



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO

FÁBIO MOTA MUNIZ

**APRIMORAMENTO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS NA INVESTIGAÇÃO
CRIMINAL: uma abordagem segundo a teoria dos jogos**

Recife

2019

FÁBIO MOTA MUNIZ

**APRIMORAMENTO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS NA INVESTIGAÇÃO
CRIMINAL: uma abordagem segundo a teoria dos jogos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Pesquisa Operacional.

Orientador: Prof. Dr. Francisco de Sousa Ramos.

Recife

2019

Catálogo na Fonte
Bibliotecário: Gabriel da Luz , CRB4 / 2222

- M966s Muniz, Fábio Mota.
 Aprimoramento da alocação de recursos na investigação criminal: uma abordagem segundo a teoria dos jogos / Fábio Mota Muniz – Recife, 2019.
 126 f., il., tabs., abrev. e siglas.
- Orientador: Prof. Dr. Francisco de Sousa Ramos.
 Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção, 2019.
 Inclui referências e apêndices.
1. Engenharia de Produção. 2. Teoria da decisão. 3. Economia comportamental. 4. Teoria econômica do direito. 5. Combate à criminalidade. 6. Teoria dos jogos. 7. Investigação criminal. I. Ramos, Francisco de Sousa (Orientador). III. Título.

UFPE

658.5 CDD (22. ed.)

BCTG/2019-468

FÁBIO MOTA MUNIZ

**APRIMORAMENTO DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS NA INVESTIGAÇÃO
CRIMINAL: uma abordagem segundo a teoria dos jogos**

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos parciais para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Aprovada em: 27/09/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco de Sousa Ramos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Isis Didier Lins (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Tiago Alessandro Espinola Ferreira (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela saúde e otimismo a mim confiados, não apenas para concretizar esta difícil etapa acadêmica, mas em todo os momentos da vida.

Aos meus pais, que me servem de inspiração e exemplo.

À minha esposa, pelo amor, companhia, paciência e dedicação à família, tornando mais fácil a realização dos estudos necessários à conclusão do curso.

Aos meus filhos, por terem me dado novo sentido à vida.

À Polícia Federal, por ter me proporcionado a participação no Curso de Mestrado em Engenharia da Produção, bem como por ser motivo de orgulho permanente.

Ao meu orientador, Dr. Francisco de Souza Ramos, pelo incentivo em trilhar o caminho da Engenharia de Produção, da Economia e da Teoria dos Jogos.

À Dra. Isis Didier Lins, pelo interesse, dedicação e colaboração valorosa na revisão deste trabalho.

Aos professores do PPGEF e colegas de curso, pelos ensinamentos e convivência sadia ao longo dos últimos dois anos.

RESUMO

Uma análise perfunctória das notícias criminais que aportam nas unidades da Polícia Judiciária demonstra que algumas das ocorrências informadas são graves e possuem linhas investigativas viáveis, enquanto outras, além de apresentar baixo potencial lesivo, são de difícil apuração. Sendo os recursos restritos, ao utilizar o inquérito policial para apurar todos os fatos criminais noticiados, na sua formatação ordinária, a Polícia Judiciária os consome em investigações inviáveis, enquanto ocorrências graves e de simples solução permanecem aguardando na fila do sistema. Uma abordagem diferenciada dada as notícias criminais vêm se concretizando, ao longo dos anos, na Polícia Federal, tendo alcançando excelentes resultados práticos. No entanto, não se conhecem estudos que tratem do impacto desse procedimento na eficácia do órgão ou na sua demanda. Fez-se importante, então, verificar se a utilização de métodos diversificados de investigação policial, como a operação especial e a investigação através de sistemas informatizados (SI), além do inquérito policial ordinário, resulta em maior eficácia do que a adoção exclusiva deste último para apuração de todas as ocorrências criminais. Ainda, se a estratégia sugerida influencia na demanda criminal, desestimulando a prática de crimes de maior potencial ofensivo. No presente trabalho, os questionamentos levantados são abordados através de um experimento, com auxílio do software Ztree, *The Zurich toolbox for Readymade Economic Experiments*, que aplica a Teoria dos Jogos para análise das decisões de dois dos atores da investigação criminal: o sujeito que pratica crimes e o investigador policial. Os resultados encontrados demonstram uma queda vertiginosa na criminalidade grave, com decréscimo de 70,46% para 20,45% das ocorrências, quando a Polícia passa a adotar métodos diferenciados de investigação. Logo, há fortes evidências da necessidade de implementação de métodos diferenciados de investigação criminal nas Polícias Judiciárias, para melhor aproveitamento dos seus recursos e gestão da sua demanda.

Palavras-chave: Teoria da decisão. Economia comportamental. Teoria econômica do direito. Combate à criminalidade. Teoria dos jogos. Investigação criminal.

ABSTRACT

A perfunctory analysis of the criminal reports that arrives in the Judicial Police Station shows that some of them are serious and have reasonable lines of enquiry, while others are difficult to investigate, besides presenting low harmful potential. As the resources are restricted, when the police try to elucidate all the criminal facts reported through standard police investigation, it consumes them in unviable cases, while serious occurrences, that could have a simple solution, remain waiting for in the queue of the system. The differentiated approach given to criminal reports has been materialized over the years in the Brazilian Federal Police, having achieved excellent practical results. However, it isn't known studies that deals with the impact of this procedure on the effectiveness of the institution or its demand. Therefore, it was important to verify whether the use of diversified methods of police investigation, such as the special operation and investigation through computerized systems (BI), in addition to the ordinary police inquiry, results in greater effectiveness than the exclusive adoption of the latter for all criminal occurrences. It was also necessary to study if the suggested strategy influences the criminal demand, discouraging the practice of crimes with greater harmful potential. In the present work, the questions raised are approached through an experiment, with the help of the Ztree software, *The Zurich Toolbox for Readymade Economic Experiments*. It was applied Game Theory in order to analyze the decisions of two of the criminal investigation actors: the subject who practices crimes and the criminal investigator. The results show a dramatic fall in severe crimes, with a decrease from 70.46% to 20.45% of the occurrences, when the Police starts adopting differentiated methods of investigation. Therefore, there is strong evidence of the necessity to implement differentiated methods of criminal investigation in the Judicial Police to better use of its resources and management of its demand.

Keywords: Decision theory. Behavioral economics. Economic approach to law. Fight against crime. Game theory. Criminal investigations.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1	Função utilidade de pessoas com aversão ao risco.....	38
Gráfico 2	Função valor da teoria do prospecto.....	41
Gráfico 3	Função ponderação.....	41
Figura 1	Árvore do jogo com opções do suspeito de crime e do policial investigador.....	49
Figura 2	Árvore do Jogo Tipo 1 na forma extensiva.....	62
Figura 3	Árvore do Jogo Tipo 2 na forma extensiva.....	62
Figura 4	Árvore do Jogo Tipo 3 na forma extensiva.....	63
Figura 5	Resumo comparativo dos tipos de jogos.....	64
Figura 6	Dados estatísticos dos participantes.....	68
Figura 7	Investigações através de Inquérito Policial Padrão (IPL) para apurar crimes graves.....	71
Figura 8	Investigações através de Operação Policial para apurar crimes graves.....	72
Figura 9	Investigações através de sistemas de informação (SI/BI) para apurar crimes leves.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Tabela geral de preferências.....	70
Tabela 2	Quantidade de inquéritos padrão instaurados por crime grave praticado...	71
Tabela 3	Comportamento do jogador policial ao longo dos jogos.....	73
Tabela 4	Comportamento do jogador “suspeito de crime” entre rodadas.....	75
Tabela 5	Valor médio da intenção criminal por rodada.....	75
Tabela 6	Valor médio da intenção criminal dos jogos em que o PSC obteve recompensa negativa na primeira rodada.....	76
Tabela 7	Crimes praticados por gravidade nos jogos realizados.....	77
Tabela 8	Comparativo do quantitativo de crimes graves praticados com as demais opções somadas.....	78
Tabela 9	Quesitos relacionados à hipótese 3.....	79
Tabela 10	Crimes praticados x ausência de crime.....	79
Tabela 11	Quesitos relacionados à hipótese 5.....	81
Tabela 12	Resultado previsto pela TJ para os participantes “suspeitos de crimes”....	82
Tabela 13	Resultado previsto pela TJ para os participantes “policiais”.....	82
Tabela 14	Escolaridade X aproximação ao resultado previsto pela TJ.....	84
Tabela 15	Nível de conhecimento em TJ x aproximação do resultado previsto pela TJ.....	85
Tabela 16	Resumo dos testes de hipóteses.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	<i>Bussiness Intelligence</i> – Sistemas de Informação
CGPFAZ/DICOR/PF	Coordenação Geral de Polícia Fazendária da Polícia Federal
INSS	Instituto Nacional de Segurança Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPL	Inquérito Policial Ordinário ou Padrão
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social
OPE	Operação Policial Especial
ORCRIM	Organização Criminosa
OSDH	Observatório Sírio de Direitos Humanos
PF	Polícia Federal
PP	Participante que atua nos jogos como policial
PSC	Participante que atua nos jogos como suspeito de crime
QTD	Quantidade
SI	Sistemas de Informação
SIF	Fatores Supostamente Irrelevantes
SRCC/CGPFAZ/DICOR/PF	Serviço de Repressão aos Crimes Cibernéticos da Polícia Federal
SR/PF/BA	Superintendência de Polícia Federal na Bahia
TJ	Teoria dos Jogos
Vc	Valor do Crime
VMIC	Valor Médio da Intenção Criminal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	APRESENTAÇÃO	12
1.2	RELEVÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO	13
1.3	OBJETIVO	18
1.3.1	Objetivo geral	18
1.3.2	Objetivos específicos.....	18
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	19
2	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA E DE SEU CONTEXTO.....	20
3	REVISÃO DA LITERATURA	27
3.1	A TEORIA DOS JOGOS	27
3.2	A RACIONALIDADE NA PRÁTICA DELITIVA	31
3.3	A UTILIDADE ESPERADA E O COMBATE AO CRIME	36
3.4	A INFLUÊNCIA DA NATUREZA HUMANA NOS JOGOS	39
4	MATERIAL E MÉTODOS	46
4.1	O DESENHO DO EXPERIMENTO	48
4.2	EQUAÇÕES DAS RECOMPENSAS DOS JOGADORES:	50
4.2.1	Função Recompensa Criminoso:	50
4.2.2	Função Recompensa Policial.....	52
4.3	DEFINIÇÃO DE VALORES DAS VARIÁVEIS.....	53
4.3.1	Remuneração lícita do participante suspeito de crime (PSC) e valor definido para Honestidade (H)	54
4.3.2	Custo das investigações criminais	54
4.3.3	Valor auferido pelo PSC com os crimes praticados	56
4.3.4	Eficácia das investigações.....	57
4.3.5	Multa criminal.....	58
4.3.6	Tempo de prisão do PSC	59
4.3.7	Outras considerações.....	59
4.4	CÁLCULO DAS RECOMPENSAS DOS JOGADORES.....	60

4.5	GRÁFICO DOS JOGOS COM RECOMPENSAS PROPOSTAS E RESOLUÇÃO PELA TEORIA DOS JOGOS	61
4.6	HIPÓTESES A SEREM TESTADAS COM OS JOGOS	65
4.7	CÁLCULO AMOSTRAL.....	66
4.8	FORMATAÇÃO DO EXPERIMENTO E COLETA DE DADOS.....	66
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	69
5.1	ANÁLISE GERAL.....	69
5.2	ANÁLISE DAS HIPÓTESES.....	72
6	CONCLUSÃO	88
6.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
6.2	LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	89
	REFERÊNCIAS	91
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO	91
	APÊNDICE B - DADOS E CÁLCULOS ESTATÍSTICOS.....	99
	APÊNDICE C - TELAS DOS JOGOS	113
	APÊNDICE D - ORIENTAÇÕES ACERCA DOS JOGOS	126

1 INTRODUÇÃO

Inicialmente, apresenta-se a dissertação, seguindo-se por prestar informações sobre sua relevância e contribuição, descrever os seus objetivos e oferecer um resumo dos tópicos que a compõem.

1.1 APRESENTAÇÃO

Uma análise perfunctória das notícias criminais que aportam nas unidades da Polícia Judiciária demonstra que algumas ocorrências são graves e possuem linhas investigativas viáveis, enquanto outras, além de apresentar baixo potencial lesivo, são de difícil apuração. Em razão da conhecida restrição de recursos, ao utilizar o inquérito policial para apurar todos os fatos criminais informados, na sua formatação padrão, a Polícia Judiciária consome muitos recursos em investigações inviáveis, enquanto ocorrências graves e de simples solução permanecem aguardando na fila do sistema.

Pelo princípio da obrigatoriedade, conforme amplamente estudado no Direito Processual Penal Brasileiro, o Estado deve exercitar o *jus puniendi* na ocorrência de um crime, não sendo possível à Polícia Judiciária ou ao Ministério Público julgar a conveniência, ou não, de investigar ou processar o seu suposto autor.

O art.5º do Código de Processo Penal Brasileiro consagra o princípio da legalidade, impossibilitando que a Polícia Judiciária não ofereça o tratamento adequado às notícias de infração penal apresentadas por qualquer pessoa do povo. Isto posto, em princípio, deveria a Autoridade Policial sempre investigar os fatos noticiados e o Ministério Público promover a ação penal pública, quando presentes indícios de autoria e materialidade delitiva.

No entanto, entende-se no direito que nenhuma regra é absoluta, podendo então o princípio da obrigatoriedade ser mitigado em razão de algum princípio constitucional, como o do *favor rei*, o da eficiência, o da razoabilidade e o da economicidade. No mais, não há proibição para o emprego de métodos diferenciados de investigação, desde que os mesmos sejam eficazes e respeitem os limites legais.

Neste estudo, a partir da Teoria dos Jogos, analisando a relação estratégica entre policiais e suspeitos da prática de crime, verifica-se se a adoção de métodos diferenciados de investigação contribui para uma melhor utilização dos recursos disponibilizados para a Polícia Judiciária.

Analisa-se, ainda, se é possível gerir a demanda criminal, desestimulando a prática de crimes de maior potencial lesivo. Desta forma, a análise econômica do crime também servirá de suporte ao presente trabalho.

A grande demanda de notícias criminais e a restrição de recursos públicos tornam o estudo relevante, frente a necessidade de garantir a efetividade das apurações criminais. Importante observar que órgãos de Polícia Judiciária, em especial a Polícia Federal, ao longo dos anos, vem modernizando as investigações criminais, seja com uso de novos sistemas informatizados, seja adotando novas metodologias de investigação. No entanto, muitas vezes, barreiras são postas por outros órgãos estatais, sendo necessário embasamento teórico para convencimento das Instituições acerca da eficácia dos novos procedimento e facilitação da gestão da mudança.

Desta forma, propõe-se verificar se o enfrentamento das ocorrências criminais com a utilização de métodos diversificados de investigação criminal, com aplicação heterogênea de recursos com base na gravidade do crime combatido, é capaz de aumentar a eficácia da Polícia Judiciária e reduzir as taxas de criminalidade atuais.

1.2 RELEVÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO

As inúmeras notícias criminais que chegam às unidades de Polícia Judiciária no Brasil são, certamente, impossíveis de serem tratadas como determinam os artigos 5º e 6º do Código de Processo Penal.

Seja pela desestruturação familiar, pela desigualdade social, falta de educação básica, falta de legitimidade das Autoridade Públicas ou de investimento público, pode-se afirmar que há um esgotamento dos métodos de controle social no Brasil, sendo verificado um alto índice de criminalidade. Aqui, importante lembrar o recente estudo publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2017), em parceria com o Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP), denominado Atlas da Violência 2017, que revelou as taxas de homicídio no país entre 2005 e 2015, detalhando os dados por região e demonstrando que alguns municípios ostentam taxas superiores a 90 homicídios por 100.000 habitantes. O número é tão alarmante que pode ser comparado com aqueles encontrados em países em guerra. No Brasil, nos últimos dez anos, morreram cerca de 553.000 pessoas (IPEA, 2018), número superior ao quantitativo estimado de mortes na Síria, decorrente de seis anos de guerra civil, segundo organizações não governamentais (OSDH, 2018).

Mas não são somente os números de homicídios que são elevados. No Brasil, o tráfico de drogas, o contrabando, a lavagem de dinheiro e a corrupção estão espalhados por todo o território. Crimes contra o INSS e programas federais de governo ocorrem aos milhares (MDS, 2017).

Somente na Polícia Federal, conforme divulgado pela referida instituição (Polícia Federal, 2016), são instaurados cerca de 70.000 inquéritos policiais todos os anos. A quantidade de notícias criminais, certamente, supera este número, vez que as Corregedorias Regionais realizam filtros, procedendo arquivamento de notícias genéricas, inverossímeis ou que informem fatos atípicos.

É importante observar que a globalização trouxe muito benefício para a sociedade, mas também contribuiu para o aumento da demanda criminal. O aprimoramento da tecnologia de comunicação e da logística facilitou o mercado ilícito transnacional, formando e enriquecendo muitas organizações criminosas. Impérios surgiram com o aumento do tráfico de drogas e de mulheres, com o contrabando de mercadorias, de armas e de órgãos humanos. A cada dia aparece uma nova modalidade de delito via internet, o *cybercrime*.

A lavagem de dinheiro, segundo especialistas, chega a movimentar 7% da economia mundial (NAIM, 2006). Após a explosão do sistema financeiro dos anos 90, com o advento da tecnologia, ficou muito fácil e rápida a transferência de recursos entre países, pela via eletrônica. Por outro lado, as mercadorias, entre elas as ilícitas, circulam sem grandes restrições entre os países, em poucos dias.

O Brasil, neste novo contexto, vem sofrendo com o aumento da incidência de crimes praticados por organizações criminosas. Por outro lado, crimes de baixa lesividade continuam a ocorrer aos milhões, não só nas capitais, mas em todos os rincões do país.

Está grande demanda acaba por sobrecarregar as equipes policiais, que deixam de dispor de tempo para se aprofundar nas investigações complexas, para cuidar de apurações de crimes de baixa lesividade. Equipes policiais que poderiam estar focadas na apuração de desvios de dezenas de milhões de reais praticados por organizações criminosas, muitas vezes precisam também apurar o furto de bens de pequeno valor, como grampeadores de universidades públicas.

A grande demanda associada à restrição de recursos faz com que uma fila de investigações seja formada, com acúmulo que pode chegar aos milhares de casos. Observa-se que somente um levantamento realizado pelo INSS de fraudes previdenciárias foi responsável pelo encaminhamento de mais de 35.000 novas notícias criminais (INSS, 2017).

Neste contexto, é necessário que se verifique como as notícias criminais devem ser tratadas, bem como analisar se a distribuição dos recursos deve ser feita de forma isonômica entre, as milhares de investigações em curso, ou se algumas investigações devem ser priorizadas em detrimento de outras. Deve ser verificado se a adoção de métodos diversos poderia conferir maior eficácia e eficiência às investigações criminais. Por fim, importante ainda é estudar se é possível diminuir a demanda da Polícia Judiciária com a adoção de alguma metodologia de trabalho.

Registra-se que constam no Planejamento Estratégico da Polícia Federal, no objetivo institucional “Redução da Criminalidade”, as seguintes ações estratégicas:

9.4.2. Ação Estratégica: Repressão a Organizações Criminosas. Desenvolver, sistematizar e implementar mecanismos de repressão a organizações criminosas e ao crime organizado em geral, instituindo novas técnicas de atuação e investigação, fornecendo aos servidores envolvidos no processo o treinamento e capacitação adequados.

9.4.5. Ação Estratégica: Aperfeiçoamento dos Procedimentos de Polícia Judiciária. Desenvolver, sistematizar e implementar mecanismos de aprimoramento da investigação criminal e de procedimentos relacionados às atividades de Polícia Judiciária, fornecendo aos servidores envolvidos no processo o treinamento e capacitação adequados (BRASIL, 2014).

Desta forma, neste estudo se analisa a necessidade de tratamento diferenciado das notícias criminais pelos órgãos de Polícia Judiciária, com consequente aplicação de métodos distintos de investigação criminal, quais sejam: utilização de cadastros e sistemas inteligentes de investigação (*BI*), investigação policial padrão (*IPL*) e operações policiais especiais (*OPE*).

A Autoridade Policial, ao analisar a situação exposta em uma notícia criminal recebida para instauração de inquérito policial, ou mesmo já no curso do inquérito, deve ser cautelosa para elaborar um plano operacional da investigação, decidindo se deverá planejar uma operação policial especial, realizar apenas diligências não processuais, através da instauração de um inquérito policial ordinário (*IPL*), ou mesmo se a informação deverá ser somente inserida em um sistema de informação para que seja agregada a outras e tratada posteriormente, em um relatório mais robusto.

Para compreensão do presente trabalho é importante estabelecer, de início, os conceitos, sugeridos pelo autor, dos métodos de investigação que serão objetos de estudo:

- a) inquérito policial ordinário ou padrão: investigação criminal realizada pela Polícia Judiciária através de inquérito policial, visando o esclarecimento das circunstâncias de um fato supostamente criminoso, bem como a identificação de autoria, em que são utilizados recursos investigativos não processuais, determinadas pelo Delegado

de Polícia e que carecem de autorização judicial. As investigações se limitam a diligências que, via de regra, não exigem o consumo de grande quantidade de recursos, como a expedição de ofícios para obtenção de informação, consultas em Bancos de Dados, entrevistas, utilização de informante, vigilâncias, realização de oitivas e análise documental;

- b) operação policial especial: investigação criminal realizada pela Polícia Judiciária através de inquérito policial, visando ao esclarecimento das circunstâncias de um fato supostamente criminoso, bem como a identificação de autoria, em que são realizadas diligências especiais, com aplicação integrada de conhecimentos, recursos e técnicas especializadas, muitas delas mediante autorização judicial expedida em processo cautelar, para produção de meios de prova que não serão possíveis de obter posteriormente, no curso da ação penal. Em operações policiais especiais, é comum a realização de interceptações telefônicas e telemáticas, captação e interceptação ambiental de sinais, ação controlada, quebra de sigilo fiscal e bancário, infiltração policial, bem como o cumprimento de Mandados de Busca e Apreensão e de Prisões Provisórias.
- c) investigação com sistemas inteligentes de informação, sendo exemplos os sistemas Tentáculos¹ e Prometheus². Neste tipo de investigação, há uma alteração da lógica investigativa. Inicialmente as informações recebidas de fontes diversas são agregadas em sistemas de informação. Em um segundo momento, são extraídos relatórios de análise de dados para que sejam realizadas investigações mais robustas, através de inquéritos policiais com maior possibilidade de êxito.

Do exposto, percebe-se que investigações policiais não processuais (ordinárias), investigações com sistemas inteligentes de informação e operações policiais especiais são métodos que exigem quantidade de recursos diferenciados e, portanto, não devem ser adotados indiscriminadamente.

A análise da interação estratégica entre Polícia e cidadãos suspeitos da prática de crime pode comprovar, ou não, o incremento da eficácia imposto pela distribuição desigual de recursos na investigação de ocorrências. O estudo aponta um caminho para a redução das filas

¹ Sistema Tentáculos: Sistema utilizado pelo SRCC/CGPFAZ/DICOR/PF, que apura fraudes de internet banking e clonagem de cartões bancários, responsável pela redução de 99% dos IPLs instaurados para apurar esta modalidade criminosa.

² Sistema Prometheus: Sistema da CGPAZ/DICOR/PF desenhado para apurar crimes massivos fazendários e previdenciários com utilização de ferramentas de *BI*

existentes de investigações em estoque, seja através do aumento de velocidade no processamento de informações (produtividade), seja pela redução da demanda.

Ao fim do trabalho, pretende-se responder às seguintes hipóteses de pesquisa:

- a) é racional que a Polícia Judiciária selecione diferentes métodos para investigar crimes que possuam potencial lesivo diverso, para que se minorem os riscos de fracasso dos projetos e que haja um incremento de eficácia do trabalho policial;
- b) o criminoso, após ser punido pelo cometimento de algum ilícito, tende a parar de praticá-lo, podendo passar a perpetrar um outro tipo de crime, em que tenha menor chance de ser castigado;
- c) a escolha de métodos diferenciados de investigação pela Polícia Judiciária provoca alteração no perfil de crimes praticados em uma sociedade, fazendo com que pessoas com intenções delitivas passem a praticar crimes menos gravosos ou se abstenham totalmente do ilícito;
- d) a escolha de métodos diferenciados de investigação pela Polícia Judiciária provoca impacto na demanda, trazendo um decréscimo de notícias criminais;
- e) o comportamento do criminoso é alterado quando a informação acerca das recompensas é incompleta, havendo maior efeito dissuasivo;
- f) mesmo sem conhecimento da Teoria dos Jogos, as pessoas se comportam com um padrão compatível com a sua previsão racional;
- g) pessoas com conhecimento em Teoria dos Jogos e com maior escolaridade devem ter maior tendência a maximizar o lucro do que as demais;
- h) a estratégia utilizada pelos suspeitos de cometimento de crime é evolucionariamente estável, impedindo a entrada de indivíduos que se comportem de maneira diversa.

A abordagem diferenciada dada as notícias criminais vêm se concretizando, ao longo dos anos, na Polícia Federal, tendo alcançado excelentes resultados práticos. No entanto, não se conhece estudo teórico acerca do impacto desse procedimento na eficácia do órgão ou na sua demanda.

É extremamente importante que a abordagem realizada pela Polícia Federal transborde o órgão, passando a ser adotada também pelas demais Polícias Judiciárias. Antes disso, deve-se fortalecer o entendimento de que é necessário o enfrentamento do crime, através de investigações com diferentes níveis de recursos financeiros e humanos, principalmente através de estudos acadêmicos.

De igual forma, deve haver investimento em bancos de dados e sistemas de inteligência artificial para atuação em projetos eficazes de investigação, quando a quantidade de ocorrências de determinada modalidade delituosa obstaculiza a apuração por meio tradicional, como nos crimes através da internet.

A elaboração de um estudo que dê suporte às investigações policiais permite a gestão do conhecimento, tornando mais fácil a recepção da ideia por outros atores pertencentes ao sistema criminal, a exemplo dos membros do Ministério Público e do Poder Judiciário.

1.3 OBJETIVOS

Seguem o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo geral

A pesquisa tem como objetivo geral analisar a dinâmica da investigação criminal por meio da Teoria dos Jogos e verificar se a adoção de métodos diferenciados de investigação pela Polícia Judiciária, com aplicação heterogênea de recursos, resulta no aumento de sua eficácia, bem como na redução dos índices de criminalidade.

1.3.2 Objetivos específicos

- Verificar a necessidade de implementação da seletividade, adotando métodos diversificados de investigação criminal, especialmente através da utilização de sistemas de informação, para redução das filas de inquéritos policiais;
- Analisar o comportamento dos jogadores e do processo decisório na investigação policial;
- Verificar se a melhoria do processo tem impacto na demanda;
- Aproximar a Teoria do Processo Penal à realidade enfrentada pelos órgãos policiais;
- Tratar sobre inovações tecnológicas e sua repercussão na investigação criminal;
- Demonstrar a importância do inquérito policial para redução da criminalidade.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho está estruturado em 5 (cinco) capítulos.

No Capítulo 1, são apresentadas as motivações e justificativas para o desenvolvimento do trabalho e os objetivos do estudo.

No Capítulo 2, apresenta-se o problema, contextualizando a investigação criminal no ordenamento jurídico nacional e abordando os impactos causados pela restrição de recursos humanos e orçamentários nas investigações criminais.

No Capítulo 3, é apresentado um resumo dos estudos atuais acerca da Teoria dos Jogos, da Teoria do Prospecto e da Teoria Econômica do Crime, destacando-se os principais autores e suas respectivas abordagens para a resolução de problemas semelhantes ao enfrentado no presente trabalho.

O Capítulo 4 trata do experimento realizado: O jogo da investigação. Através do jogo da investigação, pretende-se responder as hipóteses de pesquisa listadas na Seção 1.2.

No Capítulo 5, conclui-se o trabalho, analisando-se os resultados obtidos. São, ainda, sugeridos novos temas de trabalhos que podem ser desenvolvidos futuramente em continuidade à aplicação do método escolhido.

2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA E DE SEU CONTEXTO

O inquérito policial, como bem definido por Rovegno (2005), é um expediente escrito, elaborado pelo órgão de Polícia Judiciária competente, que compreende todas as diligências produzidas no curso de uma investigação, com a tarefa de esclarecer as circunstâncias de um fato que, de início, apresentou aparência de ilícito passível de sancionamento pela lei penal e, ainda, elucidar a autoria delitiva.

Conforme ensinamento de Almeida (1973), no sistema processual brasileiro, a instrução criminal é preparatória, servindo à instrução definitiva que se dará em juízo, mas também preservadora da inocência e da justiça, atuando contra acusações infundadas. Em última análise, o destinatário processual do inquérito policial é o juiz, que deverá conhecer a integralidade das ocorrências criminais e certificar-se da veracidade dos dados apresentados.

A investigação policial, que no sistema brasileiro é formalizada através do procedimento denominado inquérito policial, deve, então, exercer dupla função: preparar os elementos que serão apresentados na denúncia criminal e legitimar o órgão acusador, assentando as bases para um juízo de acusação.

Para Rosa (2014), a função do inquérito policial é levantar elementos de materialidade e autoria da conduta delituosa, justificando democraticamente a instauração da ação penal. Assim, para que haja processo penal, é necessária a existência de justa causa, que deve ser aferida por investigação policial.

Em princípio, a ação penal e, portanto, a investigação policial, são obrigatórias. Isto porque a administração pública deve sempre atuar em estrita observância à lei. Preenchidos os requisitos legais para o exercício da ação penal, deve o Ministério Público atuar, sendo descabido, conforme ensinamento de Rosa (2014) o tratamento não isonômico, inexistindo disponibilidade sobre o conteúdo da ação penal. Neste sentido, a investigação policial também deve ser obrigatória, vez que serve para embasar a ação penal e legitimar seu autor.

No entanto, o próprio Rosa (2014) atenta para a necessidade de se verificar as condições da ação, entre elas a justa causa, englobando a tipicidade aparente e a tragédia dos comuns.

Rezam os artigos 5º e 6º do Código de Processo Penal.

Art. 5º Nos crimes de ação pública o inquérito policial será iniciado:

I - de ofício;

II - mediante requisição da autoridade Judiciária ou do Ministério Público, ou a requerimento do ofendido ou de quem tiver qualidade para representá-lo.

§ 1º O requerimento a que se refere o nº II conterá sempre que possível:

a) a narração do fato, com todas as circunstâncias;

b) a individualização do indiciado ou seus sinais característicos e as razões de convicção ou de presunção de ser ele o autor da infração, ou os motivos de impossibilidade de o fazer;

c) a nomeação das testemunhas, com indicação de sua profissão e residência.

§ 2º Do despacho que indeferir o requerimento de abertura de inquérito caberá recurso para o chefe de Polícia.

§ 3º Qualquer pessoa do povo que tiver conhecimento da existência de infração penal em que caiba ação pública poderá, verbalmente ou por escrito, comunicá-la à autoridade policial, e esta, verificada a procedência das informações, mandará instaurar inquérito.

§ 4º O inquérito, nos crimes em que a ação pública depender de representação, não poderá sem ela ser iniciado.

§ 5º Nos crimes de ação privada, a autoridade policial somente poderá proceder a inquérito a requerimento de quem tenha qualidade para intentá-la.

Art. 6º Logo que tiver conhecimento da prática da infração penal, a autoridade policial deverá:

I - dirigir-se ao local, providenciando para que não se alterem o estado e conservação das coisas, até a chegada dos peritos criminais; (Redação dada pela Lei nº 8.862, de 28.3.1994).

II - apreender os objetos que tiverem relação com o fato, após liberados pelos peritos criminais; (Redação dada pela Lei nº 8.862, de 28.3.1994).

III - colher todas as provas que servirem para o esclarecimento do fato e suas circunstâncias;

IV - ouvir o ofendido;

V - ouvir o indiciado, com observância, no que for aplicável, do disposto no Capítulo III do Título VII, deste Livro, devendo o respectivo termo ser assinado por duas testemunhas que lhe tenham ouvido a leitura;

VI - proceder a reconhecimento de pessoas e coisas e a acareações;

VII - determinar, se for caso, que se proceda a exame de corpo de delito e a quaisquer outras perícias;

VIII - ordenar a identificação do indiciado pelo processo datiloscópico, se possível, e fazer juntar aos autos sua folha de antecedentes;

IX - averiguar a vida pregressa do indiciado, sob o ponto de vista individual, familiar e social, sua condição econômica, sua atitude e estado de ânimo antes e depois do crime e durante ele, e quaisquer outros elementos que contribuam para a apreciação do seu temperamento e caráter.

X - colher informações sobre a existência de filhos, respectivas idades e se possuem alguma deficiência e o nome e o contato de eventual responsável pelos cuidados dos filhos, indicado pela pessoa presa (BRASIL, 1941).

Logo, havendo notícia de fato que se enquadre na legislação penal, deverá a Autoridade Policial competente atender a ocorrência e iniciar a investigação, instaurando inquérito policial para esclarecê-lo, subsidiando eventual ação penal na confirmação de existência de crime. Ao esclarecer os fatos, serve, ainda, o inquérito, à defesa de pessoas de alguma forma relacionadas à ocorrência, vez que o que se busca é a verdade real.

