

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO IMPACTO DO PROGRAMA DE CONTROLE DE HOMICÍDIOS FICA VIVO

Rafael Almeida da Matta¹
Mônica Viegas Andrade²

Resumo

O artigo investiga a efetividade do programa de controle de homicídios Fica Vivo iniciado no final de 2002 em Belo Horizonte e atualmente sob o comando do Governo de Minas Gerais. O estudo utiliza os dados do censo demográfico de 2000 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e os registros oficiais da Polícia Militar de Minas Gerais. Os resultados obtidos através do método de *difference-in-difference* mostram que os setores censitários contidos na região piloto do programa apresentaram uma variação da taxa de criminalidade cerca de 2.7% menor que o restante do município no período de 2000 a 2004. Ainda, os resultados sugerem que parte dessa redução advém de uma melhoria na presença da polícia na região de tratamento.

Palavras-chave: programas de bem estar, criminalidade, avaliação de programas.

Abstract

This article investigates the effect of Fica Vivo program for homicide control started at the end of 2002 in Belo Horizonte and currently under the command of the Government of Minas Gerais. The study uses data from the census of 2000 accomplished by the Brazilian Institute of Geography and Statistics and official records from the Military Police of Minas Gerais. Our findings through the difference-in-difference method show that those census sectors contained in the pilot program presented a change in crime rate 2.7% lower than the rest of the city from 2000 to 2004. Moreover, the results suggest that part of this decrease comes from a better performance of police presence in the treatment group.

Key words: welfare programs, criminality, program evaluation.

Area 11: Economia Social e Demografia Econômica.

JEL classification: H43, H53, I38.

¹ Mestrando em Economia - CEDEPLAR/FACE/UFMG - bolsista CNPQ.

² Professora - CEDEPLAR/FACE/UFMG.

1. Introdução

O artigo seminal do Becker (1968) foi o ponto de partida para muitos dos artigos posteriores sobre crime usando uma perspectiva econômica. A abordagem pressupõe agentes racionais que decidem cometer crime se a utilidade esperada de ser criminoso é maior que a de pertencer ao setor legal da economia. A relevância de se entender o fenômeno da criminalidade é direta: uma melhor compreensão do fenômeno pode, entre outras coisas, possibilitar a elaboração de programas mais eficazes no combate ao crime. Os custos sociais do crime não devem ser subestimados. A criminalidade além de impactos diretos gera externalidades que atingem a maior parte da sociedade requerendo recursos monetários para ser combatida. Dentre as categorias de custos estão relacionados custos das prisões, condenações, encarceramento, seguros, segurança, etc³.

Tem se tornado consenso o fato de que os recursos são escassos e que políticas públicas que visam a redução dos níveis de criminalidade devem fazer o melhor uso desses recursos. Pesquisadores e formuladores de política frequentemente se perguntam se determinada política de combate ao crime funciona ou não. Contudo, como enfatiza McCord (2003), essa pergunta pode estar de certa forma, inadequada, já que ela não reconhece a possibilidade de programas sociais serem até mesmo prejudiciais. Ainda, o autor enfatiza tendência na direção da publicação de estudos que apresentam resultados “favoráveis” aos programas estudados, ainda que esses resultados careçam de robustez metodológica. Como apontam Welsh e Farrington (2001), grande parte da agenda de prevenção à criminalidade ainda é dominada por ideologia política e retórica. Para uma investigação imparcial é necessário que os programas públicos sejam tratados como intervenções que podem ter resultados diversos, inclusive nocivos para a sociedade. Um arcabouço científico de avaliação de programas de combate à criminalidade deve ser empregado com o sentido de tornar a ação governamental mais eficiente.

Não há consenso na literatura internacional sobre os programas mais efetivos no combate a criminalidade. Apesar do grande número de trabalhos, há imensa dificuldade em se lidar com o fato de que a participação nos programas é potencialmente correlacionada com determinantes da criminalidade. Os resultados parecem mostrar uma relação de efetividade mais favorável dos programas que focam o tratamento das habilidades cognitivas na redução do nível reincidência nas atividades criminosas, Lipsey et al. (2001) e Lösel e Beelmann (2003), e daqueles que se baseiam no incremento da educação para reduzir a participação no setor ilegal como, por exemplo, Lochner e Moretti (2004). Este último estudo mostra uma forte correlação negativa entre a conclusão do ensino médio e a criminalidade usando como instrumento para a educação as leis estaduais de obrigatoriedade de estudo. Embora os modelos teóricos predigam que o aumento na presença da polícia deveria reduzir a criminalidade, não há forte evidência a favor dessa tese. Além disso, uma dificuldade na mensuração desta relação está associada à direção de causalidade, pois uma maior taxa de criminalidade acarreta maior presença da polícia, gerando uma endogenia. Uma importante e recente exceção talvez seja Di Tella e Schargrotsky (2004) que utilizam uma variação exógena da polícia na cidade de Buenos Aires devido a um ataque terrorista e que seria, portanto, ortogonal ao crime, para estudar o efeito dessa política sobre o roubo de carros. Os autores encontram forte relação negativa entre o aumento da presença policial e o roubo de carros. Finalmente, a teoria prediz que quanto maiores as desigualdades, maiores devem ser as taxas de crime, uma vez que isso resultaria em maior diferença entre o retorno esperado da atividade no setor formal e no setor criminal (em direção favorável ao último) para aqueles mais desfavorecidos. Uma forte evidência a favor dessa predição reconhecida na literatura internacional está contida em Fajnzylber et al. (2000). Contudo, deve-se ressaltar que apesar dessa constatação, alguns estudos mostram que políticas com o intuito de reduzir a desigualdade e conseqüentemente a criminalidade podem não obter o resultado desejado, como mostrado por Imrohorglu et al. (1996).

Possíveis causas para a falta de fortes evidências é que nas ciências sociais é mais difícil a execução de experimentos como aqueles realizados, por exemplo, na física. Seleção puramente aleatória quase sempre

³ Para uma discussão mais detalhada acerca dos custos da violência ver Rondon e Andrade (2003).

não é possível e estudos quase-experimentais, apesar do auxílio de ferramentas econométricas, sofrem possivelmente de viés e inconsistência devido à participação endógena. Weisburd et al. (2001) mostra como os resultados diferem em geral dependendo da metodologia usada na análise. Contudo, qualquer esforço é válido na tentativa de se mover em direção à prevenção da criminalidade baseada na evidência científica. A importância de se basear nas evidências é enfatizada por Welsh e Farrington (2001) e Farrington (2003).

O objetivo desse artigo é avaliar a efetividade do programa de controle de homicídios Fica Vivo, adotado na cidade de Belo Horizonte desde o final de 2002 e hoje sob o comando do Governo de Minas Gerais. Utilizamos os dados oficiais de crime da polícia militar do estado de 2000 a 2004 e as informações contidas no censo demográfico de 2000, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A metodologia de avaliação segue a especificação de *double-difference*, que é bastante familiar à literatura de avaliação de políticas públicas, e as variáveis de criminalidade incluídas são inspiradas no modelo de equilíbrio geral do crime de Lochner (2004).

O programa Fica Vivo é uma oportunidade para se analisar os efeitos de programas que agem simultaneamente nos fatores polícia, desigualdade, capacidade cognitiva e educação na prevenção e controle da criminalidade. Um dos objetivos do programa é a prevenção da criminalidade tornando mais saudáveis as relações familiares e desenvolvendo a cultura e o esporte nos jovens. Essas atividades podem influenciar a capacidade cognitiva das crianças e dos adolescentes, aumentando, conseqüentemente, o estoque de capital humano futuro e aumentando o custo de oportunidade desses indivíduos se tornarem criminosos no presente e no futuro como mostrado em Heckman and Lochner (1999) e Lochner (2004). O projeto também combate a desigualdade de renda seja ela causada por diferenças de raça, idade, sexo etc. oferecendo maiores oportunidades para os grupos menos favorecidos. Mais ainda, o Fica Vivo trabalha com a polícia no sentido de reforçar a presença de homens e unidades nas favelas, melhorar os equipamentos e melhorar a interação com a justiça tornando mais ágil as emissões de mandatos de prisão, por exemplo.

No Brasil não há trabalhos na avaliação de políticas públicas destinadas à redução dos níveis de criminalidade. Novamente, esse programa oferece uma boa oportunidade para que se crie uma cultura de avaliação econômica de programas de combate ao crime para que se faça um bom uso do recurso público. Em adição a isto, a disponibilidade de dados georeferenciados pela polícia militar de Minas Gerais possibilita a agregação dos crimes por setor censitário e o controle dos setores correspondentes às áreas de atuação do programa, mais especificamente, o aglomerado Morro das Pedras que foi o projeto piloto do programa. Por último, o aparente sucesso do programa atraiu uma maior atenção do governo de Minas Gerais que está expandindo o programa para outras regiões e municípios, o que aumenta a responsabilidade e exige uma avaliação mais cuidadosa do programa.

