

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS –
ICEAC
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

EWERTON DA SILVA QUARTIERI

ESTIMAÇÃO DE ÍNDICES DE CRIMINALIDADE EM UMA PERSPECTIVA
BAYESIANA E SUA CORRELAÇÃO COM FATORES SOCIOECONÔMICOS
PARA O RIO GRANDE DO SUL, 2010

Rio Grande

2016

Ewerton da Silva Quartieri

**ESTIMAÇÃO DE ÍNDICES DE CRIMINALIDADE EM UMA PERSPECTIVA
BAYESIANA E SUA CORRELAÇÃO COM FATORES SOCIOECONÔMICOS
PARA O RIO GRANDE DO SUL, 2010**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof^a. Dra. Audrei Fernandes Cadaval

Rio Grande

2016

Ewerton da Silva Quartieri

**ESTIMAÇÃO DE ÍNDICES DE CRIMINALIDADE EM UMA PERSPECTIVA
BAYESIANA E SUA CORRELAÇÃO COM FATORES SOCIOECONÔMICOS
PARA O RIO GRANDE DO SUL, 2010**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado à Universidade Federal do Rio
Grande, como requisito parcial para obtenção
do grau de Bacharel em Ciências
Econômicas.

Aprovado (a) em:

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dra. Audrei Fernandes Cadaval – Orientadora

Prof^o Dr. Tiarajú Alves de Freitas - Membro

Prof^o Me. Gabriel Costeira Machado - Membro

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, pelo esforço de sempre em tentar me manter no caminho certo. Por torcerem por mim nos momentos bons e sofrerem comigo nos momentos ruins. É preciso compartilhar para poder crescer.

Aos meus irmãos e meus queridos sobrinhos, os quais mais prezo e zelo por um futuro próspero e saudável, que certamente virá.

Agradeço aos meus queridos amigos, que sempre foram mais que só amigos para mim; ao Douglas Espíndola, por ter se preocupado e sempre tentado me ajudar quando as coisas andavam conturbadas; ao Douglas Pereira, amigo já de longa data que nunca deixa de me surpreender quanto a sua parceria; aos meus feis escudeiros de estudos e prosas científicas, Rafael e Maicker, duas das maiores heranças que a FURG me deixa; aos primeiros de tudo e sempre presentes dentro da corrida vida acadêmica: Augusto e Eduardo; aos meus quase familiares nortenses, Christian, Diego, Marcos, Jean e Raniel, amigos feitos pela música, que vou levar para toda a vida; ao Daniel, um dos maiores intelectos que conheço, grandioso como suas boas intenções; ao Gabriel, mezzo professor, mezzo amigo, um exemplo a ser seguido de hombridade e dedicação. Honrado quem nutre amizade com todos vocês.

À minha namorada, Nina, pela paciência e apoio de sempre. Mesmo nos momentos mais difíceis jamais mediu esforços para que eu tentasse voltar para um lugar de onde eu nunca deveria ter cogitado sair. Agradeço por compartilhar desses momentos comigo e fazer tamanha diferença. Pode ter certeza que sem cada momento no meio deste caminho, nada disso seria possível. Tu foste um verdadeiro porto seguro. Às vezes, quando tudo parecia desmoronar, era contigo que eu podia contar e por isso sou eternamente grato. Saiba que isso faz parte da minha vida daqui em diante.

Aos meus mestres, em especial ao Tiarajú, por ter me ajudado na elaboração deste trabalho, ao Cristiano por todos os ensinamentos que me foi passado ao longo desses anos de graduação. Um obrigado muito especial a minha orientadora Audrei que, parafraseando Neil deGrasse Tyson, me mostrou além do tipo de profissional que eu quero ser, o tipo de pessoa que eu quero ser. Obrigado pela paciência e apoio.

RESUMO

O presente estudo visa contribuir para o diagnóstico da criminalidade no Rio Grande do Sul elaborando índices de criminalidade geral, contra propriedade e para o crime de homicídio doloso, levando em consideração uma suavização das taxas brutas através de uma taxa bayesiana empírica, considerando as médias dos pares populacionais em que cada município se insere. Esta técnica busca reduzir a alta variabilidade que ocorrências isoladas causam em cidades com populações muito pequenas. Para definição das classes foi adotado o critério de Sturges, elencando 11 classes populacionais considerando o limite inferior 0,005 e o superior 1. Outro método utilizado foi à ponderação das tipologias dos crimes trabalhados pela sua pena mínima, com base no Código Penal brasileiro. Os índices alcançados – IG-Crime, IGCP e IGHD -, demonstram num panorama geral Porto Alegre como um dos piores municípios em relação à criminalidade, bem como a Região Metropolitana da capital como um todo, tendo destaque positivo para os municípios da primeira faixa populacional para crimes contra propriedade e municípios da quinta faixa populacional para homicídios e o índice geral. Após, o trabalho buscou correlacionar os resultados obtidos com variáveis socioeconômicas importantes na explicação da criminalidade através do teste de correlação de Pearson, encontrando destaque para as variáveis relacionadas à demografia da região, em especial a densidade.

Palavras-chave: Índices de Criminalidade; Rio Grande do Sul; Teste de Pearson.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: PENAS POR TIPOLOGIA, SEGUNDO O CÓDIGO PENAL BRASILEIRO	27
Tabela 2: DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DOS MUNICÍPIOS ENTRE AS CLASSES DEFINIDAS E CARACTERIZAÇÃO DO COEFICIENTE C	29
Tabela 3: ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA OS CRIMES NO RS EM 2010	32
Tabela 4: DISPOSIÇÃO DOS CRIMES NAS 20 MAIORES CIDADES DO RS EM 2010	33
Tabela 5: DISPOSIÇÃO DOS CRIMES NA RMPA EM 2010	34
Tabela 6: RANKING DOS 10 MELHORES MUNICÍPIOS QUANTO AO IG-Crime	36
Tabela 7: RANKING DOS 10 PIORES MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO AO IG-Crime	37
Tabela 8: RANKING DOS 10 MELHORES MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO AO ICCP	38
Tabela 9: RANKING DOS 10 PIORES MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO AO ICCP	39
Tabela 10: RANKING DOS 10 MELHORES MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO AO ICHD	40
Tabela 11: RANKING DOS 10 PIORES MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO AO ICHD	41
Tabela 12: DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS	44
Tabela 13: COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE PEARSON	45

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	5
1 INTRODUÇÃO	7
2 TEORIA ECONÔMICA DO CRIME E SEU DESENVOLVIMENTO	10
2.1 TEORIA DA ESCOLHA RACIONAL.....	10
2.2 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS QUANTO A CRIMINALIDADE E SEUS EFEITOS.....	12
2.3 O CASO BRASILEIRO.....	17
2.4 CRIMINALIDADE E ESPACIALIDADE	21
3 METODOLOGIA	23
3.1 TAXA BRUTA E TAXA BAYESIANA EMPÍRICA.....	23
3.2 ÍNDICE GERAL DE CRIMINALIDADE	25
3.3 TESTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON PARA VIARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS	30
4 CRIMINALIDADE NO RIO GRANDE DO SUL	31
4.1 ÍNDICE GERAL DE CRIMINALIDADE PARA O RIO GRANDE DO SUL, ANO DE 2010	35
4.2 ÍNDICE DE CRIMINALIDADE PARA O RECORTE DE CRIMES CONTRA A PROPRIEDADE	37
4.3 ÍNDICE DE CRIMINALIDADE PARA HOMICÍDIO DOLOSO	39
5 TESTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON PARA AS VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS E OS ÍNDICES DE CRIMINALIDADE.....	43
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

O Brasil sabidamente enfrenta problemas sérios sobre segurança, impactando das mais diversas formas no funcionamento da sociedade. Furtado (2007), através de informações levantadas em um estudo realizado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), nos defronta com o fato de que a criminalidade representa o principal entrave ao desenvolvimento na América Latina, tendo custos de 84 bilhões de dólares anuais para o Brasil – naquele momento, 10,5% do PIB. Os custos considerados são discriminados em perdas com saúde, materiais, deterioração de consumo, trabalho e transferências interpessoais (LONDOÑO e GUERERO, 1999; apud FURTADO, 2007).

O Rio Grande do Sul, foco deste estudo, apresentou para o ano de 2010 uma taxa de crescimento dos casos de homicídios maior do que a taxa de crescimento nacional – cerca de 24% contra cerca de 10% no âmbito nacional, conforme visto no Mapa da Violência de 2012 (WAISELFISZ, 2011). No ano abordado, o estado teve na cidade de Porto Alegre e a sua região metropolitana destaque negativo quanto aos níveis de criminalidade em geral, agregando nesta localidade, conhecidamente de alta densidade urbana, altos índices dentro das tipologias de crimes analisadas, destacando-se o roubo de veículos (81,63% do total do estado), roubo (66,39% dos casos no estado) e tráfico (60,88% do total); os casos de homicídio doloso nesta região representam 54,92% dos casos registrados em todo o Rio Grande do Sul em 2010. Futuramente estes aspectos serão abordados mais detalhadamente.

Neste cenário, as ciências sociais e aplicadas se engajam no embate de forma a produzir conteúdo que traga conhecimento e entendimento deste grave problema social. Mais especificamente, a ciência econômica, através dos estudos da Economia do Crime, se utiliza de métodos para tentar suprir a demanda de informação quanto aos perfis de agressores, vítimas, regiões, tipos de crimes etc. A abordagem econômica da criminalidade na tentativa de traçar seus determinantes e especificidades ganhou destaque ao fim da década de 60 e início da década de 70,

com Becker (1968) e Erlich (1973), principalmente. A partir deste momento, o tema ganhou cada vez mais atenção e se tornou um consolidado foco de estudo dentro da ciência econômica.

Dentro deste contexto, este trabalho intenciona gerar um Índice Geral de Criminalidade, IG-Crime, para o ano de 2010 no Rio Grande do Sul, com base em Freitas et al. (2015), bem como indicadores de recortes específicos de crimes, como um índice para crimes contra propriedade, que será chamado de ICCP, e um índice para crimes de homicídio doloso, nomeado de ICHD, para efeito de simplificação. Num segundo momento, busca-se correlacionar os resultados destes índices com a disposição de variáveis socioeconômicas do Estado, a fim de verificar sua relação, buscando indícios de como os índices aparentam se relacionar com as características conjunturais do Rio Grande do Sul.

A meta deste estudo, portanto, é agregar em índices de criminalidade as ocorrências registradas e divulgadas através da Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul distribuídas entre os 496 municípios para os quais há informações dentro da base de dados da instituição. A metodologia do índice seguirá o trabalho de Freitas et. al. (2015), tratando as taxas brutas de criminalidade com um ajuste bayesiano empírico, controlando a alta variabilidade que registros em municípios pouco populosos causam, muitas vezes desvencilhando o resultado da realidade observada; bem como se utilizará a ponderação dos crimes pelas suas penas mínimas, considerando que estas indicam o panorama de como cada delito pesa dentro da sociedade. O resultado será um índice para cada município do estado, referente a como este se insere no ambiente de criminalidade, tendo em vista sua faixa populacional. A seguir, como forma de visualizar a nuance de como cada tipo de crime impacta cada cidade, serão feitos recortes de crimes contra a propriedade e crimes de homicídio doloso – gerando os índices ICCP e ICHD, respectivamente.

O outro ponto abordado dentro deste trabalho será como os índices se correlacionam com variáveis socioeconômicas, retiradas do Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, levando em conta o que a bagagem teórica leva em consideração quanto a estes pontos abordados, conforme será visto no decorrer deste estudo. O método para isto será parecido com o de Batella e Diniz (2010), onde os autores utilizam o Teste de Correlação de Pearson para tentar

conectar os níveis de criminalidades e variáveis possivelmente determinantes para isto. A intenção é que este levantamento seja um primeiro passo para um desenvolvimento mais robusto de como o índice interage com o perfil socioeconômico do estado, havendo algum indicativo de relação.

