



# espacio abierto

Cuaderno Venezolano de Sociología



Auspiciada por la International Sociological Association (ISA),  
la Asociación Latinoamericana de Sociología (ALAS)  
y la Asociación Venezolana de Sociología (AVS)

Vol.26  
Julio - Septiembre  
2017

3



# A tendência do comportamento criminoso.

*Aline Azevedo\**

*Rodolfo Ferreira Ribeiro da Costa\**

---

## Resumo

O objetivo deste trabalho é verificar o comportamento da taxa de crime nos municípios brasileiro, de modo a proporcionar argumentos sobre a análise de convergência da criminalidade. Para realizar tal tarefa será utilizada a metodologia de Cadeias de Markov para construção da matriz de transição que descreverá a tendência das taxas de crime. Os dados utilizados para representar a quantidade de crimes é a taxa de criminalidade por cem mil habitantes. Tais informações foram coletadas junto ao Ministério da Justiça e correspondem a 2.141 municípios brasileiros. Os resultados destacam uma evolução na taxa de crimes o Brasil, sendo observado um crescimento bastante significativo no número de localidades com alto nível de homicídios.

**Palavras chaves:** Crime; convergência e municípios.

Recibido: 24-11-2016 / Aceptado: 05-04-2017

\* Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, Brasil.  
E-mail: rodolfofr@yahoo.com.br

# Behavior of criminal trend.

---

## Abstract

The aim of this study is to check the crime rate behavior in Brazilian municipalities, in order to provide arguments on the analysis of the convergence of crime. To accomplish this task will be used the methodology of Markov chains for construction of the transition matrix that describes the trend of crime rates. The data used to represent the amount of crime is the crime rate per hundred thousand inhabitants. Such information was collected at the Ministry of Justice and correspond to 2,141 Brazilian municipalities. The results highlight an evolution in the rate of crimes Brazil, being observed significant growth in the number of locations with high levels of homicides.

**Keywords:** Crime; convergence and municipalities.

# A tendência do comportamento criminoso.

## 1. Introdução

A criminalidade vem ganhando bastante ênfase nos estudos acadêmicos por se tratar de um fenômeno não apenas social como também econômico. A maioria dos pesquisadores ligados a este tema procura reconhecer as principais causas do avanço da criminalidade e apresentar medidas eficientes que consiga reduzir o número de crimes.

Em todos os países do mundo a ação criminosa continua sendo considerado um dos principais transtornos contemporâneos. Os dados sobre tais comportamentos indicam um crescimento exacerbado da atividade criminosa, inclusive no território brasileiro. Locais considerados seguros em um passado recente ganham as páginas dos jornais com as externalidades provocadas pela criminalidade. Em síntese, o que se observa é um cenário no qual a criminalidade cresceu e acabou por afetar de forma significativa o comportamento dos indicadores econômicos.

O avanço da atividade criminosa prejudica o desenvolvimento da atividade economia, não exclusivamente pela parcela de bens roubados ou pelos altos gastos com segurança pública e privada, mas também, em consequência da transferência dos recursos (bens e indivíduos) para atividades criminosas, o que ocasiona redução de eficiência da atividade economia legal. No contrário, quando esses recursos são utilizados no setor legal,

geram benefícios a toda comunidade. Além de que, a criminalidade desestimula novos investimentos, atrofia o setor turístico, aumento o preço dos produtos (inclusão dos gastos com segurança) etc.

O Brasil gasta com segurança pública 1,36% do PIB (Produto Interno Bruto) para se proteger de crimes. Ainda assim, ocupa uma elevada posição no ranking dos países mais violentos do mundo, principalmente, devido à taxa de homicídio que cresceu em uma proporção significativa nas últimas décadas. Os municípios pequenos e médios (com até 500 mil habitantes) que antes eram tidos como seguros, atualmente estão entre as cidades mais perigosas. Este fato sugere que a criminalidade tem se generalizado por todo o território nacional.

A literatura tem destacado a importância dada à determinação dos componentes que podem influenciar o comportamento criminoso dos indivíduos, identificando quais requisitos seria corriqueiro nas ações criminosas, qual o ambiente no qual os indivíduos estão inseridos, quais as características socioeconômicas, tais como renda e escolaridade, afetariam a decisão de praticar um delito ou não etc. Contudo, pouco se observa sobre o comportamento da criminalidade, sua trajetória e o destino que se enfrentará no futuro.

Diante deste cenário, este trabalho buscará solucionar a indagação de uma possível convergência nas taxas de crime entre as diversas localidades brasileiras. Para isso, será utilizada como medida para ações criminosas a taxa de homicídios (100.000 Habitantes) uma vez que esta é apontada como o ato violento de maior gravidade. A técnica utilizada para análise de convergência será o processo estocástico conhecido como Cadeias de Markov.

Além desta seção introdutória, este trabalho está estruturado em mais cinco partes. A seguinte seção descreve as principais teorias que serviram como base da análise para a pesquisa proposta; a seção três apresenta a metodologia de Cadeias de Markov e descreve a variável utilizada no estudo; na quarta seção expõem-se os resultados. A última seção apresenta as considerações finais.

## **2. Aspectos gerais das teorias sobre criminalidade e seus determinantes**

A criminalidade é um tema presente na economia desde o século XVIII, mas apenas com a pesquisa de Becker (1968) foi que o assunto foi incluído na análise econômica. A partir de então surgiram diversos trabalhos e modelos econômicos que buscaram tratar como é realizada a tomada de decisão de um agente criminoso.

