





ESTUDO DOS DETERMINANTES DO CRIME DE HOMICÍDIO NO MUNICÍPIO DE ARACAJU-SE

STUDY OF THE MURDER CRIME DETERMINANTS IN ARACAJU-SE

Jean Santos Nascimento

Professor Assistente da Universidade Federal de Tocantins/Brasil e Doutorando Economia
Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa/Brasil
jean.sn@gmail.com

Bárbara Françoise Cardoso

Gestora do Agronegócio e Mestranda em Desenvolvimento Regional Fundação Universidade Federal do Tocantins/Brasil barbarafcardoso@gmail.com

Marcos Antonio de Brito

Professor Adjunto da Universidade Regional do Cariri/Brasil e Doutorando em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa/Brasil marcosbrito@bol.com.br

Daniel Arruda Coronel

Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Maria/Brasil e Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa/Brasil daniel.coronel@ufv.br

Editor Científico Responsável Prof. Dr. José Arimatés de Oliveira

Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Brasil

> **Submissão**: 28/03/2010 **Aprovação**: 04/02/2011

Resumo: O objetivo principal deste trabalho é identificar os determinantes econômicos e sociais dos crimes de homicídio em Aracaju-SE. Neste sentido, utilizaram-se os seguintes métodos: um modelo de regressão linear para essa identificação sob um processo *stepwise*; e um modelo *logit* para analisar como esses determinantes afetam as chances a favor e a probabilidade de ocorrência de homicídio, bem como os efeitos marginais das variáveis sobre essas probabilidades. As variáveis explicativas para as taxas de homicídio foram desocupação, falta de confiança na polícia, infraestrutura de esporte e saúde, postos de polícia, escolas, insuficiência de renda dos habitantes, relação entre jovens de 15 a 24 anos e de 15 a 19 anos e o tempo em que as pessoas vivem no bairro. Dentre as variáveis, a relação entre jovens mostrou-se mais importante na explicação das taxas de homicídio. Os resultados em geral apontaram que as teorias da Desorganização Social e da Escolha Racional são mais bem identificadas para explicar os crimes de homicídios em Aracaju, porém, as teorias do Aprendizado Social, do Autocontrole e do Controle Social têm seus méritos na explicação dos crimes devido ao efeito expressivo dos jovens nos resultados.

Palavras-chave: Criminalidade; Taxas de Homicídio; Aracaju-SE



E&G - REVISTA ECONOMIA E GESTÃO





Abstract: The main aim of this paper is to identify the economical and social determinant of the murder crime in Aracaju-SE. In this sense, the following methods were used: a model of linear regression for that identification under a stepwise process; and a *logit* model to analyze as those determinant affect the chances in favor and the probability of murder occurrence, as well as the marginal effects of the variables on those probabilities. The explicative variables for the murder taxes were unemployment, lack of confidence in the police and in the justice, sport and health infrastructure, posts of police, school, insufficiency of inhabitant's income, relationship between youths of 15 to 24 years and 15 to 19 years and the time in that the people live in the neighborhood. Among the variables, the relationship among youths was shown more important in the taxes of murder explanation. The results in general appeared that the theories of the Social Disorganization and of the Rational Choice they are better identified to explain the crimes of homicides in Aracaju, however, the theories of the Social Learning, of the Self-control, and of the Social Control they have their merits in the explanation of the crimes due to the youths' expressive effect in the results.

Keywords: Criminality; Taxes of Murder; Aracaju-SE

1 Introdução

O crime, entendido como ato contrário às leis sociais e morais, é um dos temas que mais incomodam as sociedades, em qualquer lugar e época. Seus complexos condicionantes dependem muito de como os incentivos econômicos, morais e sociais são tratados pelos agentes.

Um dos tipos de crimes que mais incomoda é o homicídio, já que atenta sobre a vida dos membros da sociedade. No Brasil, segundo Waiselfisz (2010), entre 1997/2007, o número total de homicídios registrados passou de 40.507 para 47.707, que representa um incremento de 20%, superior ao crescimento da população nesse período, que foi de 16,3%. Nesse mesmo período, o ano com maior número de homicídios foi 2003 com 51.043 casos, encerrando uma escalada ascendente dos anos anteriores. Contudo, nem todos os municípios brasileiros ajudaram a encerrar esta escalada. Aracaju, capital sergipana, foi um desses casos. A capital tinha uma taxa de homicídio de 19,3 por 100 mil habitantes, em 1997, ocupando a 23ª posição entre as capitais brasileiras. Já em 2007, Aracaju chegou a dobrar essa taxa (38,9 por 100 mil habitantes), assumindo a 11ª posição no *ranking*. Diante desse cenário, este artigo tem como problemática de pesquisa entender quais são os aspectos econômicos e sociais que mais interferiram na criminalidade em Aracaju e que abordagem teórica melhor explica a criminalidade dessa cidade, a partir daqueles aspectos.

Neste artigo, utilizaram-se dados disponibilizados por Lemos, Santos Filho e Jorge (2005), que procuraram entender a criminalidade em Aracaju a partir da análise do crime contra a propriedade, enquanto neste trabalho procura-se avançar e entender a criminalidade a partir do *crime contra a pesso*a. Portanto, o objetivo deste estudo é identificar os principais







determinantes sociais e econômicos da taxa de homicídio em Aracaju e analisar como estes interferiram em sua ocorrência. Tal objetivo deve ser alcançado pela inferência sobre variáveis econômicas e sociais disponibilizadas por esses autores. Procura-se, também, apontar que abordagem teórica poderia explicar a criminalidade que ocorreu em Aracaju, baseando-se nos resultados do estudo. Por fim, o estudo analisa as chances de ocorrência das taxas de homicídio bem como as variações de probabilidade média associadas a essas ocorrências. O alcance de tais objetivos permite resolver o problema de pesquisa e entender melhor a realidade da criminalidade neste município, o que pode otimizar o uso dos instrumentos e os resultados de políticas públicas locais.

Além desta introdução, o presente trabalho está divido em quatro seções, quais sejam: na Seção 2 apresentam-se as principais teorias relacionadas à criminalidade e seus determinantes. Na Seção 3, apresentam-se os modelos econômicos de crime e a descrição dos dados utilizados. Os dados são analisados e discutidos na seção 4. Por fim, apresentam-se em seguida as principais conclusões do trabalho.

2 Aspectos gerais das teorias sobre criminalidade e seus determinantes

A exposição das teorias, a seguir, pretende dar uma indicação geral dos determinantes da criminalidade. Em cada situação, a abordagem será feita de forma resumida, haja vista que o espaço para uma exposição mais completa não estaria de acordo com a natureza deste trabalho. Por outro lado, pode-se recorrer à literatura citada no texto para um aprofundamento de tais teorias.

Cabe ainda dizer que as teorias a serem expostas não esgotam todo o arcabouço teórico sobre a criminalidade, que tem interface com diversas áreas do conhecimento, como a Geografia, a Biologia, a Psicologia e as Ciências Jurídicas.

2.1 Teoria da Desorganização Social

A Teoria da desorganização social é uma abordagem sistêmica, cujo foco de discussão parte das comunidades locais que representam um complexo sistema de redes de associações formais e informais, de relações de amizades, parentescos e de todas as outras que contribuam de alguma forma para o processo de socialização e aculturação do indivíduo. Desse complexo resultariam causas como *status* econômico, heterogeneidade étnica, mobilidade social,







desagregação familiar e urbanização, que ditariam relações promotoras do controle social ou sua falta, ou seja, o crime derivaria da desorganização dessas relações.