Este trabalho está organizado, além desta seção introdutória, em outras cinco segmentações: (i) um levantamento de algumas das teorias econômicas para a criminalidade mais pertinentes ao assunto; (ii) a explicação dos métodos utilizados em busca dos resultados pretendidos; (iii) a disposição da criminalidade no RS em 2010, com introdução dos índices para melhor explicação e visualização quanto ao tema; (iv) os resultados do Teste de Correlação de Pearson e suas possíveis explicações e; (v) considerações finais acerca do tema e do estudo desenvolvido como um todo, bem como indicações de possíveis abordagens futuras.

2 TEORIA ECONÔMICA DO CRIME E SEU DESENVOLVIMENTO

Dentre as diversas contribuições passíveis da teoria econômica, cabe destaque a crescente importância desta na explicação e entendimento das nuances que envolvem criminalidade e sua relação com as sociedades fragilizadas por esta prática. Sem dúvidas, tal tema é de importância crucial para formulação de políticas públicas e sociais e determinação de melhoria de bem-estar da população, tendo em vista que o sentimento de segurança ou de ameaça influencia no dia-a-dia dos agentes econômicos, direta ou indiretamente. A ciência econômica, ao se utilizar de métodos de análise diferentes de outras ciências, como a jurídica, possui grande capacidade de entendimento diante de visões não antes abordadas.

O crescimento dessa linha de abordagem para a criminalidade ganhou notoriedade a partir de Becker (1968), onde o autor criou um método de estudo baseado na escolha do potencial agressor ingressar ou não no mercado ilegal. Isto dependeria dos custos e benefícios previstos pelo agente, onde o primeiro sobrepondo-se ao segundo, o agente intencionaria permanecer no sistema legal, ocorrendo o oposto caso contrário. Este aspecto voltará a ser tratado mais detalhadamente na sequência.

A criminalidade afeta de maneira diferente cada área onde esta se perpetua, de acordo com suas características quanto à região, à população e ao perfil socioeconômico. A ciência econômica tenta criar maneiras de tornar esta relação cada vez mais entendível, tendo em vista o já citado gargalo que esta distorção causa aos indivíduos que são afetados por ela.

2.1 TEORIA DA ESCOLHA RACIONAL

Dentro da análise econômica da criminalidade e suas vertentes, é importante ressaltar que as principais motivações, bem como aspectos estudados, se baseiam na teoria fundamentada por Becker (1968). A partir deste trabalho, marco para o estudo do Direito e Economia, passou-se a tratar a decisão de um

indivíduo de adentrar no mercado ilegal como resultado de uma escolha racional, balizada nas suas expectativas de ganhos líquidos e custos ao empreender tal atividade.

O entendimento deste processo, onde o agente age de forma a maximizar sua utilidade perante a possibilidade de benefícios e perdas de um ato ilícito, dita as principais relevâncias no campo socioeconômico para elaboração de formas eficazes de combate à criminalidade. O modelo teórico de Becker (1968) carrega consigo o ponto de partida para diversos avanços nesta corrente de estudos, seja no papel de fatores que implicam negativamente na decisão do criminoso de agir fora do limite da lei, seja nas possíveis distorções que o influenciam a isto (crime).

A ideia de o indivíduo perseguir a maximização de suas predileções rege o funcionamento de diversas instituições integradas dentro do sistema econômico - desde o funcionamento de uma grande empresa à escolha de um ator em praticar o mal a outro agente (WEINGEST, 1998 apud CAMPOS, 2008). Sujeito a esta generalização, cada indivíduo se vê parte deste enlace entre diferentes setores de uma sociedade organizada. De interesse do presente trabalho, basicamente, o agente se vê entre ser ou não o causador de um ato criminoso.

Becker (1968), ao relacionar seu modelo a fatores explicáveis dentro da Teoria Econômica, desvencilha num primeiro momento a idéia de o criminoso ter tal característica de forma intrínseca. O autor sugere que o criminal prefere o risco, calculando seus ganhos líquidos esperados na atividade ilegal em relação aos possíveis custos (probabilísticos) de apreensão, condenação e detenção, comparando tal cenário com seus ganhos se continuasse no mercado legal. A intuição é simples: se esse conjunto de fatores penderem para o lado de o crime compensar, o agente atuará neste sentido.

Em termos matemáticos, Araújo (2002) apud Campos (2008) simplifica a equação como:

$$NB_i = li - ci - wi - (pr \times pu) \quad (1)$$

onde:

NB_i = Benefício líquido do indivíduo 'i';

li = Ganho monetário com a prática do crime;

ci = Custo de planejamento e execução do crime;

w_i = Custo de oportunidade de uma atividade legal;

pr = Probabilidade de captura e condenação;

pu = Valor monetário atribuído ao castigo.

Através deste conceito, Becker (1968) traça a relação entre medidas que alteram a escolha do potencial criminoso entre praticar ou não um delito. Medidas que aumentem o custo de oportunidade impactam de forma ao indivíduo permanecer no mercado legal. Tais medidas se encontram, em maioria, nos fatores sócio-econômicos: renda (e sua distribuição), educação etc. Aumentos nos custos de planejamento e execução do crime dissuadem o agente a desistir da prática, bem como o medo de ser pego e a perda que ele atribui a uma possível punição. Cria-se, então, possibilidades de agir diretamente na escolha do potencial infrator.

Cusson (1993) relata que o medo inerente a uma atividade criminosa é o principal método de dissuasão dentro da escolha de se agir no mercado ilegal ou permanecer no mercado legal. Segundo o autor, isso inclui sanções formais e informais, relativas à punição de um ofensor em potencial. Tais constatações vão de acordo com a relação criada por Becker (1968) dentro de suas medidas de dissuasão considerando a necessidade de eficácia de um sistema de apreensão, julgamento e punição a quem transgredir a lei.

Conforme supracitado medidas que visam evitar crimes não se encontram apenas dentro do contexto punitivo, mas também no ambiente sócio-econômico onde se insere cada agente. Nesse sentido, por exemplo, Ehrlich (1973) considera os determinantes relacionados à renda, mais precisamente a desigualdade da mesma, uma espécie de oportunidade de o agressor agir, tendo relação o surgimento de expectativa de maiores ganhos e menores custos de oportunidade dentro de tal contexto.

2.2 EVIDÊNCIAS EMPIRÍCAS QUANTO A CRIMINALIDADE E SEUS EFEITOS

A seguir do modelo de Escolha Racional proposto por Becker (1968), a análise econômica da criminalidade partiu aos avanços dentro dos estudos de determinantes de vitimização e/ou escolha pelo ato ilegal. Nesse aspecto, os progressos da literatura sobre o assunto se deram no tocante de tentar evidenciar as

peculiaridades mais relevantes que abrangem o *trade-off* entre seguir no mercado legal ou realizar um crime.

É comum associar uma maior presença policial como fator marcante para a queda de criminalidade, considerando um acréscimo no temor do criminoso de ser pego. Vollaard e Koning (2009) testam essa relação para o caso holandês, buscando evidenciar o impacto da presença policial em diferentes práticas criminais. Os autores destacam o caráter de endogeneidade entre a presença policial e as taxas de crime, usando na sua estimação como instrumento o quarto da variação que não fosse explicado por essa característica. Os pesquisadores ainda destacam que há uma defasagem entre um aumento na criminalidade e uma resposta do poder público, dado por diversas especificidades do seu funcionamento. Vollaard e Koning (2009) demonstram que, para a Holanda, entre 1996-2004, o aumento do nível de policiais per capita em ordem de 30% impactou num decréscimo de cerca de 10% dos níveis de crime e desordem.

Obviamente, não apenas o setor público carrega consigo a capacidade de evitar crimes. Os avanços da Economia do Crime partiram também para o estudo da repercussão do setor privado no tocante à proteção contra crimes. Isso representa a forma pela qual a vítima pode afetar a sua probabilidade de ser agredida, um avanço em relação aos modelos que consideram apenas as práticas punitivas como variáveis de dissuasão. Em geral, os setores atuam de forma distinta e complementar para um mesmo fim. Em suma, o sistema privado preza por evitar que o crime aconteça, enquanto o setor público age como órgão investigador e punitivo; a instituição que dita regras e as faz cumprir (BLACKSTONE e HAKIM, 2010).

Furtado (2007) relata o fato de que os gastos com segurança privada como forma de prevenção se expandem na medida em que a segurança pública não supre a demanda por certos serviços. Rondon e Andrade (2003) destacam o caráter de a segurança, por apresentar um mercado de contratação privada, não ser um bem público por definição econômica. Os autores ressaltam a necessidade de uma política de ação integrada entre o setor público e setor privado visando reduzir os níveis gerais de criminalidade, uma vez que a adoção de uma medida privativa, como a contratação de um segurança, por exemplo, não representa segurança para os demais indivíduos de uma mesma sociedade.

Considerando tal cenário, existe um conjunto de possibilidades a ser elucidado quanto à efetividade de métodos privados criarem barreiras a criminalidade e suas implicações de forma geral. Collett-Schmitt (2007) verifica que, a partir da contratação de certos indivíduos de medidas de segurança observáveis – no caso, alarmes contra arrombamentos - há um aumento no efeito de dissuasão sobre a criminalidade. A outra face deste problema, conforme evidenciado pelo autor está no fato de que isso não necessariamente implica numa queda geral da taxa de crimes. Ao se considerar que as medidas são de fácil observação e mensuração pelos potenciais transgressores, cria-se um acréscimo (confirmado pelo autor) da possibilidade destes indivíduos simplesmente migrarem para outra vítima que não apresente a mesma dificuldade – aumento dos seus custos previstos.

As medidas observáveis ou não de proteção demandam a necessidade de uma maior atenção na interação entre regiões próximas que podem auferir dos mesmos riscos. Tal relação pode ser vista em Gonzalez-Navarro (2013), onde o autor expõe a externalidade causada entre estados que adotam e estados que não adotam o sistema antifurto de automóveis, *LoJack*¹, como padrão. Este dispositivo rastreia carros roubados via satélite, sendo inserido no veículo de forma que não seja visível e criando um efeito surpresa sobre o infrator, que não pode prever com precisão qual veículo estará equipado com transmissor. No caso estudado, ao se criar uma disparidade de políticas na segurança em determinados veículos em determinado estado americano, o autor demonstra que os estados que não adotam tal medida sofrem um acréscimo dos furtos nesse quesito.

Outro trabalho notório acerca do impacto do *LoJack* reside no trabalho de Ayres e Levitt (1997), em trabalho aplicado aos Estados Unidos, os autores analisam a aplicação deste sistema sobre as infrações relevantes considerando ser uma medida não observável de precaução. Os autores colocam que o sistema apresenta grande eficácia, além de ser altamente rentável, considerando que seus benefícios marginais superam em muito os custos, além de se apresentar um impacto negativo sobre a criminalidade em sua forma agregada, sem confirmações quanto a externalidades. Isto se dá, justamente, pelo fato de ser uma prática de difícil previsão por parte dos criminosos intencionados a roubos de carros.

¹ Para mais informações sobre este sistema de rastreamento, acessar o site oficial do dispositivo em: www.lojack.com.

Pelo mesmo caminho, Vollaard e Van Ours (2011) estimam o efeito na mudança do Código de Construção aplicado na Holanda, em 1999, considerando padrão maiores medidas de segurança contra arrombamentos a partir da vigência da lei. Esta mudança previa que, a partir daquele momento, novas construções no sob influência desta lei deveriam seguir normas acerca de fechaduras e alarmes de forma uniforme. O método se mostrou eficaz contra a criminalidade local, não apenas evitando que ofensores tentem cometer o delito, mas também diminuindo o sucesso dos que tentaram. Os autores relatam que não houve evidências de efeito de afastamento da criminalidade, seja em nível de município ou bairro. O impacto do novo código, segundo o autor, acarretou em uma diminuição em cerca de 4% em arrombamentos ao longo do país, se mostrando uma política de ótimo custo-benefício.