As teorias sobre a criminalidade tem se expandido em duas direções. O primeiro grupo analisa o caráter do criminoso como sendo um reflexo da sua integração com o ambiente social. Neste sentido, são apresentadas diversas causas, tais como: o contato com atitudes e técnicas criminosas, vizinhança desestruturada, baixo grau de escolaridade e privação econômica.

O segundo grupo ver o crime como uma atividade econômica ilegal e o criminoso como um agente econômico movido a estímulos. Para agir, o indivíduo avalia os riscos

ou sucessos (custo e benefício) prováveis. Assim como qualquer agente econômico, o criminoso escolhe a conduta que maximize os resultados.

Nesta seção será apresentada uma síntese dessas teorias com o objetivo de oferecer uma indicação geral para determinantes da criminalidade. Logo após, será apresentado um quadro com o resumo empírico dessas abordagens, contendo os autores, as metodologias, amostras utilizadas e os resultados obtidos.

## **2.1 Teoria da desorganização Social**

A teoria da desorganização social analisa a sociedade, que pode ser descrita como sendo um conjunto de relações formais e informais. Estas relações são responsáveis pela socialização dos indivíduos e pela promoção do controle social. Portanto, o crime se constitui uma consequência da desorganização dessas relações.

Um dos primeiros pesquisadores a entrar nesta linha de raciocínio foi Burgess (1926) com a teoria das zonas concêntricas. Em seu estudo, realizado em Chicago, o autor propôs dividir a cidade em zonas. A zona I compreenderia as áreas comerciais, em seu processo natural de avanço sobre a perda de seus moradores, que migram para seus arredores. As zonas II e III seriam áreas residenciais que sofrem constantes mudanças devido a dois fatores – a instalação de atividades mercantis e os indivíduos oriundos da zona I. Um pouco mais afastado do centro esta a Zona IV seriam áreas residências da classe social alta.

A teoria da desorganização social teve seu marco formal a partir da proposta de Shaw e McKay (1942). O foco da pesquisa era analisar a distribuição geográfica do crime perante a preocupação com as elevadas taxas de criminalidade. Os autores utilizaram o modelo de Burgess (1926) para estudar a distribuição do local de residência dos jovens que foram levados a Corte juvenil de algumas cidades dos Estados Unidos. Os dados mostraram que as áreas residenciais em sua maioria apresentavam baixas taxas de delinquência. Por outro lado, nas zonas reservadas para atividades comerciais, observa-se um maior índice de Criminalidade (incluindo prostituição e vício em drogas). Estas áreas são caracterizadas por casas deterioradas, famílias desestruturadas, baixo grau de escolaridade e privação econômica.

Shaw e McKay (1942) concluíram que as deformidades sociais desestimulam os indivíduos a atingir um objetivo comum, tornando a comunidade em um ambiente socialmente desorganizado. Em outras palavras, deformidades sociais como famílias desestruturadas ou privação econômica conduzem a delinquência. Famílias com baixo aquisitivo tem dificuldade para se organizarem socialmente.

Por fim, a teoria da desorganização social verificou que as comunidades que são ineficientes na alocação dos recursos e não consegue manter o controle social efetivo, estão propensas a terem problemas como a delinquência e a criminalidade.

## **2.2 Teoria da Associação Diferencial**

A teoria da associação diferencial estuda os caminhos que determinam o comportamento dos indivíduos. Em seus estudos sobre os níveis de inteligência do infrator, criminalidade e delinquência econômica, Sutherland (1942) encontrou resultados que indicavam que a conduta desviada não era característica das pessoas com classe socioeconômica baixa. Esta é gerada através da aprendizagem dos valores criminais, explicando assim, a existência da criminalidade nas classes médias e altas.

A criminalidade não se recebe por herança genética, esta é gerada no convívio, na relação de aprendizagem do indivíduo com o seu exemplo de transgressor (observando o comportamento criminal). Neste momento, o indivíduo adquire conhecimento das técnicas e atitudes. Nascimento (2011) enfatiza o que motiva e legitima tal comportamento criminoso é o contato com métodos e técnicas criminosas.

O comportamento do indivíduo é um reflexo da sua interação com a sociedade, família e amigo. Os efeitos derivados da relação dessas entidades sobre o comportamento do indivíduo são indiretos e captados por uma variável Latente “Determinação Favoráveis aos Crimes” (DFCs).

Cerqueira e Lobão (2003) citam algumas variáveis que são empregadas para encontrar a DFCs: grau de supervisão familiar; intensidade de coesão nos grupos de amizades; convivência com indivíduos com passagem pela polícia; percepção acerca dos indivíduos que se envolveram em algum delito e se o jovem convive com os pais.

Neste sentido, Matsueda (1982) buscou elementos para testar a teoria da associação diferencial; Bruinsma (1992) e McCarthy (1996) encontraram evidências favoráveis à existência da DFCs e destaca que contato com métodos técnicas criminosas, motiva e legitima tal comportamento (Cerqueira e Lobão, 2003).

## **2.3 Teoria do Controle Social**

O controle social estuda os determinantes da ordem na sociedade, identificando os mecanismos que impõe o comportamento adequado das pessoas. Bobbio (1999) define controle social como a limitação do comportamento do indivíduo no meio social. Mannheim (1971) explica esta teoria como sendo um grupo de regras das quais a sociedade utiliza para motivar as atitudes dos indivíduos, com o propósito de garantir a devida ordem.