2. Descrição dos Dados e do Programa Fica Vivo

2.1. Descrição dos Dados

Características sócio-econômicas do município de Belo Horizonte

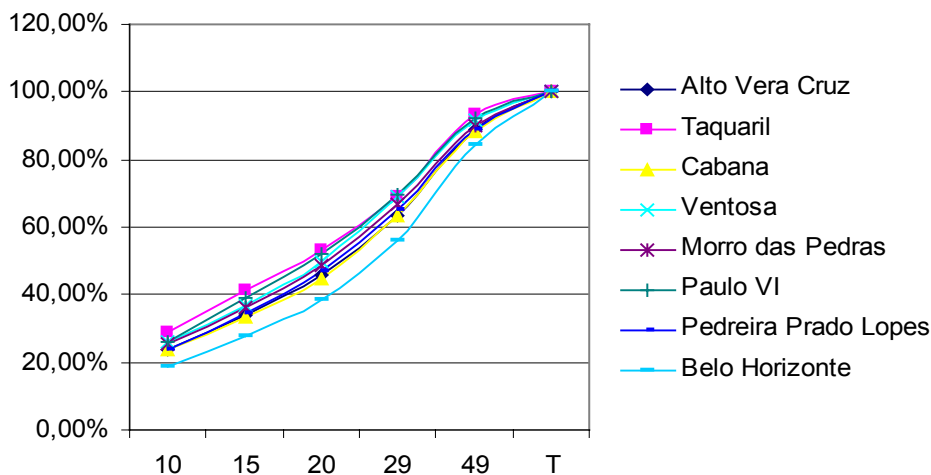
Nessa seção apresentamos algumas características sociais e econômicas de Belo Horizonte e algumas regiões da cidade em especial, de forma a contextualizar a nossa análise subsequente.

A população de Belo Horizonte segundo o censo demográfico realizado pelo IBGE é de 2.238.482. O município possui algumas áreas, conhecidas como favelas, cujo perfil sócio-econômico é pior que a média da cidade de forma bastante significativa. Entre essas características estão: maior proporção de analfabetos; a maior parte da população concentra-se em faixa de baixa renda; concentração de jovens maior que o restante do município. Alto Vera Cruz, Taquaril, Cabana, Ventosa, Morro das Pedras, Ribeiro de Abreu, Paulo XI e Pedreira Prado Lopes são algumas das principais áreas menos favorecidas. O gráfico 1 mostra a população dessas regiões.

Um fato importante a ser destacado é a concentração de jovens nessas favelas bem acima da média da cidade. Na média, aproximadamente 67% das pessoas de sexo masculino têm idade menor ou igual 29 anos, ao passo que o percentual para a totalidade da capital mineira é inferior a 56%. O mesmo vale também para as mulheres: cerca de 60% tem idade inferior a 29 anos contra 50% para a média geral (Gráfico 1).

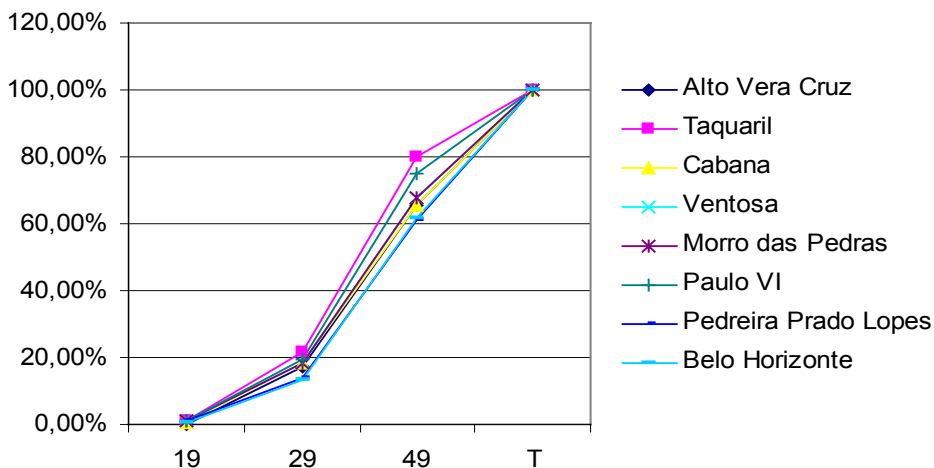
Outro dado importante é que em Belo Horizonte, assim como nas favelas, aproximadamente 60% dos responsáveis pelo domicílio são homens. Uma distinção acontece quando se compara a concentração desses responsáveis por idade: nos morros 70% deles tem idade igual ou menor que 49 anos, ao passo que no município como um todo esse percentual é de 60% (esses dados estão representados no gráfico 2).

Gráfico 1
Distribuição Acumulada da População Masculina por Idade



Fonte: IBGE – Censo Demográfico de 2000.

Gráfico 2
Distribuição Acumulada dos Responsáveis por Idade



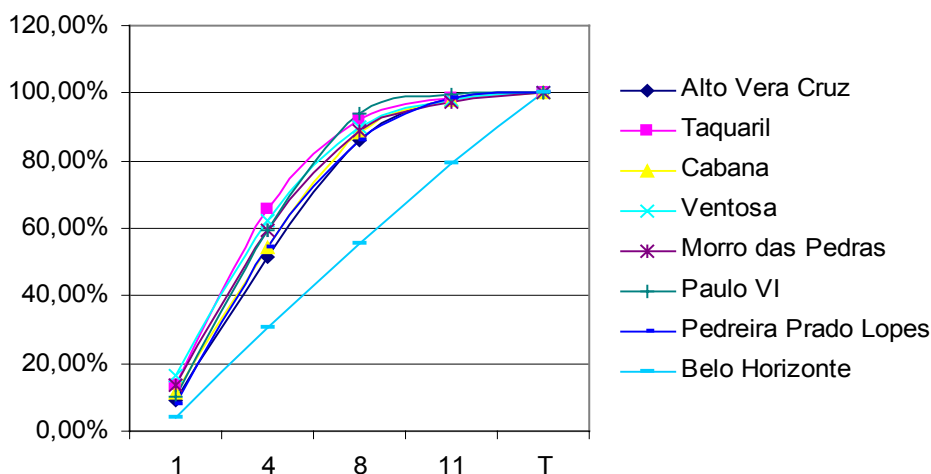
Fonte: IBGE – Censo Demográfico de 2000.

Um dado alarmante é que os responsáveis nas favelas estão fortemente concentrados em uma faixa de baixa escolaridade. Observando o gráfico 3 percebemos que a curva de distribuição acumulada da

escolaridade dos homens da cidade é bem mais linear em relação às dos locais analisados, o que sugere uma distribuição mais uniforme entre os níveis de escolaridade. O mesmo vale para as mulheres, com a diferença que a situação para elas é mais dramática, uma vez que 68% dos responsáveis femininos tem até quatro anos de estudo, contra 59% dos homens.

Com relação ao rendimento dos responsáveis, a situação é semelhante à da escolaridade. Segundo o censo, 81% dos homens ganham até três salários mínimos, enquanto que para as mulheres esse valor é de 94%. Para a totalidade do município, esses valores são 40% e 58% para homens e mulheres respectivamente.

Gráfico 3
Distribuição Acumulada dos Responsáveis Homens por Anos de Estudo



Fonte: IBGE – Censo Demográfico de 2000.

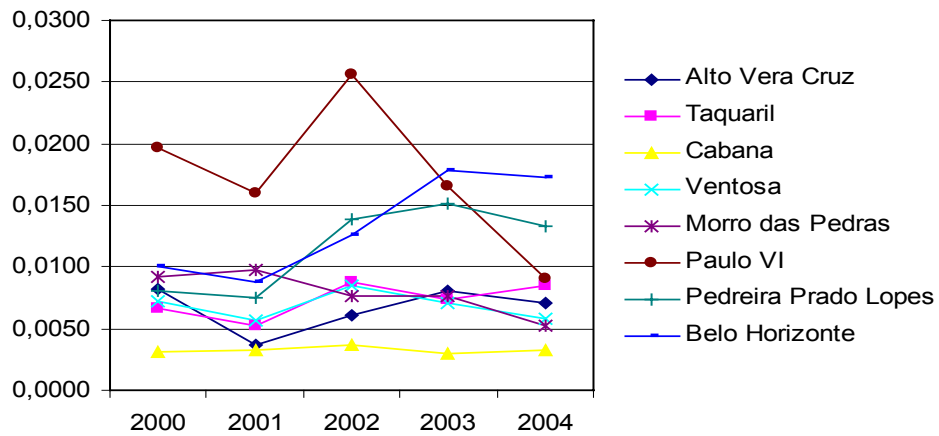
A situação nas favelas de Belo Horizonte é altamente desfavorável em relação ao restante do município. Os responsáveis pelo domicílio têm escolaridade mais baixa, ganham menos e são destacadamente mais jovens que a média, apesar da distribuição destes em relação à idade ser semelhante à da capital mineira.