Os estudos empíricos realizados por Sampson e Groves (1989), considerando esse enfoque, definiram como variáveis dependentes as prevalências de cinco tipos de crime diferentes (assaltos e roubos de rua, violência perpetrada por estranhos, arrombamentos e roubo auto-imputado e vandalismo) e mais o total de vitimizações. Como variáveis explicativas têm *status* socioeconômico, heterogeneidade étnica, estabilidade residencial, desagregação familiar, urbanização, redes de amizade local, grupos de adolescentes sem supervisão e participação organizacional.

A conclusão geral que esses autores extraíram dos estudos usando a Teoria da Desorganização Social seria a favor de uma relação negativa entre crime e coesão social.

2.2 Teoria da Associação Diferencial (Teoria do Aprendizado Social)

A Teoria da Associação Diferencial discute os processos pelos quais os indivíduos determinam os seus comportamentos, principalmente jovens, tomando como base suas experiências diante situações de conflito. O resultado favorável ou desfavorável do comportamento desses indivíduos seria captado nas interações pessoais com família, amigos e o resto da comunidade. O impacto desses agentes durante as interações sobre o comportamento dos indivíduos ocorreria de forma indireta e seria captado por uma variável latente conhecida como *determinação favorável aos crimes* (*DFCs*), derivada da conjunção de uma série de variáveis.

Bruinsma (1992) e McCarthy (1996) encontraram evidências favoráveis à existência da *DFCs* e enfatizaram o fato de que o que também motiva e legitima tal comportamento é o contato com métodos e técnicas criminosas.

2.3 Teoria do Controle Social

O enfoque da Teoria do controle social é o que leva os indivíduos a não cometerem crimes. Discutem-se os determinantes sociais que os levam a ser dissuadidos de cometer atos ilícitos, focando-se no chamado controle social. Neste, as interações das pessoas com a sociedade, ou, mais precisamente, na crença e concordância desses indivíduos no trato ou "pacto de harmonia social," determinariam a propensão de o indivíduo tornar-se ou não um criminoso. Assim, quanto mais as pessoas interagissem com a sociedade, envolvendo-se em







situações participativas relacionadas com valores e normas do corpo social, menores seriam as chances de elas cometerem crimes.

Empiricamente, procura-se trabalhar a Teoria do Controle Social a partir de pesquisa de domicílios, na qual encontram as informações para elaborar as *DFCs* usadas nos modelos analíticos. Tais variáveis dizem respeito a acordos, crenças nos valores etc., mensurados de forma indireta. Agnew (1991) procedeu assim, ao tratar da delinquência juvenil.

2.4 Teoria do Autocontrole

A teoria do autocontrole foi desenvolvida por Gottfredson e Hirschi (1990), e centra a discussão em mecanismos psicológicos desenvolvidos por indivíduos ainda na fase infantil à pré-adolescência, e que seriam capazes de determinar as chances de eles se comportarem, ou não, de forma desviante.

Caso se tornasse criminoso, as motivações para tal anormalidade viriam de deformações no processo de socialização do indivíduo ainda quando criança. Tais deformações derivariam de um conjunto de deficiências em sua educação, principalmente as relativas aos pais, que foram incapazes de impor limites e punições, seja por consequência da falta de uma supervisão mais próxima, seja pelas negligências eventuais sobre o comportamento da criança, endossando o seu comportamento egoísta.

Segundo Gottfredson e Hirschi (1990), o resultado da má formação do mecanismo de autocontrole faria com que o indivíduo passasse a exibir uma persistente tendência de agir baseado em seus próprios interesses, com vistas à obtenção do prazer no curto prazo sem considerar eventuais consequências de longo prazo e os impactos de suas ações sobre terceiros.

Uma *DFCs* precisaria ser criada para mensurar os efeitos da má formação do indivíduo, devido à falta de controle sobre seus atos criminosos. Entretanto, uma dificuldade importante da teoria está no fato de que é difícil uma única variável explicar um conjunto tão grande de comportamentos desviantes. Os trabalhos empíricos, normalmente, baseiam-se em entrevistas individuais à procura de evidências da falta do autocontrole.

No trabalho de Gibbs, Giever e Martin (1998), encontraram-se evidências, mesmo parciais, que comprovam a teoria como explicativa da delinquência.

2.5 Teoria Interacional







A Teoria Interacional parte do princípio que o crime decorre de um processo interacional dinâmico. Ela vai além de ver o ato ilícito como resultado de fatores e processos sociais, procurando entendê-lo como causa e consequência de várias relações recíprocas que se desenvolvem ao longo de um período.

Entorf e Spengler (2000) destacaram que há dois elementos importantes que suportam essa abordagem: a perspectiva evolucionária e os efeitos recíprocos. A perspectiva evolucionária consubstancia-se pela presunção que o crime não seja uma constante na vida do indivíduo, mas um processo em que a pessoa inicia sua atividade criminosa em torno dos 12 ou 13 anos (iniciação), aumenta o seu envolvimento em tais atividades por volta dos 16 ou 17 anos (desenvolvimento), finalizando esse processo até os 30 anos. Os efeitos recíprocos dizem respeito às virtuais endogeneidades das variáveis explicativas entre si e delas com relação ao que se deseja explicar. Os modelos interacionais, normalmente, são inspirados a partir das teorias da associação diferencial e do controle social, que sugerem as variáveis a serem utilizadas.

Vários trabalhos conseguiram encontrar forte evidência dos efeitos recíprocos sobre a criminalidade. Essas evidências são confirmadas pelo *survey* elaborado por Thornberry (1987), os quais contêm discussões acerca de 17 estudos interacionais que ele identificou.

2.6 Teoria da Escolha Racional

Em Economia, Gary S. Becker (1968) escreveu um artigo seminal sobre criminalidade intitulado *Crime and Punishment: An Economic Approach*. Segundo este autor, tudo o mais constante, um aumento na probabilidade de detenção da pessoa ou em sua punição, se condenado, deve diminuir o número de ofensas (crimes) cometidas por ele. Mais formalmente, uma pessoa comete uma ofensa se a sua utilidade esperada excede a utilidade que ele pode obter pelo uso de seu tempo e outros recursos em outras atividades.

Há uma função que relaciona o número de ofensas do indivíduo à sua probabilidade de condenação, à sua punição se condenado, além de outras variáveis, tal como sua renda disponível nas atividades legal e ilegal, a frequência de prisão, voluntariedade etc., ou seja,

$$O_j = O_j(p_j, f_j, u_j), \tag{1}$$





em que O_j é o número de ofensas em um período particular, p_j é a probabilidade de condenação *por ofensa*, f_j é a punição por ofensa e u_j representa todas as demais influências além de p_j e f_j .

Se condenado, o ofensor (ou criminoso) paga f_j pela condenação por ofensas. Um aumento em p_j ou f_j deve reduzir a utilidade esperada de uma ofensa e assim deve tender a reduzir o número de ofensas:¹

$$O_{p_j} = \frac{\partial O_j}{\partial p_j} < \mathbf{0} \tag{2}$$

$$O_{f_j} = \frac{\partial O_j}{\partial f_j} < \mathbf{0} \tag{3}$$

O efeito no componente da mudança em algum componente de u_j pode também ser antecipado. Por exemplo, um aumento na renda disponível na atividade legal ou um aumento na obediência da lei, devido à educação, pode reduzir o incentivo à entrada na atividade ilegal e, assim, deve reduzir o número de ofensas.

O número total de ofensas é dado pela soma de todo O_j e deve depender de p_j , f_j e u_j . Por simplicidade, Becker (1968) considerou a média destes valores, ou seja, p, f e u, de forma que a função ofensa fosse escrita como:

$$0 = O(p, f, u) \tag{4}$$

Esta função assume o mesmo tipo de propriedade da função individual, particularmente em sua relação negativa com p e f e mais responsiva que a função ofensa individual se, e apenas se, os ofensores (ou criminosos) em equilíbrio têm preferência ao risco.