Porém, conforme bem observado por Rosa (2014), deve o Ministério Público, no que se refere a proposição da ação penal e a Polícia Judiciária, nas investigações criminais, evitar a tragédia dos comuns. Em artigo publicado, Rosa (2014) esclarece o tema, informando que o livre acesso e a demanda irrestrita de um recurso finito terminam por condenar estruturalmente o referido recurso por conta de sua superexploração. Por óbvio, os recursos do Poder Judiciário

e do Ministério Público são finitos, sendo prudente, então, a não proposição de ações penais inócuas, abusivas e sem justa causa.

Jardim (2016), em artigo publicado, adverte quanto à necessidade de disciplinar a discricionariedade do Ministério Público, caso seja adotado o princípio da oportunidade, em prejuízo do princípio da obrigatoriedade. Ainda, faz severas críticas a imposições de exceções ao princípio da legalidade, afirmando que não se pode dar ao membro do Ministério Público o poder discricionário de denunciar ou não este ou aquele crime, este ou aquele indiciado. Diz, ainda, que o princípio da oportunidade não é nada democrático. Revela que o problema da quantidade de ações penais deve ser resolvido com a descriminalização de inúmeras infrações penais sem relevância social (princípio da intervenção mínima do Direito Penal). Por fim, concorda que o princípio da insignificância legitima o não oferecimento da denúncia, tendo em vista a atipicidade da conduta, por ausência de bem jurídico tutelado.

Caparelli e Vasconcelos (2017) ensinam que a descrição do panorama italiano reproduz com bastante semelhança o cenário brasileiro em relação à temática. Dizem os autores que, embora a Constituição brasileira não preveja expressamente a obrigatoriedade da ação penal, a doutrina majoritariamente afirma a sua caracterização no ordenamento processual penal pátrio, invocando, inclusive, o dispositivo italiano como exemplo paradigmático. Conforme Fernandes (2005), embora não consagrada constitucionalmente, a obrigatoriedade foi adotada pelo Código de Processo Penal de 1941, uma vez que seus artigos 42 e 576 dispõem que, formulada a acusação ou interposto o recurso, o promotor não pode desistir do processo.

Para Capparelli e Vasconcelos (2017), ainda que a crise descrita há muito pelos autores italianos também seja sentida no Brasil, diante da impossibilidade prática do processamento de todas as notícias-crimes pela Justiça Criminal, a doutrina brasileira ainda carece de maiores estudos sobre a possibilidade de introdução de critérios de não-obrigatoriedade e de como seria a operacionalização concreta da seletividade no sistema pátrio. Alertam os autores ser inegável que doutrinadores venham apontando a necessidade de questionamento ao caráter absoluto da obrigatoriedade, em clara defesa a sua relativização.

Se pode haver controvérsia acerca da mitigação do princípio da obrigatoriedade, é certo que não há proibição de utilização de metodologias diferenciadas pela Polícia Judiciária para esclarecer crimes de naturezas diversas. Não há, inclusive, documento legislativo que determine o encadeamento de diligências policiais a ser realizadas, nem mesmo que indique quais possuem natureza obrigatória.

Há algum tempo, a Polícia Federal vem empregando recursos especiais em algumas investigações, que são denominadas Operações Policiais Especiais. Estes procedimentos,

geralmente, possuem atos que são jurisdicionalizados, como representações por quebra de sigilo bancário e telefônico, por atingir direitos que possuem alta proteção jurídica.

A Operação Policial Especial, apesar de também ser instrumentalizada através de inquérito policial, como determina a legislação, é um método diferenciado de investigação policial por exigir recursos humanos e financeiros ampliados. Com a experiência, verificou-se que este tipo de investigação especial alcança eficácia extremamente superior às investigações ordinárias, tendo, então, sido constantemente utilizada pela Polícia Federal para combater o crime organizado.

Por outro lado, o aprimoramento do parque tecnológico vem permitindo que a Polícia trate as informações com uma nova perspectiva. Informações aparentemente desconectadas podem ser inseridas em bancos de dados e analisadas em sistemas de apoio a decisão, auxiliando às Autoridades Policiais em investigações que possuam informações imprecisas e esparsas, bem como quando há grande volume de dados.

Em evento realizado em agosto de 2018, representante da Polícia Federal divulgou que houve uma redução de 99% dos inquéritos policiais após a utilização do Sistema Tentáculos para apuração de crimes de *internet banking* e clonagem de cartões. Ainda, revelou-se que o prejuízo bancário com as fraudes praticadas por essa modalidade, em 7 anos, foi reduzido em cerca de 80% com o uso da tecnologia³.

Isto posto, percebe-se que atualmente a Polícia Judiciária pode atuar com diversas metodologias de trabalho dentro de um inquérito policial. Ao menos três tipos de processos podem ser desenhados, todos com a devida instauração de inquérito policial: 1) atuação através de projeto especial de investigação para deflagração de operação policial (OPE); 2) atuação através de projeto de investigação, com uso exclusivo de diligências não processuais, aqui denominada investigação ordinária ou padrão (IPL) e 3) atuação através de inquérito policial subsidiado em relatório extraído de sistemas de *BI*. Nesta, inicialmente se inserem informações esparsas de pouco valor nos bancos de dados, para agregação e posterior elaboração de relatório (sistemas inteligentes de investigação).

Conforme afirmado no capítulo anterior, a globalização vem mudando a demanda criminal e, por isso, a Polícia Judiciária se viu obrigada a acompanhar essa mudança, sempre aperfeiçoando seus processos para que continuasse a alcançar os seus objetivos com a mesma eficácia. Segundo Nobrega (2018), o avanço tecnológico é inevitável, cabendo então às

³ Andrei Augusto Passos Rodrigues, “Projeto Prometheus” (lecture), Polícia Federal, III Simpósio Nacional de Combate a Corrupção, Salvador, Bahia, em 23 de agosto de 2018.

empresas e instituições detectar as transformações sociais para que possam se atualizar e permanecer vivas.

Estudos de administração da produção indicam que, para que se obtenha eficiência em qualquer atividade produtiva, deve-se ter uma preocupação com o seu projeto. Isto vale tanto para o projeto de produtos e serviços, como para o projeto dos processos que o produzem, que são atividades inter-relacionadas. Ao se projetar um processo, deve-se estar atento ao arranjo físico e fluxo do trabalho, à tecnologia de processos, ao projeto da rede e ao projeto de trabalho.

Os processos para serem funcionais devem ser desenhados para satisfazer às necessidades dos consumidores. Conforme Slack, Brandon-Johnston e Jonhnston (2016), um processo implantado em local errado, com capacidade insuficiente, com arranjo físico confuso ou desordenado, com tecnologia inadequada, ou com pessoal incapaz, não pode satisfazer aos consumidores porque pode não desempenhar eficiente ou eficazmente.

Aqui importante observar que a escolha do processo deve estar relacionada a sua natureza, especialmente às suas características de volume e variedade, devendo ainda ser realizada de forma a alcançar os cinco objetivos de desempenho básicos de qualquer atividade, quais sejam: qualidade, rapidez, credibilidade, flexibilidade e custo.

Volume e variedade afetam praticamente todos os aspectos de um projeto, não sendo possível a elaboração de processos sem considerar estas características. Já os objetivos de desempenho, conforme ensinamento de Slack, Brandon-Johnston e Jonhnston (2016), além de possuírem vários efeitos externos, afetam com muita intensidade os custos dos processos.

Operações com qualidade evitam o retrabalho, baixando os custos de produção. Operações rápidas reduzem o nível de estoques entre os estágios da operação, além de diminuir os custos administrativos indiretos. Operações confiáveis evitam surpresas desagradáveis aos clientes, permitindo que as entregas sejam realizadas dentro do cronograma planejado. Operações flexíveis são capazes de se adaptar rapidamente às circunstâncias, não desperdiçando tempo e capacidade operacional, portanto evitando custos desnecessários. Isto posto, percebe-se que, melhorando os desempenhos dos outros objetivos operacionais, o custo de qualquer produção é reduzido.

Na atividade de Polícia Judiciária não poderia ser diferente. A análise da relação volume-variedade é essencial para a escolha do processo de investigação a ser utilizado. O processo utilizado em um projeto de investigação de um desvio de 100 milhões de reais não pode ser o mesmo do projeto de investigação de um furto de uma carteira escolar de universidade pública. Clonagem de cartões de crédito e crimes de *internet banking*, pelo alto volume de dados, também devem ser investigados e combatidos de forma diferenciada.

Na escolha do processo, é importante verificar alguns critérios, como a viabilidade da opção de projeto, a aceitabilidade da opção e a sua vulnerabilidade. É clara a impossibilidade fática da Polícia Judiciária investigar todos os crimes praticados no país, seja por falta de capacidade organizacional, seja por falta de recursos financeiros, não aparentando ser viável o tratamento de todas as ocorrências criminais como projeto de investigação especial ou mesmo como projeto ordinário de investigação.

Acredita-se, também, que não seria aceitável a busca por mais recursos humanos e financeiros para tratar todo o volume de ocorrências através de investigações especiais (operações policiais). Isto, porque não seria condizente gastar dezenas de milhares de reais para concluir investigações de baixa lesividade, como saques irregulares inferiores a R\$ 1.000,00 (mil reais) em contas bancárias de segurados do INSS falecidos.

Além disso, estudos demonstram que grande parte do tempo dos policiais são despendidos com atividades burocráticas, dado o volume de informações a serem processadas diariamente. Jones (1984) estima que apenas 60% do tempo dos investigadores é realmente dedicado à sua atividade finalística. Este percentual, por certo, precisa ser ampliado através da melhoria do processo.

Resta saber quais seriam as consequências de se estabelecer projetos de investigações diferenciados e identificar o que poderia dar errado com esta estratégia. Tudo leva a crer que algumas investigações acabarão sendo priorizadas, em relação a outras. Portanto, corre-se o risco de diminuir a efetividade de algumas investigações. Adverte-se, no entanto, que eventual diminuição de efetividade de investigações inicialmente inviáveis ou realizadas para apurar crimes de baixa lesividade, com aumento de efetividade de investigações de delitos graves e com maior potencial de conclusão, certamente trará como consequência a obtenção de um saldo de produtividade positivo.

É sabido que, partindo da identificação do fato criminoso, a Autoridade Policial deve realizar o desenho de investigação mais apropriado para alcançar os objetivos de um inquérito policial: a comprovação da materialidade delitiva e a definição da autoria. Antes de se iniciar a investigação, deve a Autoridade Policial estimar os custos e os benefícios esperados com a ação estatal planejada. Assim poderia optar por instaurar inquérito policial e atuar na forma tradicional, empregar recursos diferenciados visando deflagrar uma operação policial especial ou inserir os dados levantados em sistemas de informação, para que sejam agregados e analisados em programas de *BI*.

Fez-se importante, então, verificar se a utilização de métodos variados de investigação policial, como a operação policial e a investigação através de sistemas informatizados (*BI*),

além do inquérito policial ordinário, resulta em maior eficácia e eficiência do que a adoção exclusiva deste, devendo ser incentivada nos órgãos investigativos. Ainda, se a estratégia sugerida influencia na demanda criminal, desestimulando a prática de crimes de maior potencial lesivo.

No presente trabalho, os questionamentos levantados são abordados através de um experimento, no qual se aplica a Teoria dos Jogos para realização do estudo das decisões de dois dos atores da investigação criminal: o sujeito que pratica o crime e o investigador criminal.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Seguem tópicos da revisão da literatura.

3.1 A TEORIA DOS JOGOS

Segundo o prêmio Nobel Schelling (1980), teorias elementares, que são transversais à economia, a sociologia, a política social, ao direito e a filosofia e até a antropologia podem ser bastante úteis não somente para teóricos formais, mas também para pessoas com interesse em resolver questões práticas. A Teoria dos Jogos pode e deve ser direcionada para aplicações em diferentes áreas de estudo que envolvam relações estratégicas.

Ainda segundo o citado autor, no estudo da teoria da estratégia, deve-se assumir que o comportamento das pessoas é racional, não apenas inteligente, mas de comportamento motivado por cálculos conscientes de vantagens, que por sua vez são baseados em sistemas de valores explícitos e internamente coerentes.

Em conflitos, os participantes adotam estratégias para ganhar do adversário. No entanto, é possível a existência de interesses comuns e conflitantes na mesma interação. É nesta diversidade que se encontra a riqueza da interação humana. Entende-se que ganhar, em uma relação de conflito, não significa vencer o adversário, mas passar para uma posição mais favorável em relação ao seu próprio sistema de valores. A vitória, conforme ensinamento de Schelling (1980), não necessariamente deve vir do uso da força, podendo ser fruto de uma estratégia de exploração da força do jogador em potencial.

Assim, a simples possibilidade de execução de uma operação policial bem-sucedida, com a prisão de envolvidos em um fato criminoso, pode ter o condão de diminuir a criminalidade, causando impacto na demanda do órgão policial.

Importante observar então que nas relações de conflito, estão presentes duas características, a racionalidade e a utilidade, sendo esta a sensação de preferência dos jogadores em relação aos resultados. Cada participante quer garantir para si a maior satisfação possível com o jogo. Segundo Von Neumann (1944/1953) pode-se dizer que o indivíduo que tenta obter este máximo de utilidade é também o que age racionalmente. Este valor de utilidade, que é recebida por cada jogador ao fim de uma interação estratégica, é denominado *payoff* ou recompensa.

Conforme Fiani (2015), a Teoria dos Jogos, desenvolvida no último século, consiste em um método aplicado ao processo de tomada de decisão, quando dois ou mais agentes interagem

entre si. A teoria, segundo o autor, auxilia o entendimento do processo de decisão e a lógica da situação em que os decisores estão envolvidos.

A análise da situação de conflito deve sempre ser iniciada por um modelo que descreva o jogo. Modelos muito simples podem ignorar aspectos importantes, enquanto modelos complexos tendem a impossibilitar a análise por excesso de dados. A escolha dos elementos corretos para compor o jogo é, portanto, essencial. Ainda, segundo Fiani (2015), um jogo nada mais é do que uma representação formal, que permite a análise de situações em que agentes interagem entre si, agindo racionalmente.

Em relação a forma pela qual os jogadores interagem, pode-se dizer que os jogos são cooperativos ou não cooperativos. Os jogos de soma zero (modalidade de jogo não cooperativo), bem como a representação de jogos na forma extensiva, em que as decisões são tomadas a cada etapa do jogo, foram objeto de estudo de Von Neumann (1944/1953). O matemático húngaro-americano provou, ainda, o Teorema Minimax. Pelo teorema, há sempre uma solução racional para um conflito bem definido entre dois indivíduos cujos interesses são opostos.

Já Nash (1950) estendeu a análise para tratar sobre a noção de equilíbrio em modelos de jogos que não se restringiam aos classificados como de soma zero, desenvolvendo os jogos não cooperativos. Um jogo cooperativo é aquele em que os jogadores podem fazer compromissos obrigatórios, ao contrário do que ocorre em jogos não cooperativos. Nos jogos cooperativos, grupos de pessoas ou empresas formulam acordos de cooperação para disputar com outros grupos. O “equilíbrio de Nash”, desenvolvido para jogos de soma não nula, é encontrado quando cada jogador adota a estratégia que é a melhor resposta às estratégias dos adversários. O conjunto de estratégias constitui um “equilíbrio de Nash” quando a escolha de cada jogador for ótima dada a opção de todos os outros participantes, implicando em não arrependimento.

Alguns conceitos da teoria dos jogos são ainda necessários para a compreensão do presente estudo. Primeiramente, observou-se que os jogos podem ocorrer de forma simultânea, quando os jogadores atuam concomitantemente e, portanto, sem conhecer a jogada do oponente, ou de forma sequencial, cada jogador a seu tempo.

Conforme ensinamento de Karlin e Peres (2016), uma das características dos jogos que acontecem na vida real é que eles se prolongam no tempo e envolvem interação, frequentemente com jogadores atuando em momentos distintos. Estes jogos são chamados de jogos na forma extensiva. É o caso do presente estudo, que trata da análise da estratégia de atuação da Polícia Judiciária, após a prática de um crime.

Já em relação à informação que os participantes possuem no momento da decisão, os jogos se classificam em: jogos de informação perfeita, de informação imperfeita e jogos com assimetria de informação.

Em jogos com informação perfeita, os participantes possuem conhecimento sobre os fatos já ocorridos no jogo, possuindo ainda informações e motivações que os outros jogadores detêm para montar sua própria estratégia. As jogadas, ganhos e perdas dos jogadores são conhecidas. Já em jogos com informação imperfeita, todas as informações do jogo não são disponibilizadas completamente para os jogadores. Toda a história do jogo não é conhecida pelo menos por um participante. Em alguns casos um dos participantes pode ter informações privilegiadas, enquanto os outros não possuem, havendo uma assimetria de informação.

Por fim, importa observar que um jogo é dito de informação completa quando as recompensas (objetivos) dos jogadores são de conhecimento comum. Conhecendo as possibilidades de recompensas do adversário, o jogador poderá mais facilmente elaborar sua estratégia.

Não conhecendo a recompensa do adversário, o jogador estará suscetível a ameaças, que poderão dissuadi-lo de atingir determinado objetivo. Schelling (1980) afirma que uma das formas de se deter uma ameaça, é tornar a estratégia de resposta imprevisível, criando um risco ao inimigo que pode ter a força de dissuadi-lo do conflito.

Estudando a temática, Harsanyi (1967) desenvolveu modelos para tratar a assimetria da informação, denominando de modelos de informação incompleta.

Conforme ensinamento de Akerlof (1970), a assimetria de informação leva a um equilíbrio indesejável, vez que um dos jogadores tira proveito do privilégio que possui em detrimento do outro. Essa desinformação possui um custo, que geralmente é minimizado por sinalizações buscadas pelo jogador desinformado.

Nestas situações, deve-se estar atento ao fenômeno da seleção adversa, que reduz a eficiência econômica do equilíbrio do mercado. O supracitado economista demonstrou que carros “bons” podem deixar de ser negociados no mercado, caso a disposição de pagar dos consumidores por carros (bons e ruins) seja menor do que o preço reserva para o carro tipo “bom”. O fenômeno resulta em diminuição de transações e no desequilíbrio do mercado, vez que produtos “ruins” serão comercializados ao invés dos bons.

Caso um banco eleve os juros cobrados em seus empréstimos por não possuir informações acerca de quem são os clientes maus pagadores, o resultado pode ser a seleção justamente destes clientes, já que os bons pagadores podem se afastar da instituição financeira. De igual modo, não avaliando as notícias criminais para que tenham destinações diferentes

(operações, inquéritos, banco de dados), a Polícia poderá estar contribuindo com a criminalidade. É que aumentando a quantidade de inquéritos, diminui-se a possibilidade de executar operações policiais, perdendo-se a oportunidade de prisão de membros de organização criminosas, que são responsáveis por grande quantidade de delitos. A seleção adversa seria o aumento de investigações de crimes de menor complexidade, mas também de menor lesividade, com prejuízo à resolução de fatos que causam maior dano à sociedade.

A análise das interações estratégicas em uma investigação policial pode ser realizada de ângulos diversos. O inquérito policial investiga fatos delituosos e não pessoas. O Delegado de Polícia, responsável pela presidência da investigação, na busca da verdade fática, interage com os policiais que compõe a sua equipe, com membros e servidores de outros órgãos, com o ofendido, com testemunhas, com suspeitos da prática do crime, entre outros.

No presente trabalho, pretende-se analisar a relação do presidente do inquérito policial com a pessoa que praticou o crime. Descarta-se assim, os casos em que o fato noticiado é atípico (não é crime) ou quando não é comprovado (não há prova da materialidade delitiva).

Também é importante observar que, por se tratar de uma análise realizada através da Teoria dos Jogos, que exige a racionalidade dos jogadores como uma de suas premissas, o foco de trabalho são os crimes com fins econômicos. É certo que existem crimes passionais, nos quais os autores agem por conta de impulsos que desafiam a lógica.

Segundo Thomas (1984), tem havido um grande desenvolvimento no uso da teoria dos jogos para registrar como as pessoas reagem, de verdade, em situações de conflitos. Psicólogos e Teóricos de jogos criam jogos específicos para testar quais decisões as pessoas teriam em situações especiais, comparando-as com previsões embasadas na teoria dos jogos. Segundo o autor, os jogos podem ser usados não como uma forma de resolver todos os conflitos, mas como um conjunto de técnicas para análise de problemas.

A ideia central do presente trabalho é a criação de um jogo para analisar a relação entre os praticantes de fatos tipificados com crime e a Autoridade Policial responsável pela investigação, verificando as recompensas existentes e a existência de estratégias dominantes e dominadas.

Pelos conceitos acima expostos, o jogo em análise pode ser dito cooperativo quando o cidadão decide por não cometer infração penal. Neste caso, o cidadão não possui ganho ilícito, mas também não possui perda de renda lícita, sendo que a Polícia não tem custo em realizar qualquer investigação.

Após a prática de crime, o autor e o policial responsável pela investigação passam a jogar de forma não cooperativa, em um jogo sequencial que não é de “soma zero”. Veja-se que

o autor do delito pode sair impune e ter como recompensa o produto do crime, restando à Polícia os custos de uma investigação mal sucedida. Por outro lado, sendo descoberto pela Polícia e indiciado, o autor terá os produtos do crime apreendidos, podendo ainda ser preso provisoriamente, ou após condenação penal, decorrendo em mais perda material (salários, custo com advogados) e imaterial (imagem).

Para verificar a recompensa da Polícia Judiciária no jogo, deve-se ter em conta o cenário global, já que ela possui recursos finitos e participará de grande quantidade de jogos contra outros jogadores. A Polícia pratica jogos iterados com a “parte da sociedade que comete crimes”, visando manter as taxas de criminalidade baixas. Busca, ainda, diminuir a proporção de crimes de alto potencial lesivo em relação à totalidade de crimes praticados.

3.2 A RACIONALIDADE NA PRÁTICA DELITIVA

Conforme ensinamento de Beccaria (1764/2002), é mais importante punir os autores dos crimes já conhecidos do que apurar a autoria dos crimes cometido nas sombras:

Importa que nenhum delito conhecido fique impune; mas, nem sempre é útil descobrir o autor de um delito encoberto nas trevas da incerteza. Um crime já cometido, para o qual já não há remédio, só pode ser punido pela sociedade política para impedir que os outros homens cometam outros semelhantes pela esperança da impunidade (BECCARIA, 2002, p.22).

Diz o autor milanês:

Não é o rigor do suplício que previne os crimes com mais segurança, mas a certeza do castigo, o zelo vigilante do magistrado e essa severidade inflexível que só é uma virtude no juiz quando as leis são brandas. A perspectiva de um castigo moderado, mas inevitável causará sempre uma forte impressão mais forte do que o vago temor de um suplício terrível, em relação ao qual se apresenta alguma esperança de impunidade (BECCARIA, 2002, p.41).

As palavras do iluminista que projetaram o direito moderno, tratando da igualdade perante a lei, abolição da pena de morte e da implementação de penas consistentes e proporcionais, resultaram na humanização das leis penais. Beccaria (1764/2002), pertencente à escola clássica da criminologia, já enxergava o crime como um fenômeno social baseado na racionalidade, sendo que o cidadão sempre faria um cálculo racional. Desta forma, já defendia que o crime deveria ser combatido pela prevenção, através de leis e penas que influenciassem no processo decisório, visando a dissuadir possíveis autores de delitos.

Seguindo então a lógica de Beccaria (1764/2002), um cidadão propenso à prática de um crime faria uma análise economicamente racional, avaliando os *outcomes* e calculando os caminhos para obtê-los. Após, escolheria a ação que o levasse à recompensa preferida, levando em consideração as ações das pessoas envolvidas na situação.

A análise econômica do direito é um campo que se serve de métodos da ciência econômica para análise do ordenamento jurídico, com ênfase nos comportamentos e nas relações dos indivíduos que lhe estão sujeitos. Becker (1968), seguindo o posicionamento de Beccaria, diz que o criminoso, quando decide infringir a lei, age de maneira racional, pesando os ganhos e perdas do ato, bem como considerando a probabilidade de ser pego e sua punição, caso seja.

A teoria econômica do crime impõe então à Polícia e ao Poder Judiciário o dever de investigar e aplicar aos criminosos as sanções estabelecidas nas leis penais, visando à contenção da prática delitiva. Mas a necessidade de punição não traz consigo a obrigatoriedade de investigação de todos os fatos noticiados a Polícia com o mesmo fervor, pois não adianta um grande número de investigações se estas não são eficazes. A grande quantidade de crimes reportados no Brasil, gerando investigações na Polícia e ações penais no Poder Judiciário, contribui para a ineficiência do sistema criminal.

Em razão do problema, inclusive, o sistema criminal vem se inovando ao longo dos anos, como com a publicação da lei 9.099/95, que instituiu os Juizados Especiais Criminais e definiu como infração penal de menor potencial ofensivo àquela que comine pena inferior a um ano de prisão; bem como com a publicação da lei 10.259/01, que instituiu os juizados federais criminais e ampliou o conceito anterior para infrações que a lei comine pena não superior a dois anos. Para apurar este tipo de infração, o Delegado de Polícia não instaura inquérito policial, apenas lavra um Termo Circunstanciado da Ocorrência, que resulta em um tratamento privilegiado para quem comete este tipo de delito.

Apesar de algumas iniciativas como a instalação de Juizados, os Poderes Executivo e Judiciário não possuem estrutura humana e financeira para apurar todas infrações penais e processar todos os indiciados da prática de crime, o que resulta em grande quantidade de presos provisórios e impunidade, inclusive pela ocorrência da prescrição criminal (término do prazo estatal para punir o autor do delito).

Gonçalves (2016), ao tratar do excesso de litigância no poder Judiciário brasileiro, conclui que a distribuição dos custos, analisados estrategicamente pelas pessoas que procuram o Judiciário com ações civis, tem influenciado a utilização excessiva dos seus serviços, criando uma “pandemia” de litigâncias frívolas e inconsequentes.

Ainda acerca do assunto, Tenenblat (2011) afirma que percentual significativo da abusividade da utilização da via judicial no Brasil é decorrente da racionalidade dos agentes econômicos, já que os custos processuais repassados aos litigantes são, na grande maioria das vezes, irrisórios.

Se no processo civil, os baixos custos aumentam a quantidade de ações judiciais, na seara penal, os altos índices de criminalidade encontrados atualmente nas cidades brasileiras fazem com que as notícias criminais aportadas anualmente atinjam números milionários, criando o típico ambiente tratado por Garret na Tragédia dos Comuns, já que os resultados esperados estarão muito distantes do ótimo coletivo.

Ao questionar em sua obra o que se deve maximizar, Garret (1968) apresenta um tema de discussão importante. Se o espaço é finito, poder-se-ia fazer o melhor bem para o maior número de pessoas? A resposta, por certo, é negativa, conforme explica o autor, baseando-se em von Neumann e Morgenstern (1944/1953), por não ser possível maximizar duas ou mais variáveis ao mesmo tempo. Trazendo o conceito para o dilema da Polícia brasileira: ou se maximiza a quantidade de investigações ou se maximiza a qualidade daquelas realizadas.

Do exposto, verifica-se que é necessário que os poderes constituídos, além de melhorar sua produtividade, criem estratégias para frear a criminalidade e minimizar a entrada de notícias criminais nos órgãos policiais, visando ao aprimoramento das investigações e ações penais em curso. A utilização de recursos de forma diferenciada em investigações criminais, visando ao acréscimo da eficácia e da eficiência dos órgãos policiais, é a proposta do presente estudo.

Mas haveria um direito fundamental à intervenção policial e à investigação criminal dos fatos noticiados à Polícia? Muitos juristas respondem afirmativamente. Alguns autores defendem, ainda, a atuação particular em casos de ausência ou ineficiência da investigação criminal oficial, como afirmado por França (2015). Sem entrar no mérito, é necessário esclarecer que a proposta desse estudo é aprimorar as investigações através de métodos diferenciados e não a ausência de tratamento das notícias criminais. Investigações particulares poderiam, inclusive, aumentar a eficácia dos inquéritos policiais.

O que se pretende analisar neste estudo é se maximizando a qualidade das investigações, especialmente a de crimes graves, através do aprimoramento dos métodos utilizados, haveria uma tendência a diminuição deste tipo de criminalidade; o que livraria recursos para, em um segundo momento, maximizar a qualidade das investigações de crimes de média gravidade e, posteriormente, de crimes mais leves, criando-se uma trajetória positiva em direção à eficiência policial e à segurança pública.

Alguns estudos anteriores dão suporte à presente pesquisa, fazendo crer que as hipóteses formuladas devem ser confirmadas com o experimento aqui proposto.

Iglesias *et al* (2012), analisando o fenômeno da criminalidade, verificou, através de simulação, que o custo de reversão de um sistema criminal deteriorado é muito superior à simples manutenção de níveis baixos de delinquência. No estudo, foi realizada uma simulação em uma sociedade artificial, em que os agentes ganham salários constantes que poderiam aumentar (ou diminuir) com a prática de crimes. A probabilidade de apreensão é proporcional à gravidade do crime e a punição ocorre através da prisão e de multas. A simulação foi realizada para avaliar o custo do sistema criminal para manutenção da criminalidade em limites toleráveis, comparando-o com mal produzido pelo crime. A proposta do artigo foi analisar se o investimento realizado no sistema criminal seria justificável.

Em outro artigo, Gordon *et al* (2009), realizando simulações variadas, verificou que a alteração na probabilidade de punição dos crimes praticados em uma mesma sociedade pode, decorridos 20 anos, transformá-la em um ambiente com muita criminalidade e com indivíduos com baixo grau de honestidade ou no oposto. Verificou-se que a evolução da criminalidade em uma sociedade é bem sensível à probabilidade de punição dos delitos praticados, sem haver, no entanto, correspondência com a lesividade do delito. Para o autor, o que realmente importa é a punição dos delitos descobertos. No entanto, é importante frisar que delitos menores raramente são efetivamente punidos, ao menos no Brasil, em razão de institutos criminais existentes no ordenamento jurídico como a transação penal e a prescrição.

Ehrich (1996), analisando o “mercado do crime”, trata sobre a existência de incentivos positivos e negativos com efeitos de dissuasão nas atividades criminosas. Os incentivos negativos são a probabilidade e severidade da punição atribuída à prática criminosa, enquanto os incentivos positivos são aqueles que induzem o cidadão a procurar alguma ocupação profissional lícita, como oferta de emprego, programas de reabilitação e melhores taxas de distribuição de renda. No artigo, Ehrich informa que, para os economistas, as autoridades criminais procuram maximizar o bem-estar social, minimizando as perdas com o crime, incluindo os custos do policiamento e do controle criminal. Para o autor, a evidência empírica é consistente com a hipótese de que a punição, bem como outros incentivos, possui claro efeito dissuasivo em criminosos.

Para Ehrich, a decisão de participar em uma atividade ilícita é motivada pelos seus ganhos e perdas, incluindo a recompensa pelo crime, os custos diretos envolvidos no crime, a taxa de emprego de atividades lícitas, a probabilidade de prisão e condenação, o tempo da pena a cumprir em caso de condenação e finalmente algum gosto pela prática do ilícito.

Como visto, a sociedade controla seus membros, afastando-os do ilícito, pela ameaça de punição, seja através do aprisionamento, seja pela desaprovação social. Mas será que todos os indivíduos respondem da mesma forma a este tipo de dissuasão ou alguns indivíduos, já propensos à prática do ilícito, poderiam ser menos afetados por ela, pela sua própria natureza? De fato, Wright *et al* (2004), em estudo realizado, verificou que mesmo indivíduos susceptíveis à prática do crime podem ser dissuadidos pelo risco da punição. Na verdade, segundo o artigo, a ação do risco sobre esses indivíduos tem impacto ainda maior do que sobre os demais.

Wright *et al.* revelam, ainda, que seu estudo está de acordo com outras pesquisas qualitativas e quantitativas encontradas na literatura. Piquero e Rengert (1999); Rengert e Wasilchick (1985); Shover (1996); Wright e Decker (1994). Segundo Wright *et al.* (2004), também concluíram que criminosos habituais consideram em sua prática os riscos envolvidos quando cometem crimes específicos, bem como quando decidem abandonar a vida no crime.

Fernandez (2002) confirma em seu estudo que quanto maior for o nível de criminalidade, maior também será a probabilidade de aumentos nos índices de crimes. Diz ainda, que os resultados encontrados no estudo evidenciam a importância de medidas de curto prazo para combater a criminalidade em locais que possuem índices elevados, amortecendo, desta forma, a sua inércia ou efeito multiplicador.

Conforme observado nos estudos supracitados, a Polícia Judiciária deve se esforçar ao máximo para aumentar sua eficácia, resolvendo a maior quantidade de crimes possível para que a sociedade se mantenha com baixo índice de criminalidade. Acrescento que a Polícia deve se empenhar, ainda, para baixar a proporção de crimes de alta lesividade, visando não somente diminuir os danos à sociedade causados pelos mencionados delitos, mas também diminuir a sensação de insegurança e os custos envolvidos com o aprisionamento.

Por fim, conclui-se o encadeamento lógico com cinco entendimentos prévios, que servirão de base para o presente estudo.

