivo da Universidade Federal de Uberlândia-UFU. End: Universidade Federal de Uberlândia, Av. João Naves de Ávila, 2121, Uberlândia, MG - Brasil. E-mail: carlosjj2004@hotmail.com

considerar os testes de ajustamento utilizados nesse estudo, foi possível observar que as evidências obtidas a partir dessa investigação poderiam atingir até 86,28% das 10.133 ocorrências relativas aos furtos e roubos realizados nos bairros de Uberlândia-MG, ao longo daquele ano.

Palavras-chave: Criminalidade; Externalidades; Métodos quantitativos aplicados

Crime: a study about the determinants of crimes against shareholders from urban externalities

Abstract

Population growth causes disorganized urban sprawl to the suburbs of large cities. This in turn creates problems related to politics, culture, economy, among other areas, and in particular issues related to urban crime. In this context, taking for granted the fact that the study and understanding of the determinants of property crimes, at least, nuclear, could be the subject of study in a municipal context, this study aimed at analyzing how the external characteristics (variables spatial and demographic or simply externalities) of neighborhoods in the city of Uberlândia-MG, could form themselves into possible determinants of thefts and robberies conducted in that city in 2010. From a sample consisting of 7,463 incidents recorded by the Command of the Military Police of Minas Gerais that city, and also by applying the linear regression analysis by the stepwise method, it was found that, among the eight kinds of urban externalities analyzed in this study, only three were identified as explanatory variables in 88.16% of cases concerning crimes studied in this investigation. Among other findings, to consider adjusting the tests used in this study, it was observed that the evidence obtained from this research could reach up to 86.28% of the 10,133 incidents relating to thefts and robberies conducted in the districts of Uberlândia-MG, along that year.

Keywords: Crime; Externalities; Quantitative methods applied

Introdução

O crescimento populacional desorganizado provoca a expansão urbana para o subúrbio das grandes cidades. Isso, por sua vez, gera problemas relacionados à política, à cultura, à economia, entre outras, e, em especial, problemas relacionados à criminalidade urbana.

Sempre foi notória a preocupação da sociedade e dos governos com as questões relacionadas à criminalidade em geral. Com ênfase aos casos de crimes contra o patrimônio (latrocínios, furto e roubos de veículos, estabelecimentos comerciais, residências e transeuntes, entre outros), observa-se que a administração desses problemas não está mais nas mãos das forças policiais, pois, naturalmente, elas integram o grupo das “atividades fim” na tentativa de resolução desse problema econômico-social. Logo, parece razoável admitir que o estudo dos possíveis determinantes desse tipo de criminalidade pode produzir ações mais efetivas.

Nesse contexto, e, ainda, assumindo como pressuposto o fato de que o estudo e a compreensão dos determinantes dos crimes contra o patrimônio, mais especificamente, furtos e roubos, pelo menos, nuclearmente, poderiam ser alvo de estudos em um âmbito municipal, essa pesquisa tem por objetivo geral analisar como as características externas (espaciais e demográficas) dos bairros da cidade de Uberlândia-MG, doravante denominadas apenas de externalidades urbanas, poderiam constituir-se em possíveis determinantes dos furtos e roubos realizados em 50 bairros da cidade, no ano de 2010.

Para atingir o objetivo geral proposto para esta investigação fez-se necessário cumprir quatro passos básicos considerados como seus objetivos específicos, ou seja: (i) inicialmente, foi realizado embasamento teórico acerca da criminalidade relacionada à temática desse estudo, sendo que, foram analisados os resultados de algumas das pesquisas empíricas de natureza correlata à presente investigação; (ii) realizou-se a pesquisa e a identificação das fontes e dados que integrariam o grupo das possíveis variáveis explicativas (externalidades urbanas) dos furtos e roubos (variável de estudo) realizados na cidade alvo desse estudo; (iii) foi estudado e identificado o ferramental estatístico capaz de permitir atingir aquele objetivo geral estabelecido inicialmente; (iv) a partir do levantamento das variáveis desse estudo (dependente e independentes) e da identificação da respectiva metodologia de trabalho científico, iniciou-se a análise e apresentação das principais evidências coletadas.

Diante do exposto, a redação desse artigo foi dividida em cinco outras seções além dessa introdução. A segunda seção destina-se a

apresentação do referencial teórico do trabalho. A terceira seção descreve as fontes e dados utilizados nessa investigação. A quarta aborda os procedimentos metodológicos. A quinta seção apresenta a análise dos dados e os principais resultados da pesquisa. Finalmente, a sexta seção foi reservada para as considerações finais sobre todo esse trabalho de natureza empírico-analítica.

Referencial Teórico

Um dos estudos econômicos mais antigos e relevantes relacionados à criminalidade data de 1968, quando Becker (1968) buscou avaliar como a pobreza, a desigualdade, a atividade econômica, o nível de escolaridade, entre outras variáveis, poderiam impactar o crescimento ou decréscimo da criminalidade violenta.

Posteriormente, Ehrlich (1973) buscou desenvolver uma modelagem matemática destinada à compreensão das atividades criminosas, com base em variáveis relacionadas ao tempo despedido na ação criminal propriamente dita, no lazer e no trabalho.

Ao relacionar idade e atividades criminosas, Blumstein (1986) identificou uma correlação entre o incremento na criminalidade e o ingresso da população na faixa etária entre 15 e 16 anos, e, ainda, uma tendência desses indivíduos para cometer crimes até os 24 anos, quando pôde ser observado o início de uma leve queda, que se acentuou aos 29 anos de idade.

Ao relacionar renda e escolaridade, Berquó e Cavenaghi (2004) observaram que os filhos de mães solteiras com pouco estudo (até 12 anos de escolaridade), cujos domicílios possuíam renda menor que 25% do salário mínimo, apresentavam maior probabilidade de ingressar na criminalidade. Sendo que, os achados de Berquó e Cavenaghi (2004) corroboraram com as evidências coletadas anteriormente Rasanen (1999).