As pesquisas sobre Controle Social não se prende em responder perguntas sobre os estímulos do comportamento criminoso. O foco principal é responder o que leva a maioria dos indivíduos a não cometerem crimes. Os controles pessoais e sociais são os principais temas abordados por essa teoria. O fortalecimento desses controles com uma interação social diminuiria a propensão da ocorrência de crimes. No contrario, a fraqueza ou ausência de ambos torna o indivíduo tendencioso a prática criminosa.

Oliveira (2009) afirma que a base dessa teoria é baseada no grau de ligação social. Quanto maior a ligação do indivíduo com os cidadãos e com as entidades, maior será o

apreço pelos bens e valores sociais e menores serão as chances do mesmo cometer delitos. Isto é, conforme aumenta o conhecimento dos padrões morais, somados com a interação social, menor é a probabilidade deste torna-se um criminoso. Neste mesmo sentido, Brito *et al.* (2011) ressalta que ao passo em que o indivíduo aumenta sua participação social, convivendo em um cenário cooperativo que enaltece os valores e normas sociais, diminui as possibilidades deste praticar delito.

Outros fatos que levam o cidadão a se afastar do caminho do crime são as chances do criminoso ser descoberto cometendo o crime e os custos da punição. Contudo, esta teoria baseia-se na crença ou concordância que o indivíduo tem nos valores sociais. Dito de outra forma, quanto maior o envolvimento do cidadão com os elos sociais, menores as possibilidades de o cidadão tornar-se um criminoso.

Os modelos empíricos da teoria do controle social foram produzidos por meio do modelo de variáveis latentes DFCs a partir de pesquisa de domicílios. As variáveis latentes normalmente utilizadas são: A relação familiar, amizade delinquente, interação e compromisso com a escola escolar, entre outros.

## 2.4 Teoria do Autocontrole

Essa Abordagem foi desenvolvida por Gottfredson e Hirschi (1990), focando em uma discussão sobre o que torna os indivíduos diferentes quanto à questão do comportamento. Segundo Brito *et al.* (2011), o autocontrole surge como um mecanismo psicológico desenvolvido inicialmente dos primeiros anos de vida até a pré-adolescência.

A falta de supervisão dos pais ou responsáveis, quando criança, pode causar anomalia no comportamento do indivíduo, podendo esse tornasse criminoso. A não imposição de limites à criança e a falta de punição (quando cometido algum delito) estimula um comportamento egocêntrico.

Caso na infância a criança não tenha tido a conscientização dos impactos que seus atos causariam sobre terceiros, na adolescência, este cidadão não ira possuir uma boa construção do mecanismo de autocontrole. A deformidade no mecanismo de autocontrole gera nas pessoas uma propensão a comporta-se em busca do benefício pessoal, possuindo assim, comportamentos egoístas, sem dar muito credito aos valores sociais.

Empiricamente, o estudo da variável autocontrole é mensurado utilizando a variável latente - DFCs alicerçada em questionários individuais. Cerqueira e Lobão (2003) comentam alguns dos argumentos que frequentemente se encontra nestes trabalhos: agir ao sabor do momento; olhar egocêntrico (com necessidade de realizar suas vontades, mesmo que coloque a vida dos outros em risco) etc.

As críticas a esta teoria se resumem em dois pontos de vista: primeiramente, apontam um caráter simplório ao método, pois existem dificuldades na mensuração de um grande conjunto de condutas desviadas com uma única variável; a segunda critica é com os conceitos de falta de alto controle e comportamento desviante, os quais se mostram uma simples repetição da mesma ideia dita de forma diferente.

## 2.5 Teoria Interacional

Esta teoria parte da noção de que o crime deriva de um sistema interacional dinâmico. Procura-se entender a conduta ilegal não apenas como consequência dos processos sociais, mas também se procura compreender as causas e consequências das diversas interações que se fortalece ao longo de um determinado prazo.

Os principais elementos que sustenta esta abordagem são a perspectiva evolucionária e os efeitos recíprocos. O primeiro identifica que o crime não é uma variável constante na vida das pessoas. O indivíduo inicia a vida criminosa por volta de 12 ou 13 anos, com o avançar do tempo aumenta o envolvimento, até chegar aproximadamente aos 30 anos, onde alcança o fim desse processo criminoso.

A explicação para isso é que dos 12 aos 30 anos o ser humano apresenta uma maior disposição física e situação social que facilita a prática criminosa. O jovem tem mais tempo livre, enquanto o homem mais velho é cercado por responsabilidades e, quando casado, passa o tempo livre com a família. Segundo Entorf e Spengler (2000), este tempo ocioso pode levar a relações perigosas, caso o indivíduo passe a copiar os procedimentos e hábitos criminosos.

O segundo elemento refere-se aos efeitos recíprocos. Brito *et al* (2011) explica estes como sendo as virtuais endogeneidades das variáveis explicativas entre si e delas com relação ao que se deseja explicar. A teoria interacional inspira-se na teoria da associação diferencial e do controle social.

## 2.6 Teoria da Escolha Racional

Becker (1968) marcou o início dos tradicionais trabalhos da teoria econômica do crime. Sua ideia central é que os agentes, antes de agir, analisam quais as consequências de suas atitudes, comparando os custos e benefícios prováveis, ou seja, eles agem como agentes que maximizam suas escolhas.

