

APS 1

Microeconomia IV

Grupo 3

João Gabriel Cerqueira Gomes

Victor Manoel Alves

Pedro Xavier Marino

Pedro Ongaratto

João Casella

Insper – Instituto de Ensino e Pesquisa

2022

QUESTÃO 1 –

A)

No modelo original de Becker (1968) é proposto que um indivíduo toma a sua decisão entre cometer um crime ou não dado que a sua utilidade esperada de cometer uma ilegalidade for maior do que a de permanecer dentro da lei. Para isso, Becker postula que a utilidade esperada é uma função de um custo caso condenado (f), do benefício adquirido caso suceda (Y) e da probabilidade de ser detido ao cometer o crime (p):

$$EU_i = p * U(Y - f) + (1 - p) * U(Y)$$

Entretanto, para os objetivos de Abramovaite et. Al (2022) este modelo não se adequa às necessidades dos autores. Para isso, eles postularam uma modificação do modelo proposto por Becker (1968), considerando um indivíduo que está aguardando julgamento, este por ser monitorado possui maior probabilidade de ser pego caso cometa um crime: $p' > p$. Ainda, este possuirá um desconto intertemporal (δ) caso seja pego, de modo a reduzir seu custo esperado caso demore para ser condenado:

$$EU_i = (1 - p') * EU(\text{crime}) + p' * \delta * EU(S)$$

Por fins de análise:

$$\frac{\partial EU_i}{\partial \delta} > 0$$

Observa-se, portanto, que fundamentado por uma modificação do modelo clássico de crime de Becker temos que o aumento da celeridade reduz o número de crimes.

Partindo para a análise de mercado de crime, pode-se construir a função oferta individual, tomando uma função qualquer em função do custo de se cometer um crime (S_i), da probabilidade de ser detido (p'), da taxa de desconto daquele indivíduo (δ) e outros fatores não controlados (u):

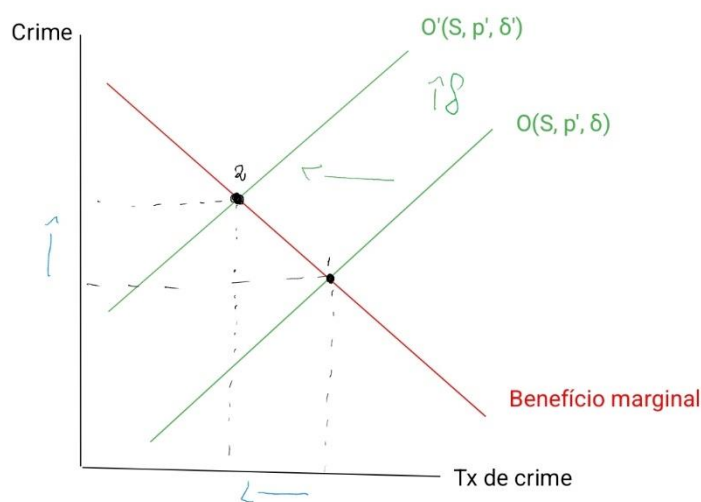
$$O_i = O_i(S_i, p'_i, \delta_i, u_i)$$

De modo agregado:

$$O = O(S, p', \delta, u)$$

Tomando como exemplo um choque positivo na celeridade, observa-se que a oferta de crime reduzirá e aumentará a recompensa de se cometer um crime.

Figura 1



Fonte: Elaboração Própria

Estática Comparativa da variável Celeridade no modelo

Portanto, pode se construir a seguinte hipótese econômica:

Fundamentado por uma modificação do modelo clássico de crime de Becker temos que **o aumento da celeridade reduz o número de crimes.**

B)

Em sua análise empírica, Abramovay estima seus resultados por intermédio da estimação que inclui efeitos fixos. Fatores que podem ser considerados pertencentes a estes efeitos fixos e que estão sendo controlados nesta estimação são: as subdivisões das áreas policiais que foram analisadas em cada uma das 41 regiões, como a subdivisão de Londres em regiões Norte, Sul, Leste, Oeste e Centro; a presença ou não de litoral, o clima etc.

Ademais, para lidar com o problema da endogeneidade oriundo da causalidade reversa do efeito do crime na detecção precisaram serem usados 2 variáveis instrumentais sendo que o esse tem que se correlacionar com a detecção, mas

não afetar diretamente as taxas de criminalidade. Os instrumentos usados foram: o primeiro é a despesa policial é um instrumento satisfatório porque, na Inglaterra e no País de Gales, a despesa é determinada por uma fórmula de Alocação que não é determinada diretamente pelas taxas de criminalidade relatadas em cada PFA, por conseguinte, não sendo diretamente influenciados pelas taxas de criminalidade. O segundo instrumento usado foi: usar a variável de detecção com valores defasados, uma vez que a percepção de risco e punição do infrator não se adapta instantaneamente à realidade, mas gradualmente, dessa forma, resolvendo o efeito da causalidade reversa entre crime e detecção.