Perfil da Criminalidade no município de Belo Horizonte

Nessa sub-seção apresentamos alguns dados acerca da criminalidade na capital mineira nos anos de 2000 a 2004 considerando as diferenças entre os setores censitários. Esses dois recortes visam o melhor entendimento do fenômeno da criminalidade no município segundo a sua evolução no tempo (2000 a 2004) e nas regiões (setores censitários para o censo de 2000 segundo a definição do IBGE).

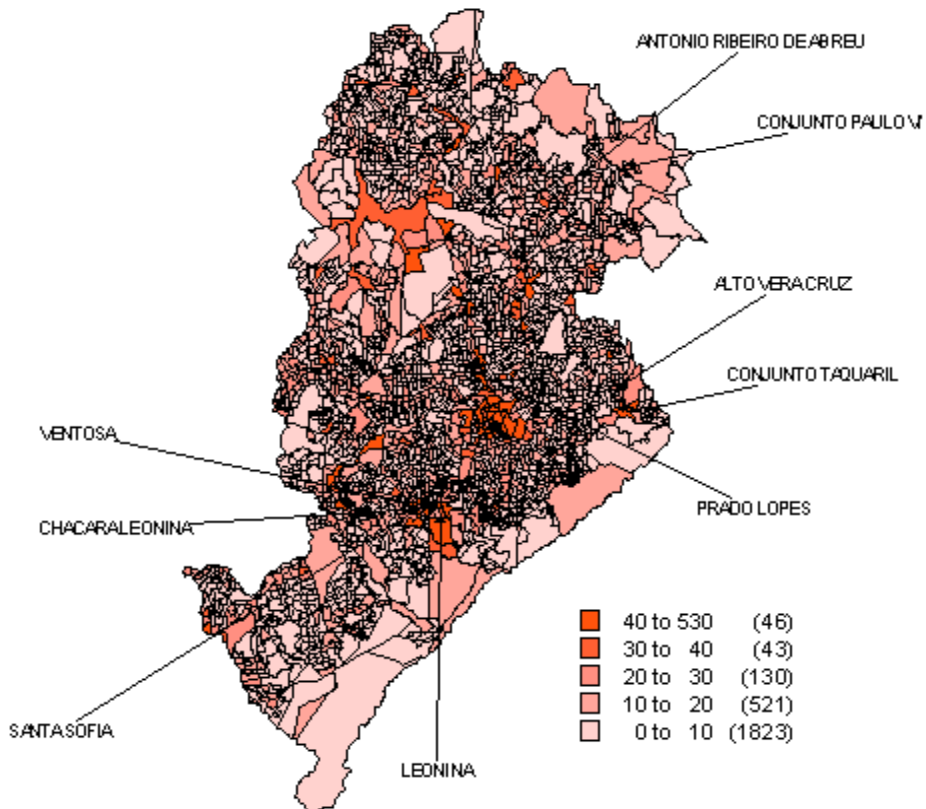
As variáveis de crime utilizadas são os dados georeferenciados de Boletins de Ocorrências da polícia militar do estado de Minas Gerais (PMMG). Os Boletins de Ocorrência da PMMG foram agregados segundo a definição de crimes violentos (homicídio, tentativa de homicídio, estupro, roubo e roubo à mão armada), como utilizada por Beato F. (1998) em sua análise dos determinantes da criminalidade em Minas Gerais. O que se vê nas tabelas seguintes é um brutal aumento na taxa de criminalidade (crime por habitante) em Belo Horizonte nos últimos quatro anos.

Gráfico 4
Taxa de Criminalidade 2000-2004



Fonte: CRISP – Centro de Estudos de Criminalidade e Segurança Pública/ PPMG – Polícia Militar de Minas Gerais.

Mapa 1
Número de Crimes em Belo Horizonte por Setor Censitário em 2000



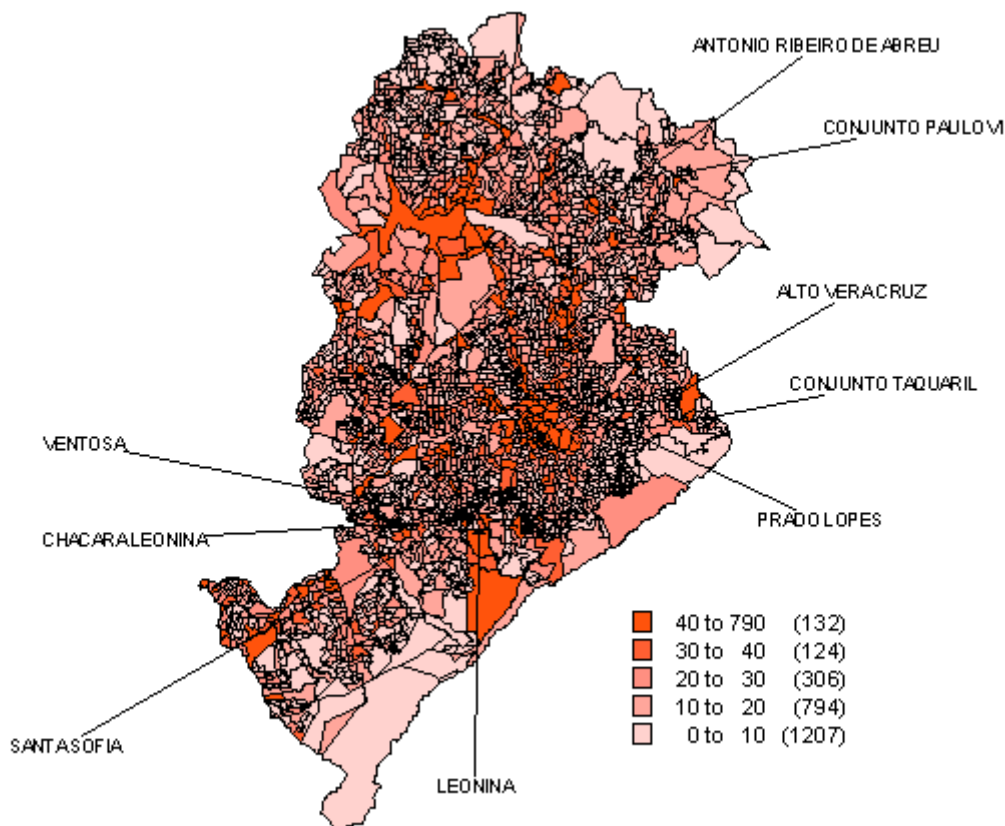
Fonte: Centro de Estudos de Criminalidade e Segurança Pública – CRISP / Polícia Militar de Minas Gerais – PPMG / Elaboração do Autor.

O gráfico 4 mostra a evolução da taxa de criminalidade, definida como a razão crimes por habitante, sendo que, nas regiões das favelas, consideram-se os setores censitários contidos nas mesmas. O gráfico

mostra um forte aumento da criminalidade nos últimos quatro anos para o total do município. Esse dado é alarmante e aumenta cada vez mais a demanda por políticas no sentido de reduzir esses índices.

Os mapas 1 e 2 mostram a distribuição espacial do crime, nos setores censitários de Belo Horizonte, para os anos de 2000 e 2004. Nota-se uma concentração da criminalidade no centro da cidade e em suas periferias, bem como a constatação de que algumas das favelas tratadas até aqui se localizam em regiões violentas ou próximas a elas, mais especificamente o Morro das Pedras. Quando se compara o primeiro mapa com o mapa 2 fica evidente como o problema da violência tem se tornado crônico recentemente.

Mapa 2
Número de Crimes em Belo Horizonte por Setor Censitário em 2004



Fonte: Centro de Estudos de Criminalidade e Segurança Pública – CRISP / Polícia Militar de Minas Gerais – PPMG / Elaboração do Autor.

2.2. Programa Fica Vivo

O programa Fica Vivo foi elaborado pelo Centro de Estudos de Criminalidade e Segurança Pública (CRISP), vinculado a partir de um diagnóstico apontando enorme crescimento no número de homicídios entre 1997 e 2001 com as seguintes características: concentração desses homicídios em áreas com pior situação social (morros e favelas); crescimento do envolvimento dos jovens nesses crimes. Não obstante, os morros e favelas são as regiões com piores índices de educação e renda.

Em 2002 teve início o Programa de Controle de Homicídios (posteriormente denominado Fica Vivo), através de uma parceria entre o CRISP, a Prefeitura de Belo Horizonte (PBH), o Ministério Público, as Polícias Militar e Civil de Minas Gerais, Polícia Federal, organizações não-governamentais e comunidade, dentre outros. Atualmente, o projeto está sob o comando do Governo de Minas Gerais, após ser incluído no

Plano Emergencial de Segurança Pública e institucionalizado pelo decreto 43334 de 20/05/2003. A partir de então, ele é coordenado pela Secretaria de Estado de Defesa Social, através da Superintendência de Prevenção à Criminalidade, e recebe verbas federais e estaduais (80% e 20% do total respectivamente).