É importante levar em conta as motivações e as capacidades do setor privado de proteção e medidas de evitar crimes. As taxas de criminalidade afetam na decisão do indivíduo de buscar proteção por meios próprios, e isso não pode ser negligenciado dentro da formulação de políticas públicas e atuação da sociedade. Em suma, é um ponto pertinente para se entender o universo de uma sociedade quando o assunto é criminalidade e suas especificidades, considerando que o poder público deve atuar em conjunto com o ator privado (COOK e McDONALD, 2010).

Dentro das formas de precaução não se encontram apenas medidas que afetem direta ou indiretamente o criminoso em atuação, mas também diligências acerca do contexto socioeconômico em que o indivíduo se desenvolve. Ehrlich (1973) considera os determinantes relacionados a renda, mais precisamente a desigualdade da mesma, o que funcionaria como uma espécie de oportunidade de o agressor agir, tendo relação entre a desigualdade citada e os avanços da criminalidade em determinada região – levando em conta, principalmente, crimes contra propriedade.

Outra relação constantemente feita é entre o Mercado de Trabalho e seus possíveis impactos sobre o crime. Pressupostamente, uma menor oferta de trabalho resultaria em uma população mais propensa a atividades no mercado ilegal. Cerqueira e Lobão (2004), ao debaterem diversas vertentes teóricas sobre o comportamento criminal, relatam que esse *trade-off* entre as oportunidades (ou falta de) no mercado legal e ilegal não é tão simples de se confirmar. Os autores

explicam que o principal entrave é a falta de dados confiáveis para se realizar tal afirmação com propriedade. Dentro deste enfoque se destaca o trabalho de Gould et al. (2002), onde os autores analisam o mercado de jovens pouco especializados, encontrando uma relação significativa entre esta parcela da população e a tendência de escolha pela ilegalidade, resultados não verificados para os demais agentes.

Entorf e Spengler (2000) e Wolpin (1978) também avançaram dentro deste campo. Os primeiros, através de um estudo de dados em painel para a Alemanha, endossam o trabalho de Ehrlich (1973), ao analisar renda e renda relativa e seu efeito sobre a criminalidade. O estudo apresentou, também, ambiguidade para a variável desemprego em relação à criminalidade. Já Wolpin (1978), ao verificar o caso para a Inglaterra e o País de Gales, chegou a resultados que demonstram um impacto positivo na criminalidade das variáveis referentes à participação de jovens na população e os níveis de desemprego nos respectivos países.

A respeito da efetividade do modo de dissuasão atuante (ou que se espera atuar) sobre um criminoso em potencial, é importante ressaltar a contribuição trazida por Cusson (1993), onde o autor destaca o medo implicado por uma medida na consideração do indivíduo. A sensação implícita de que algo pode dar errado é, em suma, a maneira mais eficaz de se evitar que o agente sequer tente avançar no mercado ilegal.

A partir dos estudos realizados por Ross (1984) com motoristas embriagados, o trabalho traz à discussão a importância de o efeito de dissuasão não ser apenas momentâneo. O autor evidencia que uma ação temporária, impactará igualmente de forma temporária. Isso denota a importância de se pensar de formas pertinentes de se manter essa ameaça permanente ao indivíduo, considerando que ao se sentirem confiantes novamente – fora do alcance de um grande risco de serem descobertos – os infratores tornarão a agir de forma imprudente.

Algo muito importante a se destacar, é a maneira pela qual as formas de se conter as taxas de criminalidade impactam sobre os agentes que experimentam o *trade-off* entre legalidade e crime. É passível de afirmação que menor desemprego acarreta em menor criminalidade. Isso aumentaria o custo de oportunidade na escolha de empreender um crime. Imai e Krishna (2001) chamam a atenção para o fato de os indivíduos tomarem decisões hoje, considerando consequências futuras. Os autores relatam, através de um modelo dinâmico, que um efeito de dissuasão é

mais eficiente levando em conta o sucedido de que a maior dificuldade em se empregar no futuro, caso pego e punido, incrementa de forma permanente os custos previstos de um indivíduo. Isso traz para discussão a questão de que queda permanente de desemprego, no fim, aumenta a criminalidade, pois diminuiria essa expectativa do agente em ser excluído do mercado de trabalho. Os autores auferiram que um pequeno decréscimo no quanto o criminoso prevê carregar dessa punição ocasiona em um grande aumento na criminalidade hoje.

2.3 O CASO BRASILEIRO

Dentro da literatura brasileira, é importante salientar quanto a adversidade de se encontrar bases de dados confiáveis, sendo um problema marcante no que tange estudos sobre determinantes criminais (CERQUEIRA e LOBÃO, 2004). Ainda assim, o cenário e as possibilidades para a inserção da teoria econômica nos estudos sobre criminalidade, considerando motivações e determinantes tanto de vitimizações, ou, de forma mais forte no estudo econômico em relação as demais áreas do comportamento criminoso e como este se dá ou interage dentro da sociedade.

A criminalidade, como qualquer outra distorção social, cria prejuízos para a comunidade como um todo. Isto está implicado nos diretos e indiretos resultantes da prática criminal. Analisando tais custos para Belo Horizonte, Rondon e Andrade (2003) explicitam que os mesmos chegaram a quase 4,1% do PIB no ano de 1999. O trabalho traz a importante questão da ineficácia das políticas públicas em relação ao combate contra o crime, vista em boa parte na defasagem apresentada entre gastos e resultados, o que não representa o ótimo entre o investimento e a obtenção de sucesso de políticas que visam à diminuição da violência, principalmente considerando os custos advindos da violência. Entre esses custos, os autores consideram dois grupos: os exógenos², relacionados aos gastos com segurança pública e segurança privada, e; os endógenos³, sacrifícios relativos aos resultados e impactos da criminalidade em si.

² Gastos com agentes ou equipamentos de segurança.

³ Anos de vida perdidos, bens roubados e furtados e gastos com hospitalização e tratamentos despendidos pelas vítimas.

Voltando em Furtado (2007), a autora reforçou a ideia de o indivíduo ser racional e agir conforme incentivos perante a decisão do ato ilícito, conforme descrito por Becker (1968). No caso, utilizando-se dados demográficos, o número de homicídios⁴ e dados retirados da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio (PNAD), a autora demonstrou que fatores que beneficiam o ato criminoso, de fato, acarretam em um aumento do mesmo; enquanto fatores que dificultam a decisão do agente em cometer tal ato, o inibem. Furtado coloca que os índices de criminalidade sofrem um impacto positivo pela desigualdade de renda e a taxa de criminalidade no período anterior, com o contrário se verificando para o maior nível de escolaridade da população e a eficiência da justiça – punição.

Pezzin (1986; apud CERQUEIRA e LOBÃO, 2004), sendo um dos trabalhos pioneiros no Brasil no que diz respeito ao empirismo quantitativo, trabalhou uma análise cross-section, utilizando dados de 1983, e uma análise em séries temporais, com período compreendido entre 1970-84. Os resultados enunciaram correlação significativa para uma relação positiva entre crimes contra propriedade e variáveis representativas de urbanização, pobreza e desemprego – não sendo significativa para crimes contra pessoas.

Em relação aos crimes com motivação econômica, que tenham por trás exclusivamente a intenção de ganhos financeiros presentes ou futuros, frisa-se Schaefer e Shikida (2001), em um estudo realizado através de entrevistas com criminosos convictos nessa prática para o município de Toledo-PR. Os autores, através de questionários, sugerem que a escolaridade é um fator importante na coibição do ato de se praticar um crime, sendo um possível fator decisivo em diversos pontos: baixos ganhos dos criminosos empregados, “desatenção” quanto ao *trade-off* entre o ganho legal e ilegal e como uma medida eficaz apontada pelos próprios presos. Ademais, os entrevistados apontaram que mais empregos e oportunidades também cooptariam para um decréscimo dos seus incentivos de cometerem um crime.

Santos e Kassouf (2008) examinam alguns dos principais trabalhos relacionados à Economia do Crime no Brasil, bem como os principais avanços empíricos para o país, procurando evidenciar os principais métodos e lacunas pelo qual o estudo econômico contribui para o caso brasileiro. Os autores ressaltam que,

⁴ Quantidade de pessoas que morrem conforme o CID-10, do sistema DATASUS.

no Brasil, é relativamente consenso que a maioria dos fatores impactantes na criminalidade se comporta conforme o modelo proposto por Becker (1968), abrindo uma exceção para a desigualdade de renda, que afeta de forma positiva os níveis de criminalidade. Embora, deve-se ressaltar, dentro da literatura brasileira, existir muitas controvérsias sobre as mesmas ideias, considerando variáveis de dissuasão e seu impacto no ato criminal.

Outro aspecto abordado neste trabalho é o efeito inercial experimentado no caso dos níveis das atividades ilegais. Isso se dá pelo fato de haver a hipótese de uma maior especialização e ganhos de produtividade também no mercado criminal. Isso faria com que ficasse cada vez mais difícil o agente cometer um crime e se beneficiar disto, em contrapartida da sua expectativa para atividades legais. Do ponto de vista dos efeitos dissuasivos, uma maior impunidade faz com que haja um encorajamento maior de novos indivíduos praticarem crimes; ou até mesmo a manutenção dos mesmos que estão se beneficiando. O resultado é a transferência de parte da criminalidade presente para o futuro. Isso demonstra a importância de políticas que tenham uma efetividade de longo prazo, não apenas uma ação imediatista (SANTOS e KASSOUF, 2008).

Abrangendo ainda o território das contradições dentro dos resultados empíricos para a literatura brasileira, Andrade e Lisboa (2001) apud Lemos et al. (2005), relatam o caráter contra-cíclico da relação entre desemprego e criminalidade, numa análise para os Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Uma explicação para tal fenômeno pode ir de encontro com o trabalho anteriormente citado de Imai e Krishna (2001), que relatam que a expectativa de maiores dificuldades de se inserir no mercado de trabalho no futuro, caso pego, afetam a decisão do indivíduo no momento presente de agir de forma criminosa. Desse modo, uma queda contínua dos níveis de desemprego significaria um incentivo à criminalidade no presente, o que explicaria em parte a ambiguidade presente nessa relação do *trade-off*.

Araujo Jr. e Fajnzylber (2000) ressaltam o fato de que é aceitável considerar que regiões mais ricas, com maior concentração de bens e estoques, tendem a apresentar maior atratividade a práticas criminais de motivação econômica. Isto pode acarretar, em algum nível, em crimes que tenham caráter e

explicação na violência por si só, geralmente melhores explicados por fatores de influência social (MENDONÇA, LOUREIRO e SACHSIDA, 2002).

Os autores (ARAUJO JR. e FAJNZYLBER, 2000) ainda explicam a educação como um determinante de efeito ambíguo sobre a criminalidade. De um lado, é notável dentro da teoria econômica que maiores níveis de educação representam maiores ganhos no futuro, o que tornaria mais oneroso praticar um crime na ótica do indivíduo com maior educação; ainda podendo aumentar o custo moral relativo à quebra de uma lei. Em contraponto, um maior nível educacional resultando em maiores ganhos de uma determinada região, também pode apresentar o risco de se criar vítimas em potencial, em especial para crimes contra o patrimônio – maiores incentivos.

O trabalho ainda avança no sentido de elucidar a questão da desigualdade de renda representar um determinante importante para a criminalidade. Isto representaria um número maior de agentes economicamente motivados a atuar em um crime, indo de encontro a vítimas em potencial que representassem maiores benefícios para o ato. Os autores ressaltam, no entanto, que isso não se aplica se considerarmos que os criminosos podem migrar para outras regiões mais aprazíveis do ponto de vista do benefício líquido em se cometer um crime.

Em se tratando de resultados, Araujo Jr. e Fajnzylber (2000) ratificam o impacto negativo dos níveis de educação para crimes contra pessoas, o que pode representar o maior custo moral, embora apresentem impacto positivo para crimes contra patrimônio, reforçando o caso de que um aumento da renda explicado por um maior nível educacional pode suceder em maiores vítimas em potencial. Os autores ainda testam a hipótese substituindo a variável educação por renda média per capita, mantendo o mesmo resultado observado sobre as relações entre educação, nível de renda e crimes contra patrimônio.