Araújo Júnior e Fajnzylber (2000) investigaram os determinantes da criminalidade em microrregiões mineiras. A partir de métodos quantitativos que tiveram como variáveis explicativas os níveis médios de educação, renda, grau de urbanização, desorganização social e a participação relativa de jovens na população, aqueles pesquisadores concluíram que níveis de educação eram estatisticamente determinantes para todos os tipos de crimes, e, ainda, que existia uma razão inversa entre educação e criminalidade.

Sob uma perspectiva nacional, e, ainda, relacionando renda, emprego e faixa etária, Araújo Júnior e Fajnzylber (2001) realizaram outro estudo cujo objetivo era abordar os determinantes econômicos e

demográficos das taxas de homicídios para os estados do Brasil no período de 1981 a 1996. Com o emprego de métodos estatísticos, os pesquisadores concluíram que aquelas três variáveis são determinantes da criminalidade, contudo, eles perceberam que esse problema é mais acentuado na população mais jovem, o que corrobora, em parte, como os achados de Blumstein (1986).

Em outra pesquisa de caráter nacional, Kume (2004) também utilizou ferramentas estatísticas para identificar os determinantes da taxa de criminalidade em 26 estados brasileiros, ao longo do período compreendido entre 1984 e 1998. Dentre seus achados, Kume (2004) observou que fatores relacionados à renda e à taxa de criminalidade do período imediatamente anterior ao período de análise tiveram efeitos positivos sobre a taxa de criminalidade do período em estudo. O pesquisador também detectou que o PIB per capita, escolaridade e grau de urbanização tiveram efeitos negativos sobre a variável estudada.

Oliveira (2008), corroborando com algumas das pesquisas apresentadas até este ponto, observou que avariáveis como desigualdade de renda, educação e desestruturação familiar poderiam influenciar significativamente as ocorrências relativas furtos e roubos. Adicionalmente, sob uma perspectiva mais espacial, Oliveira (2008) identificou que as aglomerações urbanas tendem a potencializar a criminalidade.

Os estudos de natureza geográfica acerca da criminalidade tiveram início no final da década de 20, a partir dos estudos de Shaw e McKay (1929a; 1931b; 1942c). Os autores analisaram a influência das características da vizinhança dos indivíduos nos respectivos comportamentos e concluíram que um ambiente socialmente desorganizado estaria associado a maiores índices de criminalidade.

Com relação à explicação da criminalidade a partir de variáveis socioeconômicas urbanas, Cano e Santos (2001) observaram que o estudo desses fatores (variáveis socioeconômicas urbanas) de forma isolada não é capaz de determinar as diferenças na taxa de criminalidade de um bairro para outro, em uma mesma metrópole. Além disso, os autores destacam que variáveis relacionadas à renda, educação e desigualdade têm impacto menos significativo nas taxas de criminalidade do que a variável urbanização, ou seja, em municípios com elevada proporção de população urbana, as taxas de criminalidade tendem a ser muito mais elevadas.

A partir de um estudo realizado em Portugal, Carquejo (1998) observou que existe uma relação significativa entre planejamento

urbano e a redução da criminalidade. Sendo que, entre outros fatores, o autor destaca que uma maior heterogeneidade socioeconômica das áreas residenciais viabilizaria tal redução.

Galina, Troppmair e Verona (2004) afirmam que a criminalidade é uma decorrência da deficiência estrutural das sociedades capitalistas subdesenvolvidas, em que fatores como desemprego, analfabetismo e ausência de infraestrutura mínima produzem verdadeiras ilhas urbanas.

A valorização dos lotes urbanos, em consequência natural da urbanização, faz com que os lotes com menores preços sejam utilizados pela população de baixa renda, devido à sua pior localização, o que, por sua vez, provoca o aumento do número de construções de baixo padrão. Por outro lado, a mesma valorização da terra urbana permite que aqueles grupos sociais de maior renda se apropriem de áreas de maior custo, devido à sua funcionalidade e capacidade de proporcionar benefícios (COSTA; MORAES, 1984). Por isso, parece razoável admitir que o preço do metro quadrado dos lotes urbanos possa constituir-se em um dos direcionadores das ocorrências relativas a furtos e roubos em áreas urbanas, conforme proposto nesta investigação.

Nessa mesma linha de raciocínio, Oliveira e Alves (2007), ao pesquisarem as consequências da expansão urbana, destacam que o crescimento da população traz consequências econômicas e sociais, dentre outras, que afetam prioritariamente as populações de baixa renda.

Corroborando com Oliveira e Alves (2007), Lima (2007) aponta como principais consequências impostas à população com piores condições financeiras a falta de assistência por parte do poder público e, conseqüentemente, limitações psicológicas diante da pressão social a que estão sujeitos.

Freeman, Grogger e Sonstelie (1996) buscaram entender os motivos que levam a uma maior incidência de furtos e roubos em uma determinada região urbana em detrimento de outras. Esses pesquisadores identificaram que o que determina a concentração da criminalidade em determinada região é a menor possibilidade do indivíduo de ser preso, mantidos constantes os recursos policiais empregados em bairros diferentes. Ou seja, por exemplo, quanto maior a extensão de um bairro e, ainda, quanto maior a quantidade de domicílios nesse mesmo bairro, maior será a concentração da ação criminosa, devido às dificuldades de atuação homogênea por parte da polícia.

No mesmo sentido de Freeman, Grogger e Sonstelie (1996), Camara e Salama (2004) também buscaram identificar quais variáveis espaciais urbanas poderiam ser explicativas incidência de crimes em determinadas regiões. Assim, mediante a aplicação da análise de regressão em regiões urbanas de países da América do Sul, Camara e Salama (2004) identificaram que o contexto social, político e econômico é um dos principais condicionantes da criminalidade.