Em suma, foi nessa abordagem que Becker (1968) desenvolveu suas hipóteses de racionalidade. Para ele, o potencial criminoso enfrenta uma escolha entre cometer ou não um

$$EU_j = p_j U_j (Y_j - f_j) + (1 - p_j) U_j (Y_j)$$

$$\frac{\partial \vec{E}U_j}{\partial p_j} = U_j(Y_j - f_j) - U_j(Y_j) < \mathbf{0} \quad \frac{\partial \vec{E}U_j}{\partial f_j} = -p_jU_j''(Y_j - f_j) < \mathbf{0}$$

enquanto a utilidade marginal da renda é positiva.

Revista Economia & Gestão - v. 11, n. 25, jan./abril. 2011

¹ Segundo Becker (1968), a utilidade esperada do cometimento de ofensas é definida como

em que Y_j é sua renda de uma ofensa; U_j é sua função utilidade, p_j é a probabilidade de condenação e f_j é um "equivalente monetário da punição". Então, segundo Becker:



ISSN 1984-6606



crime, optando por praticá-lo se ele compensar. Se o crime compensar ou não, dependerá do grau de aversão do individuo ao risco, da aposta da política criminal de dissuasão, por via da probabilidade de ser punido, e/ou o tipo e duração da pena. Isto quer dizer que o nível de crime não depende apenas da eficiência da polícia e dos recursos investidos nela.

Ehrlich (1973) acrescentou à teoria a decisão do indivíduo sobre qual deveria ser a alocação ótima do seu tempo em torno do mercado criminoso e legal. O modelo formal que ele desenvolve explica que um indivíduo pode voltar a cometer crimes, mesmo depois de ter sido detido e castigado. Pode-se dar o caso de as oportunidades legais desse indivíduo diminuir, o que poderia levá-lo à reincidência. Portanto, essa reincidência pode-se dever não à "miopia" ou à irracionalidade do infrator, mas simplesmente às suas oportunidades.

Block e Heinecke (1975) mostraram que os resultados das oportunidades de ganho no mercado legal seriam válidos somente se existissem ganhos equivalentes das atividades legais e ilegais e se esses fossem independentes do nível de riqueza. Mostraram também que, mesmo que existam diferenças éticas e psicológicas envolvidas no processo de decisão do indivíduo sobre a escolha entre as atividades legais e ilegais, a oferta de crimes deveria ser formulada por uma estrutura de preferências multifatorial, que levasse em conta outros aspectos além da renda.

Trabalhos empíricos, geralmente, utilizam como variáveis explicativas da criminalidade os salários, a renda familiar per capita, a desigualdade da renda, o acesso a programas de bem-estar social, a eficiência da polícia, o adensamento populacional, a magnitude das punições, a inércia criminal, o aprendizado social e a educação.

3 Modelos econômico-sociais de criminalidade para o município de Aracaju

O crime é o gênero de atos ilícitos, cujas espécies se materializam em roubo, furto, latrocínio, homicídio, corrupção etc.. É necessariamente impossível conseguir registrar todos esses atos, algo similar ao que acontece com as transações econômicas e, assim como esta, usam-se *proxies* para medi-los. Isso se deve ao fato de os dados sobre criminalidade estarem fortemente vinculados à assimetria de informação criada pelo criminoso e aos subresgistros de ocorrências junto às autoridades competentes. Uma variável muito usada é a taxa de criminalidade, que geralmente é medida pelo somatório dos delitos pelo número de habitantes em determinado local e período.

As espécies de crimes (*proxies*) e respectivos determinantes, por sua vez, já são mais bem definidas, pelo menos *a priori*. Entretanto, testar a pertinência de cada teoria descrita





ISSN 1984-6606

anteriormente é um trabalho difícil de ser feito, já que boa parte das variáveis não está prontamente disponível. Esse fato acaba por causar má especificação nos modelos econométricos devido, principalmente, à omissão de variáveis quando *proxies* não podem ser utilizadas, apesar de, em casos particulares, ser possível obter modelos explicativos das taxas de criminalidade sem tornar os estimadores viesados. Por outro lado, a disponibilidade parcial das variáveis torna difícil a indicação de uma teoria explicativa do fenômeno da criminalidade sem que se deixem oportunidades para críticas sobre sua conformidade.

Lemos, Santos Filho e Jorge (2005), ao estudar a criminalidade em Aracaju, partiram do seguinte modelo para apresentar os determinantes da taxa de criminalidade:²

Taxa de criminalidade =
$$f(U, Y, IG, Tm, Infra, Conf, Escol, EF,$$
, (5)
 $(+/-)(+/-)(+)(-)(-)(-)(-)(-)(-)(-)(+)$

em que os sinais em parênteses são esperados dos parâmetros das variáveis e U = desocupação; Y = renda; IG = concentração da renda; Tm = vínculo com o bairro; Infra = infraestrutura do bairro; Conf = confiança nas instituições; Escol = nível de escolaridade; EF = estrutura familiar; JOVEM = estrutura etária; e Dens = densidade demográfica.

Algumas dessas variáveis são usadas nos trabalhos empíricos para explicar a criminalidade, segundo as teorias apresentadas anteriormente, ou são versões aproximadas dessas grandezas. Assim, as variáveis *U*, *Conf*, *EF* e *Tm* são utilizadas pela *Teoria da Desorganização Social*; Y, *IG*, *Escol*, *Infra* e *Dens*, pela *Teoria da Escolha Racional*; e *JOVEM*, pela abordagem do *Aprendizado Social*, *Autocontrole*, *Controle Social* e *Desorganização Social*⁴, o que importa dizer que tais abordagens estariam de acordo com os resultados desse autor, mesmo de forma indireta e parcial.

A partir da expressão (5), os autores afirmaram ter estimado dois modelos: um para o crime contra a propriedade e outro para o crime contra a pessoa. "Não se apresentou nenhuma equação para tais modelos" e, para o segundo, especificamente, "não se apresentaram resultados". Entretanto, fica subtendido que as taxas de crime contra a propriedade (*cripro*) e as taxas de crime contra a pessoa (*homic*) são formas alternativas de medir a criminalidade e, portanto, possuiriam determinantes semelhantes desta.

² Uma descrição mais detalhada das variáveis que aparecem no trabalho encontra-se na seção 3.

_

³ Lemos, Santos Filho e Jorge (2005) chama a variável JOVEM de FETA. Preferiu-se chamá-la de JOVEM devido essa variável ser formada por pessoas jovens.

⁴ Para uma discussão dos trabalhos empíricos sobre criminalidade e suas variáveis determinantes, ver Cerqueira e Lobão (2003) e Santos (2006).









O presente trabalho propôs um modelo que explicasse as causas gerais das taxas de criminalidade em Aracaju, avaliando-o à luz das teorias apresentadas. Neste caso, usar-se-á o modelo ajustado por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), sob o processo *stepwise*, para tentar apontar os principais determinantes e as teorias que mais aderem aos resultados encontrados.