Dentro da pesquisa relacionada à desigualdade de renda, os autores observam que a variável está ligada positivamente a maiores taxas de crimes contra pessoas, o que pode ser explicado por fatores sociológicos específicos de uma região que experimente este perfil – relacionados a um maior nível de estresse causado por regiões desiguais a indivíduos que se encontram na ponta menos rica, o que lhes deixaria mais propensos a agirem de forma violenta (GARTNER, 1990;

apud ARAUJO JR e FAJNZYLBBER, (2000). Ademais, os resultados indicam significância para menores taxas de roubos de veículos e não-significância para outros tipos de crimes - destacando-se o fato de que uma maior desigualdade de renda impactou em uma maior quantidade de roubos em alguns casos simulados em dois dos sete modelos elaborados pelos autores.

2.4 CRIMINALIDADE E ESPACIALIDADE

Dentre os diversos aspectos abordados no presente estudo, há a relação entre os efeitos que a espacialidade, tal como suas especiais características, impõem à criminalidade. Isto se dá pelo fato de que unidades geográficas similares influenciariam em interações sociais similares. Isso pode ser explicado pelas diversas formas de afetar o desenvolvimento social de um indivíduo. Não obstante, a criminalidade pode se comportar de forma semelhante.

Dentro dos diversos determinantes considerados nos modelos do comportamento criminal, aspectos como desigualdade de renda, nível de emprego e escolaridade foram abordados como possíveis explicações para a escolha do potencial criminoso. Isso envolve as ponderações de um indivíduo no que tange seus benefícios e custos esperados de adentrar no mercado ilegal, considerando sua racionalidade conforme o modelo de Becker (1968).

Outros pontos destacados foram as externalidades experimentadas por regiões vizinhas no que se refere a disparidades de métodos de segurança. Geralmente, isto se dava por medidas privadas de proteção, tendo uma diferenciação de seus efeitos conforme o seu grau de previsibilidade e adequação dos criminosos em potencial na sua escolha. O caso mais extremo, uma medida facilmente identificada pela criminalidade, pode ocasionar diretamente numa migração das atividades criminosas para áreas vizinhas que ofereçam maior vulnerabilidade, o que não consiste em queda da criminalidade em geral.

A análise da espacialidade e característica de determinadas regiões ganha importância neste cenário, visto que o combate ao crime não pode simplesmente agir de forma pontual, aceitando que áreas menos estratégicas sofram as consequências diretas de medidas mal aplicadas. Este efeito é verificado em Gonzalez-Navarro (2013), ao se especular que o afastamento da atividade

criminal de furto de veículos, de fato, migrou para regiões que não adotaram as mesmas medidas de precaução (*LoJack*).

Oliveira (2008) traz esse debate para o do Rio Grande do Sul, fazendo uma inferência sobre os locais com alto índice de criminalidade e alta dependência espacial da unidade estudada. Para isso, o autor faz uso de um modelo econométrico espacial e analisa os determinantes para a criminalidade no estado. O avanço deste tipo de pesquisa se dá no sentido de que o modelo passa a considerar o entorno social que faz o agente optar ou não pela escolha de cometer um crime. Dessa forma, passa a considerar fatores que exógenos ao indivíduo, que explicam a sua história e inserção dentro da sociedade; seu ambiente familiar, as políticas internas da sua cidade etc. Isto afeta o custo de oportunidade e o custo moral do criminoso em potencial.

Tal avanço dentro da literatura empírica sobre a criminalidade ao considerar não apenas os fatores meramente econômicos elucidam a importância de se integrar regiões numa possível política de combate a criminalidade. Isto torna a análise econômica um pouco mais próxima à complexidade real que envolve a criminalidade e seus fatores determinantes.

É destacável que Oliveira (2008) demonstrou ao se considerar as vizinhanças dentro da região, que as modalidades de furtos e roubos apresentam difusão entre as regiões. Além disso, o autor verificou os efeitos positivos para urbanização em todos os tipos de crimes, sugerindo que regiões mais populosas representam menores custos para se cometer um crime, bem como maior anonimato ao criminoso. Desigualdade de renda também representou um incremento nas taxas de criminalidade. A educação apresentou sinal positivo, o que o autor diz ser um indício de que a escola não esteja cumprindo seu papel na formação moral e profissional dos indivíduos. E, por último, as famílias chefiadas por mulheres apresentaram um impacto positivo a criminalidade, provavelmente por representar maior vulnerabilidade na formação do indivíduo, assim como ambientes ruins, representada pela variável habitações subnormais, que impactou positivamente os roubos.

3 METODOLOGIA

O presente estudo tem como finalidade aplicar o índice geral de criminalidade (IG-Crime) no estado do Rio Grande do Sul, buscando identificar o perfil das regiões desta UF quanto à incidência de crimes, suavizando-se a variabilidade dos índices através de uma Taxa Bayesiana Empírica. Ademais, busca-se a diferenciação dos resultados em dois agrupamentos, conforme a finalidade de cada um, explicitando o comportamento das regiões quanto às incidências de crimes contra propriedade e crimes contra pessoas. Num terceiro momento, se fará uma contextualização dos destaques positivos e negativos dentro do ranking em relação as suas características socioeconômicas.

Conforme discutido anteriormente através da apresentação de alguns resultados empíricos, é possível traçar uma relação diferente entre os fatores que impactam e como estes influenciam em crimes contra pessoas e crimes contra o patrimônio. O indivíduo reage de formas distintas ao seu ambiente e isto torna a análise acerca da criminalidade uma tarefa muito mais complexa. É importante entender o que as nuances da atividade criminal em cada região dizem sobre determinada sociedade.

3.1 TAXA BRUTA E TAXA BAYESIANA EMPÍRICA

Segundo Carvalho et al. (2011), a forma mais usual de se apresentar o mapeamento de taxas é através da chamada Taxa Bruta. Esta inferência busca apresentar o número esperado do evento ocorrer a cada 100.000 habitantes de determinada base amostral. A intuição é que este resultado forneça a incidência média de determinado acontecimento (neste caso, algum crime) levando em conta um número base de parâmetro, para a padronização entre os resultados obtidos.

Os autores ainda citam a Razão de Mortalidade Padronizada, uma compatibilidade e complementaridade aos resultados das Taxas Brutas. É uma comparação entre o número de ocorrências observado e o esperado, com a taxa de

ocorrência do evento se mantendo constante ao longo do espaço avaliado, hipoteticamente (Carvalho et al., 2011). Os autores ainda destacam que se passou a considerar grupos específicos dentro desta análise, o que permite corrigir vieses causados nos resultados quando uma população apresenta uma característica específica quanto a um determinado risco, como, por exemplo, casos de doenças raras em regiões ou crimes graves em cidades de população muito pequena.

O problema principal de ambas as técnicas (Taxas Brutas e Razão de Mortalidade Padronizada) está no fato de que elas não contornam o problema de um evento muito raro em determinada região ou até mesmo o impacto de determinado evento sobre uma base populacional muito pequena. O primeiro caso pode acabar resultando em uma taxa igual a zero, enquanto na segunda ocorrência o resultado pode sofrer uma variabilidade muito grande, devido às diferenças apresentadas entre as populações observadas.

A partir dessas limitações, surge a possibilidade de aplicação da Taxa Bayesiana Empírica para correção das discrepâncias das estimativas, relativo aos problemas relatados anteriormente. O Teorema de Bayes assume que os parâmetros não são valores fixos, considerando a possibilidade de incerteza. Dessa forma, é possível analisar um parâmetro desconhecido tendo-se uma informação preliminar a ele, podendo-se traçar um comportamento probabilístico das ocorrências sobre os parâmetros.

A seguir Marshall (1991), a taxa aplicada no presente trabalho é a Taxa Bayesiana Empírica e, segundo Carvalho et al. (2011), “é construída considerando-se que o número de eventos observados no município i , Y_i segue uma distribuição de Poisson com média condicional.”

Dessa forma, a Taxa Bayesiana Empírica de um determinado espaço é o somatório ponderado de sua Taxa Bruta e a taxa global da região onde este local está inserido. A partir disto ocorre a suavização em determinadas áreas onde há um valor muito discrepante perante a sua inserção de uma região específica. Esta soma apresenta fator de ponderação inverso à população em risco de um município em questão, o que determina a seguinte relação: quanto maior a população de um município, mais próxima à estimativa será da Taxa Bruta; quanto menor a população, o ajuste é feito através da taxa global da região par.

No caso do atual trabalho, essa taxa estimada levará em consideração uma média local para que haja a suavização de resultados raros, ao relacionar as estimativas a uma média igualmente definida pelas taxas em regiões semelhantes. A título de simplificação, a Taxa Bayesiana Empírica será tratada apenas como Taxa Bayesiana neste trabalho.

3.2 O ÍNDICE GERAL DE CRIMINALIDADE

Para seguimento do método aplicado a este trabalho, agora já discutida a importância da análise através da aplicação de uma taxa de suavização Bayesiana para corrigir a alta variabilidade causada pelo conjunto de dados utilizados, será tratado o cálculo do IG-Crime, conforme visto em Freitas et al. (2015).

Através destes resultados espera-se encontrar uma ferramenta de contextualização dos destaques positivos e negativos dentro do índice, relacionando-os com o ambiente socioeconômico das determinadas regiões analisadas. Conforme visto na base literária para a formulação deste estudo, há diversos fatores que podem indicar o comportamento da criminalidade em determinadas regiões, conforme suas conjunturas locais, bem como a natureza de cada crime. A intenção é tratar tal aspecto ao longo deste trabalho.

Desta forma, é necessário traçar alguns pontos importantes dentro do cálculo do índice utilizado para base de comparação (IG-Crime). Este indicador geral será calculado com base em treze tipologias criminais para o ano de 2010 nos municípios do Rio Grande do Sul, conforme dados extraídos das estatísticas oficiais da Secretaria de Segurança Pública do RS.

É necessária, também, a informação populacional dos municípios envolvidos na análise para fins do cálculo das taxas de tipos de crimes por 100.000 habitantes. A partir disso, busca-se encontrar as taxas mínimas e máximas para ocorrências das tipologias analisadas, conforme o cálculo realizado. Traçando, desta forma, os limites superiores e inferiores dos parâmetros para amplitudes máximas e mínimas apresentadas, pode-se definir a seguinte relação, igualmente vista em Freitas et al. (2015):

$$TC_i = \frac{(C_i - C_{Min.})}{(C_{Max} - C_{Min})} \quad (2)$$

Onde:

TC_i é o tipo de crime na cidade 'i';

C_i é a taxa do crime ocorrido na cidade 'i' para 100.000 habitantes;

C_{Min} é o menor valor deste crime dentre a amostra de municípios para 100.000 habitantes;

C_{Max} é o maior valor deste crime dentre a amostra de municípios para 100.000 habitantes.

Diferente de Freitas et. al. (2015), o método adotado foi de não subtrair o resultado de um. Desta forma há uma diferença na visualização do Índice Geral de Criminalidade quanto aos seus valores considerados melhores e piores. No trabalho em questão, o valor mais próximo de 1 será o pior; enquanto o valor mais próximo de 0, por óbvio, será o melhor. Simplificando, a título de comparação, o índice seguirá o comportamento do Índice de Gini, onde o 1 é o valor que representa maior concentração de renda. No caso do presente trabalho, quando os índices apresentarem o valor 1, significa maiores níveis de criminalidade.

Outro ponto importante é traçar um critério de ponderação para as treze tipologias de crime analisadas, permitindo seu agrupamento em um único valor. A metodologia de ponderação é a mesma utilizada por Freitas et al. (2015), onde os autores utilizam a consideração da sociedade organizada quando a cada tipologia, visto conforme o código penal vigente e soberano sobre tais práticas que vitimizam os membros desta comunidade. O critério utilizado foi o da pena mínima, definido no Código Penal Brasileiro, tendo neste aspecto um fator explicativo quanto à magnitude de cada prática perante as regras impostas pela sociedade na figura de seus legisladores. Excluí-se, porém, da amostra o crime de entorpecentes – posse, visto que este delito não gera reclusão. A seguir há a disposição das penas na tabela 1. O índice também será realizado para recortes de crimes contra patrimônio, excetuando-se homicídio doloso e delitos relacionados a armas e munições. Desta

forma, o rearranjo dos pesos pelas penas se dará pela redistribuição do total de penas mínimas e o impacto de cada uma no total das penas mínimas.