C)

No artigo de Gale, Heath e Ressler, a fim de responder à pergunta do artigo: quais seriam os determinantes que afetam as taxas de crime de ódio, o autor argumenta sobre o uso de efeitos fixos e efeitos aleatórios. A equação proposta pelos autores é:

$$\begin{aligned} HateCrime_{it} = & \beta_1 + \beta_2 Income_{it} + \beta_3 BWIncome_{it} + \beta_4 Unemploy_{it} + \beta_5 Poverty_{it} \\ & + \beta_6 Abuse_{it} + \beta_7 Black_{it} + \beta_8 Jewish_{it} + \beta_9 Popshare_{it} + \beta_{10} Metro_{it} \\ & + \beta_{11} Lawpop_{it} + \varepsilon_{it}. \end{aligned}$$

Ao se utilizar o efeito aleatório, tem-se que assumir que as hipóteses de identificação exogeneidade estrita, que assume que os erros que variam com o tempo não são correlacionados com as variáveis explicativas, e a exogeneidade do efeito fixo ou seja que a covariância do erro fixo com os regressores seja igual a 0. Essas hipóteses de identificação são muito fortes para o modelo sendo proposto por Gale, Heath e Ressler, pois como HateCrime é o número de crimes de ódio nos 37 estados estipulados pela base de dados FBI, as características culturais de cada estado que são fixas sendo formadas pela história racial dos Estados Unidos condicionam um comportamento diferente em seus cidadãos, *Path Dependence*, e alteram a percepção dos crimes de ódio racistas entre os estados do Norte e Sul dessa forma afetando variáveis explicativas do modelo que foram omitidas que consequentemente afetam o número de crimes de ódio. Ademais, no termo do erro fixo, a matriz institucional dos respectivos estados

que afetam uma série de regressores como a renda, desemprego e pobreza consequentemente invalidando a hipótese da exogeneidade do erro fixo e colocando em xeque o uso do passeio aleatório.

O valor numérico encontrado pelo teste de Hausman do autor deu valores que sustentam a tese de que o efeito aleatório deveria ser usado segundo o autor, no entanto, esse teste somente se trata de um teste indireto, primeiro as hipóteses de identificação precisam ser plenamente verdadeiras para somente usar teste a fim de corroborar a escolha do passeio aleatório. Nesse sentido, como o método pelos efeitos fixos é mais plausível uma vez que apresenta exogeneidade estrita, além disso, relação entre o erro fixo e os respectivos regressores do modelo, o método Within que reduz a regressão pela média seria o mais adequado, solucionando os problemas em questão.

QUESTÃO 2 -

A)

Ao analisar a base de dados elaboramos a seguinte pergunta sobre a vertente de Economia do Crime a ser investigada: O aumento da probabilidade de a vítima do assaltante ter arma, influenciada pela lei “Shall-issue” promulgada nos Estados Unidos, reduz o número de crimes cometidos com objetivos materiais como *burglary*, *larceny* e *vehicle robbery*?

Tal pergunta torna-se relevante ao pensar sobre o intenso debate sobre armamento da população que vem sendo retomado desde o meio da década passada.

B)

Partindo de uma modificação do modelo de Becker (1968), foi construído um modelo microeconômico que capture a decisão do indivíduo em cometer um crime tomando como base benefícios monetários, custos e o risco de encontrar alguém que possua uma arma.

Para fins de simplificação foi assumido que todo indivíduo que carrega uma arma reagirá a um possível ataque. Deste modo, caso o criminoso encontre uma pessoa armada, ele poderá ter custos relacionados a lesões causadas pela vítima.

Do mesmo modo, caso ele não encontre um indivíduo armado, ele ainda possuirá outros custos. Por exemplo, caso ele seja pego pela polícia após o crime, ele terá custos monetários referentes ao tempo em que passara na prisão. Este componente do também é incluso para o caso de encontro com alguém armado, já que caso preso, o criminoso terá além de custos de lesão, custos monetários referentes à prisão.

$$UE_i = q * [p * U(Y - f - w) + (1 - p) * U(Y - f)] + (1 - q) * [p * U(Y - w) + (1 - p) * U(Y)]$$

De modo que ela pode ser simplificada em termos de duas funções de utilidade esperada.

$$UE_i = q * UE'(p, Y, f, w)_i + (1 - q) * UE''(p, Y, w)$$

Possibilitando a construção de uma função oferta de crime.