Peixoto, Moro e Viegas (2004) realizaram estudos a partir de regressões para roubos e homicídios ocorridos em unidades de planejamento (UP) na cidade Belo Horizonte. A partir de análises exploratórias, esses pesquisadores identificaram, entre outros achados, que a alta da taxa de furtos e roubos em determinadas regiões urbanas nem sempre são determinadas pela pobreza e, ainda, que esse tipo de crime pode ser direcionado pela taxa de criminalidade de regiões vizinhas, sendo que, as características próprias dessas localidades, normalmente relacionadas ao espaço geográfico, tendem a influenciar a ocorrência desse tipo de criminalidade.

Nesse contexto, pode-se admitir que aqueles estudos de caráter econômico, discutidos inicialmente, encontram respaldo empírico quando extrapolados para a realidade do dia a dia das cidades em geral e, ainda, justifica-se também a realização de um estudo que contemple a possibilidade de se identificar, dentre as características espaciais e demográficas dos bairros de cidades, algumas possíveis explicações para as ocorrências de crimes contra o patrimônio, com especial atenção a furtos e roubos, conforme proposto nesta investigação.

Variáveis do Estudo, Procedimentos de Coleta de Dados e Caracterização da Amostra de Pesquisa

O título II do Código Penal Brasileiro (BRASIL, 1940), que trata dos crimes contra o patrimônio, no seu capítulo 1, define furto como o ato de subtrair, para si ou para outrem, coisa alheia móvel.

Esse mesmo Código, também no seu título II, porém, o seu capítulo 2, define roubo como o ato de subtrair coisa móvel alheia, para si ou para outrem, mediante grave ameaça ou violência à pessoa, ou depois de havê-la, por qualquer meio, reduzido à impossibilidade de resistência.

Logo, apesar da semelhança no ato da subtração, a diferença central entre essas duas modalidades criminais, reside no emprego de violência, existente nesse último e ausente no primeiro. Contudo,

ambos representam crimes contra o patrimônio, dentre outros definidos pelo Código Penal Brasileiro (BRASIL, 1940; ACQUAVIVA, 2009).

Como variável de estudo (item “i” do Quadro 1) foi utilizada a quantidade referente aos 7.463 furtos e roubos realizados nos bairros da cidade de Uberlândia-MG em 2010, cujas ocorrências foram documentadas mediante o registro de boletins junto ao Comando da Polícia Militar de Minas Gerais daquela cidade. Sendo que, a amostra de pesquisa representa 73,65% da população referente a todos os crimes dessa natureza (10.133) ocorridos naquele ano. Sendo que, não foram utilizados todos os 10.133 furtos e roubos registrados ao longo do ano, pois, não foi possível coletar todas as informações relativas às variáveis explicativas dos bairros onde eles ocorreram.

Quadro 1: Variáveis utilizadas no estudo

Identificação no banco dados		Unidade	Fonte
i	Furtos_e_Roubos_Consumados	Ocorrência	Planilhas obtidas diretamente com a PMMG (2010)
ii	AREA_m2	m2	Planilhas disponibilizadas no site da Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano de Uberlândia (SEDUR-Divisão de Planejamento Social-Dados Populacionais - IBGE/CENSO 2000)
iii	Qtd_Domicilios	unidade	Planilhas disponibilizadas no site da Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano de Uberlândia (SEDUR-Divisão de Planejamento Social-Dados Populacionais - IBGE/CENSO 2000)
iv	Total_habit	unidade	Planilhas disponibilizadas no site da Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano de Uberlândia (SEDUR-Divisão de Planejamento Social-Dados Populacionais - IBGE/CENSO 2000)
v	Quant_Escolas	unidade	Planilhas disponibilizadas no site da Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento

			Urbano de Uberlândia (SEDUR-Divisão de Planejamento Social-Educação - Superintendência Regional de Ensino de Minas Gerais - fevereiro de 2010)
vi	Idade_Media_Ponderada	anos	Planilhas disponibilizadas no site da Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano de Uberlândia (SEDUR-Divisão de Planejamento Integrado-Coordenação do Núcleo de Pesquisa Estatística e Banco de Dados - Banco de Dados Populacionais de Alfabetização – IBGE/CENSO 2000
vii	AREA_Media_por_Domicilio_m2	unidade/ m2	Divisão da área total do bairro (m2) pela respectiva quantidade de domicílios.
viii	Qtd_Habitat_M2	unidade/ m2	Divisão da área total do bairro (m2) pela respectiva quantidade de habitantes
ix	Preco_m2	R\$/m2	Contato direto com proprietários vendedores ou com imobiliárias.

Fonte: elaborado pelo com base nos dados da pesquisa.

Com relação às possíveis variáveis explicativas utilizadas nessa investigação, foram identificadas, inicialmente, oito externalidades urbanas referentes à imóveis urbanos de 50 bairros de Uberlândia, conforme detalhamento fornecido pelos itens “ii” a “viii” do Quadro 1, ou seja: (ii) área total do bairro; (iii) quantidade total de domicílios do bairro; (iv) total de habitantes do bairro (v) quantidade de escolas públicas existente no bairro; (vi) idade média ponderada da população de cada bairro investigado; (vii) área média ocupada por cada domicílio dentro do respectivo bairro; e (viii) quantidade média de habitante por m².

Ao considerar que os imóveis urbanos possuem características próprias e extremamente diferenciadas dentro de um mesmo bairro e, mais ainda, de um bairro para outro, como última variável explicativa optou-se pelo preço médio por m² dos lotes urbanos em cada bairro integrante da amostra de pesquisa (item “ix” do Quadro 1). Pois, essa seria uma variável passível de observação em todos os imóveis cujas informações sobre área e preço de venda estivessem disponíveis.