Os resultados terão como base um modelo *lin-log*⁵ para se definirem os determinantes estatisticamente significativos das taxas de homicídios em Aracaju, dentre as dezenoves variáveis apresentadas no trabalho de Lemos, Santos Filho e Jorge (2005). Desta forma, o modelo a ser utilizado é expresso por

$$\begin{aligned} \mathbf{h}omic_t &= \eta_0 + \eta_1 ln U_t + \eta_2 ln Y_t + \eta_3 ln G_t + \eta_4 ln T m_t + \eta_5 ln Infra_t + \eta_6 ln Conf_t + \eta_7 ln Escol_t + + \eta_8 ln El \eta_6 ln G_t + \eta_8 ln G$$

ou, usando a notação dos resultados do modelo a ser ajustado neste trabalho, tem-se

$$\Box HOMIC\Box_{\downarrow} t = \eta_{\downarrow} \mathbf{0} + \eta_{\downarrow} \mathbf{1} \ \Box DHOM \Box_{\downarrow} t + \eta_{\downarrow} \mathbf{2} \ \mathbf{Im} \ \Box DESEMP \Box_{\downarrow} t + \eta_{\downarrow} \mathbf{3} \ \mathbf{Im} \ \Box DESPOL \Box_{\downarrow} t + \eta_{\downarrow} \mathbf{4} \ \mathbf{Im} \ \Box ESPORTE \Box_{\downarrow} t'$$
 ,
$$(6.1)$$

em que *DHOM* é uma *dummy* que é colocada no modelo para captar os efeitos de *outliers* sobre a variável *homici*. Anotações das expressões (6) e (6.1) estão no Quadro 1, descritos na fonte de dados deste trabalho.

A variável *homici* é uma *proxy* para medir a criminalidade e os η_{i} s são parâmetros populacionais cuja estimação será feita por Mínimos Quadrados Ponderados (MQP), para correção do problema de heterocedasticidade presente nos dados.⁶

Outra contribuição no estudo da criminalidade em Aracaju é a análise do cálculo das chances a favor de ocorrência ou não de homicídio, das probabilidades de sua ocorrência e suas variações a partir de mudanças nas variáveis dependentes. Para isso, parte-se da *transformação* da variável *homic* em variável de resposta binária *homb*, de forma que se *homb* = 1, o homicídio ocorreu, e se *homb*=0, não ocorreu em determinado bairro de Aracaju. Considerando um modelo logístico, a probabilidade de *homb*=1 (*Pi*), ou chance a favor, é dada por

⁵ O uso do logaritmo visou minimizar a heterocedasticidade presente no modelo e para obter elasticidades de forma direta.

-

⁶ Far-se-ão testes para a detecção de heterocedasticidade a partir do método de White, mas poder-se-á utilizar do método de Breusch-Pagan-Godfrey (BPG) como alternativa à White.



$$P_{i} = E(homb = 1|X_{i}) = \frac{1}{1 + e^{-k_{B} + k_{i}X + \delta_{i}}} \quad \text{ou} \quad P_{i} = E(homb = 0|X_{i}) = \frac{e^{J_{i}}}{1 + e^{J_{i}}}$$
(7)

em que $J_i = k_{\bar{0}} + k_i X + \delta_i$, sendo k_0 e k_i os parâmetros populacionais a serem estimados, δ_i é o termo de erro, X é a matriz de variáveis explicativas e e = 2,7182818.

A expressão (7) garante que o valor de P_i se situe entre 0 e 1, mantendo uma relação não linear com X.

Por conseguinte, a probabilidade de homb=0 (1 - P_i) foi dada por:

$$1 - P_i = (1 - E)(hom b = 0|X_i) = \frac{1}{1 + \sigma^{I_i}}$$

(8)

Ao manipular (7) e (8), chegou-se a razão de chances a favor

$$\frac{P_i}{1-P_i}=\boldsymbol{e}^{J_i}$$

(9)

Ao aplicar o logaritmo em (5), encontrou-se:

$$L_i = \frac{P_i}{1 - P_i} = J_i = k_0 + k_i X + \delta_i$$

(10)

A expressão (10) é o modelo logístico e L_i é o Logit, ou o logaritmo das chances a favor. L_i é linear em X, mas suas probabilidades não o são, já que esta é determinada por (7).

Fazendo $L_t = homb_t$, o modelo logístico lin-log, usado neste trabalho pôde, então, ser escrito por

 $\boldsymbol{homb}_i = k_0 + k_1 ln U_i + k_2 ln Y_i + k_3 \ln I G_i + k_4 \ln T m_i + k_5 \ln I n f r a_i + k_6 \ln Confi_i + k_7 \ln Escol_i + + k_8 \ln T m_i + k_8 \ln I n f r a_i + k_6 \ln Confi_i + k_7 \ln Escol_i + k_8 \ln T m_i + k_8$

(11)







ou mais precisamente, segundo as notações dos resultados deste trabalho,

 $HOMB_i = k_0 + k_1 DHOM_i + k_2 \ln DESEMP_i + k_3 \ln DESPOL_i + k_4 \ln ESPORTE_i^2 + k_5 \ln JOVEM_i + k_6 \ln IOVEM_i + k_6 \ln IOVE$

(11.1)

O método de estimação desse modelo é o procedimento não linear de Máxima Verossimilhança (MV). Na oportunidade, usar-se-á a matriz de covariância de White para resolver o problema da heterocedasticidade e o pacote estatístico a ser usado para os cálculos é o Eviews 7.0.

Um dos problemas desse modelo está em seus indicadores de ajustes, mais precisamente naqueles que apontam o sucesso das variáveis em prever os resultados binários, ou classificá-los corretamente. Dessa forma, uma das estatísticas mais usadas para superar a dificuldade é o R^2 Count, que informa a proporção de acertos dentro do total de respostas binárias apresentadas.

Dado este aspecto, estabelecem-se duas regras de discriminação, ou de *análise* discriminante, alternativas ao modelo *logit*. A primeira usa as mesmas variáveis do *logit* selecionadas no processo *stepwise* (modelo *dsl*) e a segunda, por este mesmo processo, mas de forma independente do *logit* (modelo *dsi*)⁷. Neste último caso, usar-se-ão aquelas variáveis que mantêm correlação importante ou maior poder de explicação dentro da função discriminante. O objetivo do procedimento é obter o *R*² *Count* do modelo *dsl* e do modelo *dsi* e confrontar com o do *logit* . Isso permitirá duas coisas: 1) Testar a capacidade de classificação do *logit* a partir da comparação com os modelos *dsl* e *dsi*; e 2) Fornecer alternativas de classificação a partir desses modelos discriminantes.

Para esse trabalho, os modelos discriminantes *dsl* e *dsi* serão estimados com base na teoria das probabilidades. Buscar-se-á minimizar o número de classificações incorretas, ou seja, o erro de dizer que um elemento pertence à população 1 (um), quando, na verdade, ele pertence à população 2 (dois), apontando-se quais variáveis mais ajudam na classificação e partindo da necessidade de saber se as médias de dois grupos provêm de distintas populações. Por isso, dadas duas médias amostrais, têm-se:

⁷ Em que dsl quer dizer: d=discriminante, s=stepwise e l=logit (esta informa que se utilizaram as mesmas variáveis do *logit*, que por sua vez usou o processo stepwise); e dsi quer dizer: d=discriminante, s=stepwise e i=independente (ou seja, selecionada independentemente da seleção stepwise do logit).

.







 $H_0: \mu_1 = \mu_2$

 $H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \tag{11.2}$

Se *Ho* não for rejeitada, as médias serão estatisticamente iguais, sendo oriundas da mesma população. Se *Ho* for rejeitada, terão dois grupos de duas populações.

Segundo Manly (1994), a forma mais simples de obter uma função capaz de discriminar os grupos é pela combinação linear $Y = \alpha^t X$ das variáveis X, que caracterizam os elementos dos grupos, determinando os coeficientes a_1 , a_2 , ..., a_m (m=número de variáveis explicativas), que tornam máximas tanto a homogeneidade das variáveis dentro de cada grupo quanto à heterogeneidade entre os grupos. Um dos métodos é o de Fisher, que toma como princípio fundamental a determinação de uma ou mais combinações lineares das variáveis X, dadas por:

$$Y_i = a_1 X_{1i} + a_2 X_{2i} + \dots + a_m X_{mi}$$
(11.3)

ou Y = a'X, como definido anteriormente.