Primeiro, uma das funções da Polícia Judiciária é manter baixa a taxa de criminalidade de uma sociedade, em especial aquela relacionada a crimes de alta lesividade.

Segundo as penas aplicadas aos infratores devem ser proporcionais à gravidade do delito praticado. A gravidade dos crimes pode ser mensurada nas Leis Penais, que estabelecem a sanção penal para os delitos praticados.

Terceiro, a Polícia Judiciária, em diversos países, não possui recursos para atuar de forma eficaz em todos os crimes reportados, especialmente em razão do estágio de criminalidade em que se encontram.

Quarto, acredita-se que, aumentando a eficácia da Polícia Judiciária, haverá diminuição da demanda. No entanto para que a taxa de criminalidade realmente seja influenciada, deve haver punição do indiciado por prática de crime pelo Poder Judiciário. Não é suficiente que o autor do crime seja descoberto, mas que também seja punido. Desta forma, caso se entenda pela necessidade de classificar investigações, devem ser priorizadas as apurações de crimes graves (penas elevadas), vez que são essas que ensejem punições concretas pelo Poder Judiciário.

Quinto, registra-se que, até a prescrição do delito, haverá sempre a possibilidade de revisão de uma investigação criminal, que pode ser formalizada através do desarquivamento do inquérito policial, se de outras provas tiver notícia a Autoridade Policial, conforme reza o art.18 do Código de Processo Penal. Assim, a descoberta de novas informações poderá dar relevância a alguma investigação não inicialmente priorizada.

Isto posto, faz-se necessário verificar como a Teoria dos Jogos pode auxiliar na compreensão do fenômeno criminal, indicando se há uma melhor estratégia a ser seguida pela Polícia Judiciária. Para isso, importante tratar sobre a Teoria da Utilidade Esperada e a Economia Comportamental.

3.3 A UTILIDADE ESPERADA E O COMBATE AO CRIME

Segundo Binmore (2007), para lidar com cooperação e conflito juntos, em uma relação, é preciso uma melhor maneira de descrever a motivação dos jogadores. Não dá para apenas dizer que os mesmos, simplesmente, querem ganhar e não gostam de perder. Em busca desta motivação, surgiu, na Economia, a ideia de Utilidade, que permite que cada jogador atribua um valor numérico, que corresponde a sua preferência, a cada uma das alternativas de resultado do jogo.

Em negócios, geralmente, o interesse das pessoas é no dinheiro que será ganho, mas na vida ocorrem situações muito mais complexas para serem analisadas. Foi necessário, então, encontrar uma maneira de expressar como as pessoas poderiam revelar suas preferências, para que fossem classificadas, auxiliando-as na escolha de alternativas e afastando o comportamento inconsistente.

O comportamento humano consistente é tido como racional e pode ser visto como uma forma de maximizar o valor de algum interesse pessoal. O número que representa um interesse abstrato de determinada pessoa ou grupo, que o auxilia na escolha de alternativas mais racionais, segundo o seu próprio critério, é chamado de utilidade.

Segundo Thaler (2015), o tratamento integral da teoria formal de como fazer decisões em situações de risco, chamada teoria da utilidade esperada, foi publicada em 1944 pelo matemático John Von Neumann e pelo economista Oskar Morgenstern. Para o citado autor, a utilidade esperada pode ser vista como a maneira certa de tomar decisões racionais.

Binmore (2007) também credita a John Von Neumann a criação da teoria que mede quanto alguém quer alguma coisa pelo tamanho do risco que ela está disposta a conseguir. Através da Teoria de Von Neumann é possível prever qual escolha uma pessoa estará propensa a fazer em determinada situação de risco, simplesmente encontrando a opção que lhe daria a maior utilidade.

É fácil usar a Teoria de Von Neumann para achar quanto de utilidade deverá ser concedida a alguma alternativa de escolha que alguém queira avaliar. Por exemplo, digamos que um garoto chamado João goste de ir ao cinema, mas ame ir ao estádio para ver o seu time favorito jogar. Suponha-se, ainda, que assistir o seu time jogar é a programação que mais gosta de fazer na vida, enquanto ir para a praia é a pior. Pode-se então ser criada uma escala, tendo uma dessas opções o valor máximo que se pode obter de utilidade, digamos que 100, e a outra, o mínimo, ou seja, zero.

Criada a escala, pode-se definir a utilidade que João confere a opção ir ao cinema. Caso João aceite trocar o seu passeio ao cinema por uma chance de 70% de ir ao jogo de seu time, mas não aceite por uma chance de 69,99%, 70 é a utilidade encontrada de um máximo de cem, segundo a Teoria de Von Neumann. Cada percentual de probabilidade, indica um ponto na utilidade na escala construída.

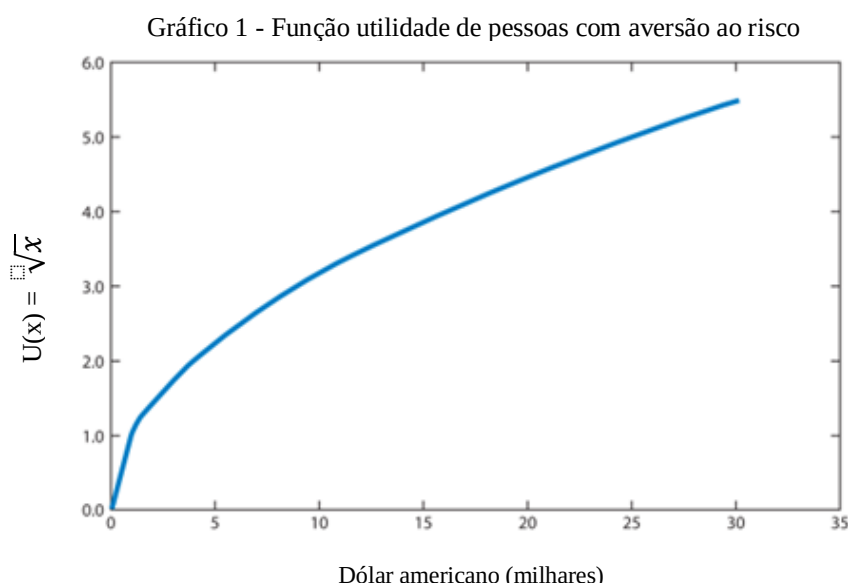
Elaborada a escala, é possível prever o comportamento das pessoas, vez que as mesmas sempre tenderão a maximizá-las em suas escolhas. A ideia de Von Neumann foi indicar um número de utilidade para cada uma das consequências possíveis, refletindo a preferência do jogador. Sendo assim, qualquer resultado pode ser apresentado pelo seu valor de utilidade.

Registra-se que a utilidade reflete todos os aspectos do resultado, inclusive a alegria ou tristeza sobre o que acontece com o oponente. Então, se alguém atribui uma utilidade de 10 para uma opção, esta indicará sua preferência e felicidade, não importando se eventual oponente teria utilidade de 2, 100 ou -100. Sendo assim, o incremento na utilidade de um segundo jogador, não tem o poder de alterar a preferência ou sensação de felicidade do primeiro.

Pela teoria da preferência revelada, para encontrar a resposta em um jogo, deve-se observar as escolhas previamente realizadas pelos jogadores em problema de decisão de 1 (uma) pessoa. Deve-se verificar a origem das recompensas que representam as preferências dos jogadores.

Segundo Binmore (2007), pessoas que avaliam somas de dinheiro usando este método e assinalam o mesmo número de utilidades para cada dólar extra são chamadas de pessoas com risco neutro. Quando passam a assinalar menos utilidades para cada dólar extra em jogo, percebe-se que está havendo uma aversão ao risco. Por exemplo, se um jogador prefere receber 5 mil reais na hora do que participar de um jogo de cara ou coroa, em que se der cara ele recebe 10 mil e se der coroa, ele não recebe nada, o mesmo tem aversão ao risco. Isto porque o resultado médio do jogo vale 5 mil reais

O formato do gráfico da função utilidade reflete a preferência de risco do jogador. No caso acima, a função utilidade pode ser representada como no Gráfico 1.



Fonte: Pogarsky *et al.*, 2018.

Observa-se, ainda, que quanto mais valores um jogador possui, menos ele está disposto a se arriscar para obter a mesma quantia. Assim, uma pessoa que possui R\$1.000,00 (um mil reais) em carteira e ganha outros mil reais no jogo, confere muito mais utilidade a este valor do que um outro jogador que já possuía R\$100.000,00 (100 mil reais) em carteira. Para Thaler (2015), o fenômeno da felicidade (utilidade) das pessoas aumentarem à medida em que se tornam mais ricas, mas a uma taxa decrescente é chamada de sensibilidade decrescente, sendo estudada pela Teoria do Prospecto que será apresentada no próximo capítulo.

No presente estudo, deveremos então, para desenvolver o modelo a ser aplicado, definir a utilidade esperada por um criminoso quando pratica o delito, bem como a utilidade esperada por um policial ao iniciar uma investigação criminal. Antes, porém, é importante tratar sobre a possível influência de fatores não racionais nas decisões humanas, assunto desenvolvido na economia comportamental.

3.4 A INFLUÊNCIA DA NATUREZA HUMANA NOS JOGOS

Segundo Thaler (2015), é necessário começar a prestar atenção em fatores supostamente irrelevantes, denominados pelo autor como *SIFs*, na elaboração de análises econômicas. Ainda segundo o autor, o sonho de uma versão enriquecida da Teoria Econômica está sendo realizada, atualmente, por jovens e criativos economistas, que estão assumindo riscos e quebrando a forma tradicional de fazer economia. Este novo campo da economia é chamado de economia comportamental. Não é uma nova disciplina, mas a própria economia sendo realizada com influência da psicologia e de outras ciências sociais, na tentativa de aprimorar a acurácia das suas previsões.

Para Thaler (2015), as teorias econômicas tradicionais, que tomam como verdade que todas as pessoas são especialistas em ciências econômicas, não precisam ser descartadas. Essas teorias continuam úteis como pontos de partidas para modelos mais realísticos. Ainda para o autor, os modelos econômicos fornecem resultados aproximados dos encontrados no mundo real, em circunstâncias especiais nas quais os problemas a serem resolvidos são fáceis ou quando os atores econômicos possuem o conhecimento especializado necessário para sua solução.

Por outro lado, os economistas acabam tendo problemas quando tentam realizar previsões muito específicas, que dependeriam que todas as pessoas envolvidas se comportassem como se tivessem conhecimento avançado no assunto.

A previsão econômica, para os estudiosos da Economia Comportamental, só é segura quando é imprecisa, apontando uma direção a seguir. Isto porque as pessoas possuem uma racionalidade limitada, não possuindo conhecimento suficiente para resolver problemas muito complexos.

Assim, apesar da utilidade esperada, desenvolvida por John Von Neumann e Oskar Morgenstern, poder indicar qual seria a maneira certa de se tomar decisões, a mesma não seria capaz de realmente prever o resultado do comportamento humano em todas as situações. Surgiu, então, a Teoria do Prospecto, com Kahnemann e Tversky (1979), para oferecer uma alternativa à Teoria da Utilidade Esperada, não com a intenção de demonstrar qual seria a escolha racional, mas para oferecer uma boa previsão da escolha que as pessoas realizam em situações reais. Uma teoria sobre o comportamento humano.

Desde então, a Teoria do Prospecto foi ganhando aceitação por se demonstrar útil em explicar o comportamento humano em uma série de situações, inclusive de alto risco, que podem ser observadas na prática, como no investimento em mercados ou em jogos de auditório.

Kahneman e Tversky (1979), ao criticar a teoria da utilidade esperada, desenvolveram a Teoria do Prospecto, acreditando que o modelo alternativo serve melhor para demonstrar situações de escolha quando há risco envolvido. Para os autores, as pessoas tendem subestimar o peso de resultados que possuem apenas probabilidade de acontecer, em comparação com outros que são certos. Essa tendência, chamada de efeito da certeza, acaba por contribuir para aversão ao risco em situações que envolvem ganhos certos e a busca do risco em situações que envolvam a certeza da perda. Já o efeito de isolamento que ocorre porque as pessoas tendem a descartar componentes que estão presentes em todas as alternativas apresentadas, pode levar à inconsistência de preferência.

O posicionamento de Kahnemann e Tversky (1979) é seguido por Gonzalez e WU (1999). Para estes, estudos empíricos já demonstraram que os tomadores de decisão não tratam as probabilidades linearmente. Ao invés disso, tendem a superestimar pequenas e subestimar grandes probabilidades.

Pela Teoria do Prospecto, o valor é dado aos ganhos e perdas, ao invés de ser conferido ao resultado final obtido. Isto porque as pessoas costumam valorizar as alternativas de decisão, conforme as mudanças que ocorrerão naquele momento de sua vida. Já as probabilidades da Teoria da Utilidade Esperada são substituídas pelos pesos de decisão, que para os autores funciona melhor para prever o comportamento humano. Pela teoria, os pesos de decisão são geralmente menores do que as correspondentes probabilidades, com exceção para o campo das baixas probabilidades. O grande peso dado a probabilidades baixas acaba por contribuir tanto para o mercado do seguro como para o do jogo. Já a função valor é normalmente côncava para ganhos e convexa para perdas, sendo geralmente mais íngreme para perda do que para os ganhos.

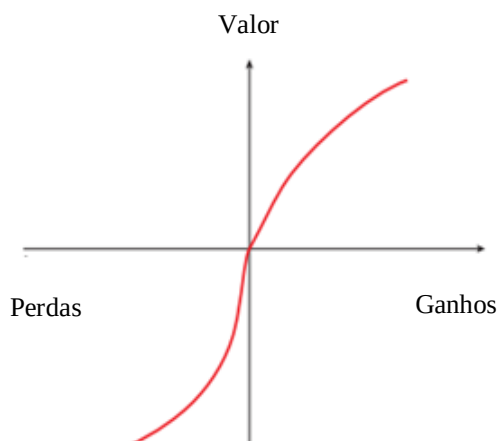
Pela Teoria do Prospecto, os indivíduos tomam suas decisões em duas fases distintas. Na primeira, o problema é visto com princípios heurísticos, sendo estabelecidas regras que servem para simplificar a decisão. Em um segundo momento, estabelecidos os prospectos, o tomador da decisão atribui valores para cada um deles, escolhendo o que tiver maior.

Para Kahneman e Tverski (1975) as pessoas, ao tomar decisões pela heurística da disponibilidade, puxando informações que estão presentes em sua memória, acabam ignorando fatos estatísticos relevantes, para se apoiar exclusivamente na semelhança com os que conhece. A semelhança é utilizada como uma heurística simplificadora para fazer um julgamento difícil. No entanto, a confiança na heurística acaba por provocar vieses previsíveis (erros sistemáticos) em suas previsões.

Para Pogarsky, Roche, e Pickett (2018), ao contrário da microeconomia, a economia comportamental não é simplesmente normativa, visando a desenvolver modelos econômicos descritivos que retratem com mais precisão o comportamento humano.

A Teoria do Prospecto substitui a função utilidade pela função valor, conforme se observa no Gráfico 2 abaixo:

Gráfico 2 - Função valor da Teoria do Prospecto

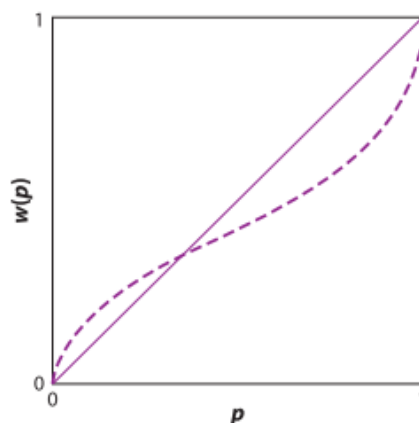


Fonte: Kahneman e Tversky (1979).

O gráfico expõe a noção de aversão à perda da economia comportamental, que expressa que as perdas parecem maiores que os ganhos (THALER, 2015). Percebe-se que as pessoas, para a Teoria do Prospecto, apesar de serem avessas ao risco para ganhos, são buscadoras de risco para perdas.

Por outro lado, ao invés de tratar as probabilidades na forma como são dadas, a Teoria Prospectiva as convertem em uma função ponderação das probabilidades não linear, com se observa no Gráfico 3.

Gráfico 3- Função ponderação



Fonte: Kahneman e Tversky (1979).

A função ponderação das probabilidades incorpora uma série de regulações empíricas que não são abordadas em modelos da utilidade esperada, como o fato de as pessoas superestimarem as baixas probabilidades e subestimarem as altas. Ainda, corresponde ao comportamento das pessoas, observado por Kahneman e Tversky (1979), de serem mais influenciadas em suas decisões por incrementos de probabilidade nas extremidades do gráfico do que em seu meio.

Por exemplo, estudantes com 95 % de probabilidade de tirar 10 em alguma prova, vão se esforçar mais para alcançar este resultado do que aqueles que somente possuem 50 % de chance de obter este resultado. 5% de incremento de probabilidade para os primeiros possuem peso maior do que para os últimos.

Após a Teoria dos Prospectos, outros trabalhos na área da economia comportamental foram desenvolvidos (DHAMI, 2016; KAHNEMAN, 2011; THALER, 2015). Em *Thinking, Fast and Slow* (2011), Kahneman discorre sobre a Teoria do Sistema Dual, estudada no campo da economia comportamental. Enquanto o Sistema 2 tipifica o tipo de raciocínio sob modelo de escolha racional, sendo lento e consciente; o Sistema 1 é intuitivo e automático, fornecendo respostas rápidas para problemas do cotidiano.

Os vieses cognitivos são atribuídos ao Sistema 1, considerados heurísticos ou associativos. Muitas vezes as pessoas ignoram os fatos estatísticos relevantes e se apoiam exclusivamente em experiências pessoais, agindo por semelhança com uma heurística simplificadora e se submetendo a erros sistemáticos. Segundo Kahneman (2011), o Sistema 1 opera rapidamente, com pouco ou nenhum esforço e nenhuma percepção de controle voluntário.

Já o Sistema 2 aloca atenção às atividades mentais laboriosas que o requisitam, a exemplo da realização de cálculos matemáticos complexos. Também é responsável pela construção de pensamentos em série ordenadas de etapas. Geralmente este sistema é ativado quando a decisão tem importância, exigindo atenção do decisor, sendo interrompido quando esta é desviada. Respostas lógicas são enquadradas como pertencentes ao Sistema 2, vez que formuladas com base em processos analíticos. Ainda, o Sistema 2 tem o poder de assumir o controle de algumas situações, dominando os impulsos do Sistema 1 ou até mesmo alterando o seu modo de funcionamento.

Aplicando a teoria ao fenômeno criminal, onde estão presentes as probabilidades de prisão e condenação pela prática delitiva, pode-se dizer que se as pessoas propensas ao crime decidirem pela sua prática com base em princípios heurísticos, com atalhos mentais, estariam a utilizar o Sistema 1. Caso abandonem as respostas heurísticas e passem a racionalizar a situação,

ponderando as opções existentes para escolher a melhor decisão, estariam a fazer uso do Sistema 2.

Segundo Pogarsky, Roche e Pickett (2018b), pesquisas criminológicas geralmente têm modelado decisões sobre a prática criminal através do Sistema 2, mas o pensamento de processo dual é bastante consistente com a decisão de praticar um delito, vez que indivíduos frequentemente tomam decisões intuitivamente com auxílio da heurística cognitiva. Isto torna importante incluir na modelagem dos experimentos a possibilidade de influência de características do comportamento humano, que o afasta da racionalidade.

Por exemplo, Pickett, Roche e Pogarsky (2018a), em outro artigo, informa que muitas vezes alguns pesquisadores subestimam a força da teoria da dissuasão por esquecer a influência do medo sobre as pessoas. No artigo, os autores informam que risco percebido e medo são empiricamente figuras distintas, sendo que o primeiro influencia no surgimento do segundo. Diversos outros autores ao longo do tempo (HOBBS, 1651/1998; BECCARIA, 1764/2002; TOPALLI e WRIGHT, 2014) entendem que o medo é essencial para a dissuasão criminal. Para Topalli e Wrigth (2014), o medo é uma emoção inibitória que deve fortemente impedir as tendências criminogênicas.

A teoria do processo dual de decisão demonstra ainda mais claramente a distinção entre medo e risco percebido. Enquanto o medo aparenta estar presente no processo rápido de decisão do Sistema 1, as avaliações de risco percebido são realizadas em processos do Sistema 2.

Outro fenômeno estudado na economia comportamental é a influência do comportamento de terceiros na tomada de decisão. Dan Ariely (2009), acerca do assunto, publicou artigo em que demonstra que comportamentos antiéticos de outros indivíduos podem influenciar o comportamento do observador de três diferentes maneiras.

Primeiro, quando exposto à desonestidade, indivíduos podem alterar suas estimativas de ser descoberto por praticar o crime, afetando dados que servem de base para o seu cálculo de utilidade, conforme prega a Teoria Racional do Crime. Segundo, o comportamento delituoso observado pode alterar as noções éticas do indivíduo, que tendem a categorizar positivamente suas ações criminosas, evitando considerar que aquela ação estaria afetando sua moral negativamente. Por fim, a ação delituosa pode influenciar o comportamento criminoso de outro indivíduo, porque este pode simplesmente mudar o seu conceito das normas sociais relacionadas à desonestidade.

Experimentos realizados por Ariely (2009) comprovaram que as pessoas reagem ao comportamento antiético de terceiros, especialmente pelas segunda e terceira razões acima expostas. Assim, pode-se perceber porque Iglesias *et al.* (2012), estudando o fenômeno

criminal, observou através de simulações, que o custo de reversão de um sistema criminal deteriorado é muito superior à simples manutenção de níveis baixos de delinquência. A simples observação dos atos delituosos praticados na sociedade tem o condão de influenciar os indivíduos a também praticá-los.

O trabalho de Ariely (2009) ajuda a demonstrar porque o aumento da taxa criminal tende a ser exponencial. O comportamento criminoso acaba influenciando todos ao redor. De igual forma, o comportamento honesto possui o poder de exercer a mesma influência. Sendo assim, é fundamental que a Polícia atue não somente visando a desvendar os crimes cometidos, mas acima de tudo, com foco na diminuição das taxas criminais para o bem da Segurança Pública.

Pelo exposto, tanto pela Teoria da Utilidade como pela Teoria do Prospecto, deve-se supor que as pessoas que cometem crimes não se envolveriam na prática do ilícito se tivessem a certeza que seriam presos. Como visto, as pessoas são avessas à perda.

Perder o que se tem e lutou para construir, dói. E, no caso da prática do ilícito, a perda significa além da restrição da liberdade, o afastamento da família, dos amigos e da convivência social. Representa, ainda, a perda do histórico de vida resultante de anos de trabalho e estudo, muitas vezes impossibilitando o retorno a qualquer mercado lícito.

Em razão do alto impacto negativo em suas vidas, acredita-se que, de igual forma, pessoas não cometeriam delitos se acreditassem que a probabilidade de serem condenadas e presas, com sequestro de todos os bens amealhados, fosse muito alta. No entanto, neste último contexto, a Teoria do Prospecto serve para nos lembrar que as pessoas acabam tendendo a subdimensionar probabilidades elevadas, subjugando-as. Talvez este fato explique porque algumas pessoas continuam a praticar crimes, mesmo vendo seus parceiros no crime sendo presos.

Por outro lado, não é fácil para as pessoas que cometem crimes analisar a probabilidade de serem presos. O cálculo é complexo e os criminosos raramente são especialistas em economia. Desta forma, na vida real, os criminosos são expostos a um jogo, no qual desconhece, ou conhece pouco, a recompensa de suas escolhas e muito menos a das instituições que estão ali para combater os delitos praticados.

Sendo assim, acredita-se que esta dificuldade de cálculo enfrentada por pessoas propensas à prática delitiva deva estar representada nos experimentos desta natureza. No presente estudo, a dificuldade foi gerada de duas maneiras distintas, que serão melhor detalhadas no próximo capítulo. Primeiro, através do convite de pessoas que não possuísem conhecimento avançado em Teoria dos Jogos. De fato, foram convidadas pessoas aleatoriamente em um ambiente não acadêmico para validar a pesquisa. Segundo, em um dos

jogos propostos o valor da utilidade das alternativas foi substituído por uma loteria, que considerou as probabilidades envolvidas.

Por fim, observa-se que se a utilização de métodos diferenciados pela Polícia pode ser verificada na prática policial, tanto pela Polícia Federal, como pelas Polícias Cíveis, através das tão conhecidas operações policiais especiais, sendo de alguma forma um indicador da forma como os policiais agem quando lhes é dada a possibilidade de opção de metodologia. Mais difícil, no entanto, é verificar se há redução efetiva da criminalidade pela utilização destas técnicas policiais.

A ideia, então, quando se concebeu esta pesquisa, foi, além de estabelecer através da Teoria dos Jogos qual seria o comportamento racional dos indivíduos em uma relação estratégica de cometimento de crime e posterior investigação; verificar, através da experimentação, se as pessoas, de fato, atuam em conformidade com esta Teoria, mesmo desconhecendo-a. Se as pessoas agem racionalmente, como se especialistas em economia fossem, mesmo quando podem estar presentes a influência heurística e os vieses.

Ciente, então, das multiplicidades de fatores que influenciam a mente humana no momento da tomada de decisão, propõe-se no presente trabalho verificar se o enfrentamento das ocorrências criminais com a utilização de métodos diversos de investigação criminal, aplicando-se recursos heterogêneos nas investigações com fundamento na gravidade do crime combatido, é capaz de aumentar a eficácia da Polícia Judiciária e reduzir as taxas de criminalidade.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, registra-se que são excluídas do presente estudo as ocorrências criminais ocasionadas por atos passionais. Como acima explanado, a racionalidade deve estar presente em toda relação estratégica analisada pela Teoria dos Jogos. Observa-se, no entanto, que a grande maioria dos crimes, especialmente aqueles cuja investigação é de atribuição da Polícia Federal, são praticados com fins econômicos.

A pesquisa foi iniciada com revisão de literatura, seguida de análise do fenômeno da investigação criminal através da montagem de jogos, com a finalidade de estudar a relação entre pessoas com propensão ao cometimento de crimes de natureza patrimonial e profissionais de Polícia Judiciária. Isto posto, a modelagem é utilizada para descrever o funcionamento da relação estratégica formada entre pessoas propensas ao cometimento de crime e pessoas que participam de organizações instituídas para reprimi-lo.

Após abordagem analítica do problema, houve a realização de um experimento com vistas a comparar os resultados coletados na prática com os teóricos, bem como apontar respostas para alguns questionamentos postos, principalmente em razão da influência de características comportamentais na sua solução, como o grau de aversão ao risco, outras emoções, nível de conhecimento e possíveis vieses, que divergem entre as pessoas por diversos motivos.

O experimento se resume à construção de três tipos de jogos sequenciais e não cooperativos, desenvolvimento dos mesmos no software *Ztree* e sua posterior aplicação em pessoas com formação escolar em diferentes áreas do conhecimento, que frequentam a Superintendência da Polícia Federal na Bahia. Após a coleta de dados, realizou-se a comparação dos resultados encontrados com as hipóteses de pesquisa.

A pesquisa realizada prescindiu de autorização do Comitê de Ética da Universidade Federal de Pernambuco, vez que objetivou o aprofundamento teórico de situações que emergem na prática profissional da Polícia Judiciária e não apresentou qualquer dado que possa identificar os sujeitos que participaram do experimento. Os registros foram agregados em banco de dados, sem qualquer possibilidade de identificação individual.

Os jogos realizados propõem simular a aplicação da “seletividade” nos projetos de investigação criminal, através da utilização de processos diferenciados de produção, buscando uma melhor gestão dos recursos disponíveis e a redução de índices criminais. No intuito de verificar o comportamento de jogadores em situações variadas, foram realizadas duas rodadas de três tipos de jogos, conforme se segue:

- a) **primeiro tipo de jogo:** Atuação padrão do jogador policial (PP), que deveria realizar todas as investigações através de inquérito policial ordinário (IPL), na ocorrência de crime. A eficácia das investigações é constante. O jogo é de informação perfeita. Ao jogador policial, apenas cabia a escolha de investigar ou não investigar. Ao jogador indicado aleatoriamente no jogo como suspeito de crime (PSC) cabia a tarefa de escolher se deveria praticar um crime grave, médio ou leve, ou mesmo se não praticaria qualquer crime;
- b) **segundo tipo de jogo:** O jogador policial (PP) poderia atuar com projetos diferenciados de investigação, aplicando recursos de forma livre, sem qualquer restrição. Desta forma, o jogador policial poderia optar por investigar por meio de um inquérito policial ordinário (IPL), realizar uma operação policial especial (OPE), ou mesmo inserir os dados obtidos em um sistema de informação para futura análise (uso de *BI*). Também seria possível não investigar, caso nenhum crime fosse praticado. A eficácia das investigações pode variar, dependendo da aplicação de recursos do jogador policial (PP). Os jogadores possuem acesso total à informação, inclusive aos valores das recompensas do outro jogador (utilidade esperada). Ao jogador indicado aleatoriamente no jogo como suspeito de crime (PSC) cabia a tarefa de escolher se deveria praticar um crime grave, médio ou leve, ou mesmo se não praticaria qualquer crime. O jogo é de informação perfeita. Após esta segunda etapa torna-se possível observar se houve mudança no comportamento dos jogadores;
- c) **terceiro tipo de jogo:** O jogador policial (PP) poderia atuar com projetos diferenciados de investigação, aplicando recursos da forma que acredite ser mais eficiente, sem restrição de recursos. Desta forma, o jogador policial poderia optar por investigar por meio de um inquérito policial ordinário (IPL), realizar uma operação policial especial (OPE), ou mesmo inserir os dados obtidos em um sistema de informação para futura análise (uso de *BI*). Ao jogador indicado aleatoriamente no jogo como suspeito de crime (PSC) cabia a tarefa de escolher se deveria praticar um crime grave, médio ou leve, ou mesmo se não praticaria qualquer crime. O jogo é de informação perfeita. No entanto, o jogo pode ser interpretado “erroneamente” pelos jogadores como sendo de informação incompleta. Isto porque as suas recompensas, ao invés de se basear na utilidade esperada, são determinadas através de uma loteria, levando em conta as probabilidades dos eventos. A forma de interpretar as probabilidades e o fator “sorte” no jogo podem afetar o comportamento dos jogadores. De fato, o jogo também é de informação completa, mas a percepção dos

jogadores pode ocorrer de forma diferenciada. Neste jogo, em tese, haverá maior possibilidade das decisões serem tomadas com base em vieses e considerações heurísticas. Após a terceira etapa, torna-se possível observar se ocorreram alterações de resultado, em razão do desconhecimento pelos jogadores do valor exato da recompensa que seria obtida, dado importante para a formulação de suas estratégias. Neste jogo, pode-se verificar com maior propriedade os efeitos estudados pela economia comportamental.

O último dos jogos é o modelo que mais se aproxima da realidade encontrada na sociedade. De fato, na vida real, o criminoso teria grande dificuldade de obter as informações de sua recompensa, e mais ainda da recompensa da Polícia Judiciária, além de sofrer influências diversas estudadas pela Economia Comportamental. Os demais modelos servem como parâmetro de análise, bem como para ambientação e aprendizado dos jogadores.

Após a aplicação dos 03 (três) jogos, foi apresentado um questionário aos participantes, visando verificar se o pensamento dos mesmos condiz com as ações praticadas, ou se heurísticas e vieses influenciaram as suas decisões.

Segundo o professor Thaler (2015), os economistas possuem maior preocupação com o que as pessoas fazem do que com o que elas dizem que fariam em determinada situação. Tratando sobre o assunto, Friedman (2007) argumentou que o que realmente importa é a precisão do resultado, não importando como, de fato, chegou-se a ele. No entanto, a economia comportamental passou a dar mais relevância a pesquisas de opinião, que passaram a ser realizadas em diversos estudos, como o desenvolvido por Pickett, Roche e Pogarsky (2018a). Neste sentido, entende-se que o questionário ao fim do trabalho pode indicar se as pessoas agiram racionalmente durante o experimento, atuando de forma consistente com seus pensamentos, ou, por outro lado, se realizaram suas escolhas de forma heurística.