TABELA 1: PENAS POR TIPOLOGIA SEGUNDO O CÓDIGO PENAL BRASILEIRO.

Crime	Penas em anos	Peso da pena no índice
Homicídio doloso	12 a 30	0,1667
Furto	2 a 8 3 a 8	0,0347
Furto de veículo	1 a 4 2 a 8	0,0208
Roubo	4 a 10	0,0556
Latrocínio	20 a 30	0,2778
Roubo de veículo	4 a 10	0,0556
Extorsão	4 a 10	0,0556
Extorsão mediante sequestro	8 a 15 12 a 20 16 a 24 24 a 30	0,2083
Estelionato	1 a 5	0,0139
Delitos relacionados à corrupção	2 a 12	0,0278
Delitos relacionados a armas e munições	1 a 3	0,0139
Entorpecentes – Tráfico	5 a 15	0,0693
Total		1

Fonte: elaboração própria com base no Código Penal Brasileiro.

A aplicação da Taxa Bayesiana se dá como no trabalho de Marshall (1991), onde busca-se minimizar o caráter aleatório dos índices brutos da taxa de criminalidade em municípios onde a ocorrência gera um impacto que não necessariamente contrasta com a realidade da cidade. Desta forma, a taxa bayesiana, como citado anteriormente, age de forma a suavizar este efeito, levando em consideração regiões que se enquadrem em uma mesma classe, portanto se julga terem um comportamento parecido quanto à criminalidade experimentada, pelo menos por representarem pares em termos demográficos.

Dito isto, o método proposto por Marshall (1991) tem como ofício calcular uma taxa que leva em consideração uma constante c que assume um valor entre zero e um e o complemento desta constante, pesando sobre a taxa média das

ocorrências em cidades que representam uma mesma classe. De forma algébrica tem-se:

$$q = ct + (1 - c)m \quad (3)$$

Onde:

q = estimativa da taxa suavizada pelos fatores ponderadores;

c = parâmetro que suaviza a taxa conforme a classe na qual faz parte o município;

t = evento ocorrido no município;

m = taxa média da classe na qual o município faz parte.

Chama-se atenção para a intuição desta formulação apresentada acima: quanto menores as populações das cidades, mais próximo de zero será o valor atribuído a constante c , fazendo com que os resultados dos eventos ocorridos não sofram um impacto indesejado acima do que se verifica num contexto normal daquela região. De forma contrária, quanto maior a população de uma cidade, mais próximo de um será a constante, de forma que a suavização se torne cada vez menos necessária, uma vez que a ocorrência de um determinado crime nestes municípios não causa um impacto discrepante.

O método de classificação adotado, assim como em Freitas et al. (2015), foi o Critério de Sturges. Assim, acredita-se que há uma separação melhor elaborada entre as classes que representam cada região conforme suas características populacionais, implicando que um método que criasse muitas classes acabasse isolando cidades que tivessem populações muito próximas, podendo não tornar tão fidedigno o efeito da suavização através da média regional como ponderação. O Critério de Sturges, k , consiste em:

$$k = 1 + 3,22\log(n), \text{ onde } n = 496 \quad (4)$$

Assim como em Freitas et. al. (2015), optou-se por formar uma classificação de 11 faixas populacionais, devido aos valores limites em termos de

população. A seguir está a distribuição das classes, o número de municípios pertencente a cada uma delas e seu 'C' ponderado pela média populacional.

TABELA 2: Distribuição populacional dos municípios entre as classes definidas e caracterização do coeficiente 'c'.

C ponderado pela média populacional	Classes (k)	Número de municípios	Faixa Populacional
0,005	1	33	1216 a 1987
0,013	2	152	2000 a 3978
0,021	3	42	4001 a 4954
0,029	4	32	5010 a 5917
0,034	5	32	6011 a 6920
0,040	6	21	7014 a 7878
0,046	7	14	8027 a 8938
0,064	8	70	9323 a 19874
0,126	9	58	20103 a 49071
0,286	10	24	51502 a 96087
1	11	18	107278 a 1409351

Fonte: elaboração própria com base nos dados do Censo/IBGE 2010.

Tendo as classificações bem definidas e respeitando o critério atribuído já discutido anteriormente, tem-se os elementos necessários para o cálculo do IG-Crime, aplicando a taxa de suavização bayesiana que pese aos municípios que experimentem uma aleatoriedade muito grande de casos isolados. Dessa forma, a expressão matemática para o cálculo do IG-Crime é representada pela seguinte equação matricial a seguir

$$IGCrime_i = [Y_j]' \cdot [IGc_j], \text{ onde } i = 1, 2, \dots, 496 \text{ e } j = 1, 2, \dots, 12 \quad (5)$$

onde:

$IGCrime_i$ = índice de criminalidade geral resultante da aplicação do peso para cada tipologia analisada;

Y_j = é o peso aplicado a tipologia ponderada pelo peso das penas mínimas, conforme descrito na Tabela 1;

IGc_j = índice de criminalidade calculado para cada tipologia. É uma matriz coluna por 12 linhas.

3.3 TESTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON PARA VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS:

Por fim, o trabalho visa medir a correlação entre variáveis reconhecidas pela literatura como fatores importantes na explicação da criminalidade, conforme tratado na revisão teórica realizada anteriormente. A base será o Censo de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, disponível no site do IPEAGeo.

Esta parte será semelhante à tratada por Batella e Diniz (2010), em que os autores aplicam um teste de Pearson para testar a correlação entre as taxas de criminalidade suavizadas pelo método bayesiano e as agregações de variáveis socioeconômicas. A diferença se dará pelo fato de que este estudo utilizará os índices de criminalidade, ao invés de apenas as taxas suavizadas e não realizará a agregação pela Análise de Componentes Principais nas variáveis.

4 CRIMINALIDADE NO RIO GRANDE DO SUL

Como já discutido anteriormente, o Brasil se encontra em uma posição bastante precária quanto a criminalidade como um todo. A região sul do país se destaca negativamente neste quesito, conforme enaltecido por Soares et al. (2011), em que o crescimento das ocorrências notificadas de homicídios se deu numa magnitude de cerca de 38,27%, entre o período de 1998 e 2007; consideráveis 24,57 pontos percentuais acima do crescimento nacional, segundo dados do Ministério da Saúde.

Particularmente em 2010, o Rio Grande do Sul registrou um total de 1.668 casos de homicídios doloso, 177.261 furtos, 14.962 furtos de veículos, 48.144 roubos, 75 latrocínios, 10.552 roubos de veículos, 592 casos de extorsão, 11 casos de extorsão mediante sequestro, 17.669 casos de estelionato, 132 delitos relacionados a corrupção, 6.190 delitos relacionados a armas e munições, 10.031 delitos relacionados a posse de entorpecentes e 7.300 delitos relacionados ao tráfico de entorpecentes, conforme os dados divulgados pela Secretaria de Segurança Pública do estado.

Conforme o Mapa da Violência de 2012 (WAISELFISZ, 2011), entre 2000 e 2010 o Rio Grande do Sul teve um aumento de cerca de 24% dos casos de homicídios, aproximadamente 14% maior do que o verificado para o Brasil no mesmo período, uma taxa bruta de cerca de 15,6 homicídios, tendo em Porto Alegre o maior número de casos registrados - 366. A seguir apresenta-se algumas estatísticas descritivas acerca das tipologias tratadas no presente trabalho; “HOM D” representa homicídio doloso, “FUR” furtos, “FUR V” furto a veículo, “ROU” roubo, “LAT” latrocínio, “ROU V” roubo a veículo, “EXT” extorsão, “EX MD” extorsão mediante seqüestro, “EST” estelionato, “DEC” delitos relacionados a corrupção, “DAM” delitos relacionados a armas e munições, “EP” entorpecentes posse e “ET” entorpecentes tráfico.

TABELA 3: Estatística descritiva para os crimes no RS em 2010.

CRIME	MÉDIA MENSAL	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MEDIANA	MÁXIMO
HOM D	139,00	18,79	0,00	0,00	366,00
FUR	14801,42	1692,44	1,00	51,50	34516,00
FUR V	1246,83	186,75	0,00	2,00	3428,00
ROU	4012,00	765,44	0,00	3,00	15951,00
LAT	6,25	0,82	0,00	0,00	15,00
ROU V	879,33	232,84	0,00	0,00	5015,00
EXT	49,33	6,01	0,00	0,00	101,00
EX MS	0,92	0,15	0,00	0,00	1,00
EST	1472,25	277,35	0,00	3,00	6015,00
DRC	11,00	1,04	0,00	0,00	15,00
DAM	515,83	44,49	0,00	3,00	827,00
EP	835,92	109,82	0,00	1,00	2025,00
ET	608,33	116,44	0,00	0,00	2516,00

Fonte: elaboração própria, com base nos dados da SSP/RS para 2010.

Vale destacar que somente o crime de furto não teve um mínimo de zero ocorrências, tendo existido em todas as cidades da UF. Justamente o furto, por óbvio, foi a prática de maior representatividade entre as ocorrências no Rio Grande do Sul. Apenas em Porto Alegre, maior cidade do estado em população (1.409.351 em 2010, de acordo com dados do Censo do IBGE), a média mensal de registros para homicídio doloso representa 21,94% da média mensal verificada para todo o estado. Em se tratando em casos de homicídio doloso, Porto Alegre representa 21,92% deste tipo de crime registrado em todo o ano de 2010. O município lidera a indesejada lista em todos os crimes registrados no ano abordado, conforme o divulgado pela SSP/RS.

Vale ressaltar que, conforme a tabela 4, os vinte maiores municípios em população do Rio Grande do Sul representam cerca de 48,55% da população total do estado. Em se tratando das estatísticas de criminalidade, este grupo é fonte de 61,42% do total de crimes registrados pela SSP/RS no ano em questão, destacando-se os roubos a veículos, roubos e furtos de veículos, refletindo 88,21%,

81,32% e 72,49% do total destas modalidades, respectivamente, para o estado inteiro. Ao todo, somente extorsão mediante sequestro e delitos relacionados a armas e munições não tiveram dentro deste aglomerado das maiores cidades uma representatividade maior do que metade das ocorrências no total do Rio Grande do Sul – 45,45% e 48,64% dos casos, respectivamente.

TABELA 4: Disposição dos crimes nas 20 maiores cidades do RS em 2010

TIPO	20 MAIORES CIDADES DO RS	TOTAL RS	PARTICIPAÇÃO NO TOTAL (%)
HOM D	1094	1668	65,59%
FUR	94202	177621	53,04%
FUR V	10846	14962	72,49%
ROU	39149	48144	81,32%
LAT	40	75	53,33%
ROU V	9308	10552	88,21%
EXT	372	592	62,84%
EX MS	5	11	45,45%
EST	11717	17669	66,31%
DRC	68	132	51,52%
DAM	3011	6190	48,64%
EP	6336	10031	63,16%
ET	4990	7300	68,36%
TOTAL	181138	294947	61,41%
POPULAÇÃO	5192253	10693929	48,55%

Fonte: elaboração própria, com base nos dados da SSP/RS e Censo/IBGE 2010.

A Região Metropolitana de Porto Alegre, RMPA, destaque negativo no tocante de criminalidade também tem posição de forte impacto perante a totalidade de crimes ocasionados no Rio Grande do Sul, tendo um total de 49,44% dos crimes abordados pela SSP/RS concentrados naquela região. O principal destaque fica por conta dos roubos de veículos que apenas nessa mesorregião ocorreram numa magnitude de 81,63% do total deste tipo de agressão para o ano inteiro. A RMPA compreende a trinta e quatro municípios ao entorno da capital do estado, e contém

37,7% da população residente no RS para o ano de 2010. A seguir, algumas destas informações podem ser conferidas na tabela 5.