O objetivo principal do Fica Vivo é a redução do número de homicídios. Foi escolhido, como região piloto do programa, o Aglomerado Morro das Pedras, que é constituído pelas vilas São Jorge, Alpes, Antena, Pantanal, Santa Sofia, Cascalho, Leonina e Chácara Leonina.

O Fica Vivo foca o indivíduo e os fatores que alteram o risco do agente cometer ou ser vítima de homicídio. Esses fatores podem ser divididos basicamente em 2 níveis: familiar e comunitário. O primeiro está relacionado ao ambiente familiar, ou seja, relacionamento com os parentes, amigos, etc. O segundo diz respeito ao local de residência (morros, favelas, vilas), tipo de trabalho (criminoso ou não), se o indivíduo frequenta ou não a escola, a qualidade da escola, e as características específicas da comunidade (normas culturais e sociais, nível de armamento etc). As ações buscam alterar esses fatores, buscando proporcionar uma prevenção mais efetiva da criminalidade.

Tendo em vista a prevenção, um dos objetivos do programa é a melhoria das relações familiares, tornando-as mais saudáveis. Um ambiente familiar mais agradável reduziria o contato dos jovens com os criminosos, facilitaria o aprendizado e, conseqüentemente, diminuiria a probabilidade de que estes venham a ingressar na atividade criminosa. Mais estudo e menos contato com criminosos aumentaria o custo de oportunidade da atividade ilícita, uma vez que na média uma maior educação propicia maiores salários no setor legal, e uma menor proximidade com os criminosos implica menor habilidade criminal, reduzindo os ganhos esperados com tal atividade. Esses mecanismos estão elucidados em Lochner (2004).

Ainda, o projeto enfatiza a importância de medidas comunitárias no sentido de reduzir as desigualdades (causadas por diferenças no perfil etário, raça, gênero, renda, etc) para que as pessoas com situação menos favorável economicamente vejam a atividade criminosa como uma alternativa menos atrativa em relação ao mercado lícito. Essa estratégia tem potencial para a redução da criminalidade, como mostra o trabalho de Imrohorglu et al. (1996).

Além das atividades preventivas, o programa reconhece a necessidade da intervenção cirúrgica, imediata no controle da criminalidade. Essas medidas teriam um caráter de repressão e punição ao crime nos locais de implantação do projeto. Elas são consistentes com a teoria exposta no artigo seminal de Becker (1968) e do qual derivam todos os modelos posteriores de economia da criminalidade, dos quais os de equilíbrio geral têm merecido maior destaque, em especial os baseados em capital humano.

Ações

Os parágrafos seguintes visam detalhar rapidamente as formas de atuação do programa, de forma a entender melhor os mecanismos pelo qual busca atingir seus objetivos e também estabelecer uma conexão desses mecanismos com a teoria econômica.

As ações do programa Fica Vivo estão divididas em três níveis: institucional, individual e comunitário. Em nível institucional, as atenções são direcionadas principalmente aos jovens e têm caráter de longo prazo. Nesse sentido seria promovida uma maior cooperação entre as agências responsáveis pela prevenção e repressão à criminalidade, sendo efetuada, inclusive, uma mudança organizacional. No caso da repressão a medida tende a apresentar resultados também no curto prazo. Em nível comunitário, as ações são concentradas na integração da comunidade, para que essa possa contribuir, de forma organizada, para o combate ao crime. Finalmente, a nível individual os esforços se concentram na melhoria da qualidade de vida do indivíduo seja na convivência com a família e os amigos, seja na melhoria da educação e na oferta de oportunidades de emprego.

Essas ações estão estruturadas em dois grandes grupos: Grupo de Intervenções Estratégicas (GIE) e Grupo de Proteção Social (GPS). O primeiro grupo é constituído, principalmente, pelos seguintes órgãos: Tribunal de Justiça, polícias militar e civil de Minas Gerais, Ministério Público, Universidade Federal de Minas Gerais, e Secretaria de Defesa Social. Esse grupo age articuladamente no sentido de reprimir o crime

através de ação rápida na prisão dos criminosos e apreensão constante e eficiente de armas e drogas. A integração permite um grande ganho de eficiência, pois torna ágil o processo de prisão. O segundo grupo é formado por: Governo de Minas Gerais, Prefeitura de Belo Horizonte, Universidades, Associações Comunitárias e Organizações Não-Governamentais (ONGs). Esse grupo age principalmente através da criação do Núcleo de Referência (NR) que tem estrutura própria local para o atendimento aos jovens. O NR organiza atividades de lazer e ensino para os adolescentes com o intuito de aumentar o custo de oportunidade de esses adolescentes engajarem na atividade criminal. São promovidas atividades de dança, esporte e cultura juntamente com oficinas de aprimoramento profissional. O oferecimento de cursos profissionalizantes visa à melhor inserção no mercado de trabalho.

3. O Impacto do Fica Vivo na Criminalidade

3.1. Modelo de equilíbrio geral do crime

O modelo

O desenvolvimento a seguir tem como meta expor brevemente o modelo teórico presente em Lochner (2004), o qual norteará a escolha das variáveis de criminalidade a serem incluídas no modelo econométrico.

Os indivíduos têm dotações iniciais de capital humano, H_0 , habilidade de aprendizado, A , e habilidade criminal, θ . Nos primeiros T anos de vida os indivíduos podem trabalhar, engajar em atividades criminosas ou investir em suas habilidades, tal que H_t denota a habilidade no período t , I_t representa o investimento na habilidade, e k_t o tempo gasto cometendo crimes. Quando trabalhando, os indivíduos recebem $w_t H_t + \varepsilon_t$ por unidade de tempo, onde w_t denota a taxa de aluguel do capital humano depois de impostos e ε_t é um termo de erro independente e identicamente distribuído com média zero e $\text{cov}[\varepsilon_i, \varepsilon_j] = 0$, for $i \neq j$. A equação de acumulação do estoque de capital é dada por:

$$(1) \quad H_{t+1} = H_t + f(I_t, H_t; A)$$

Onde $f(\cdot)$ é crescente e côncava em cada um de seus argumentos. Assume-se que educação e treinamento no trabalho são as principais formas de investimento em capital humano. Uma suposição chave no modelo é que quanto maior a habilidade de aprendizado maior é o retorno sobre o investimento no treinamento do trabalho tal que $\frac{\partial^2 f}{\partial A \partial I} > 0$. Há também custos e preferências relacionados ao investimento representados por λ .

O retorno líquido de se cometer crime é dado por $N(k_t, H_t, \theta, n_t)$, onde n_t é um distúrbio com média zero aos retornos criminais, tal que $\text{cov}[n_i, n_j] = 0$, para $i \neq j$. Supõe-se que esta função é estritamente crescente em k_t e θ , e não decrescente em H_t . Em adição, criminosos com mais habilidade têm maior retorno em suas atividades criminais $\left(\frac{\partial^2 N}{\partial \theta \partial k} > 0 \right)$ assim como o tempo gasto no crime se torna mais produtivo com um choque tecnológico favorável $\left(\frac{\partial^2 N}{\partial n \partial k} > 0 \right)$. Faz-se aqui uma pequena modificação ao

modelo possibilitando que a probabilidade de prisão dependa também do que será denotado aqui por presença da polícia. A presença policial em um determinado local é, por exemplo, resultado da estratégia

policial, do efetivo, da tecnologia de apreensão etc. Continuando, os criminosos podem ser pegos com probabilidade $\pi(k_t, \varpi_t)$ (que respeita $\pi(0, \varpi_t) = 0, \pi(h, \varpi_t) \leq 1, \frac{\partial \pi}{\partial k} > 0, \frac{\partial \pi}{\partial \varpi} > 0$), onde ϖ_t é a tecnologia de apreensão da polícia no instante t e, se presos, eles pagam uma penalidade F .⁴ Uma vez condenados, eles têm que passar J anos na prisão durante os quais consomem \underline{c} cada ano. Durante os anos de prisão as habilidades se depreciam a uma taxa $\delta \in [0,1]$ ao ano.