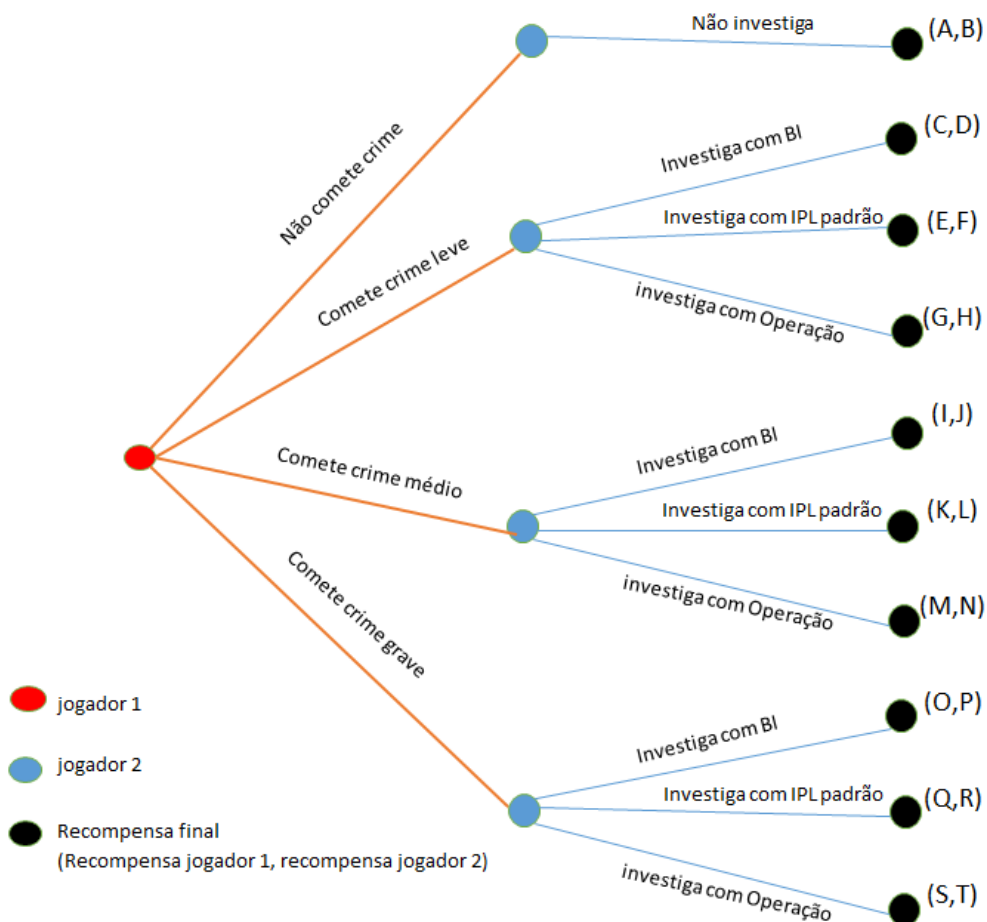
Frisa-se que o presente trabalho pretende tão somente demonstrar se há uma direção apontando a utilização desigual dos meios de produção pelo jogador policial e a efetiva diminuição na demanda criminal; sem, no entanto, ter a pretensão de quantificar tais fenômenos.

4.1 O DESENHO DO EXPERIMENTO

Como ponto inicial para a modelagem da relação entre a pessoa propensa a cometimento do crime e a pessoa responsável pela sua investigação, definiu-se que o jogo é sequencial. Inicialmente uma pessoa pratica o crime, ou ao menos inicia a sua execução. Após, chegando

o fato ao conhecimento da Polícia, a investigação é instaurada. Logo, o policial quando atua, já possui conhecimento do crime cometido, podendo escolher o método de investigação mais apropriado para tratar a ocorrência.

Figura 1 - Árvore do Jogo com opções do suspeito de crime e do policial investigador



Fonte: O Autor (2019).

Definido que se trata de um jogo sequencial, é necessário estabelecer quais são as recompensas para cada um dos jogadores. Os *payoffs* dos jogadores foram estabelecidos levando-se em conta os seus objetivos.

Para o jogador que atua como policial (PP), estabeleceu-se que os objetivos a serem alcançados são: 1. Reduzir as ocorrências criminais e os danos causados à sociedade, através do aumento de produtividade; 2. Reduzir os custos operacionais, especialmente aqueles relacionados a investigações inócuas. Desta forma, a recompensa deve estar associada a produtividade e aos custos envolvidos: $Payoff_{policial} = P_{Produtividade} - P_{Custos}$.

Já para o jogador que atua como PSC, estabeleceu-se que os objetivos em mira são: 1. Aumento de renda; 2. Não aprisionamento, em razão do dano financeiro, moral e emocional.

A recompensa deverá estar associada ao ganho financeiro com o crime, devendo ser subtraídos custos associados à atividade e a eventual prisão (multas, advogados, demissão e dano moral).

4.2 EQUAÇÕES DAS RECOMPENSAS DOS JOGADORES:

Segue detalhamento das equações de recompensa dos jogadores.

4.2.1 Função Recompensa Criminoso:

Na presente pesquisa a utilidade esperada do criminoso foi estabelecida, com base nos estudos de Iglesias *et al* (2012). No cálculo da recompensa, necessário observar que o tempo de pena de prisão para condenado por crime grave deve ser maior do que o do condenado por crime médio ou leve. Isto porque o código penal assim prevê. A pena em abstrato para um assalto com fuzil, explosivo e utilização de reféns na fuga é maior do que a pena para um assalto a mão armada, que, por sua vez, é maior do que a pena cominada a um furto simples.

Ainda, prevê o art. 59 do código penal que para mensuração da quantidade de pena aplicável no caso julgado, dentro dos limites previstos, o juiz verificará a culpabilidade, aos antecedentes, à conduta social, à personalidade do agente, aos motivos, às circunstâncias e consequências do crime, bem como ao comportamento da vítima.

Segundo Becker (1968) o motivo para o cometimento do crime é o ganho esperado. No mesmo sentido, Shikida (2001) entrevistou uma série de criminosos, demonstrando que a motivação dos infratores era não somente o ganho financeiro, mas também uma oportunidade de obtenção de dinheiro fácil. Desta forma, conforme ensinamento de Iglesias *et al* (2012), para definição da utilidade da prática delituosa é importante estimar o valor do crime a ser praticado, o impacto da punição e a probabilidade de apreensão.

Para Iglesias *et al* (2012), a decisão de cometer o crime depende da utilidade esperada, sendo esta definida pela diferença entre os ganhos obtidos com o cometimento do crime, daqueles obtidos sem a sua ocorrência. Se um crime é obtido, ainda segundo Iglesias *et al* (2012), o criminoso espera obter:

$$U_{crime} = [(1 - \pi). (S + \tau.W) - \pi. (1 + f_d).S] - H_i \quad (1)$$

Onde: U_{crime} = utilidade do criminoso quando pratica crime

π = probabilidade de punição do autor do delito;

S = valor auferido com o delito;

τ = tempo de prisão cominado ao delito;

W = remuneração lícita do suspeito de crime;

f_d = percentual de multa criminal e

H_i = valor arbitrado da honestidade do suspeito de crime.

Se o agente não é punido, ele auferir para si o valor $(S + \tau.W_i)$, com a probabilidade $(1 - \pi)$, ou seja, o somatório do seu rendimento lícito (que seria perdido caso fosse preso) com o valor auferido com o crime. Se o agente é punido com a probabilidade (π) , ele deve restituir o valor do ilícito (S) e ainda paga uma multa criminal (D) :

$$D = f_d \cdot S \quad (2)$$

Por fim, deve ser descontada da utilidade do crime um valor referente à honestidade do agente. É que quase sempre haverá uma perda moral para pessoas capturadas pela prática de crime. Esse valor serve de limite para o cometimento de delitos. Quanto maior o grau de honestidade de uma população, menor será a incidência criminal.

Se o crime não é cometido, então o agente receberá apenas seu salário:

$$U_{ncrime} = \tau.W \quad (3)$$

Então, a U_c (utilidade esperada do cidadão propenso ao crime) vale:

$$U_c = U_{crime} - U_{ncrime}$$

$$U_c = [(1 - \pi) \cdot (S + \tau.W) - \pi \cdot (1 + f_d) \cdot S] - H_i - \tau.W \quad (4)$$

$$U_c$$

Pelo exposto e entendendo que as pessoas agem racionalmente, o crime sempre seria cometido quando o valor da utilidade esperada fosse positivo.

4.2.2 Função Recompensa Policial

Não foram encontrados estudos para basear a utilidade esperada para a Polícia Judiciária em uma investigação criminal. Em tese, deveria ser calculada a utilidade da Polícia quando realizasse a investigação, subtraindo deste valor a utilidade que seria obtida, caso não a fizesse.

O conceito foi desenvolvido pelo autor para a aplicação do modelo, conforme se observará a seguir, baseando-se nos seguintes objetivos: 1. Reduzir as ocorrências criminais e os danos causados à sociedade, através do aumento de eficácia (produtividade); 2. Reduzir os custos operacionais, especialmente aqueles relacionados a investigações inócuas.

A recompensa da Polícia foi estabelecida com base em sua produtividade, no prejuízo evitado com o encarceramento de criminosos e nos custos envolvidos nas investigações.

No modelo utilizado, considerou-se, que além da devolução dos valores apropriados indevidamente, quando descoberto, o criminoso deveria pagar uma multa proporcional ao valor do delito cometido à instituição policial que o investigou, que incorporaria ao seu orçamento para utilização no combate de novos crimes. Assim, o aumento do total de multa paga por criminosos reflete uma maior produtividade da Polícia Judiciária.

No mais, é sabido que uma instituição policial que funciona a contento, trazendo os resultados esperados pela sociedade, acaba tendo visibilidade na mídia e força política para exigir incremento na sua dotação orçamentária.

Estabeleceu-se que o prejuízo evitado pela Polícia Judiciária, para incorporação da função utilidade, poderia ser calculado em função do valor do crime praticado pelo PSC e do tempo em que não seriam realizados outros crimes pelo mesmo autor, em razão do seu aprisionamento. Ainda, um prazo de 6 (seis) meses foi definido como o tempo de preparação e execução da prática do delito. Desta forma, para cálculo do valor do prejuízo evitado deve-se dividir o tempo de aprisionamento por 6 (seis).

Isto posto, a recompensa do órgão policial foi modelada como:

Recompensa policial (U_p) = Multa (D) + Prejuízo Evitado (E) – Custo da investigação (C)

$$U_p = D + E - C \quad (5)$$

$$D = f_d \cdot S \quad (2)$$

$$E = S \cdot \tau / 6 \quad (6)$$

Recompensa policial na ocorrência de crime e investigação:

$$U_{pi} = (f_d \cdot S \cdot \pi) + \left(\frac{\tau}{6} \cdot S \cdot \pi\right) - C$$

A recompensa, caso nenhuma investigação seja realizada, será zero. Sendo assim:

$$U_p = (f_d \cdot S \cdot \pi) + \left(\frac{\tau}{6} \cdot S \cdot \pi\right) - C \quad (7)$$

4.3 DEFINIÇÃO DE VALORES DAS VARIÁVEIS

A probabilidade da identificação do criminoso varia como a metodologia de investigação criminal utilizada. Segundo a Teoria de Becker, crimes pequenos deveriam ser tolerados. Por outro lado, crimes sérios deveriam ser combatidos com mais vigor, sendo maior a cobrança da sociedade por uma rápida solução.

Sendo identificados, geralmente, os autores de crimes graves são condenados e presos. Segundo o código penal brasileiro, pessoas que cumprem pena maiores de 8 (oito) anos de prisão devem iniciar o cumprimento em regime fechado. O tempo de pena a ser cumprida por uma pessoa condenada por um crime grave será maior do que o tempo cumprido por uma pessoa que comete crime leve, conforme normativo penal pátrio. De igual sorte, penas provisórias geralmente são estabelecidas para pessoas que cometem crimes graves.

Sendo assim, observa-se que no modelo a ser utilizado, as penas impostas aos praticantes de delitos devem ser proporcionais à gravidade do crime cometido. Esta, inclusive, é uma premissa de diversos estudos tratados nos capítulos anteriores.

É importante observar que alguns valores estabelecidos para determinação de variáveis utilizadas nos cálculos das recompensas foram arbitrados, visando à simplificação do modelo, para a elaboração de um de jogo útil e aplicável, bem como para a extração de dados para análise. Assim, números utilizados no modelo como “valor do crime”, “valor do salário do suspeito do crime” e “custo do inquérito policial” foram estimados unicamente para este fim. No entanto, houve uma tentativa de resguardar a proporcionalidade lógica entre os valores utilizados.

Adverte-se, ainda, que na montagem dos jogos, para fins de cálculo das recompensas de cada alternativa, os dados inicialmente arbitrados foram divididos por 100 (cem). Isto porque, caso fossem utilizados os valores de crimes praticados, de custos investigativos e de salário inicialmente arbitrados, as recompensas teriam valores muito elevados, dificultando a compreensão e análise dos jogadores.

4.3.1 Remuneração lícita do participante suspeito de crime (PSC) e valor definido para Honestidade (H)

Para elaboração das recompensas, considerando que os crimes econômicos combatidos pela Polícia Federal alcançam a cifra dos milhões e que muitas vezes são praticados por empresários, funcionários públicos, políticos e profissionais liberais, estabeleceu-se que o participante dos jogos, que atua como suspeito da prática de crime, possui renda lícita mensal (W) de R\$ 10.000,00 (dez mil reais).

Assim, caso cometesse crime e não fosse identificado e preso, o participante, além dos recursos ilegais, receberia o valor da sua remuneração lícita.

Arbitrou-se, ainda, que esse agente possui um índice de Honestidade (H), no valor de R\$5.000,00 (cinco mil reais), que o impede de praticar o ilícito. O índice H quantifica a inclinação do indivíduo em cumprir a lei. Isto é, entende-se que crimes que auferissem valores muito baixos de recompensa não seriam praticados pelo autor por uma questão comportamental, vez que, caso descoberto, teria um dano a sua integridade moral.

O índice H é relativo, variando entre os indivíduos. Algumas pessoas podem, por razões morais ou religiosas, revelar ter índice H tão alto, que o impeçam de praticar crimes. No presente estudo, o índice de Honestidade foi estabelecido em R\$5.000,00 (cinco mil reais), significando que, em tese, o participante não praticaria crime em que o valor do ilícito fosse inferior à metade do seu ganho lícito mensal.

Dividindo-se os valores arbitrados por 100 (cem), para cálculo das recompensas, tem-se:

$W = 100$ reais, onde W é a renda lícita do PSC

$H = 50$ reais, onde H é a honestidade do PSC

4.3.2 Custo das investigações criminais

Estabeleceu-se que o custo de uma operação policial especial é 10 vezes superior ao custo de um inquérito policial ordinário e 100 vezes ao custo de uma investigação realizada com sistemas de informação (BI). Por certo, para se deflagrar uma operação policial, além do custo ordinário de um inquérito policial, a Polícia Judiciária tem que reservar grande quantidade de recursos na fase ostensiva, quando é necessário cumprir mandados de busca e apreensão e de prisão, muitas vezes com pagamento de passagens aéreas e diárias para policiais.

Conforme se observa na prática policial, uma equipe que está à frente de uma investigação policial precisa de pelo menos 10 vezes mais recursos para atuar do que uma que apenas preside inquéritos policiais ordinários.

Os custos envolvidos com a inclusão de dados em sistemas de informação são ínfimos, quando comparados aos demais métodos de investigação, sendo arbitrados neste estudo em 1% do custo de uma operação policial.⁴

Os custos de uma investigação criminal variam razoavelmente com a linha investigativa utilizada e podem ser determinados por diferentes metodologias. No entanto, a grande quantidade de custos indiretos envolvidos acaba por tornar o resultado do cálculo bastante complexo e impreciso.

No presente trabalho, decidiu-se definir o custo de um inquérito policial através do orçamento definido para a Polícia Federal em 2016, das atividades desempenhadas pelo órgão e da quantidade de investigações e operações especiais realizadas naquele ano.

Inicialmente, estabeleceu-se que cerca de 60% dos recursos do orçamento da Polícia Federal são utilizados pelo órgão com investigações criminais, vez que também são de sua atribuição o policiamento marítimo, aeroportuário e de fronteira, a expedição de passaporte, a fiscalização de empresas de segurança privada, entre outras atividades administrativas.

Isto posto, os custos das investigações foram definidos da seguinte forma:

$$C = \frac{0,6 \cdot O}{(NIPL + NOPE)} \quad (8)$$

Onde: C = custo de uma investigação com inquérito padrão

O = Orçamento da Polícia Federal⁵ de 2016;

NIPL = quantidade de inquéritos policiais instaurados em 2016 e

NOPE = quantidade de operações policiais deflagradas em 2016

Dados: O = R\$ 1.264.917.572,00;

NIPL = 70.000 inquéritos instaurados em 2016;

NOPE = 550 operações especiais deflagradas em 2016⁶

⁴ Adotou-se 1%, vez que, conforme exposto na nota 1, a utilização de sistemas de BI pode reduzir a quantidade de inquéritos instaurados de algumas modalidades criminosas em até 99%.

⁵ Orçamento 2016 – foram considerados apenas os valores orçados para despesas correntes, investimento e reserva. Não foram considerados os valores orçados para despesas com pessoal e encargos.

⁶ Dado do Relatório de Gestão Estratégica da Polícia Federal em 2016

Aplicando os dados na fórmula, obtém-se que o custo de uma investigação na Polícia Federal pode ser considerado igual a R\$ 10.052, 32. Para facilitação dos cálculos, aproximou-se o resultado para R\$ 10.000, 00 (dez mil reais) e, sendo assim:

- a) Custo inquérito ordinário = R\$ 10.000,00
- b) Custo de Operação Policial Especial = R\$100.000,00
- c) Custo de investigação com BI = R\$1.000,00

Dividindo-se estes valores por 100 (cem), para cálculo das recompensas, tem-se:

- a) $C_{BI} = 10$ reais, onde C_{BI} é o custo com as investigações por sistemas de informação;
- b) $C_{IPL} = 100$ reais, onde C_{IPL} é o custo com investigações com inquéritos ordinários;
- c) $C_{OPE} = 1000$ reais, onde C_{OPE} é o custo com operações policiais especiais.

Por óbvio, investigações possuem custos que variam com a quantidade e qualidade das diligências policiais realizadas. Aqui fixou-se um valor médio para cada um dos tipos de investigação com a finalidade de ser utilizado na determinação das recompensas que serão pagas à Instituição Policial nos jogos modelados.

4.3.3 Valor auferido pelo PSC com os crimes praticados

No código penal brasileiro, as penas máximas de cumprimento de prisão para os delitos variam de um mês para os crimes mais leves a 360 meses para os crimes mais graves. Observa-se, no entanto, que poucos delitos possuem pena máxima de 01 ou 02 meses, ficando grande parte dos delitos em um espectro de gravidade que varia em torno de 1 (uma) centena de vezes.

Sendo assim, adotou-se, no presente trabalho, que crimes graves devem ser arbitrados em valor 10 vezes superior aos crimes de gravidade média e 100 vezes superior aos crimes leves.

Os valores que poderiam ser auferidos com a prática de crimes, segundo a sua gravidade, com montantes compatíveis com os crimes observados na prática da Polícia Federal, foram estabelecidos, mantendo-se uma proporção 10:1, da seguinte forma:

- a) Valor Crime Grave = R\$1.000.000,00
- b) Valor Crime Médio = R\$100.000,00
- c) Valor Crime Leve = R\$10.000,00

Observe-se que, propositadamente, igualou-se o valor de um crime leve ao o custo de um inquérito policial ordinário, partindo-se do princípio que uma investigação criminal não deveria ser mais custosa do que o valor auferido no crime.

Dividindo-se estes valores por 100 (cem), para cálculo das recompensas, tem-se:

- a) $V_{CG} = 10.000$ reais, onde V_{CG} é o valor obtido pelo PSC com um crime grave;
- b) $V_{CM} = 1.000$ reais, onde V_{CM} é o valor obtido pelo PSC com um crime de média gravidade;
- c) $V_{CL} = 100$ reais, onde V_{CL} é o valor obtido pelo PSC com um crime leve (baixa gravidade).

4.3.4 Eficácia das investigações

A eficácia do inquérito policial ordinário obtido em fonte aberta da Polícia Federal é de 44,80 % (CGPFAZ, Seminário em 21/08/18). No modelo utilizado, estabeleceu-se que a eficácia do inquérito seria de 30%, adotando-se uma postura bem conservadora.

A prática vem demonstrando que a eficácia de uma operação policial é notadamente maior do que a de um inquérito policial tradicional. As operações policiais, em sua grande maioria, são finalizadas com condenações. Apesar de não existirem dados oficiais, acredita-se que 70% seja um número razoável a ser aplicado, sendo notadamente inferior à eficácia observada na prática policial.

Tomando a Superintendência da Bahia como exemplo, verifica-se que todas as operações policiais deflagradas em 2018 foram exitosas, não sendo conhecidos até este momento anulações judiciais de prisões, de mandados de busca cumpridos ou de outras provas coletadas, o que indica grande chance de condenação dos investigados naqueles inquéritos policiais (Operações Policiais Especiais).

Por obvio, a eficácia das operações policiais especiais é diretamente dependente da quantidade de esforços e recursos utilizados nas fases sigilosas e ostensivas das investigações, como também na seleção das ocorrências para enquadramento em projeto de operação Policial.

Para a investigação através de sistemas de informação, estabeleceu-se uma eficácia de 1%⁷. O número é arbitrado, significando que 1% dos casos inseridos no sistema seriam resolvidos. Este número, pode estar superestimado, assim como também está o seu custo, e dependerá ferozmente da tecnologia empregada pela Instituição na análise de dados. A tendência, no entanto, é de aumento progressivo na eficácia deste modelo de investigação, vez que a tecnologia investigativa está crescendo a passos largos.

⁷ Tendo em vista a informação de que o lançamento dos dados em sistema para posterior instauração de inquérito reduz o número de investigações em 99% (nota 1), estabeleceu-se em 1% a eficiência deste tipo de investigação.

4.3.5 Multa criminal

No modelo utilizado, considerou-se que uma multa criminal no valor de 15% do valor auferido com o crime deveria ser paga pelo criminoso à instituição policial que esclareceu a ocorrência, devendo ser incorporada ao seu orçamento para utilização no combate de novos crimes.

A multa criminal não se confunde com a devolução do valor obtido com a prática do crime. Este deve ser restituído à vítima do delito. No Brasil, o Código Penal estabelece pagamento de multa ao fundo penitenciário, que deve ser fixada pela justiça em um valor que não pode ser inferior a 10 (dez) e nem superior a 360 (trezentos e sessenta) dias-multa. O valor do dia multa pode variar de 1/30 do salário mínimo a 5 salários mínimos, que em 2019, representa de R\$ 33,26 a R\$4.990,00.

Desta forma, atualmente, no Brasil, a multa pode ser fixada pela Justiça, a depender da gravidade do crime cometido e da capacidade econômica do autor do delito, numa faixa de R\$ 332,60 (trezentos e trinta e dois reais e sessenta centavos) a R\$ 1.796.400,00 (1 milhão, setecentos e noventa e seis mil e quatrocentos reais).

Ocorre que, fixou-se, anteriormente, o salário do suspeito de crime no experimento em R\$ 10.000,00 (dez mil reais). Assim, nos jogos modelados, a multa criminal deveria estar compreendida entre R\$ 3.333,33 e R\$ 120.000,00, a depender da gravidade delitiva. Considerando que, nos jogos desenvolvidos, arbitrou-se que os crimes poderiam auferir renda de R\$ 10.000 a R\$ 1.000.000,00; verifica-se que a multa criminal poderia ser estabelecida em uma faixa de 12% a 33,33% do valor do delito, o que motivou a definição de uma taxa de 15% de multa, a ser aplicada uniformemente para todos os crimes.

Admite-se, assim, que, sendo identificado e preso, o PSC é forçado a restituir todo o valor obtido com o ganho ilícito e, ainda, obrigado a realizar o pagamento de uma multa proporcional ao valor do crime praticado, que pode ser obtida pela fórmula:

$$D = f_d \cdot S \quad (2)$$

Considerando que $f_d = 0,15$, tem-se:

$$D = 0,15 \cdot S$$

4.3.6 Tempo de prisão do PSC

Para determinar o tempo de aprisionamento, utilizou-se os ensinamentos de GORDON *et al* (2009). Assim definiu-se que o criminoso que fosse identificado e preso cumpriria pena que poderia ser determinada através da seguinte formula (em meses):

$$\tau = 1 + \left\lceil \frac{S}{W} \right\rceil \quad (9)$$

4.3.7 Outras considerações

Acrescenta-se que no último dos tipos de jogos (Jogo 3), com o fim de evitar o efeito comportamental da certeza, vez que é sabido que as pessoas tendem a ponderar menos os resultados que são prováveis aos que são certos, estabeleceu-se que a recompensa para os PSC que não praticassem crimes seria zero. A adoção deste procedimento tende a tornar o estudo mais conservador, evitando que vieses induzissem o PSC a não praticar crime por simples aversão à perda.

Ainda, para o cálculo das recompensas dos Jogos, conforme acima já informado, estabeleceu-se que os crimes praticados pelos PSC deveriam ter uma frequência de ocorrência de 06 (seis) meses, que seria o tempo necessário para o planejamento e prática do delito.

No presente estudo, supõe-se que as pessoas identificadas na investigação criminal serão condenadas ao fim de um processo célere, não se levando em conta restrições processuais, como a prescrição, falhas no sistema criminal, ou outras formas de liberdade, como a obtenção de indulto.

Apesar de serem possíveis críticas aos números acima estabelecidos, importa observar que a presente pesquisa tem a finalidade de estudar a relação estratégica estabelecida entre investigador e investigado, analisando a direção de comportamento dos jogadores, sem a pretensão de estabelecer soluções numericamente precisas. Não é escopo do presente trabalho estabelecer critérios para a classificação de investigações, nem mesmo identificar quais seriam as penas que atuariam como fatores de corte entre crimes leves, de média gravidade e graves.

4.4 CÁLCULO DAS RECOMPENSAS DOS JOGADORES

Estabelecidas as equações e arbitradas as variáveis, as recompensas foram então calculadas para todas as alternativas dos três jogos modelados. Para melhor compreensão, segue abaixo o cálculo da recompensa de uma das alternativas utilizada no jogo 02, PSC comete crime leve e PP investiga com BI:

$$U_c = [(1 - \pi) \cdot (S + \tau \cdot W) - \pi \cdot (1 + f_d) \cdot S] - H_i - \tau \cdot W \quad (4)$$

Onde: $\pi = 0,01$, $S=100$, $\tau = 2$; $W = 100$; $f_d = 0,15$; $H_i = 50$

Logo:

$$U_{\text{crime}} = [0,99 \cdot (300) - 0,01(1,15) \cdot 100] - 50 - 2 \cdot 100$$

$U_{\text{crime}} = 45,85$ podendo ser aproximado para:

$$U_{\text{crime}} = 46$$

$$U_p = (f_d \cdot S \cdot \pi) + \left(\frac{\tau}{6} \cdot S \cdot \pi \right) - C \quad (8)$$

Onde: $\pi = 0,01$, $S=100$, $\tau = 2$; $f_d = 0,15$; $C=10$

Logo:

$$U_p = (0,15 \cdot 100 \cdot 0,01) + (2/6 \cdot 100 \cdot 0,01) - 10$$

$U_p = -9,52$, podendo ser aproximado para:

$$U_p = -10$$

Desta forma, a recompensa no jogo 2 para a alternativa: PSC pratica crime leve e PP investiga com sistemas informatizados (BI) foi definida como (46, -10).

O procedimento acima demonstrado foi utilizado para cálculo das recompensas de todas as alternativas dos jogos 1 e 2. As recompensas constantes do jogo 3 foram encontradas com a aplicação direta dos dados, vez que se utilizou uma loteria no *software Ztree* para definir se a investigação realizada foi exitosa, ou não. Assim a recompensa da alternativa (PSC comete crime leve, PP investiga com BI) utilizada no jogo 03 foi definida da seguinte forma, admitindo-se um prazo de 06 meses para a prática do delito:

Em caso de falha da investigação: $\pi = 0$, $S=100$; $W = 100$

$$U_{crime} = [(1 - \pi) \cdot (S + \tau \cdot W) - \pi \cdot (1 + f_d) \cdot S] - H_i \quad (1)$$

U_{crime} = Renda ilícita + Renda lícita (em 6 meses)

$$U_{crime} = 100 + 600$$

$$U_{crime} = 700 \text{ reais}$$

$$U_p = D + E - C$$

$$U_p = 0 + 0 - 10 \quad (5)$$

$$U_p = -10$$

A recompensa, no jogo 3, para a alternativa (PSC pratica crime leve e PP investiga com sistemas informatizados (BI)), quando a loteria foi favorável ao PSC, foi então definida como sendo (700, -10).

Em caso de êxito da investigação: $\pi = 1$; ; $f_d = 0,15$; $D = 15$, $H = 50$, $\tau = 2$, $W = 100$

$$U_{crime} = [(1 - \pi) \cdot (S + \tau \cdot W) - \pi \cdot (1 + f_d) \cdot S] - H_i \quad (1)$$

U_{crime} = Renda lícita (em 6 meses) - Multa - Honestidade

$$U_{crime} = (6 - 2) \cdot W - D - H$$

$$U_{crime} = 400 - 15 - 50$$

$$U_{crime} = 335$$

$$U_p = D + E - C$$

$$U_p = 15 + (100 \cdot 2/6) - 10 \quad (5)$$

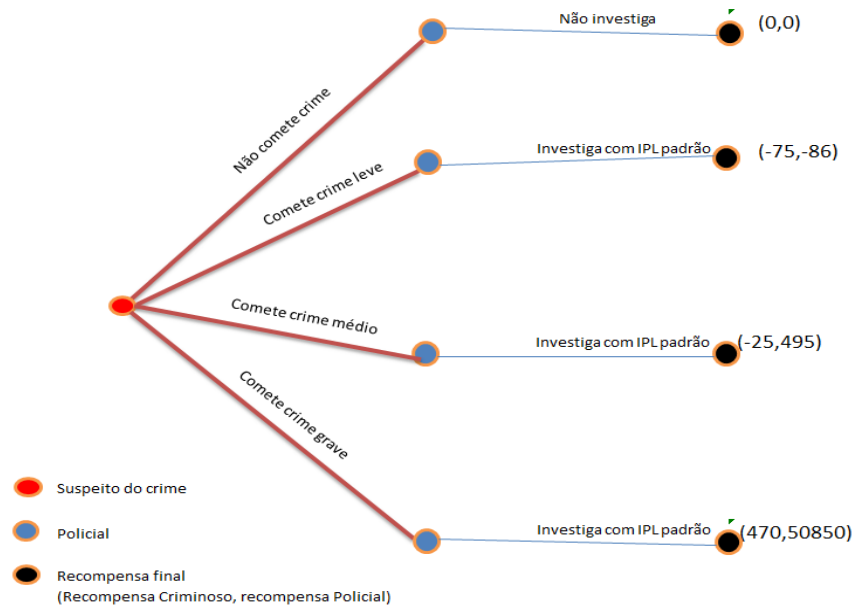
$$U_p = 38$$

Isto posto, a recompensa no jogo 3 (três) para a alternativa (PSC pratica crime leve e PP investiga com sistemas informatizados (BI)), quando a loteria foi favorável ao PP, foi definida como (335, 38). As recompensas para todas as demais alternativas foram calculadas da forma acima demonstrada, sendo apresentadas nas Figuras 5, 6 e 7.

4.5 GRÁFICO DOS JOGOS COM RECOMPENSAS PROPOSTAS E RESOLUÇÃO PELA TEORIA DOS JOGOS

As recompensas, após calculadas, podem ser anunciadas no formato (recompensa PSC, recompensa PP), conforme se observa nas figuras 2, 3 e 4.

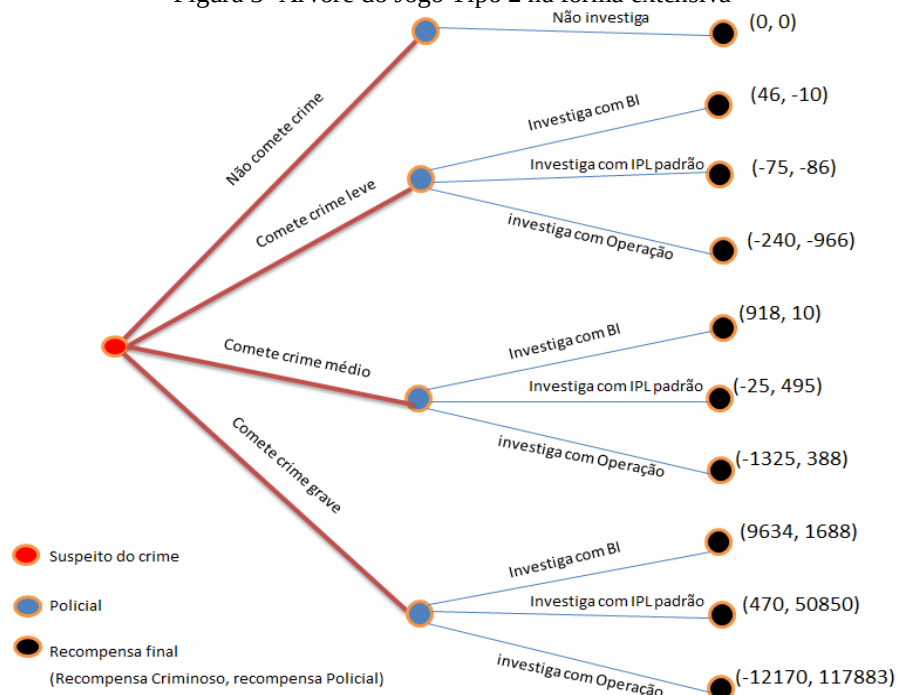
Figura 2- Árvore do Jogo Tipo 1 na forma extensiva



Fonte: O Autor (2019).

Resolvendo o jogo, matematicamente, através de indução reversa, verifica-se que há uma estratégia de equilíbrio. O suspeito do crime cometeria um crime grave, enquanto o policial utilizaria investigação por inquérito policial padrão. Apesar do esforço policial, novos crimes continuam a ser praticados porque conferem recompensas positivas ao indivíduo que se propõe a praticá-lo.