TABELA 5: Disposição dos crimes na RMPA em 2010

TIPO	RMPA	TOTAL RS	PARTICIPAÇÃO NO TOTAL (%)
HOM D	916	1.668	54,92%
FUR	73.258	177.621	41,24%
FUR V	8.373	14.962	55,96%
ROU	31.963	48.144	66,39%
LAT	32	75	42,67%
ROU V	8.614	10.552	81,63%
EXT	237	592	40,03%
EX MS	3	11	27,27%
EST	9.867	17.669	55,84%
DRC	41	132	31,06%
DAM	2.199	6.190	35,53%
EP	5.870	10.031	58,52%
ET	4.444	7.300	60,88%
TOTAL	145.817	294.947	49,44%
POPULAÇÃO	4.032.062	10.693.929	37,70%

Fonte: elaboração própria com base nos dados da SSP/RS e Censo/IBGE 2010.

A intuição demonstra que tanto a distribuição regional como a densidade populacional das cidades do Rio Grande do Sul são fatores importantes para a criminalidade no estado, o que vai de acordo com questões abordadas pela teoria quanto à relação entre estes aspectos. As cidades mais populosas do RS representam, juntas, a maior parte dos crimes registrados, conforme visto acima. A situação chama ainda mais atenção ao se considerar que em apenas vinte municípios ocorreram mais de 60% dos crimes elencados pela SSP/RS para o ano de 2010, levando em conta que este recorte representa menos da metade da população do estado e cerca de 4% dos municípios. Outro aspecto importante é o histórico violento das cidades que compõem a chamada Região Metropolitana de Porto Alegre, também uma amostra pequena ao se considerar todas as regiões do estado (representa 6,85% dos municípios gaúchos), representando quase metade dos crimes praticados no ano de 2010 no estado. De novo, o carro-chefe desta situação são as cidades mais populosas dentro deste grupo, tendo nos nove municípios acima de cem mil habitantes 87,22% dos homicídios informados no

período (799 casos). Compõe esse subgrupo os municípios de Porto Alegre, Canoas, Gravataí, Viamão, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Alvorada, Sapucaia do Sul e Cachoeirinha.

4.1 ÍNDICE GERAL DE CRIMINALIDADE PARA RIO GRANDE DO SUL, ANO DE 2010:

De forma a visualizar melhor os locais mais afetados pelo risco da criminalidade, o presente trabalho estimou um índice geral para a criminalidade no Rio Grande do Sul, conforme os dados disponíveis nas estatísticas oficiais da Secretaria de Segurança Pública do estado. Desta forma, seguindo a metodologia proposta quanto à suavização de efeitos aleatórios de ocorrências isoladas através de uma taxa bayesiana, bem como a atribuição de pesos através de penas mínimas, o resultado desta seção busca contribuir para a visualização prática de áreas de maior risco quanto as tipologias tratadas dentro da formação do índice.

Ao incorporar o efeito da taxa bayesiana como método de suavização para variabilidade de Taxas Brutas quanto aos crimes tratados, o índice incorporou o caráter da espacialidade do estado ao resultado final. Isto se dá pelo fato simples de que parte do pressuposto que os municípios se relacionam quanto aos seus níveis de criminalidade e suas características populacionais.

Como forma de visualização, elaborou-se *rankings* com os resultados encontrados para o IG-Crime de 2010, no Rio Grande do Sul, com a relação dos trinta melhores e trinta piores municípios colocados. É importante lembrar que, diferentemente de Freitas et al. (2015), a escolha foi por não subtrair o resultado por um, não invertendo a análise dos resultados encontrados. Assim, quanto menor o IG-Crime, ou seja, mais próximo de zero, melhor é a colocação da cidade em questão quanto ao risco atribuído por cada uma das tipologias. Na sequência, a tabela 6 demonstra os vinte melhores municípios levando em consideração o IG-Crime.

TABELA 6 – Ranking dos 10 melhores municípios quanto ao IG-Crime

POSIÇÃO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	IG-CRIME
1	SANTA MARIA DO HERVAL	6.053	0,0154
2	CANDIDO GODÓI	6.535	0,0155
3	SALVADOR DO SUL	6.747	0,0156
4	TIRADENTES DO SUL	6.461	0,0157
5	CAMPINA DAS MISSÕES	6.117	0,0157
6	ARATIBA	6.565	0,0157
7	MORRO REDONDO	6.227	0,0157
8	SÃO JOSÉ DO OURO	6.904	0,0161
9	INDEPENDÊNCIA	6.618	0,0161
10	SÃO PAULO DAS MISSÕES	6.364	0,0162

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados.

O município melhor colocado entre os dez melhores, segundo o IG-Crime de 2010 para o Rio Grande do Sul, foi Santa Maria do Herval, pertencente à faixa 5 dentro da distribuição adotada como método neste trabalho, que elencou também as demais cidades entre as dez mais bem colocadas no *ranking*. A segunda faixa de destaque, mas que acabou não se inserindo entre as dez melhores foi a primeira, vindo logo em seguida. Tais colocações ressaltam a importância do ajuste através de uma taxa bayesiana, seguindo a média entre cidades com características populacionais semelhantes

O mais comum seria apenas estarem presentes as cidades da primeira faixa entre as melhores colocadas, porém, para este ano, a faixa 5 obteve um resultado bastante positivo quanto aos índices de criminalidade dentro do estado, pesando positivamente o fato de ser uma das regiões com a menor incidência de números gerais de criminalidade. Ao todo, foram 416 casos dentre as tipologias estudadas; tendo a primeira faixa totalizado 429 casos, para efeito de comparação.

A tabela 6 elenca os dez piores municípios quanto o índice geral de criminalidade para o ano de 2010 no Rio Grande do Sul, considerando os valores mais altos do índice, comumente dominada pelas cidades alocadas na última faixa do critério utilizado para distribuição das mesmas.

TABELA 7: Ranking dos 10 piores municípios em relação ao IG-Crime

POSIÇÃO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	IG CRIME
1	PORTO ALEGRE	1.409.351	0,5009
2	SANTA CRUZ DO SUL	118.374	0,4764
3	SAPUCAIA DO SUL	130.957	0,4711
4	PASSO FUNDO	184.826	0,4643
5	ALVORADA	195.673	0,4595
6	CAXIAS DO SUL	435.564	0,4061
7	SÃO FRANCISCO DE PAULA	20.537	0,3954
8	NOVO HAMBURGO	238.940	0,3604
9	TAQUARA	54.643	0,3515
10	CANOAS	323.827	0,3388

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados.

O ranking dos dez piores municípios conforme o IG-Crime de 2010 para o RS tem como líder em aspecto negativo a capital Porto Alegre, a cidade líder de ocorrências em todos os crimes divulgados pela SSP/RS para o ano. Além disso, a presença de mais cidades da região metropolitana de Porto Alegre indica uma relação entre a criminalidade e a região, tendo em vista que cidades de faixas populacionais inferiores a capital se fazem presentes entre as piores, mesmo tendo ficado um pouco abaixo dos dez piores, que são os casos de Taquara, Portão, Eldorado do Sul e São Sebastião do Caí. Estas cidades não são tão populosas quanto à capital, porém se encontram entre as piores provavelmente por sua conexão e distância com as demais cidades da RMPA.

4.2 ÍNDICE DE CRIMINALIDADE PARA O RECORTE DE CRIMES CONTRA A PROPRIEDADE - ICCP

De forma a tentar entender as nuances dos resultados para o índice de criminalidade no estado do Rio Grande do Sul em 2010, bem como trazer maiores detalhes à discussão, o trabalho focou na diferenciação dos crimes quanto as suas motivações e finalidades. Ao se trabalhar com o Índice de Criminalidade Contra Propriedade (ICCP), excluem-se da análise inicial os crimes de Homicídio Doloso e os Delitos Relacionados a Armas e Munições, por não constarem nas suas motivações fatores puramente financeiros. Quanto aos delitos relacionados a armamento, é importante ressaltar que, dado o nível de detalhamento precário

quanto a esta modalidade, não se pode definir se o criminoso estaria de posse do artefato para proteção, agressão, venda etc.

Dito isso, a tabela 8 faz o recorte semelhante à tabela 6, considerando os dez melhores municípios dentro destas definições abordadas no parágrafo anterior. Observa-se que através desta especificação, apenas municípios pertencentes à primeira faixa conseguem se inserir entre os vinte melhores colocados do ICCP, como visto a seguir.

TABELA 8: Ranking dos 10 melhores municípios em relação ao ICCP

POSIÇÃO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	ICCP
1	MONTAURÍ	1.542	0,0074
2	NOVO XINGU	1.757	0,0074
3	ENGENHO VELHO	1.527	0,0074
4	MATO QUEIMADO	1.799	0,0074
5	NOVA BOA VISTA	1.960	0,0074
6	UNIÃO DA SERRA	1.487	0,0074
7	LAGOA DOS TRÊS CANTOS	1.598	0,0074
8	COQUEIRO BAIXO	1.528	0,0075
9	VANINI	1.984	0,0075
10	IPIRANGA DO SUL	1.944	0,0075

Fonte: elaboração própria com base nos resultados.

A distribuição deste ranking ajuda a explicar o fato dos municípios da faixa 5 estarem tão bem colocados em relação ao IG-Crime, considerando os crimes de homicídio doloso e delitos relacionados a armas e munições. Nestes dois tipos de crimes, os municípios inseridos na primeira faixa (dominantes entre os melhores no ICCP) exibem médias ponderadas maiores em relação aos municípios da quinta faixa, destaques no ranking do IG-Crime.

Ainda de forma análoga ao que foi feito na seção 4.1, a seguir apresenta-se na tabela 9 os dez piores colocados para este tipo de índice. Nota-se que há uma mudança mais sutil em relação aos dez piores colocados no IG-Crime, destacando-se a melhora do município de Alvorada, que saiu da listagem no ranking dos piores em relação ao IG-Crime para o ranking dos piores para o ICCP. Isto indica que Alvorada é fragilizada principalmente em relação aos crimes violentos contra pessoas, neste caso em questão, homicídio doloso.

Esta relação entre os piores municípios na disposição quanto ao ICCP apresentou Santa Cruz do Sul auferindo um resultado ainda pior do que se considerando os crimes de homicídio doloso e delitos relacionados a armas e munições, o que indica que os crimes contra propriedade foram o gargalo da cidade do centro-oeste gaúcho no ano de 2010. Planalto também se inseriu como um “intruso”, provavelmente alavancado por crimes de “menor” periculosidade em relação a sua população, como roubos e furtos.

TABELA 9: Ranking dos 10 piores municípios em relação ao ICCP

POSIÇÃO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	ICCP
1	SANTA CRUZ DO SUL	118.374	0,5657
2	PORTO ALEGRE	1.409.351	0,4999
3	PASSO FUNDO	184.826	0,4642
4	SAPUCAIA DO SUL	130.957	0,4507
5	SÃO FRANCISCO DE PAULA	20.537	0,4338
6	CAXIAS DO SUL	435.564	0,4034
7	NOVO HAMBURGO	238.940	0,3870
8	RIO GRANDE	197.228	0,3860
9	TAQUARA	54.643	0,3783
10	PLANALTO	10.524	0,3712

Fonte: elaboração própria com base nos resultados.

4.3 ÍNDICE DE CRIMINALIDADE PARA HOMICÍDIO DOLOSO - ICHD

Dentre os tipos de criminalidade, o homicídio doloso é um dos que envolve maior custo às vítimas, levando em conta que, segundo Cohen (2004), o custo atribuído é o valor da vida do indivíduo afetado, além do impacto aos familiares, que além de despenderem custos financeiros para lidar com as preparações de velório e enterro, experimentam traumas psicológicos profundos. Diferente do latrocínio, que pode ser uma morte decorrida de um assalto que deu errado, por exemplo, o homicídio doloso tende a envolver uma motivação unicamente violenta contra a vítima. Desta forma, o Índice de Homicídio Doloso (ICHHD) retrata para o Rio Grande do Sul, em 2010, ajustado por taxas bayesianas,

como se dispõem os municípios do estado quanto ao risco relativo a este tipo de crime. Seguindo o mesmo compasso, a seguir estão as dez melhores cidades em relação a este índice ajustado por taxas bayesianas.