A determinação de se executar um delito dar-se-á em razão da maximização da utilidade esperada onde o indivíduo avalia a recompensa que alcançará com o crime, a possibilidade de ser preso e o custo da condenação. Estima o custo de oportunidade de efetuar uma transgressão através da remuneração da atividade econômica legal.

Este é um conceito extraído da ciência econômica, no qual, diante de múltiplas escolhas, o indivíduo racional irá escolher uma conduta que maximize os resultados. Diante de tal pressuposto, a teoria da escolha racional expõe a concepção de que os indivíduos são maximizadores de sua própria utilidade.

Brito *et al* (2011) aborda uma função desenvolvida por Becker (1968), onde a mesma, faz relação entre o número de crimes cometido pelo indivíduo com outras variáveis, tais como a probabilidade de condenação, à punição em caso de condenação, além da renda disponível nas atividades legal e ilegal, a frequência de prisão, a voluntariedade, etc. Formalmente;

$$O_j = O_j(p_j, f_j, u_j),$$

onde,  $O_j$  é o número de crime em um determinado período,  $p_j$  é a probabilidade de condenação por crime,  $f_j$  é a punição por crime e  $u_j$  refere-se a todas as outras variáveis que influenciam.

O número total de crime é dado através da soma de todo  $O_j$ . O indivíduo decide cometer ou não um crime, dependendo grau de risco da política criminal, preferindo arriscar-se apenas quando compensar.

Exemplificando, se um aumento nas variáveis de punição ( $f_j$ ) e condenação ( $p_j$ ) reduz a utilidade esperada do crime e, conseqüentemente, conduz a uma redução da criminalidade, então

$$O_{p_j} = \frac{\delta O_j}{\delta p_j} < 0$$

$$O_{f_j} = \frac{\delta O_j}{\delta f_j} < 0$$

Mudanças na variável, também podem desencorajar o indivíduo de ingressar numa atividade ilegal. Uma amostra disto seria um aumento na renda disponível em atividade lícita ou um maior conhecimento e obediências às leis, isto pode levar a diminuição do número de crimes.

## 2.7 Revisão de Literatura.

Por fim, após a exposição das teorias que buscam abordar os fundamentos da criminalidade, cabe apresentar as principais contribuições empíricas para análise do crime. Esta exposição dar-se-á por meio da tabela 1.

**Tabela 1 - Síntese cronológica dos artigos publicados sobre economia do crime.**

<b>Autores</b>	<b>Metodologia e Amostra</b>	<b>Resultado</b>
Becker (1968)	Interações sociais. Amostra: 799 presos do presídio da Papuda-DF.	Variáveis sociais influenciam na tendência a cometer crimes.
Ehrlich (1973)	Amostra: dados sobre as variações no índice de crimes entre os estados (EUA).	Mesmo depois de punido o indivíduo pode ter uma reincidência ao crime.
Sampson e Groves (1989)	Modelo de Shaw e MacKay; Amostra: 10.905 residentes de 238 municípios na Grã-Bretanha, no ano de 1982.	Desestrutura econômica e familiar levam a desorganização social e aumentam os índices de criminalidade.
Agnew (1991)	Teoria de Hirschi. Amostra nacional de adolescentes	Não encontrou evidências que corroborem a teoria.
Bruinsma (1992)	Metodologia do alemão Karl-Dieter Opp, base de dados 1.196 jovens de 12 a 17 anos.	O comportamento desviante é aprendido através do contato do indivíduo com o criminoso.
McCarthy (1996)	Modelos de venda de drogas e roubo. Amostra: 390 jovens de rua – Toronto, 1987/88.	As pessoas aprendem sobre crime através da exposição a atitudes e motivos que legitimam tais comportamentos.
Gibbs, Giever e Martin (1998)	Análise do caminho. Amostra: 289 estudantes universitários	O autocontrole está associado ao crime, este é consequência da gestão dos pais.
Entorf e Spengler (2000)	Modelo de Becker-Ehrlich. Dados em painel.	O crime não esta presente em toda existência do indivíduo. Tem inicio perto dos 12 anos e finaliza depois dos 30 anos.
Fernandez e Lobo (2005)	Dados em painel. Modelos baseados em curvas de oferta de atividades criminosas.	Uma maior eficiência das variáveis ligada justiça social e educação, contribuem para a redução criminalidade.
Santos e Santos Filho (2011)	Teoria da escolha racional do criminoso. Amostra: Taxa de homicídios por 100.000 habitantes dos municípios brasileiros. Entre os anos 1991/2005.	As diferenças entre as taxas de criminalidades estão sendo eliminadas ao longo dos anos, caminhando assim, a uma possível convergência.
Brito et al (2011)	Modelo de regressão linear e modelo logit.	A variável jovem esta fortemente atrelada à ocorrência de homicídio.

Fonte: Elaborado pelo próprio

Como pode ser observado, a literatura sobre a economia do crime tem se dedicado a análise dos determinantes do crime dando pouco atenção a trajetória da criminalidade. Não se encontra na literatura argumentos sobre a tendência do crime, ou seja, não se apresentam inferências sobre o nível futuro da criminalidade. Neste sentido, o presente trabalho se propõe a identificar qual o padrão de criminalidade existente nos municípios

brasileiros, testando se as municipalidades tendem ou não a apresentarem níveis de crimes semelhantes.

### 3. Metodologia

O método utilizado neste trabalho para analisar a dinâmica de convergência nas taxas de criminalidades será o processo estocástico denominado de Cadeia de Markov. Esta ferramenta não paramétrica consegue, com base em referências de dois pontos discretos, determinar as chances de convergências em conformidade com o ponto inicial da amostra.