Os valores de Y_i , em que i pertence à população 1, devem ser o máximo possível separados de Y_i , com i pertencente à população 2. O método busca, então, encontrar os que não vão fornecer uma diferença maior (máxima diferença de médias) entre os grupos, comparando-os com a média ponderada das médias dos Y 's de cada grupo.

Utilizar-se-á o pacote estatístico *STATA 11* para estimar a função discriminante, que também fornecerá todos os indicadores necessários para os propósitos deste trabalho.

3.1 Fonte dos dados

Os valores das variáveis dos modelos anteriores deram origem às várias desagregações utilizadas. Esses dados representam variáveis de trinta e seis bairros do município de Aracaju, baseadas em pesquisa de campo ocorrida em 2002 e no Censo Demográfico do IBGE de 2000.

A descrição das variáveis utilizadas neste trabalho e suas desagregações foram baseadas em Lemos, Santos Filho e Jorge (2005) e nas necessidades do presente trabalho, conforme Quadro 1.



E&G - REVISTA ECONOMIA E GESTÃO



Quadro 1 – Variáveis: definições e conceitos

Variável*	Definições e Conceitos
HOMIC	É a taxa de crime contra a pessoa. Foram escolhidos os casos mais extremos que implicam perda
HOMIC	e/ou risco de vida para a vítima, quais sejam: os homicídios culposos, dolosos e atentados.
HOMB	Variável binária: 1 = ocorreu homicídio; 0 = não ocorreu homicídio.
	Desocupação cuja proxy é a taxa de desemprego. Foi considerado desempregado o indivíduo que
DESEMP	não estava trabalhando no momento da entrevista e que havia procurado uma ocupação nos trinta
	dias anteriores.
POBRE	Insuficiência de renda: porcentual de entrevistados no bairro pertencentes aos dois estratos
FORE	inferiores, ou seja, cuja renda familiar era de até R\$ 400,00. É um indicador de pobreza.
TEMPO	Proxy para o vínculo com o bairro, representado pelo tempo de moradia no bairro. É o percentual
TEMPO	de moradores com até dois anos no bairro.
INFRA1	Conjunto de bens infraestruturais. Neste caso, limitados à existência de posto policial e escola.
SAUDE	Disponibilidade de postos de saúde.
ESPORTE	Disponibilidade de quadra de esporte.
DESPOL	Confiança nas instituições policiais e jurídicas, medida a partir da atribuição de nota entre 0 e 10.
JOVEM	Relação de jovens nos bairros cuja aferição abrange as faixas de 15 a 19 anos (JOVEM1) e de 15 a
JOVEM	24 anos (JOVEM2).

Fonte: Elaboração baseada no trabalho de Lemos, Santos Filho e Jorge (2005).

 As conversões partiram de Lemos, Santos Filho e Jorge (2005) e as subdivisões partiram deste e da necessidade do presente trabalho.

As variáveis, *JOVEM1* e *JOVEM2* foram coletadas no Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – 2000. A variável criminal *HOMIC* foi levantada a partir dos registros da Polícia Civil/SE (primeiro semestre de 2002) e desse censo. As variáveis *DESEMP*, *POBRE*, *TEMPO*, *ESPORTE*, *INFRA1* (*POLICIA* e *ESCOLA*), *SAUDE* e *DESPOL* foram obtidas por pesquisa de campo feitas por Lemos, Santos Filho e Jorge (2005).

Optou-se, neste trabalho, por apresentar apenas as descrições estatísticas das variáveis que foram utilizadas nas regressões. Os resultados estão no Quadro 2, que fornece as estatísticas descritivas básicas das variáveis.

Quadro 2 – Estatísticas descritivas das variáveis.

Variável para Estimação	Média	Desv. Pad.	Mínimo	Máximo





HOMIC (dependente)	0,71	1,18	0,00	4,91
HOMB (dependente binária)	0,50	0,51	0,00	1,00
DESEMP	0,28	0,11	0,08	0,52
POBRE	0,31	0,17	0,00	0,62
ТЕМРО	0,16	0,08	0,03	0,43
ESPORTE	0,56	0,30	0,03	0,99
INFRA1	0,54	0,32	0,01	0,99
SAUDE	0,84	0,20	0,28	1,00
DESPOL	0,26	0,10	0,09	0,47
JOVEM	1,95	0,10	1,56	2,11

Fonte: Elaboração baseada nos dados do trabalho de Lemos, Santos Filho e Jorge (2005).

O Quadro 2 ajuda na avaliação dos coeficientes dos modelos estimados e apresentados na Seção 4, a seguir.

4 Análise e discussão dos resultados

Número de observações para cada variável = 36

4.1 Análise dos determinantes dos homicídios em Aracaju

O modelo, a seguir, foi ajustado considerando que a variável *HOMIC* seja explicada pelos logaritmos das seguintes variáveis: desemprego (*LDESEMP*), falta de confiança na polícia e na justiça (*LDESPOL*), quadrado da disponibilidade de bens esportivos (*SLESPORTE*), razão das taxas de jovens entre 15 e 24 anos e 15 e 19 anos (*LJOVEM*), posto policial (*LINFRA1*), quadrado da insuficiência de renda ou pobreza (*SLPOBRE*), quadrado de posto de saúde (*SLSAUDE*) e vínculo com o bairro (*LTEMPO*). A estatística *t* encontra-se em parêntese, abaixo de cada coeficiente.



E&G - REVISTA ECONOMIA E GESTÃO



Os sinais dos regressores, com exceção da variável *TEMPO*, estão de acordo com os esperados pelas teorias descritas anteriormente. No Quadro 3 podem-se observar melhor as estimativas e a qualidade e ajustamento do modelo.

No modelo ajustado, as variáveis explicam 89,7% das variações na taxa de homicídio e todos os coeficientes são, em conjunto, estatisticamente diferentes de zero.

Segundo o modelo, parte dos homicídios ocorridos em Aracaju é explicada pelos determinantes: desemprego (*DESEMP*), falta de confiança na polícia (*DESPOL*), proporção de jovens (*JOVEM*) e tempo ou vínculo com o bairro (*TEMPO*). Estas são as variáveis apontadas pela teoria da Desorganização Social como explicativas do crime. Além do mais, os seguintes determinantes: disponibilidade de bens de utilidades públicas (*ESPORTE* e *INFRA1*) e de diferenciais de pobreza (*TEMPO*) - corroboram com as explicações da teoria da Escolha Racional. Pode-se concluir *a priori* que essas teorias foram mais bem identificadas por várias variáveis explicativas da criminalidade em Aracaju. Entretanto, dado o peso da variável *JOVEM* na explicação das taxas de homicídios, poder-se-ia concluir que a primeira teoria teria maior peso na explicação que qualquer outra apresentada aqui.

Quadro 3 - Determinantes dos homicídios em Aracaju.

	HOMIC	
Regressores	Coeficiente	
	(p-valor)	
С	-4,743	
	(0,011)	
DHOM	3,713	
DHOM	(0,000)	
I DECEMB	0,498	
LDESEMP	(0,009)	
I DECDOI	0,470	
LDESPOL	(0,058)	
CLECDODTE	-0,086	
SLESPORTE	(0,002)	
LIONEM	10,547	
LJOVEM	(0,001)	
LINFRA1	-0,176	







ISSN	1984-6606

	(0,014)
SLPOBRE	0,196
SLIOBRE	(0,025)
SLSAUDE	-0,573
SLSAUDE	(0,037)
LTEMPO	0,490
LIEWIO	(0,020)
R ²	0,897
R ² Ajustado	0,858
D.W	1,194
Prob (Estatística F)	0.000

Fonte: Elaboração a partir dos resultados da regressão lin-log.