TABELA 10: Ranking dos 10 melhores municípios em relação ao ICHD

POSIÇÃO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	ICHD	TAXA BRUTA	TAXA BAYESIANA
1	ANTA GORDA	6.073	0	0	4,5701
2	ARATIBA	6.565	0	0	4,5701
3	BARÃO DE COTEGIPE	6.529	0	0	4,5701
4	BOA VISTA DO BURICÁ	6.574	0	0	4,5701
5	BOSSOROCA	6.884	0	0	4,5701
6	CAMBARÁ DO SUL	6.542	0	0	4,5701
7	CAMPINA DAS MISSÕES	6.117	0	0	4,5701
8	CANDIDO GODÓI	6.535	0	0	4,5701
9	CERRITO	6.402	0	0	4,5701
10	CONDOR	6.552	0	0	4,5701

Fonte: elaboração própria com base nos resultados.

O destaque, o que ajuda a explicar a predominância destes municípios entre os dez melhores para o Índice Geral de Criminalidade, são as cidades da faixa 5, com população entre 6.000 e 6.999. Estes municípios, apesar de não serem os melhores quando o assunto são crimes contra a propriedade, obtiveram grande destaque quando se considerar apenas o ajuste das taxas bayesianas para o crime de homicídio doloso. De fato, a taxa ajustada, como se pode ver na tabela 10, é a menor para a modalidade entre todas as onze faixas avaliadas, mesmo não sendo a faixa populacional mais baixa do estado. O ajuste da taxa bayesiana considerando a média foi de 4,5701, mesmo as taxas brutas pra todos os municípios tendo sido de zero.

Para os dez piores colocados dentro do ICHD vale lembrar que, quando o município se encontrar na faixa mais populosa do critério aplicado, o coeficiente de ponderação vai ser igual a um, o que não leva ao ajuste da taxa bruta. De forma aplicada, verifica-se de fato que a predominância entre os piores colocados em relação ao índice de homicídio doloso são dos municípios mais populosos, inseridos na última faixa, a faixa 11. Destaca-se também a RMPA entre as cidades mais vulneráveis ao crime de homicídio doloso no Rio Grande do Sul em 2010; entre os dez piores, a região é representada por oito municípios, sendo os seis piores somente municípios da RMPA, conforme mostrado na TABELA 10.

TABELA 11: Ranking dos 10 piores municípios em relação ao ICHD

POSIÇÃO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	ICHD	TAXA BRUTA	TAXA BAYESIANA
1	ALVORADA	195.673	1,0000	46,5062	46,5062
2	SÃO LEOPOLDO	214.087	0,6368	31,2957	31,2957
3	SAPUCAIA DO SUL	130.957	0,5824	29,0172	29,0172
4	VIAMÃO	239.384	0,5479	27,5708	27,5708
5	PORTO ALEGRE	1.409.351	0,5097	25,9694	25,9694
6	CANOAS	323.827	0,4868	25,0134	25,0134
7	PASSO FUNDO	184.826	0,4193	22,1830	22,1830
8	CAXIAS DO SUL	435.564	0,4159	22,0404	22,0404
9	GUAÍBA	95.204	0,3226	31,5113	18,7888
10	ESTEIO	80.755	0,3119	29,7195	18,2761

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados.

Observa-se que entre os municípios desta seleção dos dez piores ICHD, oito deles não tiveram sua taxa bruta de homicídio doloso alterada, devido a sua alta faixa populacional, mantendo o coeficiente de ajuste igual a um, conforme discutido anteriormente. Analisando mais a fundo a continuidade do ranking, em seguida dos municípios comumente entre os piores, apareceram as cidades da faixa entre 8.000

e 8.999 habitantes, o caso de Alpestre, Santana da Boa Vista, Iraí, General Câmara e Santa Barbara do Sul. Mesmo com o ajuste feito através da média populacional suavizando suas taxas brutas para homicídio doloso, as cidades apresentaram uma alta taxa de homicídio doloso ajustado.

A visualização dos índices desagregados mostrou que os resultados conversam entre si, de forma a relacionar, por exemplo, o melhor resultado dos municípios da faixa 5 no índice geral com o fato de eles terem se destacado quanto a sua baixa média de homicídios dentro desta classe. Ademais, é importante que se entenda como se relacionam cada crime com as características populacionais das cidades, a fim de se ter um diagnóstico mais fiel de pontos importantes quanto ao resultado do índice geral, considerando que a criminalidade é um problema complexo.

5 TESTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON PARA AS VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS E OS ÍNDICES DE CRIMINALIDADE:

Até agora, o trabalho teve como objetivo criar índices que representassem o risco da criminalidade conforme a metodologia proposta em Freitas et. all. (2015), através da utilização de uma taxa bayesiana empírica para suavização de efeitos aleatórios em regiões pouco populosas, ao ponderar estes eventos pela média dos seus pares. Além disso, o índice envolve a ponderação pelas penas mínimas e seu peso quanto ao recorte de tipologias utilizadas. Através disto, criou-se os índices de: (i) Criminalidade Geral, IG-Crime, (ii) Crimes Contra a Propriedade, ICCP e, (iii) Crime Homicídio Doloso, ICHD.

Através destes resultados, busca-se referenciar as relações entre os índices e variáveis socioeconômicas extraídas do Censo de 2010 para o estado do Rio Grande do Sul. O teste de correlação escolhido foi o Teste de Pearson, conforme realizado em Batella e Diniz (2010), com a diferença de que os testes serão realizados através da matriz de correlação no software estatístico Stata. As relações traçadas serão entre os resultados dos índices de criminalidade de cada município no estado do Rio Grande do Sul e variáveis selecionadas entre testes de correlação e de significância, previamente sugeridas como importantes na sua relação com a criminalidade na literatura que estuda casos semelhantes. A tabela 12 demonstra as variáveis usadas e suas respectivas definições.

TABELA 12: Descrição das variáveis utilizadas

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FONTE
IGC	Índice Geral de Criminalidade	Resultados
ICCP	Índice de Criminalidade Contra Propriedade	Resultados
ICHD	Índice de Criminalidade Homicídio Doloso	Resultados
Txdesoc18mais	Taxa de desocupação – 18 anos ou mais	IBGE
Densidade	Densidade demográfica por km ²	IBGE
Pop15a24	População de 15 a 24 anos	IBGE
Densidom	% densidade por domicílio > 2	IBGE
Poptotal	População total	IBGE
Txurban	Taxa de urbanização por km ² (em %)	IBGE
Gini	Índice de Gini	IBGE
Txanalfabet18mais	Taxa de analfabetismo – 18 anos ou mais	IBGE
Emedio	Pessoas com 18 anos ou mais com médio completo (em %)	IBGE

Fonte: elaboração própria com base nos resultados e nos dados do Censo/IBGE 2010.

Além dos índices de criminalidade, usados como variáveis a serem explicadas, serão utilizadas as variáveis: “Txdesoc18mais”, para tentar medir o nível de desocupação no estado, tendo em vista as explicações acerca do *trade-off* entre a criminalidade e o mercado legal, já discutido, considerando que um alto nível de desocupação pode representar um alto nível de agentes vulneráveis a esta escolha; “Densidade”, auto-explicativa, afim de captar a importância da densidade populacional; “Pop15a24”, representando a taxa de habitantes entre a faixa etária de 15 a 24; “Densidom”, medindo a porcentagem das moradias em que habitam mais de duas pessoas; “Poptotal”, relação entre os índices e o nível populacional; “Txurban”, para testar a correlação entre a taxa de urbanização por km² e a criminalidade; “Gini”, representando a relação da desigualdade de renda com os índices testados; “Txanalfabet18mais” e “Emedio” são variáveis que tentam captar o nível de educação das regiões e seu impacto nos índices.

As variáveis selecionadas foram as que apresentaram melhor ajuste ao teste de significância, considerando um intervalo de confiança de 95%, tentando ter pelo menos uma variável que represente um tema importante quanto a interação entre a criminalidade e os fatores externos conjunturais, como desigualdade de

renda, educação, característica demográfica do local e nível de desocupação. Neste ponto, o estudo busca algum indicativo de que os índices se relacionam com os níveis de algumas variáveis socioeconômicas e em que magnitude isto se dá.

TABELA 13: Coeficientes de correlação de Pearson

VARIÁVEL	IGC	ICCP	ICHHD
Poptotal	0,3834*	0,3310*	0,5025*
Densidade	0,3354*	0,2552*	0,6345*
Densidom	0,2344*	0,2098*	0,2592*
Txurban	0,4786*	0,4593*	0,3700*
Pop15a24	0,3904*	0,3359*	0,5177*
Txanalfabet18mais	-0,1258*	-0,1209*	-0,1161*
Emedio	0,3600*	0,3372*	0,3381*
Txdesoc18mais	0,3240*	0,2974*	0,3296*
Gini	0,1112*	0,0994*	0,1163*

Fonte: elaboração própria com base nos resultados.

* Significativo a 0,05.

Os resultados são representados entre -1 e 1, sendo o mais próximo de -1 significando uma maior correlação negativa e o mais próximo de 1 sendo uma maior correlação positiva. A diferença do método utilizado para o usado por Batella e Diniz (2010), além de introduzir o teste para os índices encontrados e não apenas taxas, se dá pela não utilização da agregação pelo PCA, *Principal Component Analysis*, testando a relação entre as variáveis desagregadas e os índices encontrados. Dessa forma, a visualização se dá em como cada variável que apresentou robustez quanto o teste de significância se relaciona com a variável que ela explicaria.

Indo direto ao ponto, a variável de desigualdade de renda apresentou uma correlação muito baixa com os índices estudados, sendo o maior o índice de crimes de homicídios (0,1163). O que, mesmo de forma muito fraca, vai de acordo com a explicação encontrada em Araujo Jr. e Fajnzylber (2000), em que os autores explicam que crimes violentos contra pessoas podem ser explicados pelo fator sociológico, de que os indivíduos podem se encontrar em situações de desordem pessoal quando confrontados a ambientes “injustos” do ponto de vista da

distribuição, o que cria mais periculosidade quanto à violência dos indivíduos menos favorecidos neste cenário, além de um possível decréscimo do seu custo moral.

Outros dois resultados que chamam a atenção são os referentes à educação. A taxa de habitantes com 18 ou mais anos que se encontram em situação de analfabetismo impactou negativamente em cada índice, o que sugere que quanto maior a taxa de analfabetismo, menor seriam os índices. Vale lembrar que neste trabalho, quanto menor o índice de criminalidade, ou seja, mais próximo de zero, melhor. A variável referente à porcentagem de pessoas com 18 anos ou mais que tenham concluído o ensino médio também obteve um impacto positivo nos índices, o que induz que ambas as variáveis educacionais tratadas atuam de forma correlata sobre a criminalidade. Uma das explicações que se encontra é o fato de que as regiões mais violentas e populosas realmente não se encontraram nem de perto entre as piores colocadas nos índices educacionais para o ano de 2010. Enquanto regiões pacatas, onde a criminalidade era muito mais tímida, os níveis educacionais não se apresentavam tão bem.

Quanto ao nível de desocupação, a relação foi positiva e relativamente parecida para todos os índices, também se sobressaindo no índice de crimes de homicídio doloso, o que pode ser relacionado ao comportamento contra-cíclico do desemprego e da criminalidade, como visto em Andrade e Lisboa (2001), tendo este ponto levantado por Imai e Krishna (2001) ao explicarem que os indivíduos tomam decisões hoje, pensando no futuro, quanto ao mercado de trabalho, levando em consideração o ambiente atual. De fato, em 2010 o Brasil passava por uma fase onde o mercado de trabalho se encontrava fortemente aquecido.