$$O_i = O_i(p_i, q_i, w_i, f_i, u_i)$$

UE é a utilidade esperada para o indivíduo,

q é a probabilidade de a pessoa estar armada

p é a probabilidade subjetiva de ser pego e condenado,

f é o custo da lesão/debilitação ocasionada pela reação da vítima armada,

w é o custo monetário da punição se condenado pelo crime,

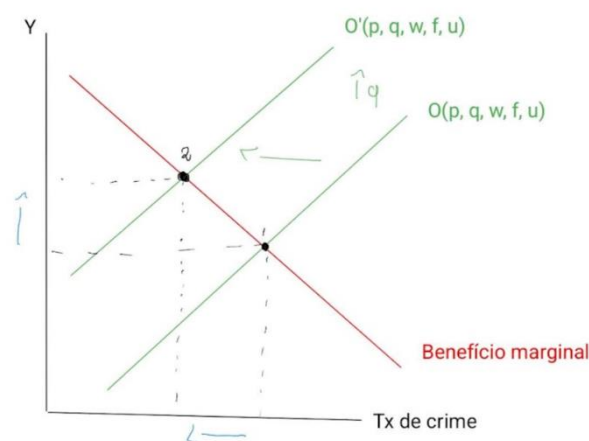
Y é o ganho de cometer o crime,

$U()$ é o índice de utilidade de von Neumann-Morgenstern do indivíduo.

Partindo deste modelo, pode-se realizar a estética comparativa para as variáveis de interesse na utilidade esperada individual e na oferta agregada.

$$\frac{\partial UE_i}{\partial q} = UE'(p, Y, f, w)_i - UE''(p, Y, w)_i < 0$$

Figura 2



Fonte: Elaboração Própria

Estática Comparativa da variável 'q' no modelo

Dessa forma formula-se a seguinte hipótese econômica.

Partindo de uma modificação do modelo clássico de Becker, tem-se que **o aumento da probabilidade de a vítima ter arma**, influenciada pela lei “Shall-issue” promulgada nos Estados Unidos, **reduzirá o número de crimes cometidos com objetivos materiais** como *burglary*, *larceny* e *vehicle robber*.

C)

Para definir o modelo correto a ser utilizado a partir dos dados, em um primeiro momento realizou-se o gráfico X, que mostra a taxa de encarceramento dividido pela variável “Shall Law” a fim de verificar se a inclinação da reta mudaria para que se analise se é necessária a presença de uma interação, que foi ratificada com o gráfico formulado uma vez que apresenta inclinações consideravelmente diferentes. Já os gráficos das figuras 1 e 2 foram construídos para analisar se a relação entre os regressores e as respectivas variáveis respostas *burglary*, *larceny* e *robbery* teriam relação e consequentemente poderiam ser incluídas no modelo em questão. Ao plotar os gráficos entende-se que os regressores em questão são relevantes para as variáveis resposta. Ademais, em respeito a relação funcional, plotando os gráficos em logaritmo e sem logaritmo, observa-

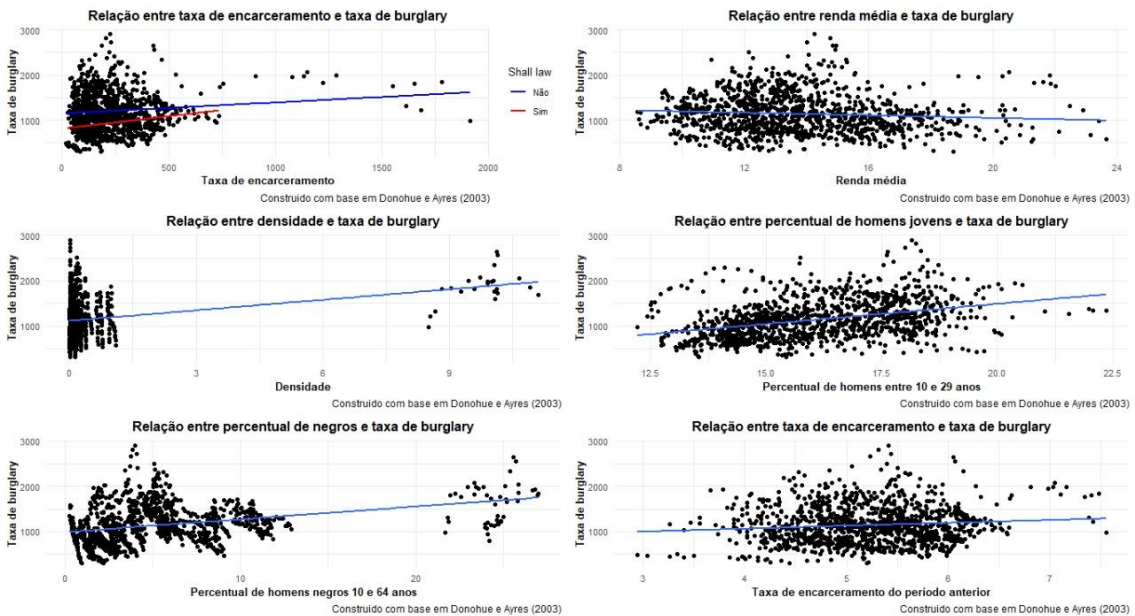
se que os gráficos que melhores se adequam ao modelo foram os lineares-lineares devido a natureza das variáveis explicativas, por exemplo como é possível analisar no gráfico YY, adotando a forma funcional com Log aparecem valores negativos em percentual de homens negros e densidade que não são úteis para a análise econométrica, o mesmo acontece no gráfico ZZ em decorrência a valores negativos no log para determinadas variáveis.