Para a coleta dos dados relativos aos preços médios por m² dos terrenos comercializados nos bairros de Uberlândia, optou-se pela

amostra do tipo aleatória. Sendo que, após identificar os bairros cujas informações relativas às externalidades (itens “ii” a “viii” do Quadro 1) estavam completamente disponíveis no *site* da Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano de Uberlândia, foram pesquisados os preços de 347 terrenos cujo somatório das respectivas áreas atingiu um total de 192.592 m². Os respectivos preços e áreas totais foram consultados diretamente junto aos proprietários vendedores ou, indiretamente, junto às imobiliárias cujos anúncios estavam disponíveis naqueles imóveis. Assim, para identificação dos 50 preços médios por metro quadrado, em cada um dos 50 bairros investigados, foi realizada a divisão do somatório dos respectivos preços de venda (R\$) pelo somatório das respectivas áreas totais (m²).

Procedimentos Metodológicos

A análise de regressão linear tem por objetivo identificar uma modelagem matemática analítica e explicativa do comportamento de uma variável dependente ou variável de estudo (Y), a partir das informações de um conjunto de variáveis explicativas (X), conforme descrito pela Formulação 1, apresentada na sequência (SANZ, 2010).

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + u \quad (1)$$

Sendo que: os coeficientes “ b_1, b_2, \dots, b_k ” representam os efeitos de cada uma de as variáveis explicativas “ X_1, X_2, \dots, X_k ” sobre a variável dependente ou variável de estudo (\hat{Y}); o coeficiente b_0 representa o termo constante, ou independente, do modelo pesquisado pela regressão linear; ao final, o termo u ($\hat{Y} - Y$) indica o erro do modelo analítico-preditivo (\hat{Y}) em relação aos valores reais (Y) das observações referentes à variável estudada (SANZ, 2010).

Em alguns casos, desde que os pressupostos teóricos utilizados no processo de investigação assim demandarem, podem ser pesquisadas equações explicativas de determinada variável de estudo sem que seja estimado o respectivo termo constante ou independente (b_0). Isso faria com que fosse gerada uma equação explicativa com a seguinte notação:

$$\hat{Y} = b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + u \quad (2)$$

Para atingir o objetivo geral estabelecido para essa investigação, foi utilizada a regressão linear pelo método *stepwise*, com o auxílio do pacote estatístico para as ciências sociais SPSS (*Statistical*

Package for the Social Sciences) versão 15.0. Segundo Fávero *et al* (2009), método *stepwise* consiste em realizar a inclusão e a exclusão passo a passo (hierarquicamente) de cada uma das variáveis explicativas, de forma que se identifiquem somente aquelas que melhor se adaptem à modelagem explicativa do comportamento da variável dependente.

Ao analisar os pressupostos básicos de modelagens analítico-preditivas baseadas na análise de regressão linear, Fávero *et al* (2009), Gujarati (2006) e Field (2009) apontam três problemas que normalmente podem advir do emprego desta técnica estatística: autocorrelação residual, multicolinearidade e heterocedasticidade.

Com relação à autocorrelação dos resíduos, Fávero *et al* (2009) explicam que este problema surge quando a diferença entre os valores reais observados da variável de estudo (Y) e os valores estimados (\hat{Y}) com base no modelo, portanto, os resíduos ($u = Y - \hat{Y}$), apresentam correlação com a variável de estudo (Y), o que denota a ausência de uma ou mais variáveis explicativas relevantes no modelo baseado na análise de regressão linear. Para o diagnóstico e a avaliação dos problemas relacionados à autocorrelação residual, nesse estudo, foi utilizada a estatística de Dubin-Watson, cujos valores satisfatórios (*valor-p*) devem estar entre 1,63 (dU) e 2,37 ($4 - dU$).

Acerca do diagnóstico e da avaliação dos problemas relacionadas à multicolinearidade, Fávero *et al* (2009) explicam que tais problemas surgem quando as variáveis explicativas apresentam comportamentos semelhantes, denotando assim, uma correlação elevada entre elas. Para avaliação dos problemas dessa natureza, foram utilizadas as estatísticas *VIF* (*variance inflation factor*) e Tolerância (*tolerance*).

Gujarati (2006) observa que se o resultado da estatística *VIF* for acima de 10, existe elevada correlação linear entre as variáveis explicativas e, portanto, problemas de multicolinearidade. Porém, Fávero *et al* (2009) afirmam que os valores parâmetros daquela estatística (*VIF*) devem ser próximos a 5,0 e, ainda, que a tolerância (estatística de *tolerance*) girar em torno de 0,20 para que seja descartada a possível existência de problemas relacionados à multicolinearidade.

Com relação aos problemas relacionados à heterocedasticidade, ou ausência de homocedasticidade, Fávero *et al* (2009) afirmam que eles surgem da correlação dos resíduos com uma ou mais variáveis explicativas e, por isso, os erros, ou resíduos, tendem a variar em função desta(s) variável(eis).

Para que seja descartada a hipótese de existência de heterocedasticidade, Field (2009) afirma que os resíduos padronizados gerados pelo modelo analítico-preditivo baseado na regressão linear devem apresentar distribuição normal. Assim, para avaliação da normalidade desses resíduos, foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov, pois, segundo Fávero *et al* (2009, p. 112), esse teste, cujo valor parâmetro (*Asymp. Sig.: 2-tailed*) deve ser superior a 0,05, “[...] compara a distribuição de frequência acumulada de um conjunto de valores observados da amostra com uma distribuição esperada ou teórica”, o que no caso, conforme explicado tanto por Fávero *et al* (2009) quanto por Field (2009) é uma distribuição normal.

Além da avaliação dos pressupostos básicos de modelagens baseadas na análise de regressão linear, mais especificamente no processo de análise e validação da modelagem de pesquisa propriamente dita e dos respectivos coeficientes, foram utilizadas as estatísticas “t” e “f”, o coeficiente de correlação geral do modelo, o coeficiente de determinação (R^2), o respectivo R^2 ajustado, gerado pelo próprio SPSS, e, ainda, a análise de ajustamento do R^2 pela fórmula de Stein.

Segundo Field (2009), a estatística “t” avalia a possibilidade dos coeficientes da modelagem de pesquisa tenderem a zero, sendo que, para que seja descartada tal hipótese, a significância do seu valor parâmetro (*sig. do valor-p*) deve ser inferior a 0,05, para um nível de confiança de 95%.