As variáveis de estado são H_t e $\Xi_t(\varepsilon_t, n_t)$, tal que a função valor esperada condicionada nos indivíduos livres é dada por $V_t(H_t, \Xi_t)$. Os indivíduos na prisão não têm decisões a tomar e para eles os choques são irrelevantes. Como consequência, esse indivíduos têm uma função valor esperada da forma $\Omega(H_t)$.⁵ O problema dos indivíduos livres é maximizar os rendimentos durante o ciclo de vida (com o parâmetro de desconto $0 < \beta < 1$) decidindo quanto tempo gastar em atividades de investimento na habilidade, trabalho e cometendo crimes.⁶ A equação de Bellman diz que:

$$(2) \quad V(H_t, \Xi_t) = \max_{I_t, k_t} \{ (w_t H_t + \varepsilon_t)(h - I_t - k_t) + N(k_t, H_t, \theta, n_t) - \lambda I_t - \pi(h, \varpi_t) F \\ + \beta [\pi(h, \varpi_t) \Omega_{t+1}(H_{t+1}) + (1 - \pi(h, \varpi_t)) E(V_{t+1}(H_{t+1}, \Xi_{t+1}))] \}$$

Sujeito equação de acumulação de capital (2) e as seguintes restrições:

$$(3) \quad I_t, k_t > 0 \text{ and } 0 \leq I_t + k_t \leq h \forall t$$

A função valor para o indivíduo que acaba de entrar na prisão é dada por:

$$(4) \quad \Omega_t(H_t) = \sum_{j=0}^{J-1} \beta^j \underline{c} + \beta^J V_{t+J}(H_t(1-\delta)^J) = \psi(\beta, J) \underline{c} + \beta^J E(V_{t+J}(H_t(1-\delta)^J), \Xi_{t+J})$$

Onde $\psi(\beta, x) = \frac{1 - \beta^{x-1}}{1 - \beta}$

Entre os períodos $T+1$ e \bar{T} , a idade da morte, os indivíduos recebem certa renda que é uma proporção ϕ de seus estoques de capital humano (contanto que eles não estejam na cadeia).⁷ O período \bar{T} pode ser entendido como a idade de aposentadoria tal que a partir de então é assumido que os indivíduos não investem em habilidade e nem cometem crime. Outra suposição feita é que os indivíduos não morrem até que cumpram suas sentenças, o que pode ser formalmente denotado como $\bar{T} \geq T+J$. A função valor para alguém que não está preso e que já passou da idade de aposentadoria é dada por:

⁴ É importante enfatizar que a penalidade e o tempo gasto na prisão poderiam perfeitamente depender da história criminal do indivíduo.

⁵ A função valor aqui é definida como os rendimentos esperados do ciclo de vida no período t condicionado às variáveis de estado no presente.

⁶ Assume-se aqui, por motivo de simplificação e sem perda de generalidade, que os indivíduos são neutros ao risco. Uma elaboração onde o indivíduo maximiza a utilidade torna o modelo mais abrangente, uma vez que não vincula exclusivamente a decisão de se tornar criminoso a valores monetários.

⁷ Se um indivíduo é encarcerado, ele recebe \underline{c} até o final da sentença e uma proporção ϕ dos seus estoque de capital humano quando solto.

$$(5) \quad V_t \left(H_t = \sum_{j=0}^{\bar{T}-t-1} \beta^j \phi H_t = \psi(\beta, \bar{T} - t) \phi H_t \right)$$

É importante enfatizar que o salário e os choques na atividade criminal estão ausentes na equação acima porque não tem importância após a aposentadoria. A condição de primeira ordem para com relação ao investimento para os indivíduos que estão livres é:

$$(6) \quad w_t H_t + \varepsilon_t + \lambda = \beta \left[\pi(k_t, \varpi_t) \Omega'_{t+1}(H_{t+1}) + (1 - \pi(k_t, \varpi_t)) \frac{\partial E(V_{t+1}(H_{t+1}), \Xi_{t+1})}{\partial H_{t+1}} \right] \left(\frac{\partial f}{\partial I_t} \right)$$

Através de (6) é fácil verificar que essa condição requer que o custo marginal do investimento no lado direito (salário que se deixa de ganhar mais qualquer custo de investimento) seja igual valor marginal do investimento (produto marginal do investimento e a probabilidade de prisão). As condições do envelope implicam que:

$$(7) \quad \frac{\partial V_t(H_t, \Xi_t)}{\partial H_t} = w_t(h - I_t - k_t) + \frac{\partial N}{\partial H_t} + \beta \left[\pi(k_t, \varpi_t) \Omega'_{t+1} + (1 - \pi(k_t, \varpi_t)) \frac{\partial E(V_{t+1}(H_{t+1}), \Xi_{t+1})}{\partial H_{t+1}} \right] \left(1 + \frac{\partial f}{\partial H_t} \right)$$

A condição de primeira ordem para o crime é dada por:

$$(8) \quad \frac{\partial N(k_t, H_t, \theta, n_t)}{\partial k_t} = w_t H_t + \varepsilon_t + \frac{\partial \pi(k_t, \varpi_t)}{\partial k_t} F + \beta \frac{\partial \pi(k_t, \varpi_t)}{\partial k_t} [E(V_{t+1}(H_{t+1}), \Xi_{t+1}) - \Omega_{t+1}(H_{t+1})]$$

A equação (8) mostra que o benefício corrente do crime é equilibrado com a renda presente renunciada no trabalho legal, multas e rendimento futuros abdicados por uma maior probabilidade de apreensão. Sendo assim, como as características individuais (A, H_0, θ) influenciam a decisão de cometer crime? Indivíduos com maior capacidade cognitiva investem mais na acumulação de capital porque têm retornos maiores e, como consequência, devem cometer menos crimes ao ficarem mais velhos em comparação àqueles menos habilidosos. Os indivíduos mais hábeis também têm maiores perdas potenciais nos rendimentos futuros se são presos (investimento abdicado) e deverão cometer menos crime enquanto mais jovens em relação ao grupo de comparação. Indivíduos com maior estoque de capital inicial cometem menos crime em todas as idades porque a diferença tende a persistir com o tempo entre as coortes. Analogamente, pessoas com maior habilidade criminal irão se engajar em atividades criminais mais frequentemente em qualquer idade.

Especificação

A função de retorno para atividades criminais é supostamente quadrática:

$$(9) \quad N(k_t, H_t, \theta, n_t) = (\theta + n_t) k_t + \chi H_t k_t - \left(\frac{\phi}{2} \right) k_t^2$$

A função de apreensão é dada por:

$$(10) \quad \pi(k, \varpi) = \pi k \varpi$$

A condição de primeira ordem do crime especificada em (9) diz que o indivíduo entrará na criminalidade ($k_t > 0$) se e somente se:

$$(11) \quad \varepsilon_i - n_i < \theta + (\chi - w_t)H_t - \pi\varpi F - \beta\pi\varpi [E(V_{t+1}(H_{t+1}, \Xi_{t+1})) - \Omega_{t+1}(H_{t+1})]$$

Define-se também que $A_i = \beta_A Z_i + \xi_{iA}$, $H_{i0} = \beta_H Z_i + \xi_{iH}$ e $\theta_i = \beta_\theta Z_i + \xi_{i\theta}$, onde Z_i é um vetor de características observáveis do indivíduo i e os termos ξ_{ij} denotam determinantes não observáveis das três dotações.

Em adição, assume-se que o estoque de capital humano no período t possa ser aproximado por:

$$(12) \quad \begin{aligned} H_{it}(S_i, A_i, \theta_i, H_{i0}) &= \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_3 A_i + \alpha_4 H_{i0} + \alpha_5 \theta_i \\ &= \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 S_i + (\alpha_3 \beta_A + \alpha_4 \beta_H + \alpha_5 \beta_\theta) Z_i + \alpha_3 \xi_{iA} + \alpha_4 \xi_{iH} + \alpha_5 \xi_{i\theta} \end{aligned}$$

Onde S_i representa os anos de estudo tal que o investimento é refletido tanto nos anos de aquisição de estudo como na idade, que denota a experiência e é representada por t . A teoria sugere que os primeiros quatro coeficientes são positivos enquanto que o quinto é negativo. Finalmente, o custo esperado de encarceramento é assumido linear no estoque de capital humano e em J_i (duração da sentença) tal que:

$$(13) \quad E(V_{i,t+1}(H_{i,t+1}, \Xi_{i,t+1})) - \Omega_{i,t+1}(H_{i,t+1}) = \gamma_0 + \gamma_1 H_{i,t+1} + \gamma_2 J_i$$

A teoria sugere também que ambos $\gamma_1, \gamma_2 \geq 0$. Mais ainda, ao se assumir que $w = w_t \forall t$, chega-se a seguinte regra de decisão para o crime:

$$(14) \quad \varepsilon_{it} - n_{it} < \delta_0 + \delta_1 t + \delta_2 S_i + \delta_3 Z_i - \pi\varpi(F_i + \beta\gamma_2 J_i) + \xi_i$$

Onde:

$$(15) \quad \begin{aligned} \delta_1 &= (\chi - w - \pi\varpi\beta\gamma_1)\alpha_1, \\ \delta_2 &= (\chi - w - \pi\varpi\beta\gamma_1)\alpha_2 \\ \delta_3 &= \beta_\theta + (\chi - w - \pi\varpi\beta\gamma_1)(\alpha_3\beta_A + \alpha_4\beta_H + \alpha_5\beta_\theta) \end{aligned}$$