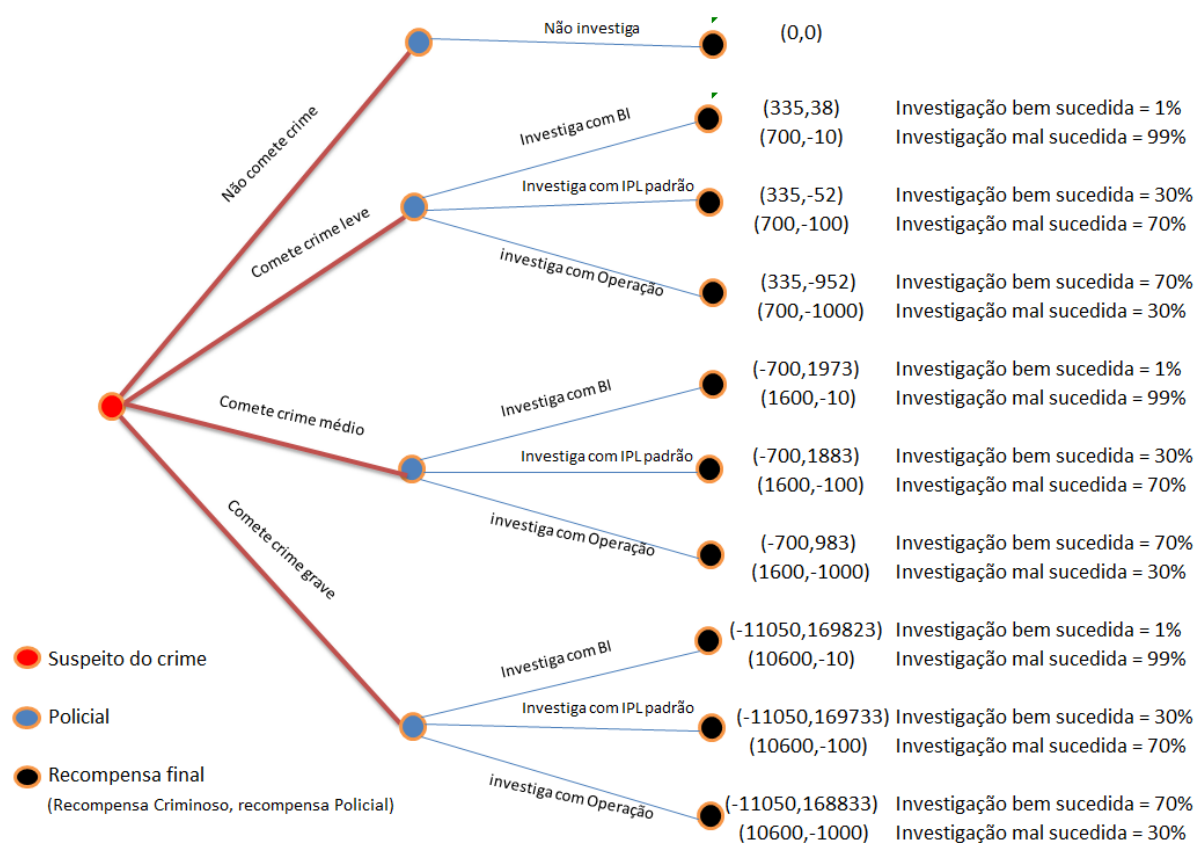
Figura 3- Árvore do Jogo Tipo 2 na forma extensiva



Fonte: O Autor (2019).

Resolvendo o jogo, matematicamente, através de indução reversa, verifica-se que há uma estratégia de equilíbrio. O criminoso cometeria um crime leve, enquanto o policial utilizaria investigação através de sistemas de informação (BI). Comparando o jogo 2 com o jogo 1, verifica-se que a relação estratégica entre o criminoso e o policial se modifica, alterando a demanda criminal. Há uma tendência de diminuição dos crimes graves e aumento dos crimes leves.

Figura 4 - Árvore do Jogo Tipo 3 na forma extensiva



Fonte: O Autor (2019).

Resolvendo o jogo, matematicamente, através de indução reversa, verifica-se que há uma estratégia de equilíbrio. Como não há qualquer alteração matemática em relação ao jogo 2, o criminoso deve continuar cometendo crime leve e o policial continuar realizando investigação através de sistemas de informação (BI). Comparando este jogo com o jogo 2, verifica-se que a relação estratégica entre o criminoso e o policial pode ser modificada por fatores comportamentais.

Observa-se que, no intuito de diminuir o efeito certeza, a recompensa da alternativa 3 (não comete crime, não investiga) para este jogo foi transformada de (600,0) para (0,0). A medida foi necessária para não tornar muito atraente essa alternativa, vez que, conforme estudos

da economia comportamental, há uma tendência muito forte de escolha de alternativas que confirmam recompensas positivas garantidas, em detrimento de outras que sofram efeito da sorte, ainda que estas sejam matematicamente melhores. Repare-se, no entanto, que a modificação realizada não alterou a estratégia de equilíbrio do jogo e, ao menos em tese, não deveria alterar o resultado esperado.

Figura 5 - Resumo comparativo dos tipos de jogos

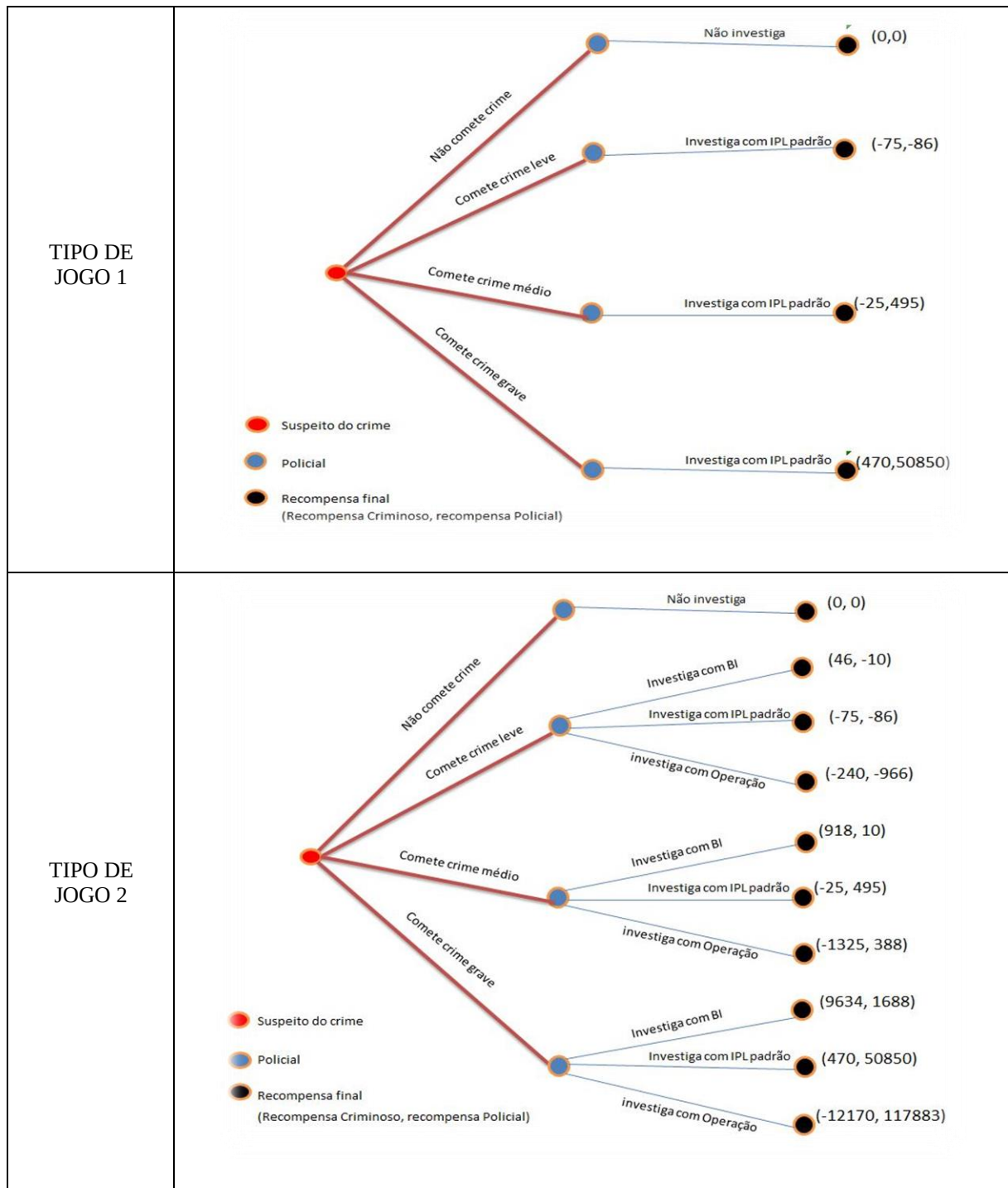
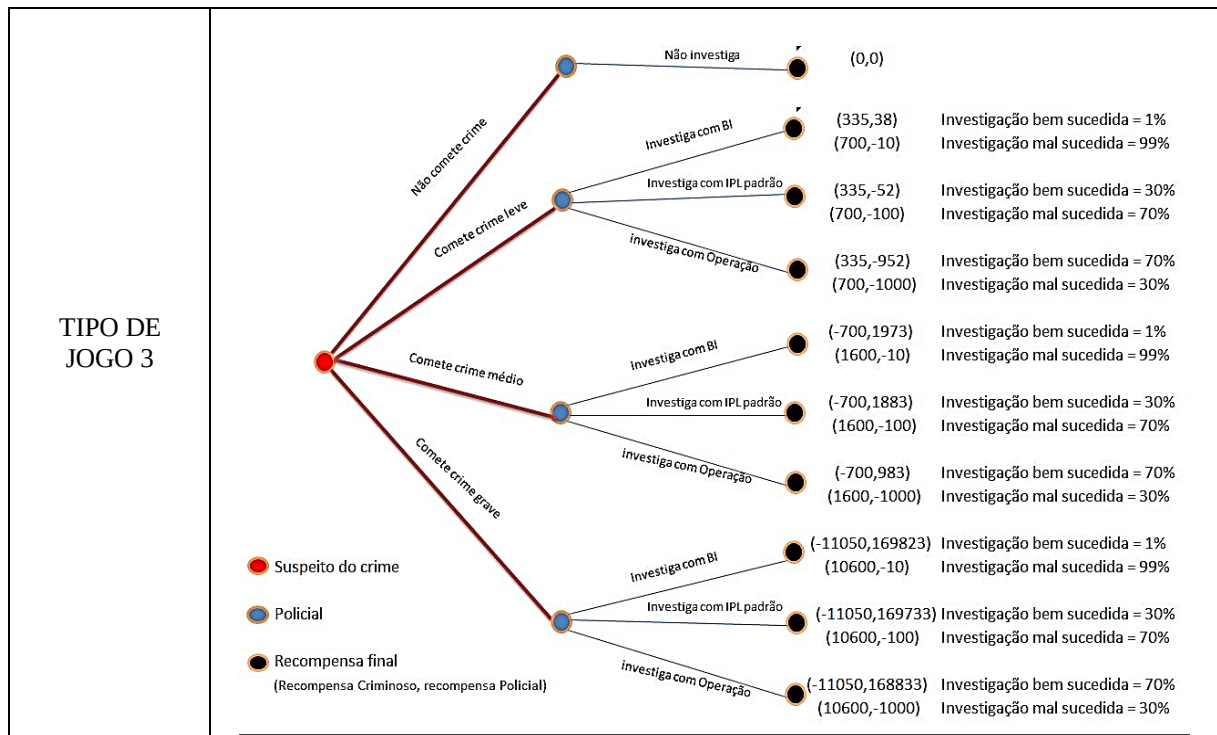


Figura 5 - Resumo comparativo dos tipos de jogos (continuação)



Fonte: O Autor (2019).

4.6 HIPÓTESES A SEREM TESTADAS COM OS JOGOS

Estabelecidas as recompensas, definiu-se que seriam aplicados três Tipos de Jogos diferentes, em sequência, em cada dupla de participantes, conforme disposto na Figura 5, sendo duas rodadas para cada jogo. A segunda rodada de cada Tipo de Jogo serve para avaliar o efeito de aprendizado, indicando se o comportamento do jogador é alterado após alguma ação desastrosa na sua primeira experiência.

O primeiro Tipo de Jogo serve de parâmetro. É útil, ainda, para ambientar os participantes nos jogos e verificar se algum fator comportamental externo, como moral ou religião, afetou a sua racionalidade; mesmo que tenham sido alertados acerca da inexistência de qualquer estudo ético no experimento.

Após a aplicação do segundo Tipo de Jogo, já é possível verificar se houve alteração na decisão dos jogadores, com a introdução da possibilidade de utilização de métodos diferenciados de investigação pelo jogador policial.

Ao fim do terceiro Tipo de Jogo, pode-se constatar se há influência de fatores outros na decisão dos participantes, como a aversão à perda ou o medo, como prega a economia comportamental, em razão da loteria utilizada no cálculo das recompensas.

Ao término do experimento, pretendia-se verificar se as hipóteses de pesquisa discriminadas no capítulo 1.2 serão confirmadas. Assim, foram aplicados diferentes testes de hipóteses, tais como o Teste de Wilcoxon, o Teste de McNemar, o Teste Qui-Quadrado de Qualidade de Ajuste e o Teste Exato de Fischer. A aplicação de diferentes testes de hipóteses não paramétricos foi necessária, tendo em vista a ausência de conhecimento acerca da distribuição da população estudada, especialmente em amostras de dimensão inferior a 30.

Os testes de significância não paramétricos para amostras dependentes foram utilizados para estudar a correlação entre os Tipos de Jogos (McNemar). O Teste de Wilcoxon foi útil no estudo do Valor Médio da Intenção Criminal, conforme explanado no capítulo 5.2. Já os testes não paramétricos para amostras independentes (Qui-quadrado e Teste Exato de Fischer) foram úteis na comparação dos resultados encontrados com a solução proposta pela Teoria dos Jogos, bem como na comparação entre os resultados de subgrupos diferentes da amostra.

4.7 CÁLCULO AMOSTRAL

Conforme se observa em artigos semelhantes, em experimentos de Teoria dos Jogos (CHACHA, 2015; IRONS, 2012; GIAMETTEI, 2007; RIBEIRO, 2001), é comum a coleta de dados de jogos com grupos que contenham entre 70 (setenta) e 100 (cem) indivíduos.

No presente experimento participaram 90 pessoas, tendo sido formadas 45 duplas. No entanto, os dados de um dos jogos não foram registrados por problemas computacionais. Logo, foram úteis à análise os dados de 88 participantes, tendo 44 atuado como pessoa com tendência a prática criminosa e outras 44 atuado como policiais, após seleção aleatória computacional.

Realizando-se o cálculo amostral⁸, verifica-se que para a população adulta brasileira, estimada em cento e cinquenta milhões de pessoas (IBGE, 2019), a amostra de 88 pessoas utilizada nesta pesquisa confere nível de confiança de 95% ao experimento, com margem de erro de 10,45%.

4.8 FORMATAÇÃO DO EXPERIMENTO E COLETA DE DADOS

O experimento foi conduzido durante 30 dias, de 19 de fevereiro de 2019 a 20 de março de 2019, na sede da Superintendência Federal da Bahia, quando 90 (noventa) pessoas participaram do experimento voluntariamente, tendo sido convidadas a participar ao longo do

⁸ Observar APÊNDICE B

experimento por contato pessoal e telefônico. Não houve qualquer restrição à participação de pessoas no experimento, desde que fossem maiores de 18 anos e possuíssem vínculo com a SR/PF/BA. Participaram da pesquisa Delegados, Escrivães, Agentes, Peritos, Papiloscopistas, Servidores Administrativos e Estagiários, em atividade na SR/PF/BA.

Ao invés de formulários em papel, todos os jogos foram realizados de forma eletrônica, com auxílio de computadores, nos quais foram instalados o programa *Ztree*, *The Zurich toolbox for Readymade Economic Experiments*, bem como os arquivos contendo os algoritmos dos três Tipos de Jogos desenvolvidos para a pesquisa. Foi instalado um sistema cliente-servidor na Superintendência Regional da Bahia, sendo que os equipamentos que funcionaram como clientes foram dispostos em salas apartadas, impossibilitando o contato entre os jogadores.

Os jogos foram realizados em sessões diferentes, numa média de 3,2 jogos por dia. Logo, efeitos de aprendizagem de jogos anteriores não podem ser excluídos. Todos os jogadores foram voluntários para participar do experimento. Os convites foram realizados na Superintendência Federal da Bahia, em fevereiro e março de 2019. Todos os jogos foram supervisionados pelo subscritor, que ficou responsável por controlar o servidor e os participantes. Ramais telefônicos foram instalados nas salas utilizadas para que fossem sanados eventuais problemas técnicos.

Antes do início da aplicação dos jogos, explicou-se, a cada participante, o tema da pesquisa, tendo sido passadas algumas instruções verbais, que também foram entregues na forma impressa, como se verifica no apêndice D. Não foi permitido qualquer tipo de contato entre os jogadores durante o experimento, tendo os mesmos sido instalados em duas salas distintas. A divisão dos jogadores em duplas foi realizada aleatoriamente, logo após a inscrição dos mesmos no experimento. De igual forma, a definição dos personagens, PP e PSC, realizou-se randomicamente, apenas no momento do jogo, através de sorteio programado no software utilizado.

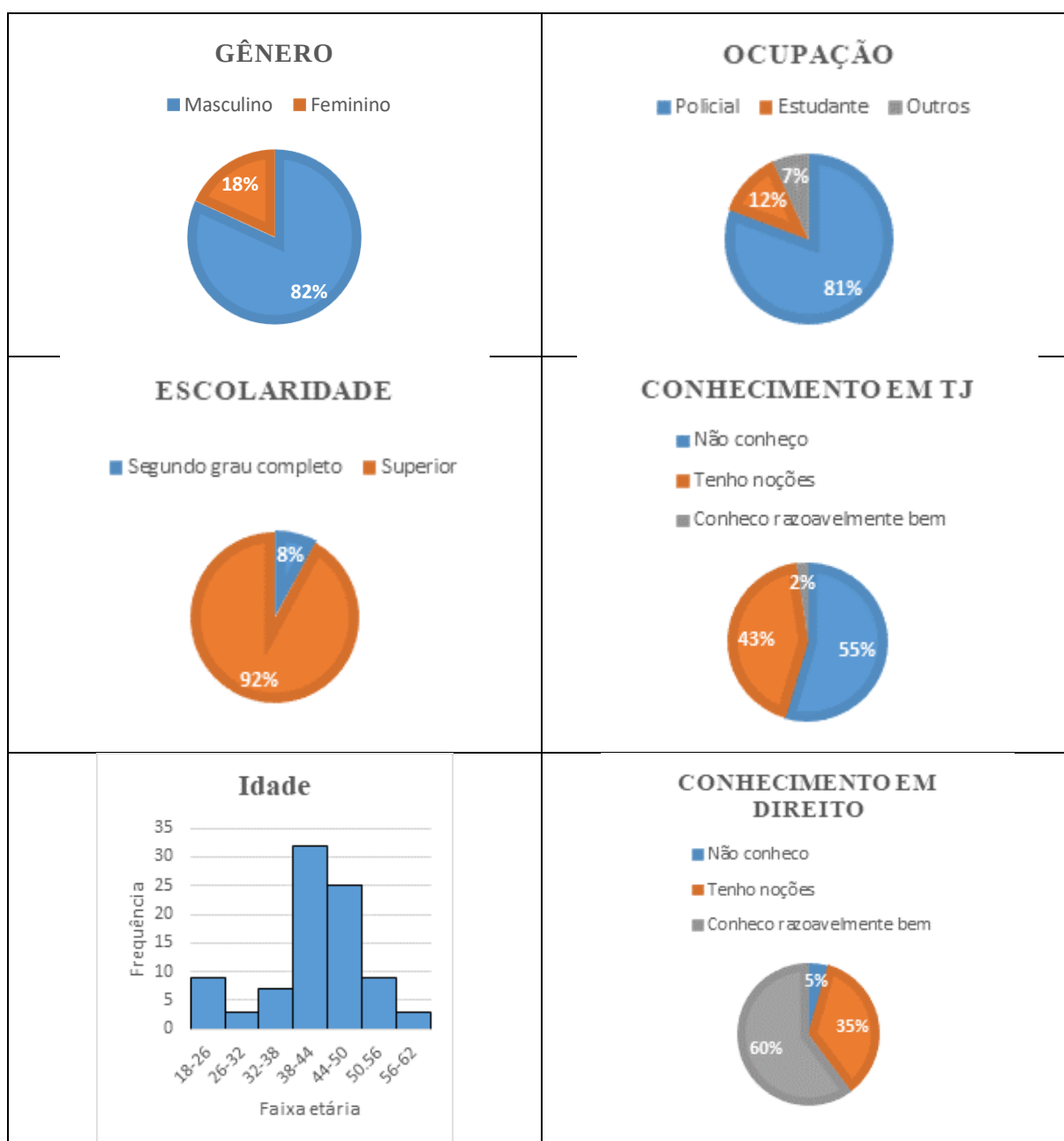
As telas dos estágios mais importantes dos Jogos estão dispostas no apêndice C. Após as boas vindas dos participantes e uma pequena introdução, uma tela explicava o contexto do jogo, apresentando uma descrição textual e uma árvore de jogo. Na etapa seguinte, ambos os jogadores faziam as suas decisões e, logo em seguida, as recompensas lhes eram expostas.

Após o término da sequência dos três Tipos de Jogos, apresentou-se aos participantes um breve questionário, também elaborado no programa *Ztree*, para que fosse respondido. Na primeira parte do questionário, foram realizadas perguntas para fins estatísticos, relacionadas a gênero, ocupação, escolaridade, conhecimento em Direito e Teoria dos Jogos, e idade dos participantes. Após, foram apresentadas assertivas acerca da utilização dos métodos diferenciados de investigação e de sua utilidade para contenção da atividade criminal, visando

captar a percepção do grupo de participantes sobre o assunto. O questionário completo utilizado se encontra no apêndice A.

Ao todo, 90 pessoas participaram do experimento, constituindo 45 duplas. Quase todos eram policiais, com a idade média de 41,13 anos. A distribuição dos participantes por faixa etária pode ser vista na Figura 6, que também informa acerca da distribuição por gênero, ocupação, escolaridade, conhecimento em direito e conhecimento em Teoria dos Jogos. Os dados de um dos jogos realizados, não gravados adequadamente por problemas computacionais, não foram incluídos nos resultados.

Figura 6 - Dados estatísticos dos participantes



Fonte: O Autor (2019).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segue uma análise dos resultados encontrados no experimento realizado, apresentando-se os testes de hipóteses aplicados.

5.1 ANÁLISE GERAL

O resultado do experimento, em geral, pode ser visualizado na Tabela 1. Como se observa, a estratégia preferida no Tipo de Jogo 1 foi a prática de crime grave, com posterior investigação policial. No Tipo de Jogo 2, foi a prática de crime grave, com posterior operação policial, seguida da prática de crime leve, com posterior investigação com *BI*. No Tipo de Jogo 3, a estratégia mais usada foi a prática de crime leve, com posterior investigação com *BI*.

A soma dos percentuais de jogadores que agiram de forma honesta, quando atuaram como PSC, mesmo sendo informados que o jogo não visava avaliar o comportamento ético dos mesmos, totaliza 7% no Tipo de Jogo 1, 7% no Tipo de Jogo 2 e 6% no Tipo de Jogo 3.

A estratégia de equilíbrio, como acima visto, foi observada por um percentual considerável de jogadores, que atuaram como policial ou cidadão suspeito de crime, apesar de não ultrapassar 70% em nenhum deles. A falta de compreensão do jogo, a aversão ao risco, bem como a presença de vieses morais, pode ter influenciado no comportamento dos jogadores.

No entanto, verificou-se que no Tipo de Jogo 1, 70% dos jogadores suspeitos de crime (PSC) atuaram em conformidade com a Teoria dos Jogos, sendo que 93,55% dos jogadores policiais (PP), que os enfrentaram nos jogos, também o fizeram.

Em média, 48,86 % das jogadas das pessoas que atuaram como criminosos estavam em conformidade com a Teoria dos Jogos, contra 69,32% das que atuaram como policiais. Pelo que se verificou no estudo, talvez porque grande quantidade de variáveis precise ser analisada, vieses podem ter estado mais presentes no comportamento do PSC do que no comportamento do PP, afastando o comportamento do primeiro tipo de jogador da racionalidade. O comportamento do PP, por outro lado, tende a ser racional, isento de emoção e preconceitos. É que os fatos noticiados à Polícia tornam as recompensas mais previsíveis, facilitando ao decisor escolher sua jogada de forma mais racional.

Quando se observa as respostas ao questionário constante do anexo A, fica claro que a grande maioria dos participantes entendem a necessidade de a Polícia atuar de forma seletiva, adotando metodologias de investigação variadas com base na gravidade do crime praticado.

Também houve concordância em relação a efetiva diminuição da gravidade dos delitos praticados, quando há um aumento da eficácia de investigações de crimes mais graves.

O resultado geral de preferências pode ser visto na Tabela 1, que indica o quantitativo de resultados encontrados para cada uma das alternativas possíveis, nas duas rodadas dos três tipos de jogos:

Tabela 1- Tabela Geral de Preferências

AÇÃO SUSPEITO DO CRIME	AÇÃO POLICIAL	JOGO 1		JOGO 2		JOGO 3	
		QTD	%	QTD	%	QTD	%
NÃO PRÁTICA CRIME	NÃO INVESTIGA	4	4,55%	5	5,68%	4	4,55%
	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (BI)	-	-	0	0,00%	0	0,00%
	INQUÉRITO (IPL)	2	2,27%	0	0,00%	0	0,00%
	OPERAÇÃO POLICIAL (OPE)	-	-	1	1,14%	1	1,14%
CRIME LEVE	NÃO INVESTIGA	3	3,41%	3	3,41%	6	6,82%
	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (BI)	-	-	18	20,45%	20	22,73%
	INQUÉRITO (IPL)	7	7,95%	5	5,68%	7	7,95%
	OPERAÇÃO POLICIAL (OPE)	-	-	0	0,00%	8	9,09%
CRIME MÉDIO	NÃO INVESTIGA	3	3,41%	0	0,00%	0	0,00%
	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (BI)	-	-	9	10,23%	2	2,27%
	INQUÉRITO (IPL)	7	7,95%	8	9,09%	16	18,18%
	OPERAÇÃO POLICIAL (OPE)	-	-	5	5,68%	6	6,82%
CRIME GRAVE	NÃO INVESTIGA	4	4,55%	0	0,00%	0	0,00%
	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (BI)	-	-	7	7,95%	3	3,41%
	INQUÉRITO (IPL)	58	65,91%	3	3,41%	3	3,41%
	OPERAÇÃO POLICIAL (OPE)	-	-	24	27,27%	12	13,64%
TOTAL		88	100%	88	100%	88	100

Fonte: O Autor (2019).

Observa-se na tabela acima que, enquanto os crimes graves representam 70,46% das jogadas no Tipo de Jogo 1, passam a representar 38,64% das jogadas do Tipo de Jogo 2 e apenas 20,45 % das jogadas do Jogo 3. Em relação a ação policial, verifica-se da leitura da tabela, que houve uma diminuição das investigações através de inquérito policial. Estas ações policiais, que representaram cerca de 84% das escolhas no Tipo de Jogo 1, na ocorrência de crime, decresceram para 18,18% no Tipo de Jogo 2 e 29,54 % no Tipo de Jogo 3.

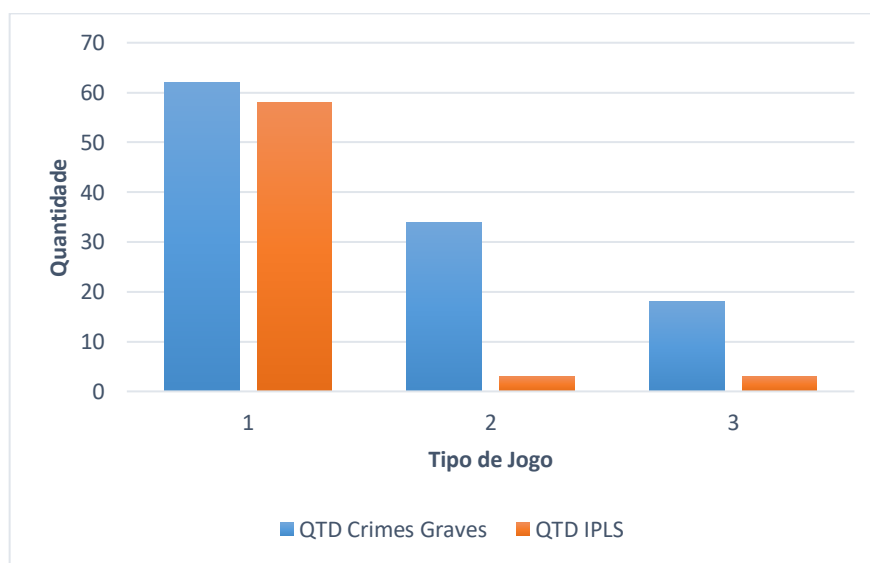
Já para a apuração de crimes graves a redução foi ainda mais drástica. Enquanto 93,55% dos policiais realizaram investigações com inquérito padrão (IPL) no Tipo de Jogo 1 (6,45% optaram por não investigar); no Tipo de Jogo 2 esse método somente foi escolhido por 8,82% dos jogadores e no Tipo de Jogo 3 por 16,67%, quando lhes foi dada a possibilidade de optar por outros.

Tabela 2 - Quantidade de inquéritos padrão instaurados por crime grave praticado

TIPO DE JOGO	QTD CRIMES GRAVES	QTD IPLs	% IPLs	QTD OUTROS	% OUTROS
1	62	58	93,55%	4	6,45%
2	34	3	8,82%	31	91,18%
3	18	3	16,67%	15	83,33%

Fonte: O Autor (2019).

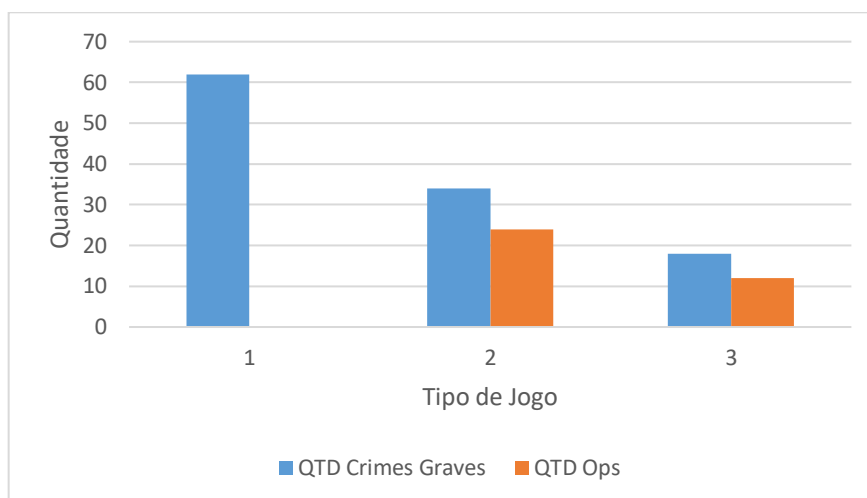
Figura 7 - Investigações através de Inquérito Policial Padrão (IPL) para apurar crimes graves



Fonte: O Autor (2019).

Ao que se percebe, os policiais passaram a investigar crimes graves com operações policiais, visando a obter melhores resultados, deixando de optar pelos inquéritos policiais tradicionais.

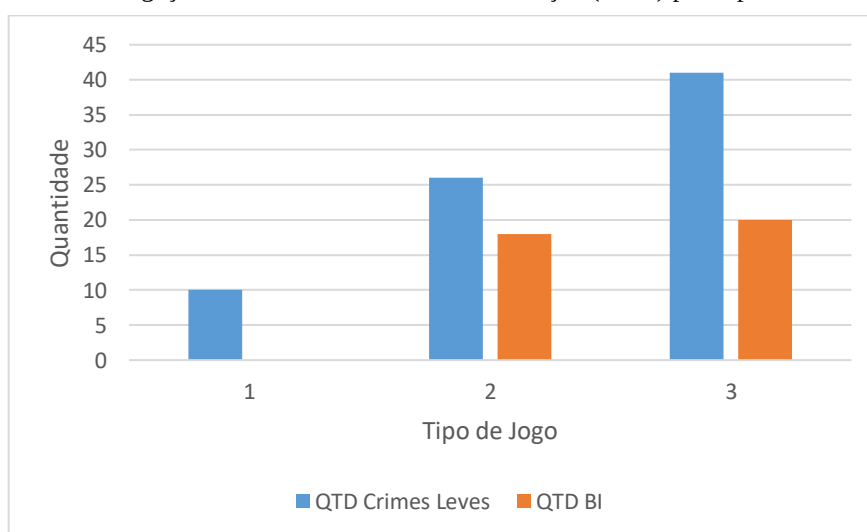
Figura 8 - Investigações através de Operação Policial para apurar crimes graves



Fonte: O Autor (2019).

Já para investigar crimes leves verifica-se que os policiais abandonaram as investigações por inquéritos tradicionais para passar a optar pelo uso dos sistemas inteligentes de investigação (BI).