A estatística “f”, segundo Field (2009) avalia se a combinação linear das variáveis explicativas, da modelagem pesquisada, exercem significativa influência sobre a variável de estudo. Sendo que, para tanto, a significância do seu valor parâmetro (*sig. do valor-p*) também deve ser inferior a 0,05, para um nível de confiança de 95% (FIELD, 2009).

Conforme observado por Field (2009), o coeficiente de correlação (R) fornece uma estimativa de aderência do modelo de regressão linear, já o coeficiente de determinação (R^2) caracteriza-se como uma medida do valor desse relacionamento. Ou seja, o coeficiente de determinação (R^2), que é o quadrado do coeficiente de correlação de Pearson (R), mede o poder explicativo do modelo de regressão, assim, ele serve para avaliar a qualidade da correlação geral do modelo pesquisado (FIELD, 2009).

O R^2 ajustado fornece uma noção do quanto a modelagem pesquisada pode ser generalizada (ajustada) às observações que não integraram a amostra, ou, ainda, o quanto o modelo pesquisado se

ajustaria à população de dados ao invés de apenas à respectiva amostra (FIELD, 2009). O SPSS calcula o R^2 ajustado utilizando a equação de Wherry, porém, uma vez que essa equação é criticada por não informar o quanto o modelo pesquisado seria capaz de realizar previsões com base em dados totalmente diferente da amostra (FIELD, 2009), aplicou-se o teste de ajustamento do R^2 pela equação de Stein que é mais adequada para essa finalidade (STEVENS, 1992), conforme demonstrado pela Formulação 3, apresentada na sequência.

$$R^2_{ajustado \text{ pela equação de Stein}} = 1 - \frac{n-1}{n-k-1} \cdot \frac{n-2}{n-k-2} \cdot \frac{n+1}{n} \cdot 1 - R^2 \quad (3)$$

Sendo que: “n” é o número de observações (casos) da variável de estudo; “k” diz respeito ao número de previsores do modelo pesquisado, ou, ainda, a quantidade de variáveis explicativas que integraram o modelo para qual se está avaliando o respectivo “ R^2 ajustado”; e, o “ R^2 ” informado ao final daquela formulação (3) corresponde ao R^2 normal ou sem ajustamento.

Acerca das tipologias de estudos científicos, conforme observam Fachin (2001), Gil (2002) e Martins (2000), as pesquisas do tipo empírico-analíticas são caracterizadas pela coleta, tratamento e análise de dados de forma predominantemente quantitativa. Por isso, este estudo pode ser classificado como uma pesquisa científica de natureza empírico-analítica, cujo processo de análise de dados foi apoiado em métodos quantitativos aplicados.

Análise dos Dados e Resultados

Após a aplicação da análise de regressão linear pelo método *stepwise*, foram identificados três modelos explicativos das ocorrências de furtos e roubos que integraram a amostra dessa pesquisa.

Conforme demonstrado na Tabela 1, no primeiro modelo (1), foi identificado o “total de domicílios por bairro” como variável explicativa de quase 82,23% (R^2) daquelas ocorrências.

Na segunda modelagem (2), além do “total de domicílios por bairro” foi identificado o “preço do metro² dos terrenos por bairro” como segunda variável explicativa dos furtos roubos ocorridos na cidade de Uberlândia. Sendo que, nesse caso, o poder explicativo (R^2) dessa segunda modelagem elevou-se para quase 85,45%.

Ainda conforme as informações detalhadas na Tabela 1, identificou-se a terceira e mais completa modelagem explicativa da

variável em estudo nessa investigação, ou seja, o modelo 3, que teve como variáveis explicativas o “total de domicílios por bairro”, o “preço do metro² dos terrenos por bairro” e, ainda, a “idade média da população de cada bairro”, cujo poder explicativo geral ficou próximo de 88,16% (R²).

Tabela 1: Resumo das modelagens pesquisadas^a pelo método *stepwise*

Modelo	Coef. de correlação (R)	Coef. de determinação (R ²)	Coef. de determinação ajustado	Erro-padrão	Estatística "f"	
					Valor-p	Sig. do valor-p
1b	0,90678	0,82225	0,81862	87	226,67	0,000
2c	0,92438	0,85448	0,84842	79	140,92	0,000
3d	0,93896	0,88164	0,87409	72	116,70	0,000

(a)Variável dependente: Quantidade de furtos e roubos (Furtos_e_Roubos_Consumados).
 (b)Variável explicativa: Total de domicílios/bairro (Qtd_Domicilios).
 (c)Variáveis explicativas: Total de domicílios/bairro (Qtd_Domicilios), Preço do metro² dos terrenos (Preco_m2).
 (d)Variável explicativas: Total de domicílios/bairro (Qtd_Domicilios), Preço do metro² dos terrenos (Preco_m2), Idade média da população/bairro (Idade_Media_Ponderada).

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa, a partir de análises no SPSS

O estudo da evolução do coeficiente de determinação (R²) em cada um daqueles três modelos permite inferir que a variável mais significativa na explicação dos furtos e roubos em análise foi o “total de domicílios por bairro”, pois, sozinha, essa variável permitiu apurar um coeficiente de determinação de quase 82,23%. Tal evidência corrobora com os achados de Peixoto, Moro e Viegas (2004), pois, essa variável explicativa, nas modelagens pesquisadas, diz respeito à quantidade de domicílios em cada bairro, o que é uma das características próprias de cada uma das localidades investigadas.

Com a inclusão do “preço do metro² dos terrenos por bairro” no modelo 2, o incremento no respectivo coeficiente de determinação foi próximo de 3,22% (R² do modelo 2 - R² do modelo 1). Essa constatação confirma o ponto de vista de Camara e Salama (2004), no que diz respeito aos reflexos sociais e econômicos decorrentes da forma como a população de uma cidade apropria-se do seu espaço urbano.