As análises de todas as variáveis são feitas a seguir, deixando-se a variável *JOVEM* por último, dada a sua importância nos resultados apresentados nos modelos ajustados.

De imediato, pode-se ver que um aumento de 1% nas variáveis *DESEMP*, *DESPOL* e *TEMPO* teria impacto positivo aproximado de 0,005 unidades, cada uma, na taxa de homicídio.

Espera-se que com o aumento do desemprego os crimes aumentem, principalmente os relacionados com roubos, furtos, tráfico de drogas etc., que, indiretamente, aumentam as taxas de homicídio. Por outro lado, o efeito da falta de confiança na polícia faz com que ocorram dois fatos que levem ao aumento dos homicídios, o primeiro diz respeito à possibilidade de o criminoso sentir-se seguro para cometer homicídios, prevendo uma chance de não ser punido devido à ineficiência policial. Além disso, a capacidade de o cidadão resolver fazer "justiça pelas próprias mãos", vindo a praticar homicídios como forma de se proteger de criminosos.

Com relação ao *TEMPO*, ou ao vínculo do morador com o bairro, esperava-se uma relação negativa com os homicídios, já que haveria a criação de laços sociais que aumentariam a coesão social. Entretanto, o sinal positivo pode sugerir que, ao invés disso, parte dos cidadãos que não confiam na eficiência da polícia possa estar envolvida de alguma forma em homicídios, querendo, assim, "garantir" sua segurança ou simplesmente sugere que a variável não é adequada para a tarefa de representar aquela coesão. Essas são apenas algumas hipóteses explicativas e suas comprovações ou refutações estão além do escopo deste trabalho.



ISSN 1984-6606



A variável *POBRE*, como definida na seção anterior, é usada pela Teoria da Escolha Racional e evidencia diferenciais econômicos entre os moradores e a possibilidade de haver oportunidades que levem ao crime, dada a análise de custo benefício feita pelo criminoso. Uma queda de 1% nesta variável faria a taxa de homicídio cair em cerca de 0,002 unidades, aproximadamente, mantendo-se tudo o mais constante.

As variáveis *ESPORTE*, *INFRA1* e *SAUDE* também agiriam da mesma forma, só que na direção inversa. Assim, um aumento de 1% nestas variáveis teria um impacto redutor na taxa de homicídio de 0,0009, 0,00176 e 0,00573 unidades, em média, respectivamente.

De todos os regressores do modelo, nenhum teve maior impacto na taxa de homicídio do que a variável *JOVEM*. Esta variável indica se os jovens do município estão ou não numa faixa etária considerada mais letal para a população – 15 a 24 anos. Portanto, a variável *JOVEM* aumenta quando a taxa de jovens dos 15 aos 24 anos aumenta relativamente à taxa de jovens que têm 15 a 19 anos. Espera-se, com isso, que a taxa de homicídio também aumente. Segundo os resultados do Quadro 3, um aumento de 1% em *JOVEM*, que representa essa relação, conduziria a um aumento na taxa de homicídio de cerca de 0,106 unidade.

Malgrado as teorias da Desorganização Social e da Escolha Racional serem apontadas como as que mais possuem variáveis explicativas no modelo e, portanto, as que mais bem explicariam a taxa de homicídios em Aracaju, o efeito expressivo da variável *JOVEM* joga luz sobre outras teorias. Esta variável se relaciona com as teorias do Aprendizado Social, do Autocontrole, do Controle Social e, novamente, a teoria da Desorganização Social, de forma direta e indireta, dependendo da forma como cada teoria expõe sua estrutura. Posto isto, pode-se dizer que a criminalidade em Aracaju pode ser explicada por várias abordagens e todas elas teriam seu mérito na explicação desse fenômeno.

Waiselfisz (2008), ao referir-se à relação entre homicídios e jovens no Brasil, afirmou que, entre 1996 e 2006, os homicídios na população de 15 a 24 anos de idade passaram de 13.186 para 17.312, representando um aumento decenal de 31,3%. Esse crescimento foi bem superior ao experimentado pelos homicídios na população total, que foi de 20% nesse período.

Outra forma de ver a importância entre os homicídios e os jovens é a partir da Figura 1, que ilustra a evolução de 2002 a 2006 entre o número de homicídio total e o número de homicídio juvenil em Aracaju, que compreendem jovens dos 15 aos 24 anos. Os valores, nesse gráfico, mostram uma correlação positiva de 0,98 entre esses dois números, o que é bastante expressivo.











Fonte: Elaboração a partir dos dados disponibilizados por Waiselfisz (2008).

Figura 1: Número de homicídios total e juvenil em Aracaju de 2002 a 2006

O impacto causado pelos jovens nos homicídios é relativamente alto e alertaria para a necessidade de políticas públicas direcionadas aos jovens, às quais, em muitas situações, poderiam conduzir a medidas impopulares ou questionáveis, dadas as especificidades de seus componentes. Nesse caso, por exemplo, Levitt (2005, p. 66) polemizou ao apresentar uma explicação para a queda do índice de criminalidade nos Estados Unidos, relacionando crime, aborto e juventude. Segundo esse autor,

"(...) o efeito mais dramático da legalização do aborto – e que levaria anos para se fazer sentir – talvez tenha sido o seu impacto sobre a criminalidade. No início dos anos 90, precisamente quando a primeira leva de crianças nascidas após o caso Roe x Wade chegava à adolescência – época em que os jovens do sexo masculino atingem seu auge criminoso - o índice de criminalidade começou a cair. O que faltava nessa leva, é claro, eram as crianças mais propensas a se tornarem criminosas. A criminalidade continuou a cair à medida que uma geração inteira alcançou a maioridade, dela excluídas as crianças cujas mães não haviam querido pô-las no mundo".

O combate à criminalidade, portanto, passa por questões complexas que incomodam a sociedade, por envolver valores, normas e religião. A citação de Levitt (2005) foi apenas uma mera ilustração do problema. Cabe a este trabalho apenas um procedimento positivo de análise, baseados em dados e modelagem estatística.

4.2 Escolha do modelo para respostas dicotômicas: logit versus função discriminante

O propósito desta seção é selecionar um modelo com maiores acertos frente às 36 observações de zeros e uns, usadas neste trabalho para as análises probabilísticas. Para tanto,





tomaram-se duas funções discriminantes e um modelo *logit* e verificou-se o desempenho de cada modelo quanto aos acertos sobre os valores da variável de resposta (*HOMB*). Convém destacar que este procedimento foi realizado devido ao pequeno número de observações (36), precisando mostrar que o método proposto seria o mais adequado possível.

Apresentar-se-ão, agora, os resultados de cada modelo discriminante para, depois, fazer a comparação com o modelo logístico. Foram rodados dois modelos, o *dsl*, que apresenta os resultados e toma como base as mesmas variáveis do modelo logístico, ajustado por *stepwise*, e o *dsi*, que usa as variáveis ajustadas pelo mesmo processo, mas independentemente dos resultados logísticos.

Para o dsl, a função discriminante padronizada é a seguinte (valores de F entre parênteses):

em que *HOMBDSL* é a variável binária da discriminação, cuja função discriminante tem os mesmos regressores que o modelo *logit* , que será visto a seguir.