Figura 3

Estatísticas descritivas		
	Média	Desvio padrão
crime_burglary	1137.86	422.15
crime_larceny	2967.00	759.48
crime_vehicle	421.34	237.83
shall_law	0.24	0.43
rendamedia	13.72	2.55
densidade	0.35	1.36
perc_homens_10_29	16.08	1.73
perc_negros_10_64	5.34	4.89
tx_encarceramento	226.58	178.89

Fonte: Elaboração Própria
Tabela de Análise Descritivas

Figura 4



Fonte: Elaboração Própria
Gráfico de Dispersão entre os Regressores e a Variável Resposta Burglary

Figura 5

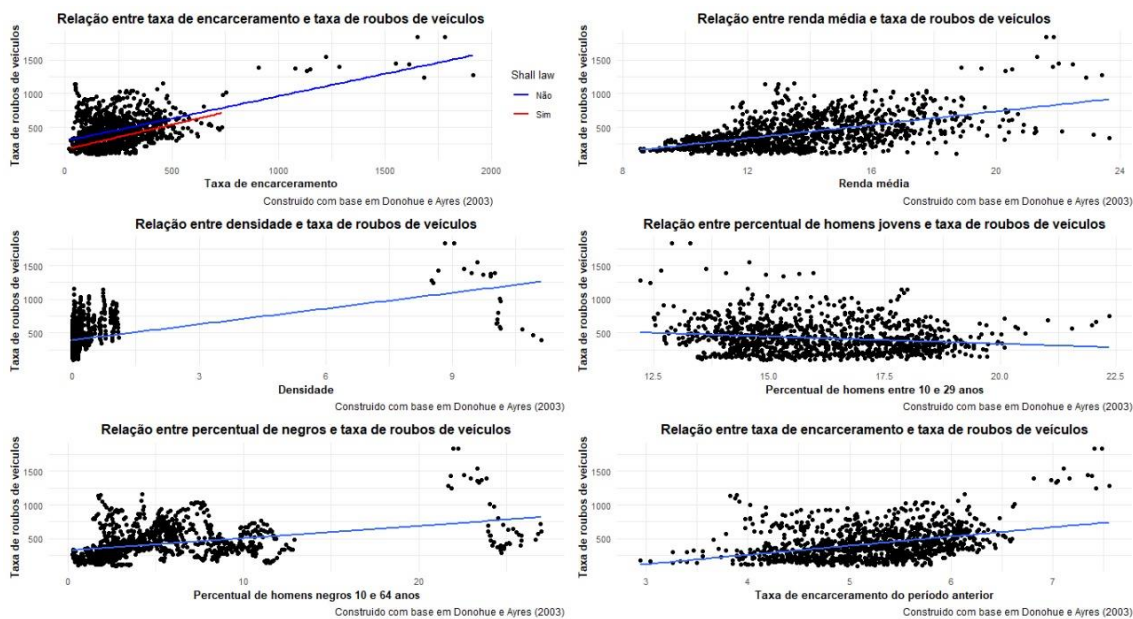


Gráfico de Dispersão entre os Regressores e a Variável Resposta Roubo de Carros

Figura 6

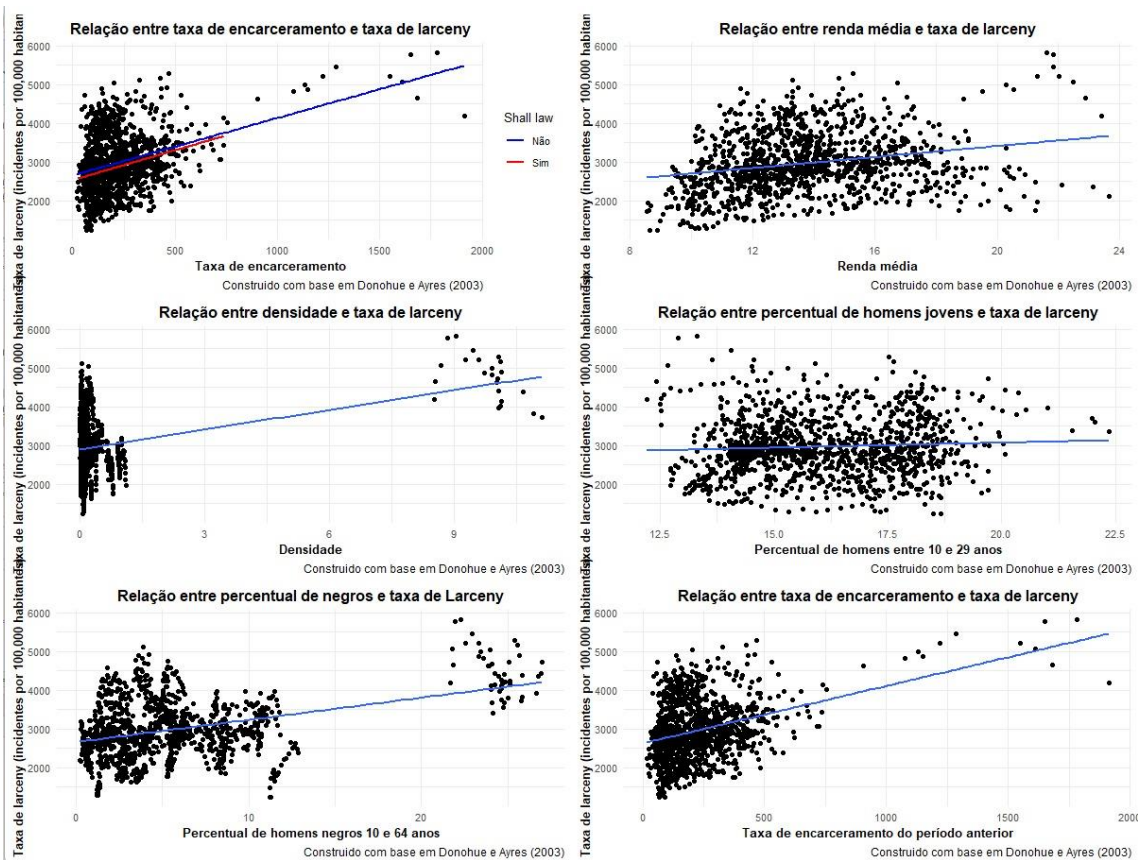
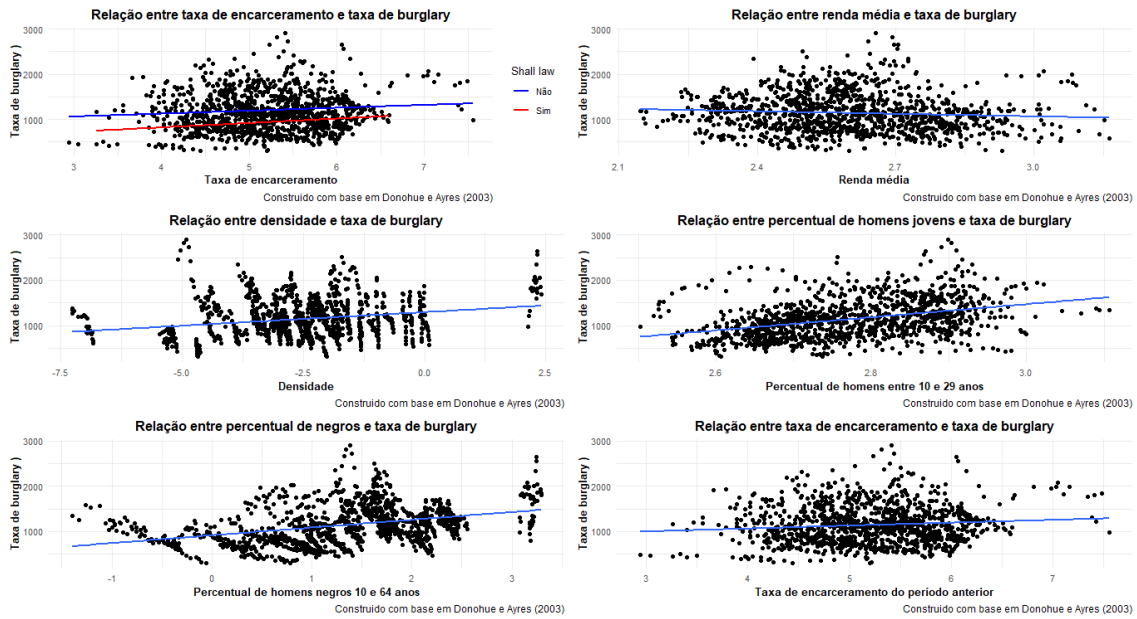