Figura 9 - Investigações através de sistemas de informação (SI/BI) para apurar crimes leves



Fonte: O Autor (2019).

5.2 ANÁLISE DAS HIPÓTESES

Hipótese 1: É racional que a Polícia Judiciária selecione diferentes métodos para investigar crimes que possam potencial lesivo diverso, para que se minorem os riscos de fracasso dos projetos e que haja um incremento de eficácia do trabalho policial.

Segundo a hipótese, os jogadores que atuam como policial devem modificar sua estratégia de jogo, escolhendo métodos de trabalho que variam com o tipo de crime praticado. A seleção de diferentes métodos de trabalho para realizar investigações de crimes com potencial lesivo diverso é racional, tendo em vista a variação nas recompensas que podem ser obtidas.

Isto explicaria o fato de as Polícias Judiciárias, ao redor do mundo, conforme observado nos últimos anos no Brasil, tenderem a realizar Operações Policiais Especiais, consumindo grande quantidade de recursos, para desvendar casos relevantes. Somente na Polícia Federal, no ano de 2016, conforme relatório de gestão consolidado (2017), foram deflagradas 550 Operações Especiais.

Conforme se verifica nas Tabelas 2 e 3, há uma alteração no comportamento policial, quando lhe é facultada a possibilidade de utilização de métodos variados de investigação. Analisando a Tabela 3, percebe-se que os inquéritos policiais foram utilizados por 84% dos participantes policiais (PP) no Tipo de Jogo 1, quando não havia outra possibilidade de ação investigativa, mas somente por 18,18% dos jogadores policiais no Tipo de Jogo 2 e 29,54 % no Tipo de Jogo 3.

Utilizando o teste estatístico McNemar, para determinar se a proporção de investigações de crimes com IPLs encontradas nos Tipos de Jogos 2 e 3 do experimento são iguais àquelas encontradas no Tipo de Jogo 1, calculou-se que o p-valor se aproximava de zero em ambos os casos. Isto significa que há probabilidade próxima de zero de se observar uma proporção de ocorrências entre os grupos com a aqui presente, sob a hipótese de igualdade H_0 , devendo esta ser rejeitada.

Tabela 3 - Comportamento do jogador policial ao longo dos jogos

AÇÃO POLICIAL	JOGO 1		JOGO 2		JOGO 3	
	%	QTD	%	QTD	%	QTD
AUSÊNCIA OU OUTROS MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO	15,91%	14	81,82%	72	70,45%	62
INVESTIGAÇÃO DE CRIMES COM IPL	84,09%	74	18,18%	16	29,54%	26
TOTAL	100%	88	100%	88	100%	88
P-valor (McNemar) ⁹			0		0	

Fonte: O Autor (2019).

⁹ O Teste de McNemar determina se proporções pareadas são diferentes.

Verificou-se ainda, através das respostas ao questionário, que a grande maioria dos participantes acredita que a Polícia deva gastar mais recursos em investigações de crimes mais graves e menos recursos em crime de pouca lesividade delitiva, ou seja, que os órgãos de investigação devam adotar metodologias variadas e seletivas. Sobre a referida assertiva, obteve-se uma resposta média de 4,42 pontos de certeza de um total de 5, com desvio de 0,96.

Hipótese 2: O criminoso, após ser punido pelo cometimento de algum ilícito, tende a parar de praticá-lo, podendo passar a perpetrar um outro tipo de crime, em que tenha menor chance de ser castigado.

Para comprovar a hipótese, deve-se verificar se, após receber punição elevada em qualquer um dos Tipos de Jogos, o jogador que atua como PSC tende a escolher na segunda rodada do mesmo Tipo de Jogo uma outra alternativa que lhe ofereça melhor recompensa; ainda que, para isso, tenha que optar pela prática de um crime menos grave.

Conforme estudos prévios, o castigo efetivo afasta pessoas do cometimento de crimes. Assim, a certeza da punição acumulada com a dor da perda, devem fazer com que as pessoas mudem seu comportamento, diminuindo a gravidade dos delitos praticados.

No experimento, verificou-se uma alteração no comportamento do jogador criminoso, quando lhe é facultada uma segunda chance de praticar o mesmo delito, após a atuação policial, mesmo quando nenhuma outra variável é alterada. Ao que parece, quando são punidas de alguma forma, as pessoas aprendem com os erros e tentam mudar seu comportamento para atingir uma melhor recompensa.

Observando a Tabela 4, verifica-se que a quantidade de crimes graves praticados em todos os jogos decresceu na segunda rodada, mas em especial no Tipo de Jogo 2, quando a punição era certa, havendo uma aproximação do resultado à solução indicada pela Teoria dos Jogos. O decréscimo na quantidade de crimes graves encontrando entre as rodadas do Tipo de Jogo 1 não se demonstrou relevante, conforme verificado na Tabela 6, até porque esta alternativa conferia recompensa positiva ao criminoso neste modelo, sendo a sua melhor opção.

O Valor médio da intenção criminal foi calculado através da média do valor dos crimes praticados pelos jogadores, em cada um dos Tipos de Jogo, tendo sido observado por rodada. Análise preliminar do valor médio da intenção criminal, para as duas rodadas dos Tipos de Jogo, indicou que as alterações encontradas, apesar de decrescentes, não seriam estatisticamente relevantes. Conforme Tabela 5, aplicando-se um teste de Wilcoxon em todos os dados

coletados, obteve-se um p-valor acima de 0,05 para todos os Tipos de Jogos, o que revelaria que a hipótese nula ($VMIC_{R1}=VMIC_{R2}$) não deveria ser rejeitada.

Tabela 4 - Comportamento do jogador “suspeito de crime” entre rodadas

ESCOLHA SUSPEITO DE CRIME	JOGO 1		JOGO 2		JOGO 3	
	RODADA 1	RODADA 2	RODADA 1	RODADA 2	RODADA 1	RODADA 2
NÃO PRATICAR CRIME	3	3	1	5	3	2
CRIME LEVE	4	6	11	15	22	19
CRIME MÉDIO	5	5	12	10	9	15
CRIME GRAVE	32	30	20	14	10	8
TOTAL	44	44	44	44	44	44

Fonte: O Autor (2019).

Tabela 5 - Valor médio da intenção criminal por rodada

TIPO DE JOGO	1		2		3	
	RODADA 1	RODADA 2	RODADA 1	RODADA 2	RODADA 1	RODADA 2
Valor Médio da Intenção Criminal	7.395,45	6.945,45	4.843,18	3.443,18	2.527,27	2.202,27
	7.170,45		4.143,18		2.364,77	
p-valor (Wilcoxon entre rodadas) ¹⁰	0,679		0,068		1	

Fonte: O Autor (2019).

¹⁰ Teste de Wilcoxon é um teste de hipóteses não paramétrico para amostras dependentes.

Apesar do teste inicial não indicar relevância estatística, é possível observar uma queda expressiva no VMIC entre as rodadas do Tipo de Jogo 2. Já para o Tipo de Jogo 3, o fator “sorte” aparenta ter suavizado o decréscimo do valor médio da intenção criminal entre as rodadas, pela ausência de punição em alguns casos. Sendo assim, realizou-se uma análise mais aprofundada sobre os dados coletados para verificar se a punição da primeira rodada realmente não afetou de qualquer forma os PSC.

Desprezando os jogos que tiveram como resultado uma recompensa positiva ou nula para os jogadores que atuaram como PSC, elaborou-se a Tabela 6. A análise dos jogos em que os PSC obtiveram efetivamente uma recompensa negativa na primeira rodada ameniza, mas não elimina, a possível influência da loteria existente no Tipo de Jogo 3 e expõe a real consequência de todas as punições.

Tabela 6 - Valor médio da intenção criminal dos jogos em que o PSC obteve recompensa negativa na primeira rodada

TIPO DE JOGO	1		2		3		2 + 3	
	N = 7 jogos		N = 22 jogos		N = 8 jogos		N = 30 jogos	
	RODADA 1	RODADA 2	RODADA 1	RODADA 2	RODADA 1	RODADA 2	RODADA 1	RODADA 2
Valor Médio da Intenção Criminal	614,29	6.000,00	6.277,27	2.945,45	6.625,00	3.912,50	6.370,00	3.203,33
P-valor (Wilcoxon)	0,076		0,015		0,173		0,005	

Fonte: O Autor (2019).

De fato, enquanto no Tipo de Jogo 1 os PSCs, após obterem recompensa negativa na primeira rodada, passaram a praticar crimes mais graves para evitar perdas; nos Tipos de Jogos 2 e 3, também em busca de melhores resultados, os PSCs passaram a cometer crimes de menor gravidade. Provavelmente, em razão do pequeno tamanho das amostras, a análise estatística dos Tipos de Jogo 1 e 3 continuaram a não ser capazes de rejeitar a hipótese nula (igualdade de medianas da intenção criminal).

Já a análise estatística do Tipo de Jogo 2 demonstra a relevância da diferença existente entre o valor médio da intenção criminal das rodadas 1 e 2. Resultado semelhante é encontrado quando se realiza a análise estatística dos Tipos de Jogo 2 e 3 em conjunto, aumentando-se o tamanho das amostras.

Considerando, ainda, que segundo DOANE (2014), o teste t-pareado é robusto e pode ser utilizado mesmo em caso de não normalidade da distribuição, caso as amostras sejam grandes

($n > 30$), aplicou-se o referido teste de hipótese nos dados da Tabela 5, novamente obtendo-se relevância estatística para o Tipo de Jogo 2 ($p\text{-valor} = 0,004$).

Hipótese 3: A escolha de métodos diferenciados de investigação pela Polícia Judiciária provoca alteração no perfil de crimes praticados em uma sociedade, fazendo com que pessoas com intenções delitivas passem a praticar crimes menos graves ou se abstenham totalmente do ilícito.

Segundo a hipótese, com a possibilidade de adoção de estratégias diferenciadas (Tipos de Jogos 2 e 3) pela Polícia, os criminosos passariam a cometer crimes menos graves do que inicialmente praticado (Tipo de Jogo1).

O aumento da probabilidade de punição, através da adoção de métodos diferenciados de investigação, caso conhecido pelo indivíduo com intenções criminais, deveria ser fator suficiente para fazê-lo mudar seu comportamento, induzindo-o a praticar crimes com menores chances de detenção.

Tabela 7 - Crimes praticados por gravidade nos jogos realizados

ESCOLHA SUSPEITO DE CRIME	JOGO 1		JOGO 2		JOGO 3	
	QTD	%	QTD	%	QTD	%
NÃO PRATICAR CRIME	6	6,82%	6	6,82%	5	5,68%
CRIME LEVE	10	11,36%	26	29,55%	41	46,59%
CRIME MÉDIO	10	11,36%	22	25,00%	24	27,27%
CRIME GRAVE	62	70,45%	34	38,64%	18	20,45%
TOTAL	88	100,00%	88	100,00%	88	100,00%

Fonte: O Autor (2019).

Tabela 8 - Comparativo do quantitativo de crimes graves praticados com as demais opções somadas

ESCOLHA SUSPEITO DE CRIME	JOGO 1		JOGO 2		JOGO 3	
	QTD	%	QTD	%	QTD	%
OUTROS (Crimes Médios, Leves e ausência de delito)	26	29,55%	54	61,36%	70	79,55%
CRIME GRAVE	62	70,45%	34	38,64%	18	20,45%
TOTAL	88	100,00%	88	100,00%	88	100,00%
P-valor (McNemar)			0		0	

Fonte: O Autor (2019).

Conforme se verifica nas tabelas 7 e 8, o quantitativo de crimes graves é reduzido significativamente após a adoção de métodos diferenciados de investigação pelos jogadores que atuaram como policiais. O quantitativo de crimes graves, que representava 70,45% das escolhas dos suspeitos de crime no Tipo de Jogo 1, quando a investigação somente poderia ser realizada por investigação padrão, cai para 38,64% no Tipo de Jogo 2 e 20,45% no Tipo de Jogo 3. Com a redução dos crimes graves, aumentam o quantitativo de crimes médios e leves, sendo que no jogo 3, quando a incerteza impera, o quantitativo de crimes leves supera o de crimes médios e graves, aproximando o resultado da solução fornecida pela Teoria dos Jogos.

Ao analisarmos a hipótese 2, já tínhamos percebido uma redução no valor médio dos crimes praticados nos Tipos de Jogos 2 e 3, quando comparados ao Tipo de Jogo 1. Verificou-se que os criminosos passaram a praticar crimes menos graves do que o inicialmente praticado. Enquanto no primeiro jogo o Valor Médio da Intenção Criminal foi de R\$ 7.170,45, no segundo Tipo de Jogo o valor encontrado foi de R\$ 4.143,18 e no terceiro de R\$ 2.364,77. Testes de Wilcoxon aplicados demonstraram que o decréscimo do Valor Médio da Intenção Criminal entre os Tipos de Jogos foi estatisticamente relevante em ambos os casos (P-valor = 0).

A redução no valor médio da intenção criminal vem ao encontro das respostas fornecidas pelos participantes nos quesitos 01 e 02 do questionário, vez que a grande maioria dos participantes acredita que o aumento da eficácia policial para crimes graves faz com que pessoas propensas ao cometimento de delitos passem a praticar os que possuam menor potencialidade lesiva, conforme tabela 9.

Tabela 9 - Quesitos relacionados à hipótese 3

Quesito	Média (desvio padrão)
1 - A realização de investigações que possibilitam maiores índices de indiciamento e prisão para determinados tipos de crimes afasta pessoas do cometimento destes delitos.	4,079 (1,10)
2 - Caso a possibilidade de prisão fosse alta para o cometimento de crimes graves e você fosse criminoso, você pensaria em cometer crimes menos graves, ainda que o valor auferido com o crime fosse inferior.	3,92 (1,37)

Fonte: O Autor (2019).

Hipótese 4: A escolha de métodos diferenciados de investigação pela Polícia Judiciária provoca impacto na demanda, trazendo um decréscimo de notícias criminais.

Para demonstrar esta hipótese é preciso verificar se, com a possibilidade de adoção de estratégias diferenciadas (Tipos de Jogos 2 e 3) pela Polícia, os criminosos passariam a praticar uma quantidade menor de crimes do que os cometidos no primeiro Tipo de Jogo.

O aumento da probabilidade de punição, através da adoção de métodos diferenciados de investigação, caso conhecido pelo indivíduo com intenções criminais, pode ser fator suficiente para fazê-lo mudar de comportamento, induzindo-o a parar de praticar crimes. Não se constatando decréscimo de ocorrências, é possível que esteja havendo influência de fatores estudados pela Economia Comportamental.

Tabela 10 - Crimes praticados x ausência de crime

ESCOLHA SUSPEITO DE CRIME	JOGO 1		JOGO 2		JOGO 3	
	QTD	%	QTD	%	QTD	%
NÃO PRATICAR CRIME	6	6,82%	6	6,82%	5	5,68%
CRIME	82	93,18%	82	93,18%	83	94,32%
TOTAL	88	100,00%	88	100,00%	88	100,00%
P-valor (McNemar))			1		1	

Fonte: O Autor (2019).

Observa-se no experimento a não diminuição significativa do quantitativo de crimes praticados, que se manteve estável. Talvez, caso não fossem realizadas as alterações propostas no Capítulo 4.2.3, no Tipo de Jogo 3, pelo efeito certeza, houvesse uma diminuição efetiva na

prática dos crimes. No entanto, no presente experimento, tentou-se eliminar este comportamento humano, mantendo a estrutura de recompensas do Tipo de Jogo 3 mais próxima do Tipo de Jogo 2.

Hipótese 5: O comportamento do criminoso é alterado quando a informação acerca das recompensas é incompleta, havendo maior efeito dissuasivo.

Segundo a hipótese, quando não se aplica a utilidade esperada, tornado a informação acerca da recompensa mais difícil de ser identificada, em razão da existência de risco (Tipo de Jogo 3), por fatores comportamentais, como o medo de ser preso, os criminosos passam a praticar crimes menos graves do que quando a recompensa é previamente calculada (Tipo de Jogo 2).

Isto porque, conforme estudado pela Economia Comportamental, as pessoas têm aversão ao risco para perdas. Por influência da Função Ponderação de Probabilidade, as pessoas devem tender a praticar crimes mais leves na incerteza do que quando já cientes da recompensa, através do cálculo da utilidade esperada.

O comparativo exposto na Tabela 7, contendo resultados obtidos nos Tipos de Jogos 2 e 3, revela que houve uma redução na potencialidade dos crimes praticados, quando as recompensas são semiestruturadas e dependem de loteria (Tipo de Jogo 3). Aparentemente, os participantes ousaram menos por medo das perdas envolvidas, ou talvez pela maior dificuldade em realizar os cálculos necessários para comparar as recompensas. Os crimes graves despencaram de 38,64% para 20,45%, enquanto a ocorrência de crimes leves subiu de 29,55% para 46,59%, aproximando o resultado ao que propõe a Teoria dos Jogos. O valor médio da intenção criminal caiu de 4.143,18 para 2.364,77 reais.

A diferença entre os resultados encontrados é significativa. Aplicado o Teste McNemar, não paramétrico para amostras dependentes, obteve-se um P-valor igual a 0,011, sendo a hipótese de igualdade entre amostras rejeitada.

Apesar de ficar claro no experimento a influência da loteria no comportamento dos jogadores, as respostas fornecidas pelos participantes aos quesitos relacionados ao tema foram inconclusivas, sendo bem próximas ao centro do intervalo de graduação. Ao que se percebe as pessoas não têm exata noção da forma como as outras se comportam em momentos de incerteza, ou mesmo entendem que pessoas são imprevisíveis.

Tabela 11 - Quesitos relacionados à hipótese 5

4 - Quando a recompensa é incerta, mesmo sendo determinada por um cálculo probabilístico de êxito (Tipo de Jogo3), há uma tendência do criminoso a praticar crimes mais graves, expondo-se mais ao risco do que quando a utilidade é previamente sabida (Tipo de Jogo 2).	3,24 (1,41)
5 - O criminoso conta com a sorte, mesmo sendo baixa a probabilidade de êxito.	2,95 (1,22)

Fonte: O Autor (2019).

Hipótese 6: Mesmo sem conhecimento da Teoria dos Jogos, as pessoas se comportam com um padrão compatível com a sua previsão racional.

Como visto pela Teoria de Kahneman, decisões tomadas pelo sistema 1, baseada em heurística, podem afastar as pessoas da racionalidade. Desta forma, importante observar se as pessoas que não conhecem Teoria dos Jogos, quando atuam em um experimento, comportam-se racionalmente, utilizando o que o referido autor denomina sistema 2. A análise pode ser realizada através de um comparativo dos resultados alcançados com as soluções propostas pela Teoria dos Jogos.

Conforme verificado nas Tabelas 12 e 13, apesar de parte dos jogadores terem sido influenciados pelo sistema 1, escolhendo opções que lhes eram desfavoráveis, a maioria das ações do conjunto de participantes estão em conformidade com a Teoria dos Jogos, representando 59,09% das ações.

Os jogadores que atuaram como policiais assinalaram alternativas bem próximas àquelas indicadas pela Teoria dos Jogos, alcançando um percentual médio de acerto de 69,32%. O teste qui-quadrado de qualidade de ajuste aplicado não rejeitou a hipótese nula de conformidade com a Teoria dos Jogos. Já aqueles que atuaram como pessoas propensas ao delito alcançaram um percentual de acerto menor, totalizando 48,86%. O teste estatístico de Fischer aplicado, em razão da expectativa de caselas com valores iguais a zero, indicou que o conjunto destes últimos jogadores não atuou em conformidade com a Teoria dos Jogos.

Tabela 12 - Resultado previsto pela TJ para os participantes “suspeitos de crimes”

ESCOLHA SUSPEITO DE CRIME	JOGO 1			JOGO 2			JOGO 3		
	QTD	TJ	%	QTD	TJ	%	QTD	TJ	%
NÃO PRATICAR CRIME	6	0	-	6	0	-	5	0	-
CRIME LEVE	10	0	-	26	88	29,55%	41	88	46,59%
CRIME MÉDIO	10	0	-	22	0	-	24	0	-
CRIME GRAVE	62	88	70,45%	34	0	-	18	0	-
TOTAL	62	88	70,45%	26	88	29,55%	41	88	46,59%
P-valor (Fischer) ¹¹	0			0			0		
Percentual Médio	48,86%								

Fonte: O Autor (2019).

Tabela 13 - Resultado previsto pela TJ para os participantes “policiais” após ação do PSC

ESCOLHA POLICIAL	JOGO 1			JOGO 2			JOGO 3		
	QTD	TJ	%	QTD	TJ	%	QTD	TJ	%
NÃO INVESTIGAR	4	6	66,67%	5	6	83,33%	4	5	80,00%
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	-	-	-	18	26	69,23%	20	41	48,78%

Fonte: O Autor (2019).

¹¹ Teste exato de Fisher deve ser usado para contagens pequenas, especialmente quando os valores esperados são inferiores a 5.

Tabela 14 - Resultado previsto pela TJ para os participantes “policiais” após ação do PSC (continuação)

ESCOLHA POLICIAL	JOGO 1			JOGO 2			JOGO 3		
	QTD	TJ	%	QTD	TJ	%	QTD	TJ	%
INQUÉRITO POLICIAL (IPL)	72	82	89,02%	8	22	36,36%	16	24	66,67%
OPERAÇÃO POLICIAL (OPE)	-	-	-	24	34	70,59%	12	18	66,67%
TOTAL	76	88	86,36%	55	88	62,50%	52	88	59,09%
P-valor (qui-quadrado) ¹²	0,591			0,339			0,679		
Percentual Médio	69.32%								

Fonte: O Autor (2019).

Hipótese 7: Pessoas com conhecimento em Teoria dos Jogos e com maior escolaridade devem ter maior tendência a maximizar o lucro do as demais.

A aversão ao risco, bem como outros fatores psicológicos, pode modificar o comportamento dos jogadores. Desta forma, deve haver diferenciação nos resultados das decisões tomadas por pessoas pertencentes a grupos distintos

Conforme demonstrado em pesquisas anteriores (KIRCHGAESSNER, 2005; CARTER e IRON, 1991), pessoas que possuem conhecimento em ciências econômicas tendem a maximizar o lucro, logo há razões para supor que os resultados obtidos por pessoas que conhecem Teoria dos Jogos, ou mesmo pessoas com maior escolaridade, deveriam ser mais próximos daqueles pregados pela referida Teoria.

Hipótese 7.1 - Pessoas com maior escolaridade devem ter maior tendência a maximizar o lucro do que as demais.

Conforme se observa na Tabela 14, os jogadores com curso superior obtiveram resultados nos jogos mais próximos das soluções apresentadas pela Teoria dos Jogos do que aqueles que apenas possuem o curso médio de ensino, tanto quando atuaram como policial, quanto quando

¹² Teste de qualidade de ajuste qui-quadrado para determinar se a proporção dos itens em cada categoria é significativamente diferente das proporções especificadas.

atuaram como pessoa suspeita de crime. No entanto, a diferença foi mais expressiva entre os jogadores que atuaram como policiais e, ainda assim, não possuiu relevância estatística. Sendo assim, não foi possível comprovar a hipótese.

Tabela 15 - Escolaridade X aproximação ao resultado previsto pela TJ

JOGADOR	RESPOSTA	QTD	ACERTOS	MÉDIA (Max 6)	MÉDIA GERAL (Max 6)	QTD ESPERADA	P- VALOR (Qui- quadrado)
Criminoso	Superior	40	118	2,95	2,93	117,27	0,824
	Segundo Grau	4	11	2,75		11,73	
Policial	Superior	41	173	4,22	4,16	170,52	0,468
	Segundo Grau	3	10	3,33		12,48	
TOTAL	Superior	81	291	3,59	3,55	287,18	0,424
	Segundo Grau	7	21	3,00		243,82	

Fonte: O Autor (2019).

Hipótese 7.2 - Pessoas com maior conhecimento em Teoria dos Jogos devem ter maior tendência a maximizar o lucro do que as demais.

Conforme se observa na Tabela 15, os jogadores que declararam possuir conhecimento razoável em Teoria dos Jogos obtiveram resultados nos jogos mais próximos das soluções apresentadas pela Teoria dos Jogos do que aqueles que informaram ter apenas noção ou que não tinham qualquer conhecimento, quando atuaram como policial. Nenhum participante que atuou como PSC revelou possuir conhecimento razoável em Teoria dos jogos, razão pela qual esta opção teve que ser desprezada na análise das respostas destes jogadores.

As médias de pontos dos jogadores que revelaram ter noções de Teoria dos Jogos foram inferiores, mas muito próximas, às médias dos jogadores que não tinham qualquer conhecimento, tanto para os que atuaram como policial, quanto para os que atuaram como pessoa suspeita de crime. É possível que este fato possa ter ocorrido porque, pessoas com quase nenhum conhecimento podem ter revelado que teriam algum, por fatores comportamentais. Testes estatísticos realizados indicaram que as diferenças encontradas não são significativas. Sendo assim, não foi possível comprovar a hipótese.

Tabela 16 - Nível de conhecimento em TJ x aproximação do resultado previsto pela TJ

JOGADOR	RESPOSTA	QTD	ACERTOS	MÉDIA (Max 6)	MÉDIA GERAL (Max 6)	QTD ESPERADA	P- VALOR (qui- quadrado)
Criminoso	Conheço razoavelmente bem	0	0	-	2,93	0,00	0,89
	Tenho noções	18	52	2,89		52,77	
	Não conheço	26	77	2,96		76,23	
Policial	Conheço razoavelmente bem	2	10	5,00	4,16	8,32	0,601
	Tenho noções	20	77	3,85		83,18	
	Não conheço	22	96	4,36		91,50	
TOTAL	Conheço razoavelmente bem	2	10	5,00	3,55	7,09	0,476
	Tenho noções	38	129	3,39		134,73	
	Não conheço	48	173	3,60		170,18	

Fonte: O Autor (2019).

Hipótese 8: A estratégia utilizada pelos suspeitos de cometimento de crime é evolucionariamente estável, impedindo a entrada de indivíduos que se comportem de maneira diversa.

Segundo Almeida e Chacha (2015), uma estratégia pode ser dita evolucionariamente estável se quando empregada por um grupo da população, ela não é subjugada por uma outra pertencente a outro grupo. Isto quer dizer que se a grande maioria da população utilizar uma estratégia evolucionariamente estável ela vai ser capaz de resistir a estratégia invasora, por ser mais apta à situação apresentada.

Uma estratégia pode ser testada como evolucionariamente estável se atender a algumas propriedades. Se a estratégia possuir recompensa maior para sua população que a recompensa alcançada pela população de mutantes e, sendo esta a estratégia que maximiza a recompensa da sua população, for a melhor estratégia que os jogadores podem usar contra a invasão de estratégias mutantes; tem-se uma estratégia evolucionariamente estável.

Conforme experimentos realizados por Ariely (2008) acerca da influência de terceiros na prática de crimes, acredita-se que deva haver uma tendência de sociedades que possuam baixas taxas de criminalidade em afastar pessoas recém chegadas que sejam propensas a prática de

crimes graves. Para comprovar a hipótese, então, deve-se verificar se é grande o quantitativo de pessoas que atuam em conformidade com a estratégia comprovadamente dominante pela Teoria dos Jogos.

Conforme descrito na análise das hipóteses anteriores, em 48,86% das jogadas realizadas, os participantes que atuaram como pessoas suspeitas de crimes optaram por escolher a solução ofertada pela Teoria dos Jogos. Em relação aos participantes que atuaram como policiais, o percentual sobe para 69,32%. A média geral foi de 59,09%.

Ao que parece, mesmo não atuando a Polícia em 100% dos casos, conforme a racionalidade prevê, já se observa uma contenção na atividade criminosa. Conforme se revelou neste trabalho, há uma tendência natural das pessoas a se afastarem de comportamentos que geram punição. Acredita-se que a maximização da atuação seletiva da Polícia Judiciária, tem o condão de aproximar os resultados de pessoas propensas a praticar delitos à solução revelada pela Teoria dos Jogos, com consequente redução da criminalidade. Confia-se, então, que incentivando os órgãos policiais a adotarem práticas de seletividade de investigação, força-se a redução dos índices de criminalidade.

No entanto, sabemos que a capacidade policial, bem como do sistema persecutório estatal como um todo, é limitada. Assim, não é possível precisar se a aplicação seletiva da Polícia, por si só, seria suficiente para subjugar a população que continua atuando na prática de crimes graves, em desacordo à Teoria dos Jogos.

Acredita-se que em sociedades onde a criminalidade seja muito alta e o sistema persecutório ineficiente, haja uma tendência à convivência das duas populações, tanto a que atue em conformidade com a Teoria dos Jogos, como a que divirja. Já em sociedades que apresentem baixa taxa de criminalidade e que possuam sistemas eficientes de persecução, é possível que a seletividade na adoção de métodos de investigação seja suficiente para o controle da população divergente e invasora.

No presente experimento, conforme teste estatístico constante da Tabela 12, o conjunto de participantes que atuou como PSC não se comportou em conformidade estrita com a Teoria dos Jogos, havendo influência de fatores comportamentais. Desta forma, caso esse conjunto sofra uma invasão de mutantes que se comportem de acordo com a Teoria dos Jogos, deverá sucumbir por ter menor aptidão que a estratégia invasora.

A Tabela 16 apresenta os resultados dos testes de hipóteses aplicados nesta pesquisa:

Tabela 17 - Resumo dos testes de hipóteses

HIPÓTESE	Análise Estatística
1 - É racional que a Polícia Judiciária selecione diferentes métodos para investigar crimes que possuam potencial lesivo diverso, para que se minorem os riscos de fracasso dos projetos e que haja um incremento de eficácia do trabalho policial.	Hipótese confirmada.
2 - O criminoso, após ser punido pelo cometimento de algum ilícito, tende a parar de praticá-lo, podendo passar a perpetrar um outro tipo de crime, em que tenha menor chance de ser castigado.	Hipótese confirmada quando há certeza de punição.
3 - A escolha de métodos diferenciados de investigação pela Polícia Judiciária provoca alteração no perfil de crimes praticados em uma sociedade, fazendo com que pessoas com intenções delitivas passem a praticar crimes menos graves ou se abstenham totalmente do ilícito.	Hipótese confirmada.
4 - A escolha de métodos diferenciados de investigação pela Polícia Judiciária provoca impacto na demanda, trazendo um decréscimo de notícias criminais.	Hipótese não confirmada.
5 - O comportamento do criminoso é alterado quando a informação acerca das recompensas é incompleta, havendo maior efeito dissuasivo.	Hipótese confirmada.
6 - Mesmo sem conhecimento da Teoria dos Jogos, as pessoas se comportam com um padrão compatível com a sua previsão racional;	Hipótese não confirmada para participantes que atuaram como criminosos. Hipótese confirmada para participantes que atuaram como policiais.
7 - Pessoas com conhecimento em Teoria dos Jogos e com maior escolaridade devem ter maior tendência a maximizar o lucro do que as demais	Hipótese não confirmada.
8 - A estratégia utilizada pelos suspeitos de cometimento de crime é evolucionariamente estável, impedindo a entrada de indivíduos que se comportem de maneira diversa.	Hipótese não confirmada.

Fonte: O Autor (2019).

6 CONCLUSÃO

Seguem considerações finais, delimitações e sugestões para trabalhos futuros.

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo comprovou a existência de uma tendência à realização de escolha seletiva de recursos por parte dos jogadores policiais, bem como a diminuição das taxas de crimes de maior potencial ofensivo.

Conforme explanado na revisão bibliográfica, pela teoria econômica do crime, os sujeitos que praticam delitos atuam racionalmente, analisando os ganhos que devem auferir com a sua prática. Com auxílio da Teoria dos Jogos, demonstrou-se que a utilização de maior quantidade de recursos em investigações de crimes de maior potencial lesivo induz os criminosos a se afastarem deste tipo de ação, procurando menores ganhos ilícitos para evitar a prisão.

Verificou-se, ainda, que efeitos comportamentais podem modificar as decisões dos jogadores. No experimento realizado, a natureza humana se fez presente no Tipo de Jogo 3, aproximando as ações dos participantes que atuaram como perpetradores de crimes à estratégia sugerida pela Teoria dos Jogos. Desta forma, é possível que as incertezas presentes na vida social auxiliem a Polícia Judiciária no combate à criminalidade.

Com a finalidade, então, de aumentar a eficácia da Polícia Judiciária e reduzir as taxas de criminalidade, propõe-se que as ocorrências criminais sejam enfrentadas com a utilização de métodos diversos de investigação criminal, aplicando-se recursos diferenciados para crimes de graus distintos de lesividade jurídica, ou mesmo tendo em vista a preexistência de informações úteis à solução imediata do caso.

Importante, ainda, ressaltar que o Direto Penal deve ser usado como a *ultima ratio*. Isto porque o princípio da intervenção mínima propõe que os Estados Democráticos de Direito somente se utilizem da lei penal como último recurso de controle social, em situações em que ocorram violação de bens jurídicos realmente importantes.

Neste sentido, lembrando que a Constituição Federal prega que a Segurança Pública é dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, pode-se dizer que o controle e redução da criminalidade de baixa gravidade também devem ser feitos pela sociedade, através de órgãos de fiscalização estatais e pelo investimento privado em segurança. Não é possível reservar apenas para a Polícia e mesmo para o sistema criminal a resolução de toda a questão.