Seguindo o raciocínio apresentado até este ponto, mediante a inclusão da variável relacionada à “idade média da população de cada bairro”, no terceiro e último modelo identificado (3), houve um incremento de quase 2,72% (R² do modelo 3 - R² do modelo 2). Sendo que, essa terceira evidência corrobora parcialmente com os achados de

Araújo Júnior e Fajnzylber (2001), pois, a variável relacionada à idade da população apresentou comportamento inverso ao comportamento daquelas ocorrências, conforme será demonstrado mais adiante, a partir do estudo dos coeficientes da modelagem de pesquisa 3 e, ainda, com o auxílio dos dados da Tabela 2.

Doravante, considerando somente aquela modelagem matemática com maior poder explicativo, portanto, o modelo com três variáveis explicativas (modelo 3 da Tabela 1), com relação às possíveis generalizações, cabe lembrar que o R^2 ajustado calculado pelo SPSS fornece uma medida do quanto a modelagem de pesquisa pode ser generalizada para os casos que não integraram a respectiva amostra (FIELD, 2009), ou seja, ele é uma medida de ajustamento em relação à população formada pelos 10.133 furtos e roubos registrados ao longo do ano de 2010, nos bairros da cidade de Uberlândia-MG. Assim, se considerada a equação de Wherry que é utilizada como metodologia padrão do SPSS (FIELD, 2009), seria possível afirmar que as evidências coletadas a partir desse estudo poderiam ser generalizadas para cerca de 87,41% daquela população específica (10.133).

Contudo, ao considerar que a equação de Wherry é criticada por não informar o quanto o modelo pesquisado poderia ser generalizado para casos totalmente diferentes da amostra (FIELD, 2009), adicionalmente, foi aplicado o teste de ajustamento do R^2 pela equação de Stein que, conforme descrito por Stevens (1992), é mais adequada para essa finalidade. Nesse sentido, para o terceiro modelo explicativo dos furtos e roubos nos bairros da cidade de Uberlândia, enquanto o R^2 ajustado gerado pelo SPSS apresentou o valor de 0,87409, ou, quase 87,41%, o teste de ajustamento do R^2 pela fórmula de Stein apresentou um valor de 0,86282, o que permite afirmar que, mais precisamente, as generalizações das evidências obtidas neste estudo podem atingir até 86,28% dos furtos e roubos realizados nos bairros de Uberlândia-MG, ao longo do ano de 2010.

A estatística “*f*” da modelagem pesquisada, informada na penúltima coluna da Tabela 1, apresentou um valor parâmetro (*sig. do valor-p*) inferior a 0,05, o que indica que a combinação linear das variáveis explicativas exerce significativa influência sobre a variável de estudo. Adicionalmente, na última coluna da Tabela 1, a estatística de Dubin-Watson, cujo valor parâmetro foi de 2,101, situa-se entre 1,63 (*dU*) e 2,37 (*4 - dU*), o que descarta a presença de problemas relacionados à autocorrelação dos resíduos.

Com base nas informações contidas na Tabela 2, o estudo dos sinais dos coeficientes (*Betas*) da modelagem explicativa dos casos

integrantes da amostra de pesquisa, especificamente o modelo 3, indicou que os furtos e roubos observados têm um comportamento semelhante ao “total de domicílios por bairro” e ao “preço do metro² dos terrenos por bairro”. Ou seja, naqueles bairros com maior quantidade de domicílios e cujo preço do respectivo metro² dos terrenos for mais elevado, maiores serão as ocorrências relacionados a esse tipo de crime contra o patrimônio (furtos e roubos), sendo que, a inversa também é verdadeira.

Tabela 2: Análise dos coeficientes das modelagens pesquisadas pelo método *stepwise*

Modelo	Coeficientes			Estatística "t"		Est. de colinearidade	
	Betas	Erro-padrão	Betas Padronizados	Valor-p	Sig. do valor-P	Tolerance	VIF
1 Qtd_Domicilios	0,060	0,004	0,907	15,06	0,000	1,000	1,000
2 Qtd_Domicilios	0,048	0,005	0,721	9,09	0,000	0,482	2,074
Preco_m2	0,157	0,048	0,259	3,26	0,002	0,482	2,074
3 Qtd_Domicilios	0,058	0,006	0,872	10,17	0,000	0,342	2,921
Preco_m2	0,298	0,061	0,491	4,85	0,000	0,247	4,055
Idade_Media_Ponderada	-2,634	0,802	-0,393	-3,28	0,002	0,176	5,692

(a) Variável dependente: Quantidade de furtos e roubos (Furtos_e_Roubos_Consumados).

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa, a partir de análises no SPSS

Por outro lado, o estudo dos sinais dos coeficientes (*Betas*) da modelagem pesquisada revelou que a quantidade de furtos e roubos por bairro tende a se comportar de forma inversa à idade ponderada da população, ou seja, nos bairros em que a idade média da população for mais elevada, a quantidade desse tipo de crime tende a ser menor. Por outro lado, nos bairros em que a idade média da população for mais baixa, as ocorrências relacionadas a esses crimes tendem a ser mais elevadas, o que corrobora parcialmente com os achados de

Araújo Júnior e Fajnzylber (2001), conforme dito já dito anteriormente.

A hipótese dos coeficientes da modelagem de pesquisa (modelo 3) tenderem a zero foi descartada a partir das respectivas estatísticas “t”, pois, conforme demonstrado na antepenúltima coluna da Tabela 2, as significâncias de todos os seus valores parâmetro (*sig. do valor-p*) foram inferiores a 0,05, para um nível de confiança de 95%. Além disso, conforme informações contidas na penúltima e na última colunas da Tabela 2, uma vez que as estatísticas *VIF* situaram-se próximas de 5,0 e abaixo de 10, e, ainda, as respectivas estatísticas de tolerância (*tolerance*) apresentaram valores em torno de 0,20, foi descartada a hipótese de existência de correlação entre as variáveis explicativas (multicolinearidade).