Gráfico de Dispersão entre os Regressores e a Variável Resposta Furto

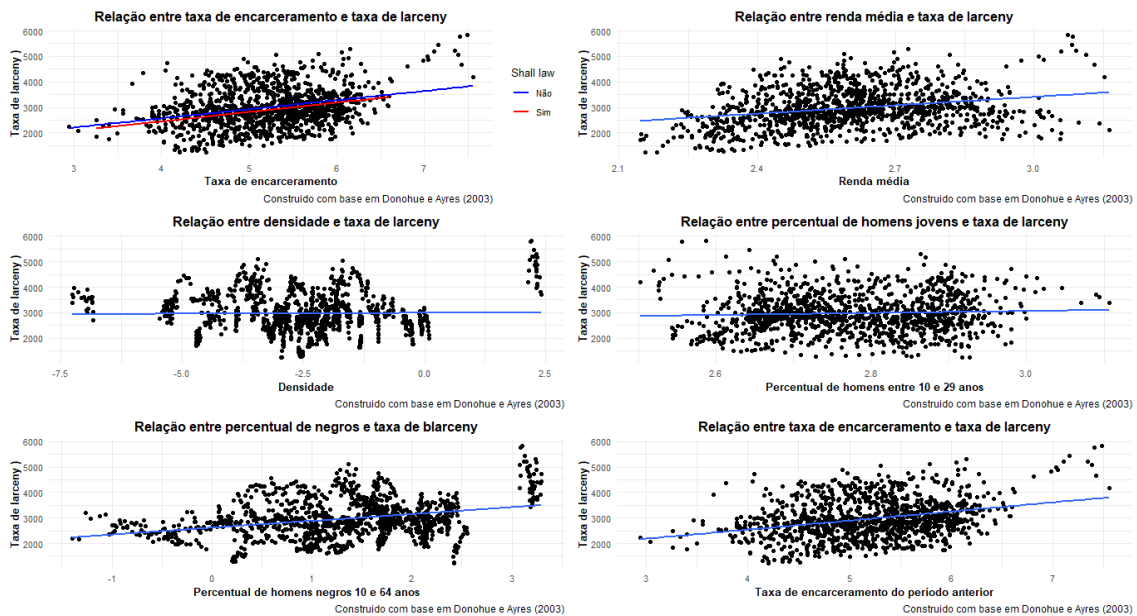
Figura 7



Fonte: Elaboração Própria

Gráfico YY Forma Funcional na forma Lin-Log da Variável Resposta Burglary

Figura 8



Fonte: Elaboração Própria

Gráfico ZZ Forma Funcional na forma Lin-Log da Variável Resposta Larceny

Figura 9

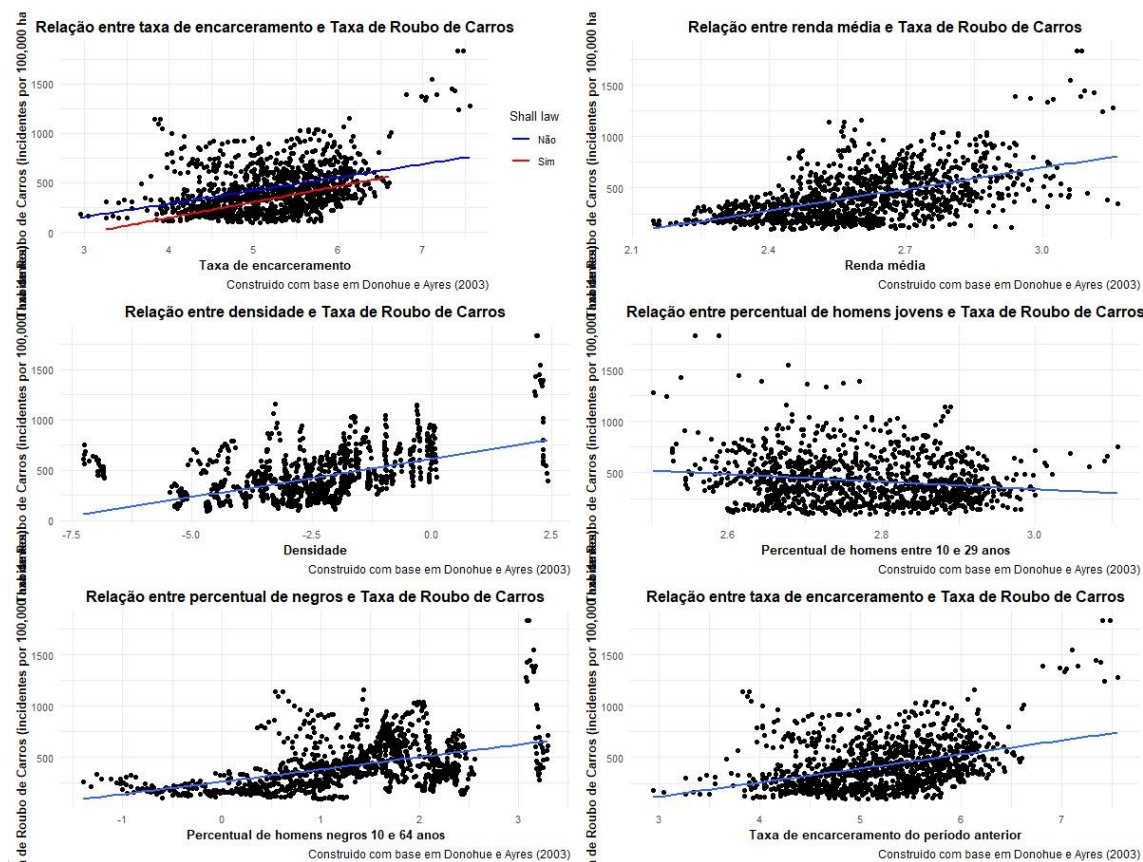


Gráfico XX Forma Funcional na forma Lin-Log da Variável Resposta Roubo de Carros

D)