As demais variáveis tratadas se referem às características demográficas do estado do Rio Grande do Sul, e ganham destaque levando em consideração que os índices são ponderados por taxas bayesianas que consideram as médias de classes populacionais pares. Os destaques se dão na relação da população total com índice de criminalidade para homicídio doloso, que apresentou um coeficiente de 0,5025; densidade populacional, que apresentou um coeficiente alto também para o recorte que considera apenas os crimes de homicídio, com um coeficiente de 0,6345; e a taxa de urbanização, tendo seu maior coeficiente relacionado ao índice geral de criminalidade, 0,4786; a porcentagem de domicílios com densidade maior que dois apresentou correlações mais contidas, embora também positivas para os três índices.

Estes resultados quanto à demografia ressaltam a importância do que foi tratado ao longo deste trabalho, referente à importância das características populacionais das regiões quanto a sua colocação perante os riscos de criminalidade. Batella e Diniz (2010) chamam atenção para a externalidade presente no movimento de “metropolização” das cidades, onde o indivíduo que se encontra perante a decisão de cometer um crime ou não encontra menores barreiras, graças à impessoalidade que a urbanização traz a vida em sociedade, sendo mais fácil se disfarçar quando se é um criminoso, ou mesmo pelo fato de que locais mais populosos representam maiores vítimas em potencial. Estes efeitos se complementam para perpetuação de um problema característico principalmente no contexto brasileiro: o risco que os altos índices de criminalidade trazem para as principais regiões do país, normalmente as mais populosas. Isto se verifica pelo fato de as maiores cidades do Rio Grande do Sul apresentarem resultados muito ruins quanto aos índices de criminalidade, em destaque a região metropolitana de Porto Alegre.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Índice Geral de Criminalidade para o ano de 2010 no Rio Grande do Sul mostrou alguns aspectos importantes quanto à disposição dos municípios afetados pelos crimes abordados dentro deste trabalho, como Porto Alegre como município mais fragilizado perante o risco referente à criminalidade no estado, o destaque negativo para a Região Metropolitana de Porto Alegre como um todo dentre os índices estudados e o destaque para a faixa cinco dentre as classes populacionais quanto ao IG-Crime. Visto isso, a decomposição do IG-Crime em um Índice de Crimes contra Propriedade - ICCP - e um Índice de Crime para Homicídio Doloso - ICHD - demonstraram que a “intromissão” desta classe se deu pelo seu ótimo desempenho em se tratando de homicídio doloso, dominando o ranking dos melhores neste quesito; em contrapartida a dominância das cidades da primeira classe no ranking dos melhores colocados no ICCP.

Do lado negativo, tem-se, como citado acima, dominância da Região Metropolitana de Porto Alegre, que, liderada pela própria capital do estado, se fez presente nas piores colocações dos três rankings, salvo algumas exceções. Santa Cruz do Sul se mostrou fragilizada em especial nos crimes contra propriedade, visto que lidera o ranking para este recorte (em contrapartida, aparece com destaque negativo no ranking geral) enquanto nem figurou no ranking dos piores para homicídio doloso. O ranking para homicídio doloso teve nas suas piores colocações dominância da RMPA, com Alvorada sendo o único município que alcançou resultado igual a 1 (pior possível) considerando os três índices trabalhados.

Este estudo buscou justamente traçar uma ligação entre os diferentes resultados do índice estimado para o ano de 2010 no Rio Grande do Sul, tendo em vista que as diferentes motivações dos crimes se relacionam de maneira complexa entre as características de cada região, avançando no trabalho realizado por Freitas et al (2015). O índice geral de criminalidade levantou questões importantes quanto à colocação dos municípios dentro do ranking de melhores e piores que foram respondidas, pelo menos em parte, pela desagregação do índice em outros dois

índices que consideravam crimes que, a princípio, partem de motivações diferenciadas entre si.

Num segundo momento, o foco do trabalho foi relacionar os índices alcançados com as variáveis socioeconômicas para os municípios do Rio Grande do Sul, tendo em vista os trabalhos já realizados quanto aos principais fatores determinantes de criminalidade realizados para o Brasil. Os coeficientes dados pelo teste de correlação de Pearson demonstraram correlação significativa para as variáveis demonstradas na seção 5, tendo maior destaque para as variáveis referentes à demografia, sendo o melhor resultado para a densidade demográfica correlacionada com o índice de crimes para homicídio doloso, reforçando o que a teoria diz sobre regiões densas e a maior facilidade do criminoso tanto na sua escolha de novas vítimas como em passar despercebido perante os esforços de combate a criminalidade.

O aspecto populacional demanda atenção especial dos formuladores de políticas públicas, visto que apresenta este duplo problema de identificação e atuação de criminosos. O interesse deste estudo foi dar um passo neste sentido, tentando criar um conectivo entre os índices de criminalidade do estado e os aspectos socioeconômicos do mesmo. Ainda há muito que evoluir dentro deste trabalho em relação a formulação de índices de criminalidade, considerando a complexidade como esses se relacionam com as regiões afetadas.

Para um momento futuro, o interessante seria realizar a agregação de mais variáveis socioeconômicas através do método de Principal Components Analysis para se ter um comparativo aos coeficientes alcançados com as variáveis desagregadas. Assim, se criaria um método até mesmo para realização de testes econométricos mais sofisticados para tentar traçar uma relação de causalidade entre os índices e as variáveis demonstrativas da conjuntura local, o que, num primeiro momento, não foi a intenção deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES, Ian; LEVITT, Steven D. **Measuring positive externalities from unobservable victim precaution: an empirical analysis of Lojack**. National Bureau of Economic Research, 1997.
- ARAUJO JR, A. & FAJNZYLBBER, P. (2000). **Crime e economia: Um estudo das microregiões mineiras**. Revista Econômica do Nordeste, 31(especial):630–659.
- BATELLA, Wagner Barbosa; DINIZ, Alexandre Magno Alves. **Análise espacial dos condicionantes da criminalidade violenta no estado de Minas Gerais**. Sociedade & Natureza, p. 151-163, 2010.
- BECKER, Gary S. Crime and punishment: An economic approach. In: **The Economic Dimensions of Crime**. Palgrave Macmillan UK, 1968. p. 13-68.
- BLACKSTONE, Erwin A. et al. Private Policing: Experiences, Evaluation, and Future Direction. **Handbook on the Economics of Crime**. Northampton, MA: Edward Edgar, 2010.
- BRASIL. **Código Penal e Constituição Federal**. 52. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2014.
- CAMPOS, Marcelo da Silveira. Escolha racional e criminalidade: uma avaliação crítica do modelo. **Revista da Seção Judiciária do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro**, n. 22, p. 93-110, 2008.
- CARVALHO, Alexandre Xavier Ywata de et al. Mapeamento de taxas bayesianas, com aplicação ao mapeamento de homicídios nos municípios brasileiros. 2011.
- CARVALHO, A. et al. Mapeamento de taxas bayesianas, com aplicação ao mapeamento de homicídios nos municípios brasileiros. Rio de Janeiro: Ipea, set. 2011. (Texto para Discussão, n. 1.662). Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1662.pdf
- CERQUEIRA, Daniel; LOBÃO, Waldir. **Determinantes da criminalidade: arcabouços teóricos e resultados empíricos**. Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro, 2004.
- COHEN, Mark A. **The costs of crime and justice**. Routledge, 2004.

- COLLETT-SCHMITT, Kristen E. **Observable Private Precaution and Its Effect on Crime: The Case of Burglar Alarms**. Mimeo. North Carolina State University, 2007.
- COOK, Philip J.; MACDONALD, John. **Public Safety through Private Action: An economic assessment of BIDs, locks, and citizen cooperation**. National Bureau of Economic Research, 2010.
- CUSSON, Maurice. Situational deterrence: Fear during the criminal event. **Crime prevention studies**, v. 1, p. 55-68, 1993.
- DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DO RIO GRANDE DO SUL. Base de dados relativos a frota para o ano de 2010. Disponível em: www.detran.rs.gov.br. Extraído em: 05 de setembro de 2016.
- ENTORF, Horst; SPENGLER, Hannes. Socioeconomic and demographic factors of crime in Germany: Evidence from panel data of the German states. **International review of law and economics**, v. 20, n. 1, p. 75-106, 2000.
- EHRlich, Isaac. Participation in illegitimate activities: A theoretical and empirical investigation. **The Journal of Political Economy**, p. 521-565, 1973.
- FREITAS, Tiarajú Alves de; CADAVAL, Audrei Fernandes; GONÇALVES, Glauber Acunha. A estimação de um Índice Geral de Criminalidade para os municípios do Rio Grande do Sul–Igccrime RS.
- FURTADO, G. M. Aplicação da economia do crime no Brasil. 2007. 8f. Dissertação (Mestrado em Economia)–Faculdade IBMEC, São Paulo (SP), 2007.
- GONZALEZ-NAVARRO, Marco. Deterrence and geographical externalities in auto theft. **American Economic Journal: Applied Economics**, v. 5, n. 4, p. 92-110, 2013.
- GOULD, Eric D.; WEINBERG, Bruce A.; MUSTARD, David B. Crime rates and local labor market opportunities in the United States: 1979–1997. **Review of Economics and statistics**, v. 84, n. 1, p. 45-61, 2002.
- IMAI, Susumu; KRISHNA, Kala. **Employment, dynamic deterrence and crime**. National Bureau of Economic Research, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Base de dados do Censo populacional para o ano de 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br. Extraído em 24 de agosto de 2016.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Base de dados referente ao Censo de 2010. Disponível em: www.ipea.gov.br. Extraído em 13 de setembro de 2016.

- LEMOS, Alan Alexander Mendes; SANTOS FILHO, Eurílio Pereira; JORGE, Marco Antonio. Um modelo para análise socioeconômica da criminalidade no município de Aracaju. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 35, n. 3, p. 569-594, 2005.
- MARSHALL, Roger J. Mapping disease and mortality rates using empirical Bayes estimators. **Applied Statistics**, p. 283-294, 1991.
- MENDONÇA, MJC de; LOUREIRO, Paulo Roberto Amorim; SACHSIDA, Adolfo. Interação social e crimes violentos: uma análise empírica a partir dos dados do Presídio da Papuda. **Estudos Econômicos**, v. 32, n. 4, p. 621-641, 2002.
- OLIVEIRA, Cristiano Aguiar de. Análise espacial da criminalidade no Rio Grande do Sul. *Revista de Economia*, n3, v.34, p35-60, set-dez 2008.
- RONDON, Vinícius Velasco et al. Custos da criminalidade em Belo Horizonte. **Economia**, v. 4, n. 2, p. 223-259, 2003.
- Ross, H.L. *Deterring the Drinking Driver, Legal Policy and Social Control*. Revised and Updated Edition. Lexington, Massachusetts: D. C. Heath and Company 1984.
- DOS SANTOS, Marcelo Justus; KASSOUF, Ana Lúcia. Estudos econômicos das causas da criminalidade no Brasil: Evidências e controvérsias. **Revista Economia**, v. 9, n. 2, p. 343-372, 2008.
- SCHAEFER, Gilberto José; SHIKIDA, Pery Francisco Assis. Economia do crime: elementos teóricos e evidências empíricas. **Análise Econômica**, v. 19, n. 36, 2001.
- SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA, SIP/PROCERGS. Base de dados anual de 13 tipos de crimes em nível municipal no ano de 2010. Disponível em: <http://www.ssp.rs.gov.br>. Extraído em 20 de agosto de 2016.
- SOARES, Luiz Eduardo. **Justiça: pensando alto sobre violência, crime e castigo**. Nova Fronteira, 2011.
- VOLLAARD, Ben; KONING, Pierre. The effect of police on crime, disorder and victim precaution. Evidence from a Dutch victimization survey. **International Review of Law and Economics**, v. 29, n. 4, p. 336-348, 2009.
- VOLLAARD, Ben; VAN OURS, Jan C. Does Regulation of Built-in Security Reduce Crime? Evidence from a Natural Experiment. **The Economic Journal**, v. 121, n. 552, p. 485-504, 2011.
- WASELFISZ, J. J. Mapa da violência 2012. Disponível em: <http://mapadaviolencia.org.br>. Extraído em 25 de setembro de 2016.
- WOLPIN, Kenneth I. An economic analysis of crime and punishment in England and Wales, 1894-1967. **The Journal of Political Economy**, p. 815-840, 1978.