Em estudo, Ariely (2008) informa que a sociedade tem grande prejuízo com a criminalidade de baixa lesividade, em razão do volume desta modalidade criminoso. No entanto, mais uma vez observa-se que este problema necessita de outra solução. Até porque não é razoável o encarceramento de pessoas que praticam crimes leves, como, por exemplo, o saque pós-óbito¹³. O encarceramento destas pessoas, além de desumano, certamente, sairia custoso para o Estado e para sociedade, seja pelo custo da manutenção do encarcerado (EHRICH, 1996), seja pela grande possibilidade de transformar alguém que cometeu um pequeno delito, em um criminoso contumaz.

No entanto, aqui cabe lembrar que ao baixar a taxa de crimes de grande lesividade, pela condenação de criminosos, sobrarão recursos financeiros e humanos para Polícia Judiciária atacar os crimes de média gravidade e, reduzidos estes, os de pequena gravidade. A Polícia, como antes explanado, não pode ser a única a atuar nestes casos, mas com certeza poderá auxiliar na identificação de autores para aplicação de medidas alternativas.

Percebe-se, então, que a metodologia de trabalho sugerida acarreta em incremento da eficácia da polícia judiciária, resultando na diminuição da demanda criminal, que por sua vez impacta positivamente na eficiência do órgão policial.

Conforme verificado nesta pesquisa, é possível que a aplicação do mesmo experimento, exclusivamente com estudantes de economia ou engenharia de produção, apresente resultados mais próximos à resolução teórica da Teoria dos Jogos.

Outra observação importante é que, caso fosse mantida, no Tipo de Jogo 3, a recompensa original para a alternativa da ausência de cometimento de delito, (600,0) ao invés de (0,0), poderia ocorrer uma maior atração de participantes suspeitos de crime para esta opção. Isto, em razão do efeito certeza, já que o jogador seria influenciado a fugir da loteria para assegurar os recursos decorrentes da sua atividade lícita.

6.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A primeira limitação a ser mencionada é a ausência de recompensas reais. Sendo o jogo praticado entre profissionais de segurança pública e alguns estagiários (estudantes), o acordo foi realizado para não envolver incentivos monetários. Esse fator pode ter causado alguma distorção no resultado. Por certo, participantes teriam arriscado menos, se esforçado mais, ou agido com menos “moralidade”, caso o jogo envolvesse recursos financeiros. Notadamente,

¹³ Saque realizado por familiares do de cujus de valores previdenciários depositados pelo INSS após a morte do beneficiário.

atitudes morais podem ter tido influência no comportamento de alguns jogadores, especialmente nos que são policiais, como prevê a economia comportamental.

Outra limitação é o fato de que os jogos foram realizados em sessões diferentes, o que pode ter gerado efeito de aprendizado.

Ainda, verificou-se que muitos participantes da pesquisa não possuíam conhecimento em Teoria dos Jogos. Assim, podem não ter compreendido a lógica da teoria, ou mesmo, como deve ser realizada a leitura da recompensa nos jogos.

Uma quarta limitação, no estudo da Hipótese nº 7, surgiu com a pequena quantidade de pessoas que declarou ter conhecimento razoável em Teoria dos Jogos. É possível, ainda, ter ocorrido o efeito Dunning-Kruger (1999) para respostas relacionadas ao conhecimento em Teoria dos Jogos e Direito, havendo pessoas que, mesmo sem conhecimento algum, tenham revelado possuir noções sobre o assunto e vice-versa.

Registra-se, que, como os jogos são realizados pelos participantes em um dado momento de sua vida, não são abordadas no trabalho outras razões de desistência da prática delituosa apontadas por Teorias Criminológicas¹⁴. A análise se restringe a verificar a existência de mudança de gradação dos crimes praticados, em determinada data, em razão exclusivamente da alteração na atitude repressora do Estado através da Polícia Judiciária.

O experimento modelado pode servir para realização de outras análises comportamentais, como para verificar eventual diferença de comportamento entre gêneros. Pode, ainda, ser utilizado para verificar se o comportamento dos jogadores é alterado com a mudança da eficácia dos diferentes métodos de investigação realizados.

Sugere-se, ainda, a realização de uma análise dos projetos de investigação com base na teoria das filas, separando-os por prioridades, para que se verifique qual o impacto ocasionado pela seletividade nas filas de notícias criminais dos órgãos de Polícia Judiciária.

Por fim, acredita-se que seja possível a classificação das ocorrências criminais, através de análise multicritério, por alguma metodologia adequada a tratamento de portfólio, visando à seleção do método de investigação apropriado ao esclarecimento dos fatos noticiados.

¹⁴ Reconstrução da biografia, mudança de identidade, novos relacionamentos e modelos.

REFERÊNCIAS

- AKERLOF, George. A. The Market for “lemons”: quality Uncertainty and the Market Mechanism. *Quartely Journal of economics*. The MIT Press. v. 84, n 3, p.488-500, Aug.1970. DOI:10.2307/1879431. Disponível em: <https://www2.bc.edu/thomas-chemmanur/phdfincorp/MF891%20papers/Akerlof%201970.pdf>. Acesso em: 02 set. 2019.
- ALMEIDA, Helberte França; CHACHA, Lucas Alves. Dilema do Prisioneiro Iterado e Estratégia Evolucionariamente Estável: Uma Abordagem Econômica. *Revista de Economia*, v.40, n.1, 2015. DOI: 10.5380/re.v40i1.32404. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/economia/article/viewFile/32404/24246>. Acesso em: 05 ago. 2019.
- ALMEIDA, Joaquim Canuto .Mendes de. *Princípios fundamentais do processo penal*. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 1973.
- ALVES, Cleber Francisco; ESTEVES, Isabela.Rampini. *Aspectos Econômicos da Relação Processual e o acesso à Justiça – A questão Econômica como meio de abuso Processual*. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod= a596c69468e85ae5>. Acesso em 09 ago. 2018.
- BECCARIA, Cesare. *Dos delitos e das penas*. 1ªed. São Paulo: Editora Martin Claret, 1764/2002.
- BECKER, Gary S. Crime and Punishment: An Economic Approach. *The Journal of Political Economy*, v.76, n.2, p.169-217, 1968. Disponível em <https://www.jstor.org/stable/1830482>. Acesso em 13 ago. 2018.
- BINMORE, Kenneth. *Game Theory: A very short introduction*. New York: Oxford, 2007.
- BRASIL. *Atlas da violência 2017*. IPEA e FBSP. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/download/6/2017>. Acesso em: 09 ago. 2018.
- BRASIL. *Atlas da violência 2018*. IPEA e FBSP. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/arquivos/downloads/7457-2852-180604atlasdaviolencia 2018.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.
- BRASIL. *Código Penal*. Decreto lei nº 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm. Acesso em: 27 maio 2019.
- _____. *Código de Processo Penal*. Decreto lei nº 3.689, de 03 de outubro de 1941. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-LEi/Del3689.htm. Acesso em: 09 ago. 2018.
- _____. *Lei nº9.099*, de 26 de setembro de 1995. Brasília, 1995. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9099.htm. Acesso em 09 ago 2018.

_____. *Lei nº 10.259*, de 12 de julho de 2001. Brasília, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/Leis/LEIS_2001/L10259.htm. Acesso em 09 ago. 2018.

_____. *Lei nº 13.255*, de 14 de janeiro de 2016. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13255.htm. Acesso em 09 maio 2019.

_____. *Lei nº 15.587*, de 02 de janeiro de 2018. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/orcamento-1/orcamentos-anuais/2018/loa-2018/lei-no-13587-de-2-de-janeiro-de-2018.pdf>. Acesso em 09 maio 2019.

_____. Ministério do Desenvolvimento Social. *Ação do INSS que verificou pagamentos pós-óbito resultou em 35.852 benefícios cessados*. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.inss.gov.br/acao-do-inss-que-verificou-pagamentos-indevidos-pos-obito-resultou-em-35-852-beneficios-cessados/>. Acesso em 19 ago. 2018.

_____. Ministério da Justiça e Segurança Pública. *Polícia Federal - Planejamento estratégico*. Portaria No. 4453/2014-DG/DPF, de 16 de Maio de 2014. Disponível em: <http://www.pf.gov.br/institucional/planejamento-estrategico>. Acesso em 10 mar. 2019.

_____. Ministério do Desenvolvimento Social. INSS. *Revisão de benefício do INSS já alcança economia de R\$2,6 bilhões*. Brasília, 2017. Disponível em: <http://mds.gov.br/area-de-imprensa/noticias/2017/julho/revisao-de-beneficios-do-inss-ja-alcanca-economia-de-r-2-6-bilhoes>. Acesso em 19 ago. 2018.

_____. Ministério Extraordinário da Segurança Pública. Polícia Federal. *Polícia Federal lança sistema de inquérito eletrônico*. Disponível em: <http://www.pf.gov.br/agencia/noticias/2016/10/policia-federal-lanca-sistema-de-inquerito-eletronico>. Acesso em 20 ago. 2018.

_____. Ministério Extraordinário da Segurança Pública. Polícia Federal. *Relatório de Gestão de 2016*. Disponível em: <http://www.pf.gov.br/institucional/acessoainformacao/auditorias/prestacao-de-contas/prestacao-de-contas-2016/relatorio-de-gestao-consolidado.pdf>. Acesso em 20 ago. 2018.

_____. *Portaria nº 4453/2014-DG/DPF*, de 16 de maio de 2014. Ministério Extraordinário da Segurança Pública. Polícia Federal. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.pf.gov.br/institucional/planejamento-estrategico>. Acesso em 06 ago. 2018.

CAPPARELLI, Bruna; VASCONCELLOS, Vinicius Gomes de. Notas sobre a perene crise do princípio de obrigatoriedade da ação penal no ordenamento italiano. *Revista Eletrônica de Direito Processual*. Rio de Janeiro. ano 11, v. 18, n. 1, p. 118-149. Janeiro à Abril de 2017. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/redp/article/view/27994/20577>. Acesso em: 20 ago. 2018.

CARTER, John R.; IRON, Michael.D. Are Economists Different, and If So, Why?. *Journal of Economic Perspectives*, v.5, n.2, p.171-177, 1991. DOI: 10.1257/jep.5.2.171. Disponível em: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.5.2.171>. Acesso em 06 ago. 2018.

DOANE, David P.; SEWARD, Lori E. Estatística aplicada à administração e economia. Tradução: Mauro Raposo de Mello. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

EHRlich, Isaac. Crime, Punishment, and the Market for Offenses. *Journal of Economic Perspectives*, v.10, n.1, p. 43-67, 1996. DOI: 10.1257/jep.10.1.43. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/ppge/giacomo/wp-content/uploads/2019/03/Crime-Punishment-and-the-Market-for-Offenses.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.

FERNANDES, Antonio Scarance. *Teoria Geral do Procedimento e O Procedimento no Processo Penal*. São Paulo: RT, 2005.

FERNANDEZ, José Carrera; PEREIRA, Rogério. A criminalidade na Bahia sob a ótica da teoria econômica do crime. *Textos para Discussão*. Faculdade de Ciências Econômicas, UFBA, 2002.

FIANI, Ronaldo. *Teoria dos Jogos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

FISCHBACHER, Urs. Z-tree: Zurich toolbox for ready-made economic experiments. *Experimental Economics*, v.10, n. 171, 2017. DOI: 10.1007/s10683-006-9159-4. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10683-006-9159-4>. Acesso em: 05 ago. 2018.

FRANÇA, Rafael Francisco. *Participação privada na investigação criminal no Brasil-possibilidades e limites*. Porto Alegre: Núria Fabris, 2015

FRIEDMAN, Milton. The methodology of positive economics. In *The Philosophy of Economics: An Anthology*. 3 ed. Cambridge University Press, 2007.

GARRET Hardin. The Tragedy of the Commons. *Science*, v.162, n.3859, p.1243-1248, 1968. DOI: 10.1126/Science.162.3859.1243. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/162/3859/1243>. Acesso em 20 set. 2018.

GIAMATTEI, Marcus. *G4-To Bribe or Not To Bribe... An Extension to Lambsdorff & Frank – Corruption Game*, 2007.

GINO, Francesca; AYAL, Shahar; ARIELY, Dan. Contagion and differentiation in unethical behavior: The effect of one bad apple on the barrel. *Psychological Science*, v.20, n.3, p.393–398, 2009. DOI: 10.1111/j.1467-9280.2009.02306.x. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.387.1342&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em 05 ago. 2018.

GONÇALVES, Jéssica. *Acesso à Justiça e Teoria dos Jogos: da lógica competitiva do processo civil à estratégia cooperativa da mediação*. 1.ed. Florianópolis: Empório do Direito, 2016.

GONZALEZ, Richard; WU, George. On the Shape of the Probability Weighting Function. *Cognitive Psychology*, v.38, p.129–166, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1006/cogp.1998.0710>. Disponível em: <http://www-personal.umich.edu/~gonzo/papers/shapewf.pdf>. Acesso em 20 ago. 2018.

GORDON, Mirta. B; Iglesias, J. R, SEMESHENKO, Viktoriya; Nadal, J.-P. Crime and punishment: the economic burden of impunity, *European physical Journal B*, v 68, 2009. DOI: 10.1140/epjb/e2009-00066-x. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1140/epjb/e2009-00066-x>. Acesso em 02 set. 2018.

HARSANYI, John C. Games with incomplete information played by “Bayesian” players, parts I, II e III. *Management Science*, v.14, n.3, 1967. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.1040.0270>. Disponível em: <https://www.dklevine.com/archive/refs41175.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2018.

HOBBS, Thomas. *Leviathan*. OUP OXFORD: Oxford, 1651/1998.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019. Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação. Disponível em https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm_source=portal&utm_medium=popclock&utm_campaign=novo_popclock. Acesso em 09 mai. 2019.

IGLESIAS, J.R; SEMESCHENKO, V; SCHEIDER, E.M; GORDON, M.B. *Crime and punishment: Does it pay to punish?* Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, v.391, n.15, p. 3942-3950, 2012. DOI: 10.1016/j.physa.2012.03.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437112002142>. Acesso em 08 set. 2019.

JARDIM, Afrânio Silva. Um debate atual: os princípios da obrigatoriedade e da oportunidade do exercício da ação penal pública. Propostas para disciplinar a discricionariedade do Ministério Público, caso seja adotado o princípio da oportunidade. 2016. *Empório do Direito*. Disponível em : <http://emporiiododireito.com.br/leitura/um-debate-atual-os-principios-da-obrigatoriedade-e-da-oportunidade-do-exercicio-da-acao-penal-publica-propostas-para-disciplinar-a-discricionariedade-do-ministerio-publico-caso-seja-adotado-o-principio-da-oportunidade-por-afranio-silva-jardim-1508758527>. Acesso em: 09 ago. 2018.

JONES, David. Is There a Lost World of Criminal Investigation? *American Journal of Criminal Justice*, v.9, p.50-64, 1984. DOI: 10.1007/BF03373755. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03373755>. Acesso em 08 jul. 2018.

KAHNEMAN, Daniel. *Rápido e devagar. Duas formas de pensar*. Tradução: Cassio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. In D. Kahneman, P. Slovic, e A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty*. Cambridge University Press, 1975.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*, v.47, n.2, p.263-292, 1979. Disponível em: <https://www.its.caltech.edu/~camerer/EC101/ProspectTheory.pdf>. Acesso em 17 ago. 2018.

KARLIN, Ana. R; PERES, Yuval. *Game Theory, alive*. American Mathematical Soc. 2016.

KIRCHGAESSNER, Gebhard. (Why) are economists different? No. 1396: CESifo Working Paper, 2005.

KRUGER, Justin; DUNNING, David. Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, v.77, n.6, p.1121–1134, 1999. DOI: 10.1037/0022-3514.77.6.1121. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10626367>. Acesso em 17 ago. 2018.

MAZAR, Nina; AMIR, On; ARIELY, Dan. The Dishonesty of Honest People: A Theory of Self-Concept Maintenance. *Journal of Marketing Research*, v.45, n.6, p.633–644, 2008. DOI:10.1509/jmkr.45.6.633. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1509/jmkr.45.6.633?journalCode=mrja>. Acesso em 05 set. 2018.

NAIM, Moises. Ilícito: o ataque da pirataria, da lavagem de dinheiro e do tráfico a economia global. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 2006.

NASH, John. Non-cooperative games. *The Annals of Mathematics*, Second Series. v.54, n.2. 1950. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1969529>. Acesso em 09 ago. 2018.

NEUMANN, John; MORGENSTERN, Oskar. *Theory of games and economic behavior*. Princeton: Princenton Press, 1944/1953.

NOBREGA, Marcos; MENEZES, Rafael de. Desenvolvimento disruptivo. Recife: Paradoxum, 2018.

O GLOBO. Em sete anos, Guerra da Síria já tem mais de 511 mil mortos. *O Globo*. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/mundo/em-sete-anos-guerra-da-siria-ja-tem-mais-de-511-mil-mortos-22479399>. Acesso em 20 ago. 2018.

PICKETT, Justin. T; BARNES, J. C; WILSON, T.; ROCHE, Sean Patrick. Prospect Theory and Criminal Choice: Experiments Testing Framing, Reference Dependence, and Decision Weights. *Justice Quarterly*, 2019. DOI:10.1080/07418825.2018.1531142. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07418825.2018.1531142?journalCode=rjqy20>. Acesso em 17 set. 2018.

PICKETT, Justin. T; ROCHE, Sean Patrick; POGARSKY, Greg. Toward a Bifurcated Theory of Emotional Deterrence. *Criminology*, v.56, n.1, p.27–58, 2018. DOI:10.1111/1745-9125.12153. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1745-9125.12153>. Acesso em 08 ago. 2018.

POGARSKY, Greg; ROCHE, Sean Patrick; PICKETT, Justin T. Offender Decision-Making in Criminology: Contributions from Behavioral Economics. *Annual Review of Criminology*, v.1, p.379-400, 2018. DOI: 10.1146/annurev-criminol-032317-092036. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-criminol-032317-092036>. Acesso em 20 ago. 2018.

RIBEIRO, Eduardo Pontual; CASTRO, Joaquim Dias. Um teste empírico para a teoria dos jogos: o modelo de barganha com ultimato. In: IV Encontro de Economistas de Língua

Portuguesa, 2001, Évora, Portugal. *Anais do IV Encontro de Economistas de Língua Portuguesa*, v.1, 2001. Évora: Universidade de Évora.

ROSA, Alexandre Morais da. *Guia compacto do processo penal conforme a teoria dos jogos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2014.

ROSA, Alexandre Morais da. Direito Penal não dá mais do que se pede e engana quem quer ser enganado. *Revista Consultor Jurídico*, 2014. Disponível em : <https://www.conjur.com.br/2014-ago-15/limite-penal-direito-penal-nao-engana-quem-enganado>. Acesso em 09 ago. 2018.

ROSSMO, D.Kim. Case Rethinking: a protocol for reviewing criminal investigations. *Police Practice and Research*, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/15614263.2014.978320>.

ROVEGNO, André. *O inquérito policial e os princípios constitucionais do contraditório e da ampla defesa*. 1.ed. Campinas: Bookseller, 2005.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert; tradução BRANDÃO, A.B. *Administração da Produção*. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2016.

SCHELLING, Thomas Crombie. *The Strategy of Conflict*, 2nd ed., Harvard Univ. Press, 1980.

SHIKIDA, Pery Francisco Assis. Economia do crime: elementos teóricos e evidências empíricas. *Análise Econômica*, Porto Alegre, v.36, p.195–217, 2001. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/AnaliseEconomica/article/view/10682/6310>. Acesso em 15 set. 2018.

TENENBLAT, Fábio. Limitar o acesso ao Poder Judiciário para ampliar o acesso à justiça. *Revista CEJ*, n.52, 2011. Brasília, Ano XV. Disponível em : <https://bdjur.stj.jus.br/jspui/handle/2011/115959>. Acesso em 08 ago. 2018.

THALER, Richard H. Misbehaving. *The Making of Behavioral Economics*. New York/London: W.W Norton & Company, 2015.

THOMAS, Lyn C. *Games, Theory and Applications*. Chichester: Ellis Harwood, 1984.

TOPALLI, Volkan; WRIGHT, Richard. Affect and the dynamic foreground of predatory street crime. In: Jean-Louis van Gelder, Henk Elffers, Danielle Reynald, and Daniel Nagin, eds. *Affect and Cognition in Criminal Decision Making*. New York: Routledge, 2014.

WRIGHT, Bradley R. E.; CASPI, Avshalom; MOFFITT, Terrie. E.; PATERNOSTER, Ray. Does the perceived risk of punishment deter criminally prone individuals? Rational choice, self-control, and crime. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, v.41, n.2, p.180–213, 2004. DOI:10.1177/ 0022427803260263. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022427803260263>. Acesso em 15 set. 2018.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

Alguns dados dos participantes foram coletados para fins estatísticos, tais como: idade, gênero, escolaridade, conhecimento em Teoria dos Jogos e conhecimento em Direito.

Após, as seguintes assertivas foram apresentadas aos participantes, que poderiam concordar ou discordar, assinalando um valor que variou de 1 a 5. O valor 5 (cinco) significa total concordância com a assertiva e o valor 1 (um), total discordância.

Número de participantes: N=88	Resposta média / (desvio padrão)
1 - A realização de investigações que possibilitam maiores índices de indiciamento e prisão para determinados tipos de crimes afasta pessoas do cometimento destes delitos.	4,079 / (1,10)
2 - Caso a possibilidade de prisão fosse alta para o cometimento de crimes graves e você fosse criminoso, você pensaria em cometer crimes menos graves, ainda que o valor auferido com o crime fosse inferior.	3,92 / (1,37)
3 - A Polícia deve gastar mais recursos em investigações de crimes mais graves e menos recursos em crime de pouca lesividade delitiva.	4,42 / (0,96)
4 - Quando a recompensa é incerta, mesmo sendo determinada por um cálculo probabilístico de êxito (jogo3), há uma tendência do criminoso a praticar crimes mais gravosos, expondo-se mais ao risco do que quando a utilidade é previamente sabida (jogo 2).	3,24 / (1,41)
5 - O criminoso conta com a sorte, mesmo sendo baixa a probabilidade de êxito.	2,95 / (1,22)

Por fim, visando verificar em quanto os participantes estimam o valor médio da Honestidade (H), que seria um limite mínimo de valor para a prática delitiva, formulou-se o questionamento abaixo, obtendo-se as respostas contidas na tabela:

Pessoas tendem a não cometer crimes para obtenção de valores menores que:

Participantes: N=88	Contagem	Percentual
Valor H =		
um quinto do seu salário	14	16%
metade do seu salário	3	3%
seu salario	13	15%
5 vezes o seu salário	4	5%
10 vezes o seu salário	5	6%
100 vezes o seu salário	0	0%
Acredito que não haja qualquer relação	49	56%

Observa-se que mais da metade dos participantes acredita que o cometimento de delito independe de incentivos positivos, ou seja, que as pessoas podem cometer delitos pequenos, mesmo quando já auferem renda lícita elevada.

Entre aqueles que acreditam que o valor da Honestidade pode ser medida, obteve-se uma média igual a:

Participantes: N=39	Resposta média (desvio padrão)
Honestidade =	2,24 x Salário (3,32)

APÊNDICE B – DADOS E CÁLCULOS ESTATÍSTICOS

B.1 – DADOS PARA A HIPÓTESE 1

B.1.1. Teste McNemar : Ação policial / Método de Investigação – Diferença no comportamento nos Tipos de Jogos 1 e 2.

Linhas: Tipo de Jogo 1 Colunas: Tipo de Jogo 2

	IPL	Outro	Todos
IPL	15	59	74
Outro	1	13	14
Todos	16	72	88

*Conteúdo da
Célula
Contagem*

Teste de McNemar

Diferença		
Estimada	IC de 95%	P
0,6591	(0,5438;0,7744)	0,00

Diferença = p (Tipo de Jogo 1 = IPL) - p (Tipo de Jogo 2 = IPL)

B.1.2 Teste McNemar: Ação policial / Método de Investigação – Diferença no comportamento nos Tipos de Jogos 1 e 3.

Linhas: Tipo de Jogo 1 Colunas: Tipo de Jogo 3

	IPL	Outro	Todos
IPL	22	52	74
Outro	4	10	14
Todos	26	62	88

*Conteúdo da Célula
Contagem*

Teste de McNemar

Diferença		
Estimada	IC de 95%	P
0,5455	(0,4125; 0,6784)	0

Diferença = p (Tipo de Jogo 1 = IPL) - p (Tipo de Jogo 3 = IPL)

B.2. DADOS PARA A HIPÓTESE 2

B.2.1 Teste de Wilcoxon para médias de Intenção Criminal: Comparativo entre as rodadas 1 e 2 do JOGO 1.

Amostra	N	Mediana
Diferença	18	0

Teste

Hipótese nula $H_0: \eta = 0$

Hipótese alternativa $H_1: \eta \neq 0$

Amostra	N para Teste	Estatística de Wilcoxon	Valor-p
Diferença	18	95,50	0,679

B.2.2 Teste de Wilcoxon para médias de Intenção Criminal: Comparativo entre as rodadas 1 e 2 do JOGO 2.

Amostra	N	Mediana
Diferença	31	500

Teste

Hipótese nula $H_0: \eta = 0$

Hipótese alternativa $H_1: \eta \neq 0$

Amostra	N para Teste	Estatística de Wilcoxon	Valor-p
Diferença	31	341,50	0,068

B.2.3 Teste de Wilcoxon para médias de Intenção Criminal: Comparativo entre as rodadas 1 e 2 do JOGO 3.

Amostra	N	Mediana
Diferença	28	0

Teste

Hipótese nula $H_0: \eta = 0$

Hipótese alternativa $H_1: \eta \neq 0$

Amostra	N para Teste	Estatística de Wilcoxon	Valor-p
Diferença	28	203,00	1,000

B.2.4 Teste de Wilcoxon para médias de Intenção Criminal: Comparativo entre as rodadas 1 e 2 do JOGO 1 – apenas para jogadores com efetiva punição na primeira rodada.

Amostra	N	Mediana
Diferença	7	-4950

Teste

Hipótese nula $H_0: \eta = 0$

Hipótese alternativa $H_1: \eta \neq 0$

Amostra	N para Teste	Estatística de Wilcoxon	Valor-p
Diferença	7	3,00	0,076

B.2.5 Teste de Wilcoxon para médias de Intenção Criminal: Comparativo entre as rodadas 1 e 2 do JOGO 2 – apenas para jogadores com efetiva punição na primeira rodada.

Amostra	N	Mediana
Diferença	19	5000

Teste

Hipótese nula $H_0: \eta = 0$

Hipótese alternativa $H_1: \eta \neq 0$

Amostra	N para Teste	Estatística de Wilcoxon	Valor-p
Diferença	19	156,00	0,015

B.2.6 Teste de Wilcoxon para médias de Intenção Criminal: Comparativo entre as rodadas 1 e 2 do JOGO 3 – apenas para jogadores com efetiva punição na primeira rodada.

Amostra	N	Mediana
Diferença	6	4950

Teste

Hipótese nula $H_0: \eta = 0$

Hipótese alternativa $H_1: \eta \neq 0$

Amostra	N para Teste	Estatística de Wilcoxon	Valor-p
Diferença	6	17,50	0,173

B.2.7 Teste de Wilcoxon para médias de Intenção Criminal: Comparativo entre as rodadas 1 e 2 do conjunto dos Tipos de Jogos 2 e 3 – apenas para jogadores com efetiva punição na primeira rodada.

Amostra	N	Mediana
Diferença	25	5000

Teste

Hipótese nula $H_0: \eta = 0$

Hipótese alternativa $H_1: \eta \neq 0$

Amostra	N para Teste	Estatística de Wilcoxon	Valor-p
Diferença	25	267,50	0,005

B.2.8 Teste T- Pareado para médias de Intenção Criminal: Comparativo entre as rodadas 1 e 2 do JOGO 2.

Amostra	N	Média	DesvPad	EP Média
Rodada 1_1	44	4843	4774	720
Rodada 2_1	44	3443	4546	685

Estimativa da diferença pareada

Média	DesvPad	EP Média	IC de 95% da diferença_μ
1400	3074	463	(465; 2335)

diferença_μ: média de (Rodada 1_1 - Rodada 2_1)

Hipótese nula $H_0: \text{diferença}_\mu = 0$

Hipótese alternativa $H_1: \text{diferença}_\mu \neq 0$

Valor-T	Valor-p
3,02	0,004

B.3. DADOS PARA A HIPÓTESE 3

B.3.1 Teste McNemar para diferença de gravidade dos crime praticados nos Tipos de Jogos 1 e 2.

Linhas: Tipo de Jogo 1 Colunas: Tipo de Jogo 2

	Crime		
	grave	Outro	Todos
Crime grave	24	38	62
Outro	10	16	26
Todos	34	54	88

Conteúdo da Célula
Contagem

Teste de McNemar

Diferença Estimada	IC de 95%	P
0,3182	(0,1676; 0,4688)	0,000

Diferença = p (Tipo de Jogo 1 = Crime grave) - p (Tipo de Jogo 2 = Crime grave)

B.3.2 Teste McNemar para diferença de gravidade dos crime praticados nos Tipos de Jogos 1 e 3.

Linhas: Tipo de Jogo 1 Colunas: Tipo de Jogo 3

	Crime		
	grave	Outro	Todos
Crime grave	15	47	62
Outro	3	23	26
Todos	18	70	88

Conteúdo da Célula
Contagem

Teste de McNemar

Diferença Estimada	IC de 95%	P
0,5000	(0,3708; 0,6292)	0,000

Diferença = p (Tipo de Jogo 1 = Crime grave) - p (Tipo de Jogo 3 = Crime grave)

B.3.3. Teste de Wilcoxon para valor médio da intenção criminal: comparativo entre os Tipos de Jogos 1 e 2.

Amostra	N	Mediana
Diferença 1-2	88	4500

Teste

Hipótese nula $H_0: \eta = 0$

Hipótese alternativa $H_1: \eta \neq 0$

Amostra	N para Teste	Estatística de Wilcoxon	Valor-p
Diferença 1-2	58	1324,00	0,000

B.3.4. Teste de Wilcoxon para valor médio da intenção criminal: comparativo entre os Tipos de Jogos 1 e 3.

Amostra	N	Mediana
Diferença 1-3	88	4950

Teste

Hipótese nula $H_0: \eta = 0$

Hipótese alternativa $H_1: \eta \neq 0$

Amostra	N para Teste	Estatística de Wilcoxon	Valor-p
Diferença 1-3	62	1798,50	0,000

B.4 – DADOS PARA A HIPÓTESE 4

B.4.1. Teste McNemar para diminuição do quantitativo de crimes no Tipo de Jogo 2.

Linhas: Tipo de Jogo 1 Colunas: Tipo de Jogo 2

	Crime	Não	Todos
Crime	76	6	82
Não	6	0	6
Todos	82	6	88

Conteúdo da Célula
Contagem

Teste de McNemar

Diferença Estimada	IC de 95%	P
0,0000	(-0,0885; 0,0885)	1,000

Diferença = p (Tipo de Jogo 1 = Crime) - p (Tipo de Jogo 2 = Crime)

B.4.2. Teste McNemar para diminuição do quantitativo de crimes no Tipo de Jogo 3.

Linhas: Tipo de Jogo 1 Colunas: Tipo de Jogo 3

	Crime	Não	Todos
Crime	77	5	82
Não	6	0	6
Todos	83	5	88

Conteúdo da Célula
Contagem

Teste de McNemar

Diferença Estimada	IC de 95%	P
-0,0114	(-0,0966; 0,0738)	1,000

Diferença = p (Tipo de Jogo 1 = Crime) - p (Tipo de Jogo 3 = Crime)

B.5 – DADOS PARA A HIPÓTESE 5

B.5.1 Teste McNemar para opção criminal entre os Tipos de Jogos 2 e 3.

Linhas: Tipo de Jogo 2 Colunas: Tipo de Jogo 3

	Crime grave	Outro	Todos
Crime grave	8	26	34
Outro	10	44	54
Todos	18	70	88

Conteúdo da Célula
Contagem

Teste de McNemar

Diferença Estimada	IC de 95%	P
0,1818	(0,0423; 0,3213)	0,011

Diferença = p (Tipo de Jogo 2 = Crime grave) - p (Tipo de Jogo 3 = Crime grave)

B.5.2 Teste de Wilcoxon para valor médio da intenção criminal nos Tipos de Jogos 2 e 3.

Amostra	N	Mediana
Diferença 2-3	88	450

Teste

Hipótese nula $H_0: \eta = 0$

Hipótese alternativa $H_1: \eta \neq 0$

Amostra	N para Teste	Estatística de Wilcoxon	Valor-p
Diferença 2-3	59	1263,00	0,004

B.6 – DADOS PARA A HIPÓTESE 6

B.6.1 Teste de Fischer – Aproximação do resultado previsto pela TJ para os participantes que atuaram como suspeitos de crime no Tipo de Jogo 1.

Estatísticas Tabuladas: Linhas da worksheet; Colunas da worksheet

Linhas: Linhas da worksheet Colunas: Colunas da worksheet

	QTD1	TJ1	Todos
1	26	0	26
2	62	88	150
Todos	88	88	176

Conteúdo da Célula

Contagem

Teste exato de Fisher

Valor-p

0,0000000

B.6.2 Teste de Fischer – Aproximação do resultado previsto pela TJ para os participantes que atuaram como suspeitos de crime no Tipo de Jogo 2.