Como forma de obter resultados estatísticos para a questão foram considerados os métodos utilizados para dados em painel. A conclusão se deu que um modelo de efeitos fixos seria o mais adequado para a obtenção de respostas para a hipótese econômica. Este tipo de modelo parte da ideia de que há efeitos fixos inatos a um indivíduo e outros efeitos idiossincráticos que variaram ao longo do tempo. Por exemplo, quando se trata de uma unidade amostral em nível estadual, podem existir efeitos como a rios, formação geográfica, características dos primeiros migrantes, aspectos linguísticos etc.

Como método para investigação da problemática, foi utilizada a variável respectiva à presença de *shall law* com a adição de outras variáveis de controle, como renda, densidade, porcentagem de homens jovens, porcentagem de

negros e a taxa de encarceramento do período anterior. É de extrema importância neste momento explicar a utilização da taxa de encarceramento, a qual foi utilizada como forma de capturar um choque sobre a decisão de se escolher cometer um crime e ser pego, e como forma de verificar se a presença de uma *shall law* terá ou não um efeito interativo com a taxa de encarceramento, já que isso pode ser fundamental para a decisão de se ter ou não uma lei deste tipo no estado.

Utilizando as variáveis listadas e o modelo de regressão de efeitos fixos, chegou-se às seguintes equações para a pergunta formulada.

$$crime\ burglary_{it} = \beta_0 + \beta_1 shall\ law_{it} + \beta_2 rendamedia_{it} + \beta_3 densidade_{it} + \beta_4 per\ homens\ 10\ 29_{it} + \beta_5 perc\ negros\ 10\ 64_{it} + \beta_6 tx\ encarceramento_{it-1} + \beta_7 shall\ law_{it} \cdot tx\ encarceramento_{it-1} + a_i + e_{it}$$

$$crime\ larceny_{it} = \beta_0 + \beta_1 shall\ law_{it} + \beta_2 rendamedia_{it} + \beta_3 densidade_{it} + \beta_4 per\ homens\ 10\ 29_{it} + \beta_5 perc\ negros\ 10\ 64_{it} + \beta_6 tx\ encarceramento_{it-1} + \beta_7 shall\ law_{it} \cdot tx\ encarceramento_{it-1} + a_i + e_{it}$$

$$crime\ vehicles_{it} = \beta_0 + \beta_1 shall\ law_{it} + \beta_2 rendamedia_{it} + \beta_3 densidade_{it} + \beta_4 per\ homens\ 10\ 29_{it} + \beta_5 perc\ negros\ 10\ 64_{it} + \beta_6 tx\ encarceramento_{it-1} + \beta_7 shall\ law_{it} \cdot tx\ encarceramento_{it-1} + a_i + e_{it}$$

Levando a estimação das seguintes equações.

$$\begin{aligned}
crime\ burglary_{it} - \overline{crime\ burglary} &= \beta_1 (shall\ law_{it} - \overline{shall\ law}) + \\
&\beta_2 (rendamedia_{it} - \overline{rendamedia}) + \beta_3 (densidade_{it} - \overline{densidade}) + \\
&\beta_4 (per\ homens\ 10\ 29_{it} - \overline{per\ homens\ 10\ 29}) + \beta_5 (perc\ negros\ 10\ 64_{it} - \overline{perc\ negros\ 10\ 64}) + \\
&\beta_6 (tx\ encarceramento_{it-1} - \overline{tx\ encarceramento}) + \\
&\beta_7 ((shall\ law_{it} - \overline{shall\ law}) \cdot (tx\ encarceramento_{it-1} - \overline{tx\ encarceramento})) + e_{it}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
crime\ larceny_{it} - \overline{crime\ larceny} &= \beta_1 (shall\ law_{it} - \overline{shall\ law}) + \\
&\beta_2 (rendamedia_{it} - \overline{rendamedia}) + \beta_3 (densidade_{it} - \overline{densidade}) + \\
&\beta_4 (per\ homens\ 10\ 29_{it} - \overline{per\ homens\ 10\ 29}) + \beta_5 (perc\ negros\ 10\ 64_{it} - \overline{perc\ negros\ 10\ 64}) + \\
&\beta_6 (tx\ encarceramento_{it-1} - \overline{tx\ encarceramento}) + \\
&\beta_7 ((shall\ law_{it} - \overline{shall\ law}) \cdot (tx\ encarceramento_{it-1} - \overline{tx\ encarceramento})) + e_{it}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
crime\ vehicle_{it} - \overline{crime\ vehicle} &= \beta_1 (shall\ law_{it} - \overline{shall\ law}) + \\
&\beta_2 (rendamedia_{it} - \overline{rendamedia}) + \beta_3 (densidade_{it} - \overline{densidade}) + \\
&\beta_4 (per\ homens\ 10\ 29_{it} - \overline{per\ homens\ 10\ 29}) + \beta_5 (perc\ negros\ 10\ 64_{it} - \overline{perc\ negros\ 10\ 64}) + \\
&\beta_6 (tx\ encarceramento_{it-1} - \overline{tx\ encarceramento}) + \\
&\beta_7 ((shall\ law_{it} - \overline{shall\ law}) \cdot (tx\ encarceramento_{it-1} - \overline{tx\ encarceramento})) + e_{it}
\end{aligned}$$