#### 3.1 Processos Markovianos

Antes de definir processo markoviano, será tratado o conceito de processo estocástico. De acordo com Sandroni (1999) o termo estocástico designa aquele que prevê o futuro objetivando a verdade. Porém, o modelo estocástico constitui um conjunto de equações que descrevem a relação entre duas ou mais variáveis aleatórias com probabilidades definidas e não necessariamente iguais e dependentes de uma variável não aleatória, que é um elemento de variação contínua (como o tempo, por exemplo).

Sobretudo, o processo estocástico pode ser definido como um conjunto de variáveis não lineares, aleatória  $\{X_{(t)}\}$  indexada por uma variável  $t$ , onde  $t$  pertence ao conjunto  $T$ .  $T$  é um conjunto composto por números inteiros positivos.

Um processo de Markov é um tipo particular de processo estocástico que para qualquer tempo  $(t_0 \leq t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_k \leq t_{k+1} = 0, 1, 2, \dots)$  e cada sequência  $(k_0, k_1, \dots, k_{t-1}, k_t, k_{t+1})$  atende a seguinte expressão:

$$P\{X_{(t_{k+1})} \leq x_{k+1} \mid X_{(t_k)} = x_k, X_{(t_{k-1})} = x_{k-1}, \dots, X_{(t_1)} = x_1, X_{(t_0)} = x_0\} = P\{X_{(t_{k+1})} \leq x_{k+1} \mid X_{(t_k)} = x_k\}$$

Em síntese, a probabilidade do estado futuro do processo depende unicamente das decisões atuais  $X(t_k) = x_k$ . Desde que se conheça o presente, o passado se torna irrelevante nas tomadas de decisão para se planejar o futuro. Para Nogueira (2009), este tipo de processo estocástico é também denominado de *memoryless process*, isto é, processo sem memória, uma vez que o passado é esquecido ou desprezado.

### 3.1.2 Cadeias de Markov

A Cadeia de Markov é modelo matemático cuja variável aleatória X esta definida em um espaço de estado discreto E. Quando o espaço de estado e tempo é discreto (enumerável), a cadeia de Markov é denominamos de Cadeias de Markov em Tempo Discreto. Deste modo, temos que:

$$P \{X(k + 1) = x_{k+1} | X(k) = x_k, X(k - 1) = x_{k-1}, \dots, X(1) = x_1, X(0) = x_0\} \\ = P\{X(k + 1) = x_{k+1} | X(k) = x_k\}$$

∀ sequência 1,2...,k - 1, k, k + 1

As probabilidades de transição são ditas estacionárias quando as probabilidades de transição não variam em relação ao tempo. Neste caso, tem-se:

$$P\{X(k + 1) = x_{k+1} | X(k) = x_k\} = P\{X(1) = x_1 | X(0) = x_0\}$$

∀ sequência 1,2...,k - 1, k, k + 1.

Segundo Nogueira (2009) esta equação também pode ser denominada de Probabilidade de transição de estacionaria de passo um, requerendo que para cada e e n (n = 0, 1, 2,...), a expressão torna-se :

$$P\{X(k + n) = x_{k+n} | X(k) = x_k\} = P\{X(n) = x_n | X(0) = x_0\}$$

∀ sequência 1,2...,k - 1, k, k + 1.

Estas probabilidades condicionais  $p_{ij}^{(n)}$  são chamadas Probabilidades de transição de passo n. Desde que o processo precise realizar uma transição em algum estado, estas precisam satisfazer as seguintes propriedades:

$$p_{ij}^{(n)} \geq 0 \quad \forall \quad (i,j); n = 0, 1, 2, \dots$$

$$\sum_{j=0}^M p_{ij}^{(n)} = 1 \quad \forall \quad i; n = 0, 1, 2, \dots$$

Simplificando, pode-se apresentar as Probabilidades de Transição de passo n como segue:

$$p^{(n)} = \begin{bmatrix} p_{00}^{(n)} & p_{01}^{(n)} & \dots & p_{0M}^{(n)} \\ p_{10}^{(n)} & p_{11}^{(n)} & \dots & p_{1M}^{(n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{M0}^{(n)} & p_{M1}^{(n)} & \dots & p_{MM}^{(n)} \end{bmatrix}$$

O somatório das colunas da Matriz de transição apresenta as probabilidades de no futuro as taxas de criminalidade de todos os municípios convergirem. Lembrando que este processo despreza a origem dos dados, como já se sabe o estado presente, o passado torna-se irrelevante.

Se a coluna superior mostrar a maior probabilidade, significa que os municípios brasileiros estão caminhando a convergência com elevadas taxas de crimes. De igual forma se for encontrada na coluna inferior a maior probabilidade, significa que os municípios estão caminhando para uma convergência em suas taxas, entre tanto, com redução de crimes.

A evidência que anularia a hipótese de convergência seria caso o somatório das probabilidades apresentadas nas colunas mostrem-se muito próximas ou mesmo semelhantes, ou seja, não apresente um grupo com maior concentração.