A função discriminante, calculada a partir dos determinantes acima, não é um modelo bem ajustado para classificar os valores de dicotômicos da variável dependente, pelo fato de a razão de verossimilhança (RV) igual a 0,734 ser menor que o F calculado (=1,45) a 1% de significância.

Isto pode ser comprovado pelo fato de seu R^2 Count ser de 50%, ou seja, a função discriminante dsl só acertou a metade das 36 observações, cuja distribuição é 50% dos bairros, possuindo valor 0, que indica que não houve homicídio, e 50% dos bairros, com valor 1, que indica o contrário.

Com relação à função dsi, esta foi derivada ao retirarem-se as variáveis a partir dos valores da estatística F dos coeficientes de cada variável, mantendo-se no modelo aquelas com maiores F's. O melhor modelo foi obtido a partir das variáveis originais, sem qualquer

Revista Economia & Gestão - v. 11, n. 25, jan./abril. 2011







tratamento sobre elas. Assim, os resultados dos coeficientes das variáveis selecionadas e os respectivos valores F's da função padronizada são:

$$HOMBDSi = -0.299DENS - 0.440DESJUS - 0.152DESPOL - 0.437JOVEM$$

$$(1.929) \qquad (2.342) \qquad (1.335) \qquad (1.616)$$

$$+0.308INFRA1 \qquad (1.763)$$

em que *HOMBDSi* é a variável binária da discriminação com *stepwise* independente, que é a mesma da função discriminante *dsl*.

Assim como o modelo *dsl*, este modelo não se ajustou bem aos dados, mas o ajuste foi melhor que o anterior. Seu *LR* foi igual a 0,8725, frente a um *F* de 0,87685, ou seja, valores bastante próximos, o que deixaria dúvidas sobre seu uso, mesmo porque os coeficientes individuais são estatisticamente melhores que aqueles, em média. No entanto, seu *R*² *Count* foi de 50%, igual ao da função *dsl*, o que mostra que a função não é muito boa para classificação, já que a possibilidade de erro é grande e pode haver um custo importante associado a isto.

Finalmente, estimou-se um *logit* a partir do qual se fizeram as inferências que ajudaram na solução do questionamento colocado na introdução deste artigo. Assim, regrediu-se o seguinte modelo cujos valores entre parênteses são as estatísticas z:

Os coeficientes estimados, na equação anterior, dizem respeito às elasticidades dos logaritmos das chances a favor da ocorrência de homicídio com relação ao conjunto de







regressores apontados como estatisticamente significativos em (11). Seu *Pseudo R*² = 0,47, além da *RV* igual a 22,024 (p-valor=0,00252), indica que é um bom modelo⁸.

A análise dos coeficientes e destes indicadores de ajuste não merece ser enfatizada, já que o que interessa realmente são as probabilidades de ocorrência de homicídio, que serão analisadas na próxima seção. Aqui, o que mais interessa é o seu *Count R*² = 85,3%, que indica que o *logit* tem mais sucesso nos acertos que as funções discriminantes anteriormente apresentadas. Enquanto estas classificaram corretamente 18 das 36 observações, o *logit* acertou 30, ou seja, mais de 83% dos casos. Esse resultado corrobora para que o *logit* estimado seja um modelo bastante interessante para inferir sobre a criminalidade em Aracaju, principalmente na análise probabilística, algo que será feito logo a seguir.

4.3 Análise das probabilidades (e suas variações) e das chances a favor de ocorrência de crime em Aracaju

Nesta seção, os homicídios em Aracaju serão analisados a partir das probabilidades e de suas variações. Para tal propósito, estimou-se um *logit* a partir do qual se fizeram as inferências que ajudaram na solução do questionamento colocado na introdução deste trabalho. Assim, regrediu-se o modelo apresentado no Quadro 4 cujos valores em parênteses são as estatísticas *z*.

Foram considerados três elementos na análise: chances a favor (de ocorrência de homicídio), calculado pela expressão (9); probabilidade média de ocorrência de homicídio em Aracaju (P_m), calculada pela expressão (7); e efeito marginal médio (EFM), calculado como a seguir:

$$EFM_j = \beta(1 - P_M)P_M$$
(12)

em que EFM_j é o efeito marginal da *j-ésima* variável do modelo sobre a probabilidade média (P_M) de ocorrência de homicídio em algum dos bairros de Aracaju⁹.

QUADRO 4: Determinantes da razão de chances a favor da ocorrência de homicídios,

Revista Economia & Gestão - v. 11, n. 25, jan./abril. 2011

⁸ O problema da heterocedasticidade associada a este modelo foi corrigido pela matriz de covariância, de Huber e White.

⁹ Uma outra forma de encontrar o EFM é encontrado nos trabalhos de Cançado e Araújo Júnior (2004) e Meneguim e Bugarin (2004) [*apud* Cançado e Araújo Júnior (2004)].







efeitos marginais das variáveis explicativas sobre as probabilidades dessas ocorrências

Regressores e	HOMB	Chances a	EFM_{j}
estatísticas	Coeficiente	favor ¹⁰	
estatisticas	(valor-p)	14701	
CONSTANTE	- 35,213		
CONSTANTE	(-2,141)		
LDESPOL	5,530	252 144	0.466
LDESPOL	(2,214)	252,144	0,466
CI ECDADTE	0,945	2.572	0.000
SLESPORTE	(2,772)	2,573	0,080
LIOVEN	74,76	2.05. 22	6.204
LJOVEM	(2,296)	2,9E+32	6,294
I INTO A 1	- 0,923	2.51.692	-0,078
LINFRA1	(- 2,088)	2,51683	
CL DODDE	0,989	2 (0074	0,083
SLPOBRE	(2,010)	2,68854	
OL CALIDE	- 6,119	402.257	-0,522
SLSAUDE	(-2,391)	492,257	
LIDEMBO	4,333	EC 1505	0,365
LTEMPO	(1,906)	76,1725	
Count R ²	85,3		
Pseudo R ²	0,47		
Razão de verossímRV	22,024		
Estatística RV	0,00252		

Fonte: Elaboração a partir dos resultados da regressão logística.

A vantagem de o efeito marginal ser calculado dessa forma está na simplicidade de se obter um indicador da variação da probabilidade para o município como um todo, já ponderado pelas probabilidades individuais.

Os resultados desses procedimentos de cálculo das chances a favor e dos efeitos marginais estão apresentados no Quadro 4, que também apresenta os valores dos coeficientes e as estatísticas do modelo logit.

Revista Economia & Gestão - v. 11, n. 25, jan./abril. 2011

criminalidade.

 $^{^{10}}$ O valor 2,9E+32 do logaritmo da variável JOVEM foi colocado em notação científica porque ele é bastante expressivo, indicando que a chance de ocorrência de homicídio seria extremamente sensível ao aumento no número de jovens em Aracaju. Esta notação, apesar de incomum, é útil nesse tipo de situação. Algo similar foi feito por Lisboa e Andrade (2010) ao reportar a especificação e resultado de modelo logístico em análise de







A terceira coluna apresenta os valores das chances a favor de ocorrer homicídio em algum dos 36 bairros de Aracaju. Com esses valores, é possível encontrar um "logit médio" de 2, 28, o que resulta numa probabilidade média de um homicídio ocorrer de aproximadamente 91%, que mostra a probabilidade de ocorrência de homicídio em algum dos 36 bairros, dados os valores médios dos regressores e tudo o mais constante.