Com relação à normalidade dos resíduos, conforme demonstra a Tabela 3, o teste Kolmogorov-Smirnov foi aplicado aos resíduos padronizados (ZR) e apresentou um valor parâmetro cuja significância (*Asymp. Sig.: 2-tailed*) foi superior a 0,05, o que comprova a existência de distribuição normal para aquela série de resíduos e, conseqüentemente, permite descartar a hipótese de existência de heterocedasticidade, conforme preconizado por Field (2009).

Tabela 3: Teste de normalidade dos resíduos (Kolmogorov-Smirnov)^a

Frequência		50
Parâmetros ^a	Média	-0,0209
	Desvio	
	Padrão	0,9792
Diferenças nos extremos	Absoluta	0,1210
	Positiva	0,1210
	Negativa	-0,0598
Teste de Kolmogorov-Smirnov Z		0,8558
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		0,457

(a) Calculado com base nos resíduos padronizados (ZR)

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa, a partir de análises no SPSS

Assim, foi possível concluir que, dentre algumas das características espaciais e demográficas dos bairros da cidade alvo desse estudo, denominadas como externalidades urbanas, três

variáveis foram explicativas de 88,16% (R^2) das ocorrências relativas aos furtos e roubos, registradas ao longo do ano de 2010.

Por outro lado, também foi possível concluir que cinco das variáveis utilizadas inicialmente, como possíveis variáveis explicativas, não foram estatisticamente relevantes enquanto determinantes dos furtos e roubos ocorridos na cidade de Uberlândia-MG, no ano de 2010, ou seja, foram descartadas as seguintes variáveis: (i) a área total de cada bairro (em m^2); (ii) a quantidade total de habitantes residentes naqueles bairros; (iii) a quantidade de instituições escolares do bairro; (iv) a área média ocupada pelos total de domicílios do bairro (m^2); e, (v) a área média ocupada por habitante.

Enquanto modelo preditivo das ocorrências relacionadas aos furtos e roubos nos bairros da cidade alvo dessa investigação, desde que admitida uma margem de erro em torno de 13,72% ($[1 - R^2]$ pela fórmula de Stein).100) a Formulação 4, apresentada na sequência, poderia ser utilizada com 95% de confiança.

*Quantidade de furtos e roubos*_(bairro) = 0,058.(Qtd. de Domicílios)+0,298 .(Preço do terreno/ m^2) -2,634.(cada ano da Idade Media Ponderada da População) 4)

Considerações Finais

Com o objetivo de analisar e identificar como as características externas (espaciais e demográficas) dos bairros da cidade de Uberlândia-MG poderiam constituir-se em possíveis determinantes dos furtos e roubos realizados em 50 bairros daquela cidade, assumiu-se como variável de estudo a quantidade referente aos 7.463 furtos e roubos realizados ao longo do ano de 2010, cujas ocorrências foram documentadas mediante o registro de boletins junto ao Comando da Polícia Militar de Minas Gerais daquela cidade. Como possíveis variáveis explicativas, inicialmente foram utilizados os dados referentes oito tipos externalidades próprias dos imóveis urbanos de 50 bairros da cidade mineira de Uberlândia.

Após realizar a análise dos dados mediante a aplicação da regressão linear pelo método *stepwise*, foi constatado que, dentre aquelas oito variáveis espaciais e demográficas (externalidades urbanas), apenas três foram caracterizadas como variáveis explicativas de 88,16% das ocorrências relativas aos crimes contra o

patrimônio estudados nessa investigação, ou seja, o “total de domicílios por bairro”, o “preço do metro² dos terrenos por bairro” e, ainda, a “idade média da população de cada bairro”.

As evidências coletadas nessa investigação permitiram inferir, também, que os furtos e roubos observados têm um comportamento semelhante ao comportamento (variação de um bairro para outro) do “total de domicílios por bairro” e ao “preço do metro² dos terrenos por bairro”, e, por outro lado, aquelas ocorrências, relativas aos furtos e roubos por bairro, de acordo com a amostra pesquisada, tendem a se comportar de forma inversa à idade ponderada da população. Ou seja, naqueles bairros com maior quantidade de domicílios e cujo preço do respectivo metro² dos terrenos for mais elevado, maiores serão as ocorrências relacionados a esse tipo de crime contra o patrimônio, e, ainda, nos bairros em que a idade média da população for mais elevada, a quantidade desse tipo de crime tende a ser menor, sendo que, a situação inversa também é verdadeira.

Sob uma ótica mais empírica, as evidências coletadas nessa investigação poderiam auxiliar no direcionamento de ações de caráter preventivo a serem desenvolvidas pelos órgãos responsáveis pela segurança pública da cidade alvo dessa investigação. Ou seja, admitindo-se uma margem de erro em torno de 13,72%, a modelagem pesquisada poderia servir como um direcionador das ações de patrulhamento realizadas pela força policial daquele município.

Adicionalmente, no que se refere às ações desenvolvidas pela administração pública municipal, as evidências relativas ao conjunto de características espaciais de demográficas (externalidades urbanas) identificadas como determinantes (variáveis explicativas) das ocorrências dos crimes de furtos e roubos, em cada bairro, poderiam servir direcionadores para o planejamento urbano em geral, e, ainda, para as ações sociais, ambos desenvolvidos pela administração dos municípios em geral, e, mais especificamente, para a cidade de Uberlândia-MG.

Sob uma perspectiva mais científica, as evidências coletadas por essa investigação corroboram com os achados de alguns estudos correlatos realizados anteriormente (PEIXOTO; MORO; VIEGAS, 2004; CAMARA; SALAMA, 2004; ARAÚJO JÚNIOR; FAJNZYLBER, 2001).