Se o capital humano possibilita um maior retorno no setor legal do que no crime, a teoria prediz que ambos $\delta_1, \delta_2 < 0$, o que significa que, à medida que tempo passa, a probabilidade de o indivíduo cometer crime decresce, ou, de forma diferente, que um indivíduo se torna menos propenso a participar de atividades criminais quanto maior a idade e a educação. O sinal do coeficiente em Z_i (educação dos pais, relações familiares, amigos e outras características sociais e locais) depende de quão forte é cada uma das características relacionadas ao indivíduo na determinação das dotações A, H_0, θ . Com o modelo acima seria possível estimar (14) usando um *probit* ou *logit* dependendo das suposições feitas sobre ε_{it}, n_{it} . Contudo, os

dados disponíveis e aplicáveis para o presente estudo estão agregados por setores censitários, os quais serão mais cuidadosamente detalhados adiante no texto, e, por isso é conveniente assumir um modelo de probabilidade linear que possibilite a agregação da equação (14). Portanto, a função de distribuição acumulada é:

$$A(\delta_0 + \delta_1 t + \delta_2 S_i + \delta_3 Z_i - \pi \varpi(F_i + \beta \gamma_2 J_i)) = \delta_0 + \delta_1 t + \delta_2 S_i + \delta_3 Z_i - \pi \varpi(F_i + \beta \gamma_2 J_i)$$

Isso que implica que $E[y | x] = A(\delta_0 + \delta_1 t + \delta_2 S_i + \delta_3 Z_i - \pi \varpi(F_i + \beta \gamma_2 J_i))$, onde x é o vetor de variáveis explicativas e $y = 1$ se o indivíduo comete o crime e 0 caso contrário. Como consequência segue o seguinte modelo de probabilidade linear para o indivíduo:

$$(17) \quad y_i = \delta_0 + \delta_1 t + \delta_2 S_i + \delta_3 Z_i - \pi[\varpi(F_i + \beta \gamma_2 J_i)] + \xi_i$$

Agregando o modelo acima para os setores censitários, tomando a média, e assumindo que $F_i = F$ e $J_i = J \forall i$:

$$(18) \quad \bar{y}_{s_j} = \delta_0 + \delta_1 \bar{t}_{s_j} + \delta_2 \bar{S}_{s_j} + \delta_3 \bar{Z}_{s_j} + \delta_4 \varpi_{s_j} + \zeta_j$$

Onde $\delta_4 = -\pi(F + \beta \gamma_2 J)$, as variáveis com um traço em cima denotam $\frac{\sum_{i=1}^{n_j} Va_i}{n_j}$, $Va = S, Z, W$ e n é a população do setor censitário j . Desta forma, \bar{y}_{s_j} é a taxa de criminalidade, \bar{t}_{s_j} é o nível de experiência médio, \bar{S}_{s_j} denota a educação média, \bar{Z}_{s_j} representa a média das demais variáveis socioeconômicas, e ϖ_{s_j} é a presença da polícia.

3.2 Estratégia para avaliação do programa Fica Vivo

Nessa seção apresentamos a metodologia de avaliação do Programa Fica Vivo a ser adotada neste trabalho. Como dito anteriormente, a maior dificuldade de avaliação de programas sociais consiste no problema denominado na literatura de viés de identificação. Esse problema acontece quando não se sabe o impacto de um determinado programa em uma determinada região ou indivíduo que participou do projeto caso essa região ou indivíduo não tivesse participado do mesmo. Uma vez que não se trata aqui da observação de um experimento com seleção aleatória dos participantes do programa, o objetivo é tentar capturar o efeito do programa tentando mitigar a existência de viés em consequência da participação endógena no programa. O programa Fica Vivo teve início por causa da alta taxa de criminalidade em alguns aglomerados do município de Belo Horizonte e, por conta disso, a participação no programa está correlacionada com a taxa de criminalidade. O viés surge, muito provavelmente, pela correlação entre determinantes não observáveis da criminalidade e da participação, considerando-se uma estimação por MQO. O que se deseja saber é:

$$(19) \quad I = E(I_{j1} - I_{j0} | D_j = 1) = E(I_{j1} | D_j = 1) - E(I_{j0} | D_j = 1)$$

Onde: $D_j = \begin{cases} 0, & \text{se o setor censitário } j \text{ não participou do programa} \\ 1, & \text{se o setor censitário } j \text{ participou do programa} \end{cases}$

A variável I representa o impacto esperado do programa, mais especificamente, a diferença na taxa de criminalidade após o programa e a prevalecente antes de seu início, tal que em cada setor:

$$I_{jq} : \begin{cases} q = 0, \text{ se o setor censitário } j \text{ não participa do programa} \\ q = 1, \text{ se o setor censitário } j \text{ participa do programa} \end{cases}$$

Contudo, o que se tem, na verdade, é $G = E(I_{j1} | D_j = 1) - E(I_{j0} | D_j = 0)$, com o viés dado por

$$(20) \quad V = E(I_{j0} | D_j = 1) - E(I_{j0} | D_j = 0).$$

O impacto desejado do programa é negativo, ou seja, espera-se que $E(I_{j1} | D_j = 1) - E(I_{j0} | D_j = 1) \leq 0$. Uma vez que o programa é direcionado para locais com taxas de homicídio mais alarmantes, é muito provável que $E(I_{j0} | D_j = 1) - E(I_{j0} | D_j = 0) \geq 0$, o que implica um impacto subestimado do programa na redução da criminalidade. Ainda, como está sendo aplicado um modelo de probabilidade linear, é de se esperar que os resíduos sejam heterocedásticos, fazendo com que os coeficientes estimados por MQO sejam ineficientes, embora ainda não-viesados e consistentes. Uma consequência direta seria o possível aparecimento de coeficientes poucos significativos e com o sinal diferente do esperado. O problema da inferência poderia ser parcialmente resolvido com uso da matriz de variância-covariância apropriada e, com efeito, esse problema pode não ser tão grave caso a amostra seja suficientemente grande.

Especificação econométrica

Dentre as técnicas mais recorrentes na literatura para se tratar o problema exposto acima, estão o uso de *matching*, variáveis instrumentais e *double-difference*. Discussões dos dois primeiros métodos encontram-se, respectivamente, em Rosenbaum e Rubin (1983) e Heckman (1997). O uso de um ou outro método difere, por exemplo, devido à natureza dos dados disponíveis. O método a ser adotado aqui é o terceiro e será descrito a seguir.

Uma possível especificação para estimar o impacto do programa seria definida pelos parâmetros já propostos na equação 18 do modelo com a inclusão da variável da *dummy* D_j que apresenta valor igual a 1 se o setor censitário pertence ao Aglomerado Morro das Pedras e 0, caso contrário.

$$(21) \quad \bar{y}_{s_j} = \delta_0 + \delta_1 \bar{t}_{s_j} + \delta_2 \bar{S}_{s_j} + \delta_3 \bar{Z}_{s_j} + \delta_4 \bar{\omega}_{s_j} + \delta_5 D_j + \zeta_j$$

Se o coeficiente sobre a *dummy* D_j é significativo estatisticamente e com o sinal esperado, podemos confortavelmente inferir que o programa é efetivo no combate à criminalidade. Mas se o impacto estimado não for significativo, ainda assim o programa pode ser efetivo, caso no qual sua eficácia pode estar sendo mitigada por uma possível existência de viés e pela ineficiência causada por resíduos heterocedásticos.

Uma segunda especificação poderia eliminar o problema do viés, contanto que determinantes não observáveis da criminalidade, os quais sejam possivelmente correlacionados com determinantes não observáveis da participação no programa, não tenham se alterado durante o período de análise.⁸ Seja a equação (18) determinante das taxa de criminalidade antes da implantação do programa Fica Vivo e a equação (21) determinante do crime após um período transcorrido do projeto. Possibilitamos agora que os

⁸ Esse método é conhecido como *Double Difference*.

resíduos contêm variáveis que são correlacionadas com a participação no programa. Mais ainda, supondo que as variáveis que estão em termos de porcentagem tenham permanecido constante durante esse período (certa inércia social) e que as variáveis iniciais também determinam a variação na taxa de criminalidade, a diferença entre as duas será:

$$(22) \quad (\bar{y}_{s_{ja}} - \bar{y}_{s_{jb}}) = \delta_0 + \delta_1 t_b + \delta_2 \bar{S}_{s_{jb}} + \delta_3 \bar{Z}_{s_{jb}} + \delta_4 (\bar{\varpi}_{s_{ja}} - \bar{\varpi}_{s_{jb}}) + \delta_5 D_j + v_{jb} - v_{ja}$$

Onde os subscritos a e b denotam os períodos anteriores e posteriores ao início do programa, e os resíduos v_{ja} e v_{jb} são termos aleatórios não correlacionados com D_j . Por hipótese, o modelo de regressão acima estimado por MQO deve fornecer coeficientes não-viesados. A equação (22) será aquela usada para estimar o impacto do Fica Vivo.