Dos resultados do Quadro 4, os que mais chamam atenção no aumento das chances a favor estão a falta de confiança na polícia (*DESPOL*), a razão entre faixas etárias de jovens (*JOVEM*) e a disponibilidade de bens infraestruturais ligados à saúde (*SAUDE*). Assim, um aumento de 1% em DESPOL aumentaria as chances a favor em mais de 252 vezes, tudo o mais constante. Entretanto, uma redução de 1% na variável *JOVEM* fazia essas chances caírem extraordinariamente (cerca de 2,9E+32) e um aumento de 1% na variável *SAUDE* reduziria as chances de homicídio em mais de 492 vezes.

Pela análise do efeito marginal, a variação da probabilidade de um aumento de 1% em *JOVEM*, em relação ao seu valor médio de 1,95 seria de 6,294 pontos percentuais, que é o maior dentre os efeitos marginais apontados no Quadro 4. Alguns aspectos desta variável foram discutidos na seção anterior. Esse fato confirma várias teorias, além da abordagem da Escolha Racional e Desorganização Social, como potencialmente explicativa das taxas de homicídio em Aracaju, a saber: Aprendizado Social, Autocontrole e Controle Social.

Por fim, cabe observar que um aumento de 1% nas variáveis infraestruturais *ESPORTE*, *POBRE* e *TEMPO* aumentariam as chances de ocorrência de homicídios na cidade, enquanto *INFRA1* as diminuiria.

5 Conclusão

O estudo objetivou identificar os principais determinantes sociais e econômicos da taxa de homicídio em Aracaju e analisar como eles interferem na ocorrência dessa taxa. Os resultados econométricos apontam que os determinantes estatisticamente significativos das taxas de homicídios foram desemprego (*DESEMP*), falta de confiança na polícia (*DESPOL*), bens/serviços públicos como saúde (*SAUDE*), esporte (*ESPORTE*) e escola e posto policial (*INFRA1*), tempo de permanência no bairro (*TEMPO*), insuficiência de renda (*POBRE*) e razão entre faixas etárias de jovens (*JOVEM*). Com exceção da variável *TEMPO*, todas as outras variáveis tiveram sinais condizentes com os esperados pelas teorias e trabalhos empíricos e com o senso comum.



ISSN 1984-6606



A variável *JOVEM* mostrou ser o determinante essencial na determinação dos crimes de homicídio e da probabilidade de sua ocorrência em Aracaju. O efeito marginal desta variável sobre a probabilidade de ocorrência de homicídio foi especialmente importante tanto para o município, como para seus bairros em particular.

Cabe destacar que o modelo *logit* confirmou a importância dos jovens para a criminalidade em Aracaju, razão por que uma redução de 1% na variável *JOVEM* diminui a probabilidade de ocorrer homicídio, em algum bairro da cidade, em 6 pontos percentuais. Esses resultados apontam para a necessidade de se criar políticas públicas voltadas aos jovens, como forma de reduzir o envolvimento destes com tal tipo de crime. Afastar os jovens de situações de riscos criminais poderia reduzir drasticamente as chances de homicídio.

Outro objetivo foi identificar que teoria(s) melhor explicaria(m) a criminalidade em Aracaju, a partir dos resultados obtidos. As teorias da Desorganização Social e da Escolha Racional foram identificadas como as teorias que parecem ser capazes de explicar a criminalidade em Aracaju. Conforme estudos empíricos citados, as variáveis *DESENP* e *DESPOL*, quando elevadas, contribuem para a desorganização social e, por consequência, com a taxa de homicídios. Por outro lado, as variáveis *SAUDE*, *ESPORTE*, *INFRA1* e *POBRE* estão relacionadas às decisões econômicas dos agentes sobre em que atividade atuar (legal ou ilegal) e, portanto, são condizentes com a Teoria da Escolha Racional.

Apesar de essas teorias serem identificadas por várias variáveis, o fato de a variável *JOVEM* ter efeito expressivo sobre a taxa de homicídio em Aracaju insere as teorias do Aprendizado Social, do Autocontrole, do Controle Social e, novamente, a teoria da Desorganização Social, como potencialmente explicativas dessa taxa, já que todas elas estão, de alguma forma, relacionadas à juventude.

6 Referências

AGNEW, R. A longitudinal test of social control theory and delinquency. **Journal of Research in Crime and Delinquency**, v. 28, p. 126-156, 1991.

BECKER, G. S. Crime and punishment: an economic approach. **Journal of Political Economy**, v. 76, p. 169-217, 1968.

BLOCK, M. K., HEINECKE, J. M. A. Labor theoretic analysis of the criminal choice. **American Economic Review**, v. 65, p. 314-325, 1975.

BRUINSMA, G. J. Differential association theory reconsidered: na extension and its empirical test. **Journal of Quantitative Criminology**, v. 8, p. 29-49, 1992.



E&G - REVISTA ECONOMIA E GESTÃO





CANÇADO, P. L.; ARAUJO JUNIOR, A. F. D. **Economia e política**: o que determina as chances de reeleição em municípios? O caso das eleições municipais de Minas Gerais – 2000. Belo Horizonte – MG: Ibmec, 2004.

CERQUEIRA, Daniel; LOBÃO, Waldir. **Determinantes da criminalidade: uma resenha dos modelos teóricos e resultados empíricos.** Rio de Janeiro: Ipea, 2003. (Texto para Discussão, nº 956).

ENTORF, H., SPENGLER, H. Socioeconomic and demographic factors of crime in Germany: evidence from panel data of the German states. International **Review of Law and Economics**, v. 20, p. 75-106, 2000.

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

GIBBS, J. J., GIEVER, D., MARTIN, J. S. Parental management and self-control: na empirical 87esto f Gottfredson and Hirschi's general theory. **Journal of Research in Crime and Delinquency**, v. 35, p. 40-70, 1998.

GOTTFREDSON, D. C., HIRSCHI, T. A general theory of crime. Stanford, CA: Stanford University Press, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). **Censo Demográfico**. 2000. Disponível em: http://www.ibge.gob.br>. Acesso em: 26 de nov, 2009.

LISBOA, Marcos de Barros; ANDRADE, Mônica Viegas. Desesperança de vida: homicídio em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo: 1981 a 1997. Rio de Janeiro: FGV/EPGE, 2010 (Ensaios Econômicos, nº 383)

LEMOS, A. A.M; SANTOS FILHO, E. P.; JORGE, M. A. Um modelo para análise socioeconômica da criminalidade no município de Aracaju. **Estudos Econômicos**, São Paulo, 35(3): 569-594, jul-set 2005.

LEVITT, S.; DUBNER, S. **Freakonomics**: o lado oculto e inesperado de tudo que nos afeta (as revelações de um economista original e politicamente incorreto). Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MANLY, B. F. .J. **Multivariate statistical methods**: a primer. 2nd ed., London, Chapman & Hall, 1994.

McCARTHY, B. The attitudes and actions of others: tutelage and Sutherland's theory of differential association. **British Journal of Criminology**, v. 36, p. 135-147, 1996.

SAMPSON, R. J., GROVES, W. B. Community structure and crime: testing socialdisorganization theory. American Journal of Sociology, v. 94, p. 774-802, 1989.

SANTOS, M. J. D. **Uma abordagem econômica da criminalidade no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada)- Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada,









Departamento de Economia e Sociologia rural, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz –ESALQ-USP, Piracicaba, 2006.

THORNBERRY, T. P. Toward na interactional theory of delinquency. **Criminology**, v. 25, p. 863-891, 1987.

WAISELFISZ, Julio Jacobo. **Mapa da violência dos municípios brasileiros – 2008**. 1ª ed. Brasília-DF: Ritla / Instituto Sangari / Ministério da Justiça / Ministério da Saúde, 2008.

WAISELFISZ, J. J. Mapa da violência 2010: anatomia dos homicídios no Brasil. São Paulo-SP: Instituto Sangari, 2010.