### 3.2 Descrições dos Dados

O indicador de criminalidade utilizado corresponde às taxas de homicídios por 100 mil habitantes. Foram coletados dados referentes 2.141 municípios brasileiros para os anos 2000 e 2010. A justificativa para o tamanho da amostra é devida a ausência de dados para as demais municipalidades. Tais informações foram obtidas junto ao Ministério da Justiça. Por fim, para construção das probabilidades de transição, os municípios foram divididos em cinco grupos, como pode ser visto no quadro a seguir:

#### Quadro 1 – Distribuição dos municípios por taxas de homicídios.

<b>Grupo 1</b>	<b>Os municípios com taxas de homicídios entre os 1,03% a 7,02%</b>
Grupo 2	Os municípios com taxas de homicídios entre os 7,03% a 11,52%
Grupo 3	Os municípios com taxas de homicídios entre os 11,53% a 17,80%
Grupo 4	Os municípios com taxas de homicídios entre os 17,81% a 29,77%
Grupo 5	Os municípios com taxas de homicídios acima de 29,77%

Fonte: Elaboração própria.

### 4. Análise dos resultados

Visando analisar qual a trajetória da criminalidade nos municípios brasileiros foram levantadas informações sobre as taxas de homicídios por cem mil habitantes para os anos 2000 e 2010 junto ao Ministério da Justiça. Tais observações servirão como suporte para construção da matriz de transição que descreverá o comportamento dinâmico deste tipo de prática, de modo a fornecer argumentos capazes de indicar se existe uma trajetória convergente na taxa de homicídios.

A descrição dos ambientes observados para os dois períodos analisados pode ser vista de acordo com as estatísticas descritivas apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1 – Estatísticas descritivas para taxa de homicídios por 100.000 habitantes para os municípios brasileiros em 2000 e 2010.**

Estatística	Taxa de Homicídios por 100.000 habitantes	
	2000	2010
Média	20,42	25,25
Desvio Padrão	18,26	19,64
Coef. de Variação	0,89	0,77
Assimetria	2,08	1,76
Curtose	8,93	7,40
Mínimo	0,25	0,73
Máximo	151,41	143,94

Fonte: elaboração própria.

Durante o período analisado verifica-se uma elevação na média da taxa de criminalidade em quase cinco homicídios. Ainda, verifica-se que a dispersão, em termos absolutos também sofre um acréscimo. Contudo, em termos relativos, identificou-se uma redução na mesma já que a estatística observada para o coeficiente de variação apresentou uma redução de 12% entre 2000 e 2010, indicando que ao longo do tempo ocorreu uma aproximação das observações em torno da média. Tal fato trás valiosas informações sobre o comportamento da taxa de homicídios nos municípios brasileiros, pois como um movimento de aproximação em torno dos valores médios pode-se justificar um cenário no qual foram observadas mudanças na série e que tais mudanças apresentam um sentido comum, já que estas mostram aproximar-se em torno da média.

Além disso, os coeficientes de assimetria e curtose destacam uma redução da assimetria à direita e um maior achatamento da distribuição, respectivamente. O primeiro resultado reforça a evidência de que os dados apresentam um movimento em direção à média amostral, enquanto que a segunda expressa um nível de frequência para as taxas de homicídios mais bem distribuídas em torno da média, ou seja, observa-se um crescimento na frequência para grupos ou classes com níveis de criminalidade considerados baixos.

Relatado o comportamento da taxa de homicídios por 100.000 habitantes pode-se construir a Matriz de Transição de Markov admitindo a quantidade de municípios como sendo a variável randômica, a qual foi distribuída em cinco grupos. Esta Matriz revela as chances da taxa de criminalidade continuar nos estados originais ou se locomover para outros estados, demonstrando assim, se existe tendência à convergência nas taxas de crimes no território nacional.

$$P_{ij} = \begin{pmatrix} 0,280 & 0,194 & 0,194 & 0,178 & 0,159 \\ 0,124 & 0,256 & 0,198 & 0,235 & 0,186 \\ 0,093 & 0,138 & 0,280 & 0,214 & 0,275 \\ 0,044 & 0,105 & 0,141 & 0,323 & 0,386 \\ 0,021 & 0,065 & 0,140 & 0,260 & 0,514 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Analisando a primeira linha da matriz (1), temos que 0,280 é a probabilidade dos municípios que estavam no grupo 1 em 2000 permanecerem com as mesmas taxas em 2010, portanto não alterando de grupo. A chance desses municípios do grupo 1 migrarem para os grupos 2 ou 3 após dado período de tempo é de 0,194. Verificasse uma redução nas probabilidades dos participantes do grupo 1 mudar para o grupo 4 (0,178 de probabilidade) ou para o grupo 5 (0,159 de probabilidade) após o período de dez anos. Da primeira linha pode-se concluir que a maioria das localidades com taxas de homicídios entre 1,03 e 7,02 (grupo 1) tem forte tendência a permanecer com a taxa constante, sofrendo uma redução nas chances de se ter maiores taxas. Já que verificasse a maior probabilidade encontrada é 0,280.

A linha 2 apresenta à tendência dos municípios que estavam em 2000 no grupo 2, regredirem para grupos inferiores, avançar ou permanecer com as mesmas taxas em 2010. A menor probabilidade (0,124) é de eles regredirem para o grupo 1 e a maior probabilidade (0,256) está favorável a permanecer no grupo 2. O grupo 4 também tem uma elevada probabilidade (0,235), seguido do grupo 3 e 5 com probabilidades de 0,198 e 0,186 respectivamente. Estes dados mostram que é mais provável que os municípios com taxas de criminalidade entre 7,03 e 11,71, permaneçam no futuro com as mesmas taxas ou haja um aumento do crime.