Devido à natureza dos dados, algumas modificações terão que ser feitas para que seja estimada uma equação semelhante à (22). As principais são: 1) A idade do indivíduo será captada através de variáveis *dummy* para faixas etárias; 2) No lugar da educação do indivíduo, iremos colocar a educação do responsável da residência onde mora a pessoa. Aqui escapamos do problema de os anos de estudo estarem possivelmente correlacionados com os determinantes da criminalidade e, conseqüentemente, com o termo residual na equação (22). Ainda, a especificação será flexibilizada no sentido de captar uma possível relação não-linear nas variáveis, mais especificamente, na educação. Contudo, será preciso conciliar o dado relativo ao domicílio e à pessoa, como será detalhado mais adiante. Os anos de estudo do responsável do domicílio também serão captados através de variáveis *dummy*.

Construção das variáveis

Seja \mathfrak{R}^2 o espaço métrico, B a área do município de Belo Horizonte, e B_j o conjunto representado por todos os pontos dentro da área geográfica B_j , isto é, o setor censitário j . Assim sendo, $B = \bigcup_{j=1}^J B_j$, e $\text{int}B_w \cap \text{int}B_l = \emptyset \quad \forall w \neq l$, onde J é o número de setores censitários que compõe Belo Horizonte e int denota o interior de um conjunto, ou seja, a união de todos os conjuntos abertos nele contidos.

Tem-se P o conjunto de todas as pessoas que moram em B tal que $P_j = \{p_i \in P : p_i \text{ reside em } \text{int}B_j\}$ e $P = \bigcup_{j=1}^J P_j$. Ainda, $P_{j_{t_{a-b}}} = \{p_i \in P_j : \text{idade de } p_i \in [a, b]\}$ e $P_{j_{s_{a-b}}} = \{p_i \in P_j : \text{anos de estudo de } p_i \in [a, b]\}$.

Denota-se R o conjunto de todos os domicílios em B tal que $R_j = \{r_i \in R : r_i \in \text{int}B_j\}$ e $R = \bigcup_{j=1}^J R_j$. Continuando, tem-se que $R_{j_{p_{t_{a-b}}}} = \{p_i \in R_{j_{p_{t_{a-b}}}} : \text{anos de estudo do responsável de } r_i \in [a, b]\}$. O conjunto C é aquele de todos os crimes em B tal que $C_j = \{c_k \in C : c_k \text{ ocorreu em } \text{int}B_j\}$ e $C = \bigcup_{j=1}^J C_j$.

Finalmente, define-se M o conjunto de todos os pontos dentro da região geográfica que constitui o Aglomerado Morro das Pedras e $M_{B_j} = \{B_j \subset B : B_j \subset M\}$. Logo, segue que:

$$y_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se } p_i \text{ cometeu } c_k \in C_j \text{ e reside em } \text{int}B_j \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \Rightarrow \bar{y}_{s_j} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} y_{ij}}{n_j}$$

$$\begin{aligned}
t_{ij} &= \begin{cases} 1, \text{ se } p_i \in P_{jt_{10-19}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
t_{ij} &= \begin{cases} 1, \text{ se } p_i \in P_{jt_{20-29}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
t_{ij} &= \begin{cases} 1, \text{ se } p_i \in P_{jt_{30-39}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
t_{ij} &= \begin{cases} 1, \text{ se } p_i \in P_{jt_{40-49}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
t_{ij} &= \begin{cases} 1, \text{ se } p_i \in P_{jt_{50-59}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
t_{ij} &= \begin{cases} 1, \text{ se } p_i \in P_{jt_{60-69}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
t_{ij} &= \begin{cases} 1, \text{ se } p_i \in P_{jt_{70-79}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
t_{ij} &= \begin{cases} 1, \text{ se } p_i \in P_{jt_{80+\infty}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases}
\end{aligned}
\Rightarrow \bar{t}_{S_j a-b} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} t_{ij a-b}}{n_j},$$

$$\begin{aligned}
S_{ij} &= \begin{cases} 1/nr_i, \text{ se } p_i \in R_{j_{pr} S_{4-8}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
S_{ij} &= \begin{cases} 1/nr_i, \text{ se } p_i \in R_{j_{pr} S_{8-11}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
S_{ij} &= \begin{cases} 1/nr_i, \text{ se } p_i \in R_{j_{pr} S_{11-15}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
S_{ij} &= \begin{cases} 1/nr_i, \text{ se } p_i \in R_{j_{pr} S_{15-16}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
S_{ij} &= \begin{cases} 1/nr_i, \text{ se } p_i \in R_{j_{pr} S_{16-17}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases} \\
S_{ij} &= \begin{cases} 1/nr_i, \text{ se } p_i \in R_{j_{pr} S_{17+\infty}} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases}
\end{aligned}
\Rightarrow \bar{S}_{S_j a-b} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} S_{ij a-b}}{n_j}$$

Onde nr representa o número de moradores da residência r . O motivo pelo qual se divide a *dummy* pelo número de moradores da residência é que, caso contrário, seria captado não somente o impacto da educação do responsável sobre a decisão do indivíduo de cometer o crime, mas também o impacto do tamanho da população de um domicílio sobre a probabilidade de o agente se tornar criminoso. Por exemplo, é fácil ver que se as famílias cujo responsável tem anos de estudo $\in [4,8)$ também são as que possuem a maior concentração de pessoas por domicílio, a variável *dummy* sem a ponderação refletiria esse viés.

$$D_j = \begin{cases} 1, \text{ se } B_j \subset M \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases}, \quad \varpi_j = \frac{\sum_{k=1}^K tc_k}{K}, \forall c_k \in C_j$$

$$Z_{ij} = desig_{ij} = W_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^{n_j} W_i}{J} \Rightarrow desig_{S_j} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} desig_{ij}}{n_j}, \quad \varpi_j = \frac{\sum_{k=1}^K tc_k}{K}, \forall c_k \in C_j$$

Onde tc é o tempo decorrido em minutos desde a chamada registrada pela polícia da ocorrência do crime c_k até a chegada da polícia no local especificado pelo informante, e K é o número de crimes $\in C_j$.

4. Resultados

As tabelas seguintes mostram os resultados das regressões por MQO do impacto do programa na variação da taxa de criminalidade antes e após a implantação do programa Fica Vivo. Foram adotadas duas especificações diferentes com relação à idade: na primeira adotamos uma relação linear ao passo que na segunda pressupomos a forma polinomial de ordem três. Cada tabela possui o resultado de três regressões

que diferem umas das outras com relação aos controles utilizados e a introdução de uma variável de interação entre a presença da polícia e a *dummy do programa*. Um resultado provável ao se estimar o modelo sem a inclusão da variável que mede a mudança na presença da polícia no Morro das Pedras é o viés no coeficiente da *dummy* de participação. Como foi detalhado anteriormente, um dos campos de atuação do programa é na melhoria da atuação da polícia na repressão à criminalidade. Uma vez que a presença da polícia e participação no crime devem ser negativamente correlacionadas, o coeficiente sobre a variável de interesse terá um viés para baixo, podendo levar à falsa conclusão de que os setores contidos no MDP tiveram uma variação na taxa de criminalidade inferior à média por motivos outros que não a melhoria no policiamento.

A estratégia da inclusão da variável de interação, mesmo após controlar para a presença da polícia, se justifica caso o programa afete o impacto da ação policial no combate ao crime. Como mencionado na seção anteriormente no artigo, o programa atua no sentido de facilitar e agilizar o trabalho da PMMG tornando sua ação mais eficiente nos locais de abrangência do programa. Se o programa realmente for efetivo nesse sentido, ao não se incluir essa variável, o modelo estará mal especificado e os coeficientes serão viesados. Mais especificamente, o coeficiente sobre a *dummy* terá um viés para cima. Como consequência, pode-se ter a impressão de que o programa não seja eficiente quando na verdade pode se ter o contrário. Um resultado importante com introdução da variável de combinação é a capacidade de testar para a efetividade do programa através de mecanismos diferentes da repressão, ligados às atividades de prevenção.

Tabela 1
Impacto do Programa Fica Vivo sobre a Variação da Taxa de Criminalidade no Período 2000-2004 – Especificação I

$\bar{y}_{s_j 2004} - \bar{y}_{s_j 2000}$	(1)	(2)	(3)
D_j	-0.011019** (0.005187)	-0.009797 (0.009225)	-0.026414*** (0.015555)
$D_j \cdot \varpi_j$			-0.000025 (0.000021)
F - test (p - value)	0.000000	0.000000	0.000000
R^2	0.164192	0.203937	0.204061
Controles			
$\bar{t}_{s_j a-b}$	×	×	×
$\bar{S}_{s_j a-b}$	×	×	×
\overline{desig}_{s_j}	×	×	×
$\varpi_{s_j 2004} - \varpi_{s_j 2000}$		×	×

Notas: Desvio padrão de Newey-West entre parênteses (i.e., covariâncias consistentes para autocorrelação e heterocedasticidade). *** Significante a 10%. ** Significante a 5%. * Significante a 1%. O × indica que essa variável foi incluída na especificação.