Além disso, por valer-se de variáveis explicativas relacionadas às características espaciais e demográficas (externalidades urbanas) que, apesar de individualmente serem próprias de cada bairro, estão presentes, quase que na sua totalidade, em grande maioria dos

municípios brasileiros, espera-se que os resultados desse trabalho possam somar-se aos resultados de pesquisas futuras e, assim, contribuir para o debate acerca da temática envolvendo o estudo e a compreensão de características urbanas enquanto possíveis determinantes da criminalidade em geral e, mais especificamente, em relação aos crimes contra o patrimônio público e particular, com especial atenção aos furtos e roubos.

Referências

ACQUAVIVA, M. C.. *Vade mecum criminal*. 2 ed. São Paulo: Ridel, 2009.

ARAÚJO JÚNIOR, A. F.; FAJNZYLBER, P.. Crime e economia: um estudo das microrregiões mineiras. In: SEMINÁRIO SOBRE ECONOMIA MINEIRA, 9., Belo Horizonte, 2000. *Anais...* Belo Horizonte: CEDEPLAR/FACE/UFMG, 2000.

ARAÚJO JÚNIOR, A. F.; FAJNZYLBER, P.. **O que causa a criminalidade violenta no Brasil?** Uma análise a partir do modelo econômico do crime: 1981 a 1996. Texto para discussão nº 162. Belo Horizonte: CEDEPLAR/FACE/UFMG, 2001.

BECKER, G.. Crime and Punishment: An Economic Approach. **The Journal of Political Economy**, Chicago, n. 76, n. 2, p. 169-217, Mar /Apr., 1968.

BERQUÓ, E.; CAVENAGHI, S. Mapeamento sócio-econômico e demográfico dos regimes de fecundidade no Brasil e sua variação entre 1991 e 2000. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS DA ABEP, 14., Caxambu, 2004. *Anais...* Campinas: ABEP, 2004.

BLUMSTEIN, A.. **Criminal careers and "career criminals"**. v. 1. National Academy Press: Washington, D.C., 1986.

BRASIL. Ministério da Justiça. **Código Penal Brasileiro**. Decreto-Lei 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Publicado no Diário Oficial no 31/12/1940, p. 2391. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848.htm. Acesso: em Jan./2012.

CAMARA, M.; SALAMA, P.. Homicídios en América del Sur: ¿los pobres son peligrosos?. **Revista de Economía Institucional**, Bogotá, v. 6, n. 10, p.159-181, Jan./Jun. 2004.

CANO, I.; SANTOS, N.. **Violência letal, renda e desigualdade social no Brasil**. Rio de Janeiro: Sete Letras, 2001.

CARQUEJO, D.. A Criminalidade “aparente” em Portugal nos anos de 1995 a 1998”. In: CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA, 4, Lisboa, 1998. **Anais...** Lisboa: Associação Portuguesa de Sociologia, 1998.

COSTA, W. M.; MORAES, A. C. R.. **Geografia crítica: a valorização do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1984.

EHRlich, I.. Participation in illegitimate activities: a theoretical and empirical investigation. **The Journal of Political Economy**, Chicago, n. 81, p.521-565, 1973.

FACHIN, O.. Fundamentos da metodologia. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

FÁVERO, L. P. et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FIELD, A.. **Descobrimdo a estatística usando SPSS**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREEMAN, S.; GROGGER, J.; SONSTELIE, J.. The Spatial Concentration of Crime. **Journal of Urban Economics**, Elsevier, v.40, n. 2, p. 216-231, set./1996.

GALINA, M. H.; TROPMAIR, H.; VERONA, J.A. Reflexões sobre a urbanização brasileira: os problemas sócio-ambientais e o papel do geógrafo na gestão e no planejamento público. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v.6, n.1, p. 19-27, jan./abr. 2004.

GIL, A. C.. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUJARATI, D. N.. **Econometria básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

KUME, L.. Uma estimativa dos Determinantes da taxa de Criminalidade Brasileira: uma aplicação em painel dinâmico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA DA ANPEC, 32, João Pessoa, 2004. **Anais...** João Pessoa: ANPEC, 2004.

LIMA, M. R. C.. O tempo desvelado: a autoconstrução da moradia. **Cadernos IPPUR**, Rio de Janeiro, (ano 21) n. 1, p. 71-98, 2007.

MARTINS, G. de A.. Manual para elaboração de monografias e dissertações. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

OLIVEIRA, C. A. Análise espacial da criminalidade no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia**, Curitiba (ano 32), v.34 n. 3, p. 35-60 set/dez. 2008 .

OLIVERIA, M. A.; ALVES, H. P. F.. Expansão urbana e desmatamento nas áreas protegidas por legislação ambiental na região metropolitana de São Paulo. **Cadernos IPPUR**, Rio de Janeiro, (ano 21) n. 2, p. 29-54, 2007.

PEIXOTO, B. T.; MORO, S.; VIEGAS, M.. **Criminalidade na região metropolitana de Belo Horizonte**: uma análise espacial. Belo Horizonte: CEDEPLAR/FACE/UFMG, 2004. Disponível em <<http://www.cedeplar.ufmg.br/diamantina2004/textos/D04A016.PDF>> . Acesso em: dez. de 2012.

RASANEN, P. Maternal smoking during pregnancy and risk of criminal behavior among adult male offspring in the Northern Finland 1996 Birth Cohort. **American Journal of Psychiatry**, Arlington, n. 156, v.6, p. 857-862, Jun./1999.

SANZ, P. V.. **SPSS17 - Extracción del conocimiento a partir del análisis de datos**. México (DF): Alfaomega Grupo Editor, 2010.

SHAW, C. R; MCKAY, H. D.. **Juvenile delinquency and urban areas**. Chicago: University of Chicago Press, 1929.

SHAW, C. R.; MCKAY H. D.. **Social factors in juvenile delinquency**. Washington D.C.: Government Printing Office, 1931.

SHAW, C. R.; MCKAY H. D.. **Juvenile delinquency in urban areas**. Chicago: University of Chicago Press, 1942.

STEVENS, J. P.. **Linear Applied multivariate statistics for the social sciences**. 2. ed. Hillsdale (NJ): Erlbaum, 1992.