A terceira linha revela todas as possibilidades que os municípios do grupo 3 percorreram em sua trajetória ao logo dos anos de 2000 e 2010. Tal como apresentado na linha anterior, a linha 3 revela maior probabilidade (0,280) de permanecer com as mesmas taxas no final do tempo analisado. As chances do grupo 3 regredir para os grupos 1 ou 2 são pequenas, 0,093 e 0,138, respectivamente. Enquanto isto, as chances destes municípios atingirem grupos superiores são bastante significativas. Conforme o dado apresentado pode-se observar que os municípios com taxas de criminalidades medianas tentem a não diminuírem as taxas ao longo dos anos.

A quarta linha apresenta uma probabilidade de 0,386 do grupo 4 atingir o grupo superior. A probabilidade desse grupo 4 decair para patamares menores é de 0,044 para o grupo 1, de 0,105 para o grupo 2 e de 0,140 para o grupo 3. Verificasse ainda uma probabilidade de 0,323 de continuar no mesmo grupo.

Por ultimo a quinta linha a qual indica a probabilidade dos municípios que pertencia ao grupo 5 no ano de 2000 de permanecer no mesmo grupo ou decrescer no ano de 2010. Nesta linha constatasse o maior valor da matriz 0,514 o qual referisse a probabilidade dos municípios que estavam com taxas a cima de 29,77 no ano 2000 continuar com as mesmas taxas no futuro. As outras probabilidades apresentadas nesta linha são pouco expressivas.

Um detalhe importante a ser exposto refere-se a diagonal principal, a qual revela a probabilidade de permanência de todos os grupos em seu estado original. Observam-se baixas probabilidades dos municípios permanecerem com as mesmas taxas de criminalidade, reforçando a ideia de mudanças nos níveis de criminalidade vigentes.

Os resultados das colunas permitem observar uma significativa probabilidade localizada na última coluna da Matriz de transição que se traduz em uma forte evidência

para convergência nas taxas de crimes para um patamar mais elevadas em todo território brasileiro. Os valores menos expressivos estão localizados nas colunas 1, 2 e 3, levantando indícios de que aqueles municípios que no início apresentavam baixa taxa de criminalidade sofreram um aumento da atividade criminosa ao longo do período analisado, alcançando assim, um patamar superior nas taxas de crimes.

Os municípios inicialmente foram divididos em 5 grupos de acordo com as taxas de criminalidade em 2000: O primeiro grupo foi composto por 428 municípios, o segundo e o terceiro grupo por 429 municípios, seguido do quarto grupo com 427 municípios e, por último, o quinto grupo com 430 municípios. Estes dados formam o vetor ,

$$A_0 = | 428 \quad 429 \quad 429 \quad 427 \quad 430 | \quad (2)$$

Pré-multiplicando a matriz (1) pelo vetor , têm-se o vetor , que apresenta a quantidade vigente de municípios para cada grupo no ano de 2010.

$$A_1 = A_0 \times P_{ij} = | 241 \quad 325 \quad 408 \quad 519 \quad 652 | \quad (3)$$

O vetor expõe uma distribuição diferente daquela observada em . Cerca de 43% do total de municípios pertencentes ao grupo um no ano 2000, tiveram suas taxas elevadas e mudaram para outros grupos, ou seja, somente 56% permaneceram com taxas de criminalidade entre 1,03% e 7,02% em 2010. O grupo dois, durante o período analisado, sofreu uma redução de 24% na quantidade de municípios com taxa de criminalidade entre 7,03% e 11,71%. Neste mesmo período, ainda, houve uma pequena redução 4,89% dos municípios com taxa de crime entre 11,72% e 17,80%. Enquanto isto, o grupo quatro apresentou um acréscimo de 92 municípios, o que representa 21,54% do total de municípios que tinham a taxa de criminalidade entre 17,81% e 29,77% no ano de 2000. Neste mesmo sentido, o grupo cinco revela crescimento superior a 50% o qual referisse a um aumento de 222 municípios no ano 2010.

Portanto, no período entre 2000 e 2010 ocorreu uma a redução na quantidade de município com baixa taxa de criminalidade e, conseqüentemente, observou-se um aumento nos grupos com altas taxas de criminalidade. Este fato revela que com o passar do tempo às divergências existentes entre as diversas localidades brasileiras estão sendo reduzidas. Este resultado reafirma a veracidade da possibilidade de convergência nas taxas de crimes como destacado em Scalco (2007) e Santos e Santos Filho (2011).

## 5. Considerações finais

Objetivando avaliar se as taxas de criminalidade dos municípios brasileiros estão caminhando para um mesmo ponto foi construída uma matriz de transição markoviana. Foram avaliados especificamente 2.141 municípios brasileiros com dados referentes aos

anos de 2000 e 2010. A taxa de homicídios por 100.000 habitantes serviu como paramento para a criminalidade.

Na análise preliminar dos municípios agrupados conforme taxas de criminalidade, observou-se que em media todos os grupos apresentaram grandes chances de elevação no percentual de homicídios ao longo dos anos. As probabilidades de regressão nessas taxas eram mínimas, revelando um resultado preocupante, visto que, os locais que já apresentavam taxas elevadas permaneceram no mesmo patamar; enquanto os que nos locais com baixa criminalidade apresentaram taxas crescentes.