Na tabela 2 pode-se ver que possibilitando uma relação não-linear para a variável de idade melhora bastante o ajuste da regressão. Assim como acontece na tabela um, a trajetória dos coeficientes estimados passando-se da coluna 1 para a coluna 3 é análoga, com a diferença que agora os mesmos são mais significativos. Ainda, o coeficiente sobre a variável de interação é agora significativo a passo que não o é na primeira tabela. Vale salientar também que o impacto marginal da eficiência da polícia é maior para os setores do MDP, e que na média, a taxa de criminalidade reduziu aproximadamente 2.7% para esses setores.

Tabela 2
Impacto do Programa Fica Vivo sobre a Variação da Taxa de Criminalidade no Período
2000-2004 – Especificação II

$\bar{y}_{s_j 2004} - \bar{y}_{s_j 2000}$	(1)	(2)	(3)
D_j	-0.016177* (0.004825)	-0.005955 (0.009810)	-0.026994** (0.012771)
$D_j \cdot \varpi_j$			-0.000032*** (0.000019)
F - test (p - value)	0.000000	0.000000	0.000000
R^2	0.676490	0.736067	0.736266
Controles			
$\bar{t}_{s_j a-b}$	×	×	×
$\bar{S}_{s_j a-b}$	×	×	×
\overline{desig}_{s_j}	×	×	×
$\bar{\varpi}_{s_j 2004} - \bar{\varpi}_{s_j 2000}$		×	×

Notas: Desvio padrão de Newey-West entre parênteses (i.e., covariâncias consistentes para autocorrelação e heterocedasticidade). *** Significante a 10%. ** Significante a 5%. * Significante a 1%. O × indica que essa variável foi incluída na especificação.

5. Conclusão

O presente artigo é uma primeira contribuição no sentido de se avaliar o impacto do programa Fica Vivo na criminalidade usando uma perspectiva econômica. Inspirado em um modelo de equilíbrio geral do crime e no conhecimento do programa para a especificação econométrica, o presente estudo usou o método de *difference-in-difference* na tentativa de se obter o efeito do Fica Vivo. Apesar dos problemas estatísticos listados, os quais dificultariam captar algum impacto seja pelo problema de viés ou pela existência de heterocedasticidade, foi possível encontrar alguns resultados importantes.

Os resultados mostram uma relação significativa e negativa entre a presença do programa e a criminalidade nos setores censitários contidos na região do Morro das Pedras, que foi a região piloto. Em média, a criminalidade nessas regiões reduziu aproximadamente 2.7% em relação às demais localidades no período analisado. É importante ressaltar, entretanto, que políticas de combate e prevenção à criminalidade como as ações adotadas pelo Programa Fica Vivo podem apresentar resultados mais robustos no longo prazo. Foi encontrada ainda uma correlação negativa entre a variável indicativa da presença policial e a variável de participação no programa, já que a significância da segunda se reduz drasticamente quando se inclui a primeira como variável de controle no modelo. Ainda, os resultados sugerem que o programa melhorou de alguma forma a atuação da polícia na região do Morro das Pedras, efeito que foi captado pela variável de interação e que é fundamental, tendo em vista que esse era um dos focos de atuação.

Contudo, poderia se argumentar que os resultados acima encontrados provêm não da ação do programa em si, mas de certa dinâmica criminal no Morro das Pedras, antes da implantação do Fica Vivo, diferente das demais regiões. Se a criminalidade nos setores contidos na área de tratamento estivesse sofrendo um processo de queda antes do início do programa, os resultados refletiriam essa dinâmica, de tal forma que a relação entre o programa e a redução do crime encontrada seria espúria. Com efeito, a taxa de criminalidade no MDP subiu entre 2000 e 2001, enquanto que para Belo Horizonte, a taxa teve um leve declínio, como se pode observar no gráfico 4. Nesse caso, a magnitude do impacto do programa deveria aumentar ao se fixar 2001 como a situação da criminalidade antes do Fica Vivo.

Precisa-se ter, entretanto, cuidado ao afirmar que o programa em análise é realmente efetivo no combate à criminalidade. Um dos motivos seria a possibilidade de migração do crime da região de tratamento para outras regiões vizinhas, em busca de um ambiente mais favorável à atividade criminal. Essa possibilidade não é tratada aqui, e estudos posteriores deveriam fazer uma investigação mais aprofundada com o intuito de esclarecer essa questão.

Bibliografia

- BECKER, G. (1968). Crime and Punishment: an economic approach. *Journal of Political Economy*, 76, 169-217.
- BEATO F. (1998). Determinantes da criminalidade em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 37, 1-19.
- BURDETT, K., LAGOS, R., WRIGHT, R. (2003). Crime, inequality and unemployment. *American Economic Review*, 93, 1764.
- DI TELLA, R., SCHARGRODSKY, E. (2004). Do Police Reduce Crime? Estimates Using the Allocation of Police Forces after a Terrorist Attack. *American Economic Review*, 94, 115-133. .
- FAJNZYLBER, P., LEDERMAN, D., LOAYZA, N. (2000). What Causes Violent Crime? *European Economic Review*, 46, 1323-1357.
- FARRINGTON, D. (2003). Methodological quality standards for evaluation research. *Annals of The American Academy of Political and Social Science*, 587, 49-68.
- FENDER, J. (1999). A general equilibrium model of crime and punishment. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 39, 437-53.
- HECKMAN, J., LOCHNER, L., Taber, C. (1998). "Tax policy and human capital formation" *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No 6462.
- HECKMAN, J., LOCHNER, L., Taber, C. (1999). "General equilibrium cost-benefit analysis of education and tax policies" *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No 6881
- HECKMAN, J. (1997). Instrumental variables. A study of implicit behavioral assumptions used in making program evaluations. *Journal of Human Resources*, 32(3), 441-461.
- IMROHOROGLU, Ayse; MERLO, Antonio; RUPERT, Peter (1996). On the political economy of income redistribution and crime. *Federal Reserve Bank of Minneapolis*, Minneapolis, Research Department Staff report 216.
- INFORMATIVO. Programa *Fica Vivo: ações simples, resultados efetivos*. Belo Horizonte, CRISP, ano 1, n. 5, fev. 2003.
- LEITE, Flávia Lana. O Programa Fica Vivo: uma análise sob a perspectiva do capital social. *Fundação João Pinheiro*, Belo Horizonte, mimeo.
- LIPSEY, M., CHAPMAN, G., LANDENBERGER, N. (2001). Cognitive-Behavioral Programs for Offenders. *Annals of The American Academy of Political and Social Science*, 578, 144-157.
- LJUNGQVIST, L., SARGENT, T. J. (2000) *Recursive Macroeconomic Theory*. Cambridge: MIT Press.
- LOCHNER, L., MORETTI, E. (2004). The Effect of Education on Crime: evidence from prison inmates, arrests, and self-reports. *The American Economic Review*, 94, 155-189.
- LOCHNER, Lance (2004). Education, Work and Crime: a human capital approach. *NBER*, Cambridge, working paper 10478.
- LÖSEL, F., BEELMANN, A. (2003). Effects of child skills training in preventing antisocial behavior: a systematic review of randomized evaluations. *Annals of The American Academy of Political and Social Science*, 587, 84-109.
- McCORD, J. (2003). Cures that harm: unanticipated outcomes of crime prevention programs. *Annals of The American Academy of Political and Social Science*, 578, 16-30

MELTZER, D. (2001). Addressing uncertainty in medical cost-effectiveness analysis: implication of expected utility maximization for methods to perform sensitivity analysis and the use of cost-effectiveness analysis to set priorities to medical research. *Journal of Health Economics*, 20, 109-119.

MINAS GERAIS. Decreto nº 43.334, de 20 de maio de 2003. Cria o Programa de Homicídios do Estado de Minas Gerais. *Minas Gerais*, Belo Horizonte. 21 maio 2003a. Diário do executivo, legislativo e judiciário. Caderno 1, p. 2-3

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Defesa Social. *Projeto controle de homicídios: Fica Vivo!* Belo Horizonte, 2003d.

RAVALLION, M. The mystery of vanishing benefits: Mr Speedy analyst's introduction to evaluation. *World Bank*.

RONDON, V., ANDRADE, M. (2003). Custo da criminalidade em Belo Horizonte. *Economia*, 4, 223-260

ROSENBAUM, P., RUBIN, D. (1983). Constructing a control group using multivariate matched sampling models that incorporate the propensity score. *American Statistician*, 39, 35-39.

WELSH, B., FARRINGTON, D. (2001). Toward an evidence-based approach to preventing crime. *Annals of The American Academy of Political and Social Science*, 578, 158-173.

WEISBURD, D., LUM, C., PETROSINO, A. (2001). Does Research Design Affect Study Outcomes in Criminal Justice?. *Annals of The American Academy of Political and Social Science*, 578, 50-70.