Vale lembrar que para que o modelo seja estimado, foi necessário assumir a hipótese identificadora de que há exogeneidade estrita, ou seja, os fatores idiossincráticos não observados ao longo do tempo não terão relação com as variáveis explicativas adotadas para o modelo em todos os períodos analisados. A validade dessa suposição pode ser explicada pelo fato de que fatores relacionados àquela localidade, como localização, não possuirão relação com fatores como porcentagem de homens jovens. Contudo, essa suposição impõe fortes limites sobre o processo de estimação, logo, é válido pontuar possíveis problemas advindos de tal correlação e da existência de fatores não presentes na base de dados.

Abaixo encontram-se os resultados para as três regressões estimadas com estimadores robustos, a fim de evitar problemas com heterocedasticidade.

Figura 10

	<i>Variável dependente:</i>		
	crime_burglary	crime_larceny	crime_vehicle
	(1)	(2)	(3)
shall_law	-118.986*** (43.153)	-25.819 (84.750)	-140.197*** (21.798)
rendamedia	17.603*** (5.032)	89.214*** (9.883)	52.149*** (2.542)
densidade	-26.295** (10.790)	0.457 (21.191)	8.446 (5.450)
perc_homens_10_29	-24.160** (12.239)	190.935*** (24.038)	-3.385 (6.183)
perc_negros_10_64	17.911*** (2.657)	17.025*** (5.218)	-0.531 (1.342)
tx_encarceramento	0.756*** (0.094)	1.344*** (0.185)	0.486*** (0.048)
shall_law:tx_encarceramento	0.675*** (0.153)	0.877*** (0.301)	0.545*** (0.077)
Observações	1,173	1,173	1,173
R ²	0.263	0.286	0.520
R ² Ajustado	0.244	0.268	0.508
Estatística F (df = 7; 1143)	58.144***	65.364***	177.093***
<i>Nota:</i>		*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

Fonte: Elaboração Própria

Tabela de Resultados do Modelo

Para crimes de *burglary* (roubos) é observado que a existência de shall law possui efeito negativo e estatisticamente relevante, o que é esperado intuitivamente, já que roubos podem ser a mão armada e a existência de métodos de proteção por parte da vítima pode trazer a redução deste tipo de crimes. Curiosamente, a renda média possui um efeito positivo, o que pode trazer a ideia de que sob maiores oportunidades monetárias, os criminosos aumentam sua oferta de crime. A taxa de encarceramento também possui efeito positivo, o que pode ser explicado pelo fato de existirem mais criminosos naquela região.

Para crimes de *larceny* (furto) é observado que a existência de shall law possui efeito positivo e não relevante, o que é esperado pelo fato de furtos não necessariamente terem, por definição, confronto entre vítima e criminoso. A renda média possui efeito positivo e maior que a do crime anterior, o que pode ser explicado como na regressão anterior.

Para crimes de roubo de veículos é observado que a shall law segue o padrão das anteriores, assim como renda média e taxa de encarceramento.

Ademais, outros fatores também têm efeito curioso, como aqueles relacionados a variáveis populacionais. A variável relacionada a porcentagem de negros pode servir, caso confirmado que esta população sofre dos problemas da desigualdade, como uma forma de capturar o efeito da falta de oportunidades econômicas, políticas e sociais para esse tipo de população.

Para fins de validação total do modelo também foi estimado um modelo de efeitos aleatórios e sobre ambos foi realizado um teste de Hausmann. Os resultados, encontram-se na tabela abaixo.

Figura 11

Teste de hausman			
	crime_burglary	crime_larceny	crime_vehicle
Estatísitca teste	78.825	163.14	496.3
Graus de liberdade	7	7	7
p-valor	0.000	0.000	0.000

Fonte: Elaboração Própria
Teste de Hausmann

Por fim, com base nos modelos, observa-se que **o aumento da probabilidade de a vítima ter arma**, influenciada pela lei “Shall-issue” promulgada nos Estados Unidos, **reduzirá o número de crimes cometidos com objetivos materiais** como *burglary*, *larceny* e *vehicle robber*.