Posteriormente verificou-se que em 2010 houve uma elevação nas taxas dos municípios que em 2000 eram considerados menos violentos (aqueles com taxa de criminalidade até 17,80%). Paralelamente, a quantidade de municípios com taxa de criminalidade superior a 29,77% cresceu em 50%, reforçando um cenário no qual se observa uma redução nas diferenças das taxas de crimes municipais, acompanhado com um aumento da criminalidade em nível nacional.

A teoria do crime expõe vários fatores que podem explicar este aumento da criminalidade. O avanço econômico no Brasil não acontece de forma equitativa em todo o seu território. Enquanto que algumas cidades desfrutam do desenvolvimento social e de infraestrutura, outros sofrem com a pobreza, gerando assim, um ambiente propício a criminalidade.

Outro fator diz respeito a política criminal e aos investimentos em segurança, os quais não são alocados de forma eficiente em todos os municípios. O criminoso age de forma racional buscando sempre um ambiente onde a sua conduta criminosa lhe proporcione o maior retorno com menor risco. Assim, os municípios que possuem políticas eficientes de combate ao crime irão expelir a atividade criminosa para os municípios com políticas ineficientes.

As teorias apresentadas não abordam todos os motivos que determinam a criminalidade, tendo em vista que uma narração completa não estaria em conformidade com a natureza deste trabalho. Mas, é certo que a análise dos determinantes da criminalidade brasileira é de extrema relevância.

## Referencias

- BOBBIO, Norberto. **Dicionário de Política**. Brasília: Editora da UNB, 1999.
- CAMPOS, M. da S. 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.
- CERQUEIRA, DANIEL E LOBÃO, WALDIR. **Determinantes da criminalidade: uma resenha dos modelos teóricos e resultados empíricos**. Rio de Janeiro: IPEA, 2003. (Texto para discussão n. 956)

- ENTORF, H., SPENGLER, H. *Socioeconomic and demographic factors of crime in Germany: evidence from panel data of the German states*. **International Review of Law and Economics**. v. 20, p. 75-106, 2000.
- LEAL, A. A. e NETO, O. B. **A criminalidade nas favelas brasileiras, a luz da teoria da desorganização social. Um estudo sobre o controle criminoso interno nas comunidades pelo tráfico de drogas, devido à consequência da segregação**. Disponível em: <[http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id\\_dh=9988](http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=9988)> Acesso em: 14 de jan de 2014.
- MANNHEIM, K. **Sociologia Sistemática: uma introdução ao estudo de sociologia**. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1971.
- BRITO, M. A. et al. Estudo dos determinantes do crime de homicídio no município de Aracajú - SE. **Revista Economia & Gestão**. v. 11, n. 25, p. 66-87, jan./abril. 2011.
- NÓBREGA, J. M. **A Teoria do Aprendizado Social: o crime como aprendizado**. 2009. Disponível em: <<http://www.institutomauciodenassau.com.br/blog/a-teoria-do-aprendizado-social-o-crime-como-aprendizado/>> Acesso em: 14 de jan de 2014.
- NOGUEIRA, F. **Cadeia de Markov**. Juiz de Fora, 2009.
- OLIVEIRA, V. C. **Revisão sistêmica da teoria da desorganização social: Um estudo sobre vitimização em Belo Horizonte, Rio de Janeiro e Curitiba**. Dissertação (Pós Graduação em Sociologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Sociologia e Antropologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Belo Horizonte. 2009.
- SANTOS, M. J. e SANTOS FILHO, J. I. Convergência das Taxas de Crimes no Território Brasileiro. **Economia**. vol.12, n.1, p.131–147, Brasília(DF), 2011.
- SCALCO, P. R. (2007). **Criminalidade violenta em Minas Gerais: Uma proposta de alocação de recursos em segurança pública**. Master's thesis, Universidade Federal de Viçosa.
- SJOQUIST, D. L. (1973). Property crime and economic behavior: Some empirical results. **The American Economic Review**, 63(3):439–446. 1973.
- VARGAS, M. S. de. **Ensaio em teoria microeconômica: livre arbítrio, autocontrole e responsabilidade moral**. 2006. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, faculdade de Ciências Econômicas, Portalegre, 2006.
- SANTOS, B. F. A. Dos. **Economia do Crime: Especificidades no Caso Brasileiro**. Monografia (Graduação em Economia) - Universidade Federal De Santa Catarina , Curso de Graduação em Ciências Econômicas, Florianópolis, 2007.
- SHAW, Clifford e Henry D. McKay (1942). *Juvenile Delinquency and Urban Areas*. Chicago: University of Chicago Press 1942.
- SHIKIDA, P. F. A. A Economia do Crime no Brasil a Partir de Evidências Empíricas: Um Sumário de 10 Anos de Pesquisa. **Economic Analysis of Law Review**, V. 1, nº 2, p. 318-336, 2010.

SUTHERLAND, E. H. **Development of the theory.** In: SCHUESSLER, K. (ed.). *Edwin Sutherland on analyzing crime*. [Private Paper published posthumously]. Chicago, IL: Chicago University Press, p. 30-41, 1973.



UNIVERSIDAD  
DEL ZULIA

---



espacio  
abierto

Cuaderno Venezolano de Sociología

*Vol 26, N°3* \_\_\_\_\_

*Esta revista fue editada en formato digital y publicada en septiembre de 2017, por el Fondo Editorial Serbiluz, Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela*

[www.luz.edu.ve](http://www.luz.edu.ve)  
[www.serbi.luz.edu.ve](http://www.serbi.luz.edu.ve)  
[produccioncientifica.luz.edu.ve](http://produccioncientifica.luz.edu.ve)