Estatísticas Tabuladas: Linhas da worksheet; Colunas da worksheet

Linhas: Linhas da worksheet Colunas: Colunas da worksheet

	QTD2	TJ2	Todos
1	62	0	62
2	26	88	114
Todos	88	88	176

Conteúdo da Célula

Contagem

Teste exato de Fisher

Valor-p

0,0000000

B.6.3. Teste de Fischer – Aproximação do resultado previsto pela TJ para os participantes que atuaram como suspeitos de crime no Tipo de Jogo 3.

	QTD3	TJ3	Todos
1	47	0	47
2	41	88	129
Todos	88	88	176
<i>Conteúdo da Célula</i>			
<i>Contagem</i>			
Teste exato de Fisher			
<u>Valor-p</u>			
0,0000000			

B.6.4 Teste Qui Quadrado de qualidade de ajuste para atuação policial: aproximação do resultado previsto pela TJ para os jogadores que atuaram como policiais investigadores no Tipo de Jogo 1.

Contagens Observadas e Esperadas

Categoria	Observado	Contagens Históricas	Teste de Proporção	Esperado	Contribuição para Qui-Quadrado
1	4	6	0,068182	5,1818	0,26954
2	72	82	0,931818	70,8182	0,01972

Teste qui-quadrado

N	GL	Qui-Quadrado	Valor-p
76	1	0,28926	0,591

B.6.5 Teste Qui Quadrado de qualidade de ajuste para atuação policial: aproximação do resultado previsto pela TJ para os jogadores que atuaram como policiais investigadores no Tipo de Jogo 2.

Contagens Observadas e Esperadas

Categoria	Observado	Contagens Históricas	Teste de Proporção	Esperado	Contribuição para Qui-Quadrado
1	5	6	0,068182	3,75	0,41667
2	18	26	0,295455	16,25	0,18846
3	8	22	0,250000	13,75	2,40455
4	24	34	0,386364	21,25	0,35588

1 (25,00%) das contagens esperadas são menores que 5.

Teste qui-quadrado

N	GL	Qui-Quadrado	Valor-p
55	3	3,36556	0,339

B.6.6 Teste Qui Quadrado de qualidade de ajuste para atuação policial: aproximação do resultado previsto pela TJ para os jogadores que atuaram como policiais investigadores no Tipo de Jogo 3.

Contagens Observadas e Esperadas

Categoria	Observado	Contagens Históricas	Teste de Proporção	Esperado	Contribuição para Qui-Quadrado
1	4	5	0,05682	2,94545	0,36993
2	20	41	0,46591	24,2273	0,73759
3	16	24	0,27273	14,1818	0,2331
4	12	18	0,20455	10,6364	0,17483

1 (25,00%) das contagens esperadas são menores que 5.

Teste qui-quadrado

N	GL	Qui-Quadrado	Valor-p
52	3	1,51545	0,679

B.7 – DADOS PARA A HIPÓTESE 7

B.7.1.1 – Teste Qui-Quadrado de Qualidade de Ajuste para a variável escolaridade entre os participantes suspeitos de crime.

Contagens Observadas e Esperadas

Categoria	Observado	Contagens Históricas	Teste de Proporção	Esperado	Contribuição para Qui-Quadrado
1	118	117,273	0,909091	117,273	0,0045102
2	11	11,727	0,090909	11,727	0,0451022

Teste qui-quadrado

N	GL	Qui-Quadrado	Valor-p
129	1	0,0496124	0,824

B.7.1.2 – Teste Qui-Quadrado de Qualidade de Ajuste para a variável escolaridade entre os participantes que atuaram como policiais investigadores.

Contagens Observadas e Esperadas

Categoria	Observado	Contagens Históricas	Teste de Proporção	Esperado	Contribuição para Qui-Quadrado
1	173	170,523	0,931818	170,523	0,035989
2	10	12,477	0,068182	12,477	0,491845

Teste qui-quadrado

N	GL	Qui-Quadrado	Valor-p
183	1	0,527833	0,468

B.7.1.3 – Teste Qui-Quadrado de Qualidade de Ajuste para a variável escolaridade entre a totalidade de participantes.

Contagens Observadas e Esperadas

Categoria	Observado	Contagens Históricas	Teste de Proporção	Esperado	Contribuição para Qui-Quadrado
1	291	287,182	0,920455	287,182	0,050764
2	21	24,818	0,079545	24,818	0,587413

Teste qui-quadrado

N	GL	Qui-Quadrado	Valor-p
312	1	0,638177	0,424

B.7.2.1 – Teste Qui-Quadrado de Qualidade de Ajuste para variável conhecimento em TJ entre os participantes suspeitos de crime.

Contagens Observadas e Esperadas

Categoria	Observado	Contagens Históricas	Teste de Proporção	Esperado	Contribuição para Qui-Quadrado
1	52	52,77	0,409070	52,77	0,0112356
2	77	76,23	0,590930	76,23	0,0077778

Teste qui-quadrado

N	GL	Qui-Quadrado	Valor-p
129	1	0,0190133	0,890

B.7.2.2 – Teste Qui-Quadrado de Qualidade de Ajuste para variável conhecimento em TJ entre os participantes que atuaram como policiais investigadores.

Contagens Observadas e Esperadas

Categoria	Observado	Contagens Históricas	Teste de Proporção	Esperado	Contribuição para Qui-Quadrado
1	10	8,32	0,045464	8,32	0,339231
2	77	83,18	0,454536	83,18	0,459154
3	96	91,50	0,500000	91,50	0,221311

Teste qui-quadrado

N	GL	Qui-Quadrado	Valor-p
183	2	1,01970	0,601

B.7.2.2 – Teste Qui-Quadrado de Qualidade de Ajuste para variável conhecimento em TJ entre a totalidade de participantes.

Contagens Observadas e Esperadas

Categoria	Observado	Contagens Históricas	Teste de Proporção	Esperado	Contribuição para Qui-Quadrado
1	10	7,09	0,022724	7,09	1,19437
2	129	134,73	0,431827	134,73	0,24369
3	173	170,18	0,545449	170,18	0,04673

Teste qui-quadrado

N	GL	Qui-Quadrado	Valor-p
312	2	1,48480	0,476

B.8 – CÁLCULO AMOSTRAL

O cálculo do tamanho da amostra pode ser realizado através da equação:

$$T = \frac{\frac{z^2 \cdot p (1 - p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \cdot p (1 - p)}{e^2 \cdot N} \right)}$$

Onde: N = Tamanho da população;

e = margem de erro;

p = proporção que espera-se encontrar;

z = escore z (número de desvios padrão entre determinada proporção e a média).

Segundo o IBGE (2019), a população brasileira é de aproximadamente 210 milhões de pessoas, sendo a população adulta superior a 150 milhões de pessoas. Em razão do tamanho grande da população, sendo maior que 100.000, pode-se simplificar a equação do tamanho amostral para:

$$T = \frac{z^2 \cdot p (1 - p)}{e^2}$$

Assim:

Admitindo-se a pior situação de proporção possível, $p = 50\%$

Para o grau de confiança igual a 95%, $z = 1,96$.

$e = 10,45 \%$

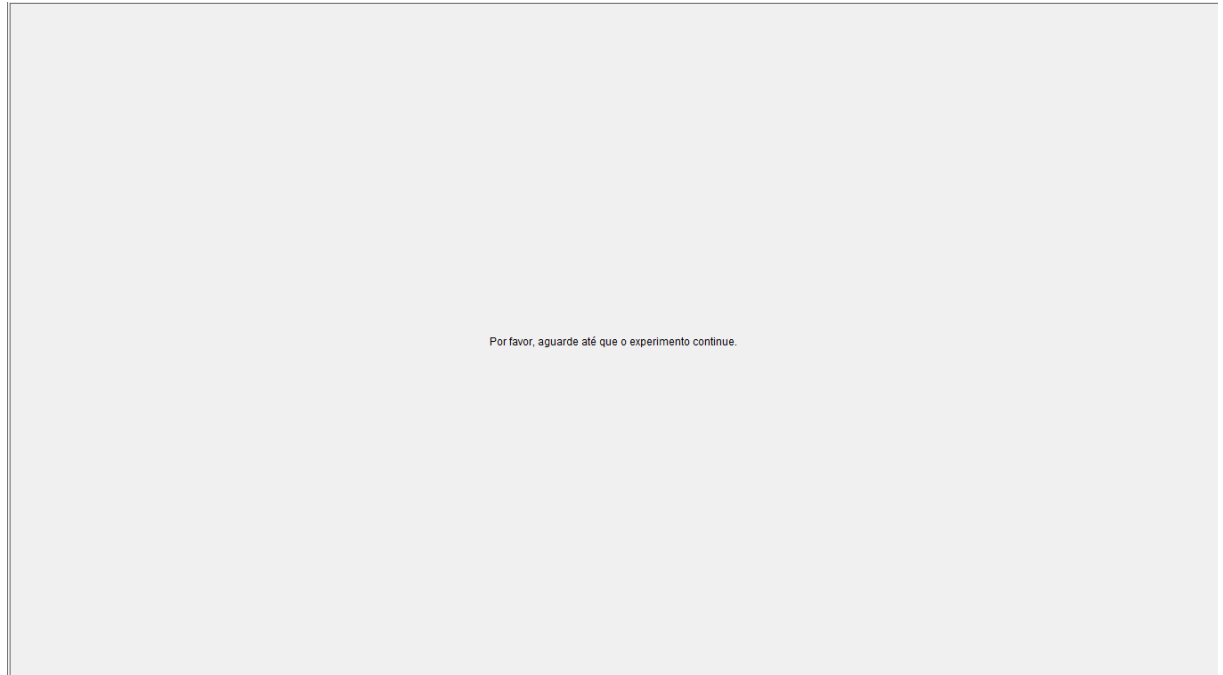
Sendo assim:

$T = 88$ pessoas

APÊNDICE C – TELAS DOS JOGOS

C.1 - JOGO 1

Tela 1.1 – Tela de Espera para todos os participantes. Utilizada em várias fases do Jogo.



Tela 1.2 – Ambos participantes - Introdução

Período

1 von 2

Verbleibende Zeit [sec]: 94

Bem-vindo ao Jogo da Investigação!

Conhecimentos básicos em Teoria dos Jogos para participação no experimento:

Você será submetido a um jogo sequencial. O primeiro jogador decide e age. Após a ação, o segundo jogador, sabendo da ação anterior, toma a sua decisão.

Nos jogos, os jogadores decidem com base nas recompensas oferecidas. Um resultado que forneça uma recompensa maior significa uma melhor alternativa de escolha para o jogador.

Olhando a recompensa do outro jogador, pode-se ter uma ideia de quais são os seus interesses e como o mesmo deve se posicionar no jogo.

Não se deve ter preocupação com uma melhoria da recompensa do adversário. O jogador deve se preocupar em obter a sua melhor recompensa.

As recompensas são representadas como: (valor da recompensa do primeiro jogador, valor da recompensa do segundo jogador).

No exemplo ao lado, as ações possíveis do jogador 1 estão representadas com as linhas vermelhas. É possível ao jogador 1 tomar a decisão "A" ou "B".

As ações possíveis do jogador 2 estão representadas com linhas azuis. Seria possível ao jogador 2 tomar as decisões "C" e "D", caso a ação do jogador 1 seja a "A", ou "E" e "F", caso a ação do jogador 1 seja a "B".

Pela Teoria dos Jogos, sendo os jogadores racionais, o jogador 1 deveria tomar a decisão "B" e o jogador 2 tomar a decisão "F", jogada que está representada em linhas pretas na última figura.

Legenda:

- jogador 1
- jogador 2
- Recompensa final (Recompensa jogador 1, recompensa jogador 2)

Recompensas finais:

- Decisão A, Decisão C: (40, 10)
- Decisão A, Decisão D: (10, 20)
- Decisão B, Decisão E: (30, 30)
- Decisão B, Decisão F: (15, 40)

Continue

Tela 1.3 – Participante suspeito de crime – tela explicativa

Período

1 von 2

Verbleibende Zeit [sec]: 97

O Jogo da Investigação - Jogo 1

Jogador 1 - Suspeito do Crime

Você, apesar de trabalhar regularmente, tem um amigo que o convida para a prática de um crime.

Você poderá optar por praticar crimes com gravidades diversas.

Poderia cometer um crime grave, visando auferir um ganho de 10.000 reais, um crime de média gravidade, visando alcançar um ganho de 1.000 reais, ou um crime leve com objetivo de auferir ganho de 100 reais.

No presente jogo, havendo prática de crime, sem importar a gravidade do delito, a Polícia vai realizar uma investigação padrão, através de inquérito policial.

Como os recursos utilizados pela polícia serão sempre os mesmos, a chance de comprovação do crime e de indiciamento do autor do delito é de 30%.

As recompensas são calculadas e estão expostas na figura ao lado. Para participar do jogo, apenas é necessário conhecer as recompensas dos jogadores.

As recompensas são expostas na forma = (recompensa criminoso, recompensa policial)

Você participará de duas rodadas deste jogo.

Visando aumentar a sua renda, qual crime você cometeria?

The diagram illustrates the game structure. The suspect (Suspeito do crime) starts at the root node and chooses between four options: 'Não comete crime', 'Comete crime leve', 'Comete crime médio', and 'Comete crime grave'. Each choice leads to a node where the police (Policial) decides whether to 'Investiga com IPL padrão' or 'Não investiga'. The final payoffs (Recompensa final) are shown at the end of each branch. The legend indicates: Suspeito do crime (red dot), Policial (blue dot), and Recompensa final (black dot).

Suspeito do crime	Policial	Recompensa final (Criminoso, Policial)
Não comete crime	Não investiga	(0,0)
Comete crime leve	Investiga com IPL padrão	(-75,-86)
Comete crime médio	Investiga com IPL padrão	(-25,495)
Comete crime grave	Investiga com IPL padrão	(470,50850)

Continue

Tela 1.4 - Participante suspeito de crime – tela de opções

Período

1 von 2

Verbleibende Zeit [sec]: 98

Jogador 1 - Suspeito do Crime

Você participará de duas rodadas deste jogo.

Visando aumentar a sua renda, qual crime você cometeria?

Obs: (recompensa criminoso, recompensa policial)

Potencial máximo de crime a ser praticado: 10000

Você pratica qual crime?

☐ Crime grave=10.000

☐ Crime médio=1.000

☐ Crime leve=100

☐ Não pratica crime

OK

The diagram illustrates the game structure. The suspect (Suspeito do crime) starts at the root node and chooses between four options: 'Não comete crime', 'Comete crime leve', 'Comete crime médio', and 'Comete crime grave'. Each choice leads to a node where the police (Policial) decides whether to 'Investiga com IPL padrão' or 'Não investiga'. The final payoffs (Recompensa final) are shown at the end of each branch. The legend indicates: Suspeito do crime (red dot), Policial (blue dot), and Recompensa final (black dot).

Suspeito do crime	Policial	Recompensa final (Criminoso, Policial)
Não comete crime	Não investiga	(0,0)
Comete crime leve	Investiga com IPL padrão	(-75,-86)
Comete crime médio	Investiga com IPL padrão	(-25,495)
Comete crime grave	Investiga com IPL padrão	(470,50850)

Tela 1.5 – Participante policial – tela explicativa

Período 1 von 2 Verbleibende Zeit [sec]: 96

O Jogo da Investigação - Jogo 1

Jogador 2 - Policial

Você, atua como policial, conduzindo investigações criminais.

Criminosos praticam crimes de gravidades diversas. Podem praticar crimes leves, visando auferir ganho de 100 reais, crime de média gravidade, visando auferir ganho de 1.000 reais ou crime grave, visando alcançar ganho de 10.000 reais.

Neste jogo, havendo prática de crime, sem importar a gravidade do delito, a Polícia vai realizar uma investigação padrão, através de inquérito policial.

Como os recursos utilizados pela polícia serão sempre os mesmos, a chance de comprovação do crime e de indiciamento do autor do delito é de 30%.

As recompensas são calculadas e estão expostas na figura ao lado. Para participar do jogo, apenas é necessário conhecer as recompensas dos jogadores.

Neste jogo, o policial deverá investigar através de inquérito padrão, ou não investigar na inocência de crime.

Você participará de duas rodadas deste jogo.

Continue

Tela 1.6 – Participante policial – tela de opções

Período 1 von 2 Verbleibende Zeit [sec]: 89

Jogador 2 - Policial

Você participará de duas rodadas deste jogo.

Visando aumentar a sua eficiência como órgão policial, como você investigaria?

Obs: (recompensa criminoso, recompensa policial)

Crime máximo 10000

Criminoso praticou: 100 = crime leve

você investigará como? ☐ não havendo crime, não há o que ser apurado ☒ inquérito policial

OK

Tela 1.7 – Participante policial – tela de resultado

Período

1 von 2

Verbleibende Zeit [sec]: 24

Suspeito praticou crime

100=crime leve

Você investigou com

inquérito policial

Seu payoff

-86

Seu payoff total foi:

-86

continue

Tela 1.8 – Participante suspeito de crime – tela de resultado

Período

1 von 2

Verbleibende Zeit [sec]: 24

Você praticou

1.000=crime médio

Seu crime foi investigado com

inquérito policial

Seu payoff

-25

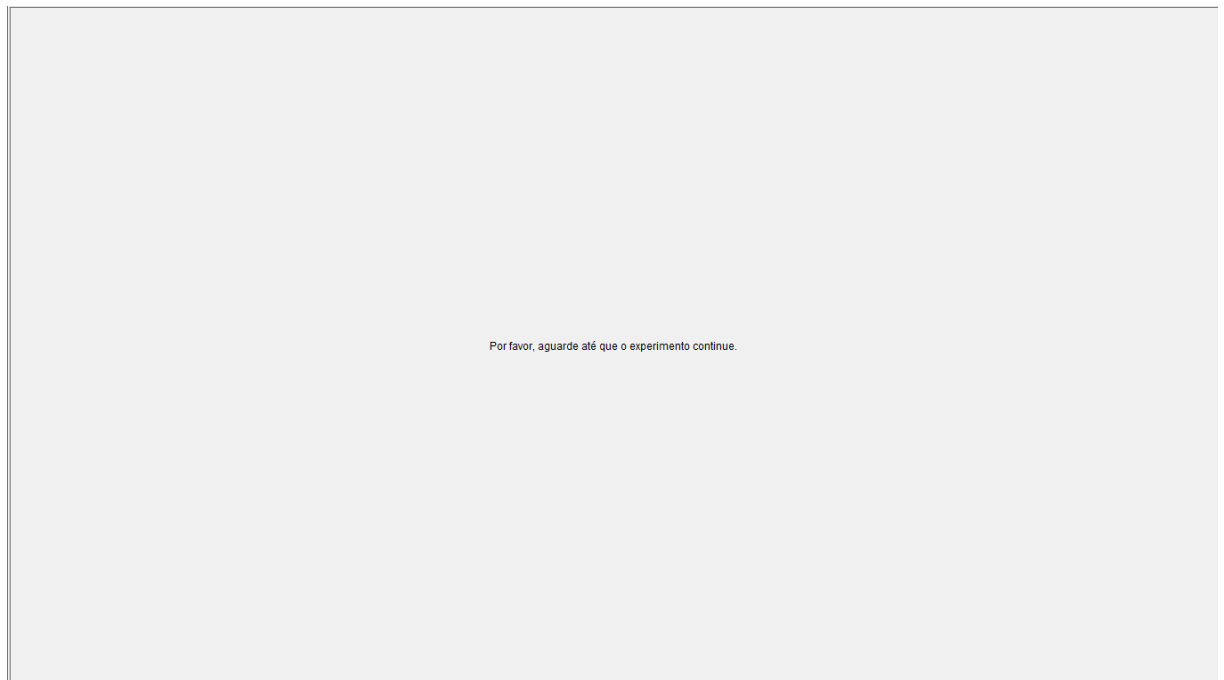
Seu payoff total foi:

-25

continue

C.2. JOGO 2

Tela 2.1 – Tela de Espera para todos os participantes. Utilizada em várias fases do Jogo.



Tela 2.2 – Participante suspeito de crime – tela explicativa

Período
1 von 2
Verbleibende Zeit [sec]: 97

O Jogo da Investigação - Jogo 2

Jogado 1 - Suspeito do Crime

Você, apesar de trabalhar regularmente, tem um amigo que o convida para a prática de um crime.

Você poderá optar por praticar crimes com gravidades diversas.

Poderia cometer um crime grave, visando auferir um ganho de 10.000 reais, um crime de média gravidade, visando alcançar um ganho de 1.000 reais, ou um crime leve com objetivo de auferir ganho de 100 reais.

Dependendo do crime praticado, o policial pode adotar metodologias diferentes de investigação, com maior ou menor chance de comprovação do crime e identificação de autoria.

Possibilidade de ação da Polícia:

Operação Policial - 70 % de chance de indiciamento do autor do delito;
Inquéritos - 30% de chance de indiciamento do autor do delito
Sistema de Informações - 1% de chance de indiciamento de autor do delito

As recompensas são calculadas e estão expostas na figura ao lado. Para participar do jogo, apenas é necessário conhecer as recompensas dos jogadores.

As recompensas são expostas na forma = (recompensa criminoso, recompensa policial)

Você participará de duas rodadas deste jogo.

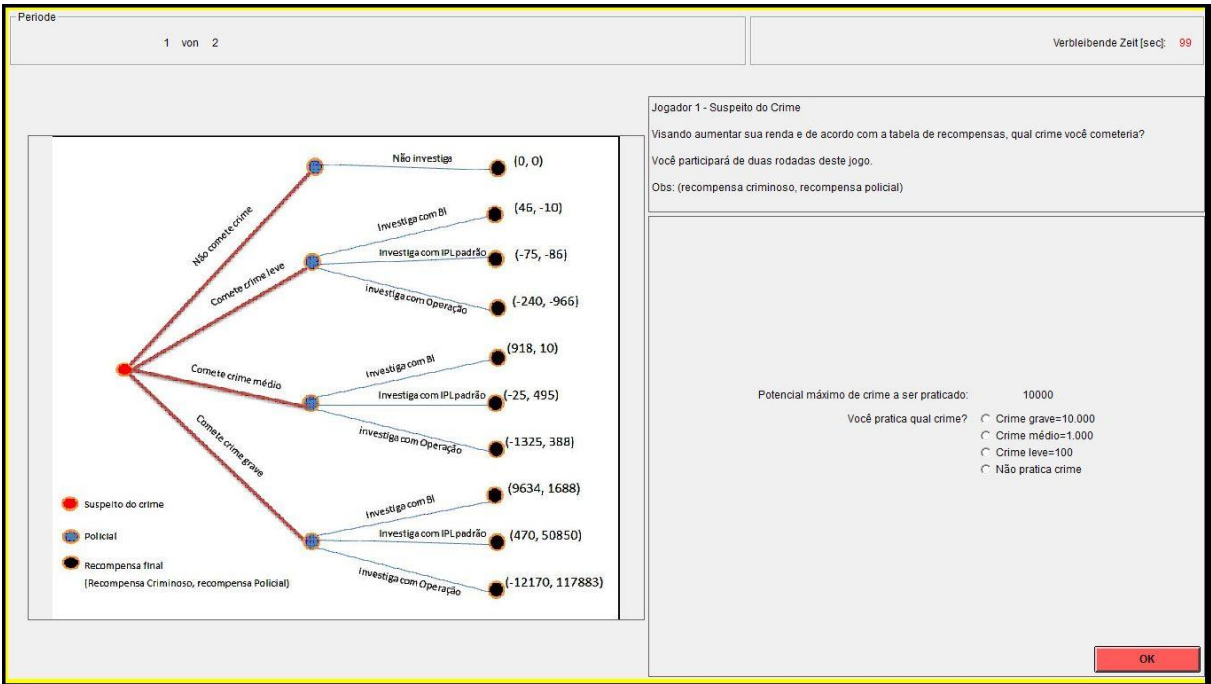
Visando aumentar a sua renda, qual crime você cometeria?

Recompensas finais (Recompensa Criminoso, recompensa Policial)

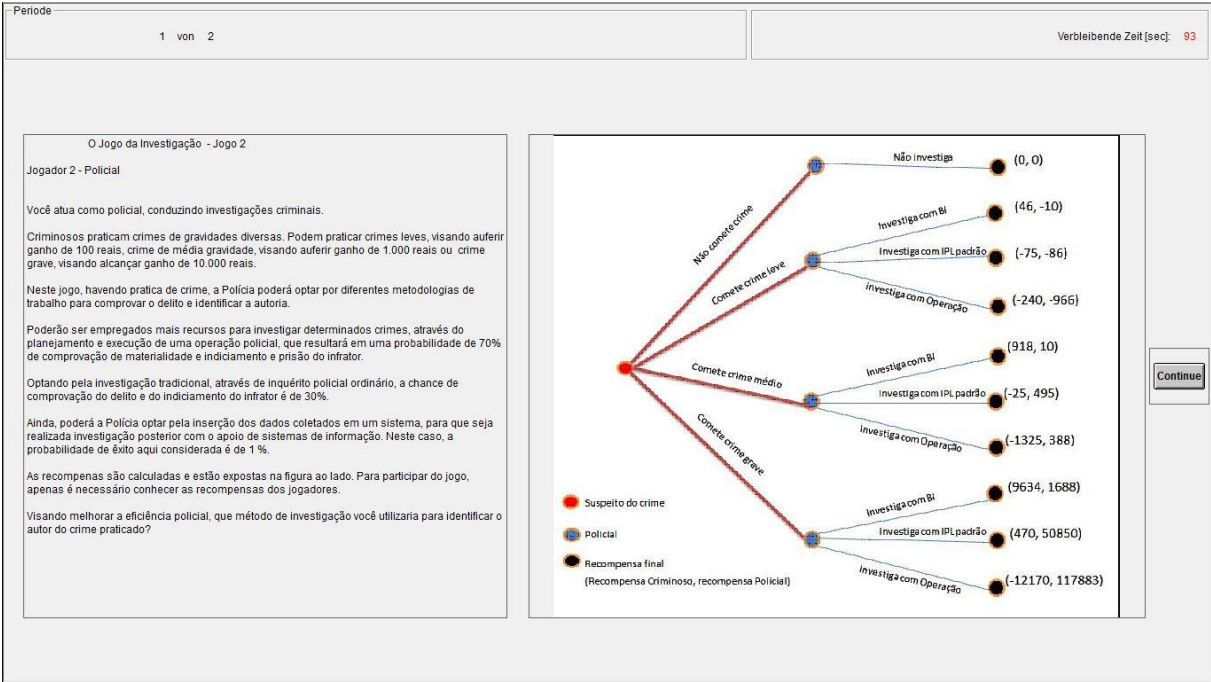
Crime	Polícia	Recompensa Criminoso	Recompensa Policial
Não comete crime	Não investiga	(0, 0)	
Comete crime leve	Investiga com BI	(46, -10)	
	Investiga com IPI padrão	(-75, -86)	
	Investiga com Operação	(-240, -966)	
Comete crime médio	Investiga com BI	(918, 10)	
	Investiga com IPI padrão	(-25, 495)	
	Investiga com Operação	(-1325, 388)	
Comete crime grave	Investiga com BI	(9634, 1688)	
	Investiga com IPI padrão	(470, 50850)	
	Investiga com Operação	(-12170, 117883)	

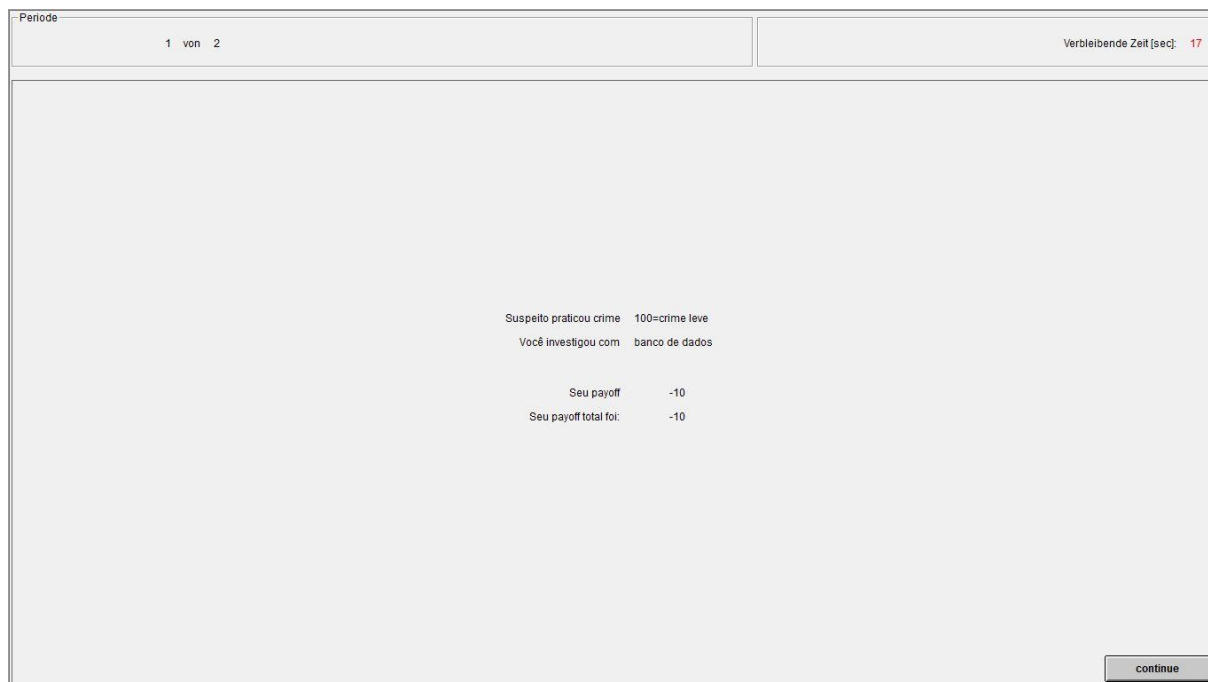
Continue

Tela 2.3 – Participante suspeito de crime – tela de opções



Tela 2.4 – Participante policial – tela explicativa





Tela 2.7 – Participante suspeito de crime – tela de resultado

Periode		Verbleibende Zeit [sec]: 27	
2 von 2			
Você praticou crime leve Seu crime foi investigado com banco de dados Seu payoff 46 Seu payoff total foi: 92 continue			

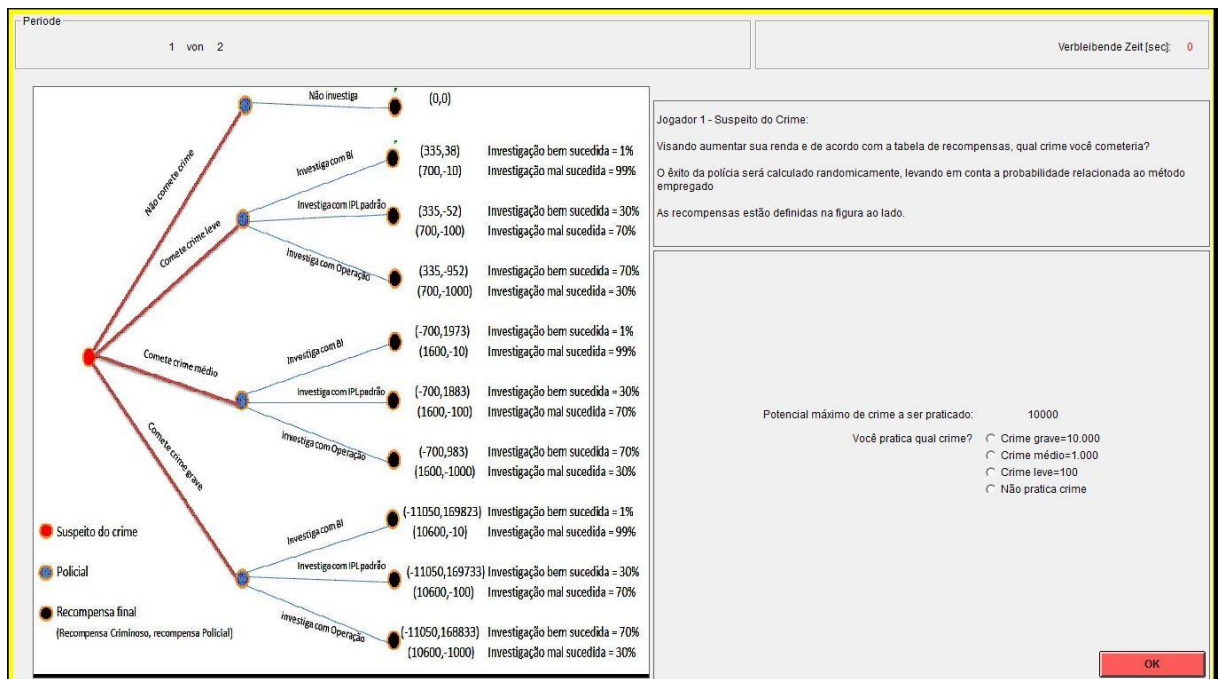
C.3. JOGO 3**Tela 3.1 – Tela de Espera para todos os participantes. Utilizada em várias fases do Jogo.**

Por favor, aguarde até que o experimento continue.

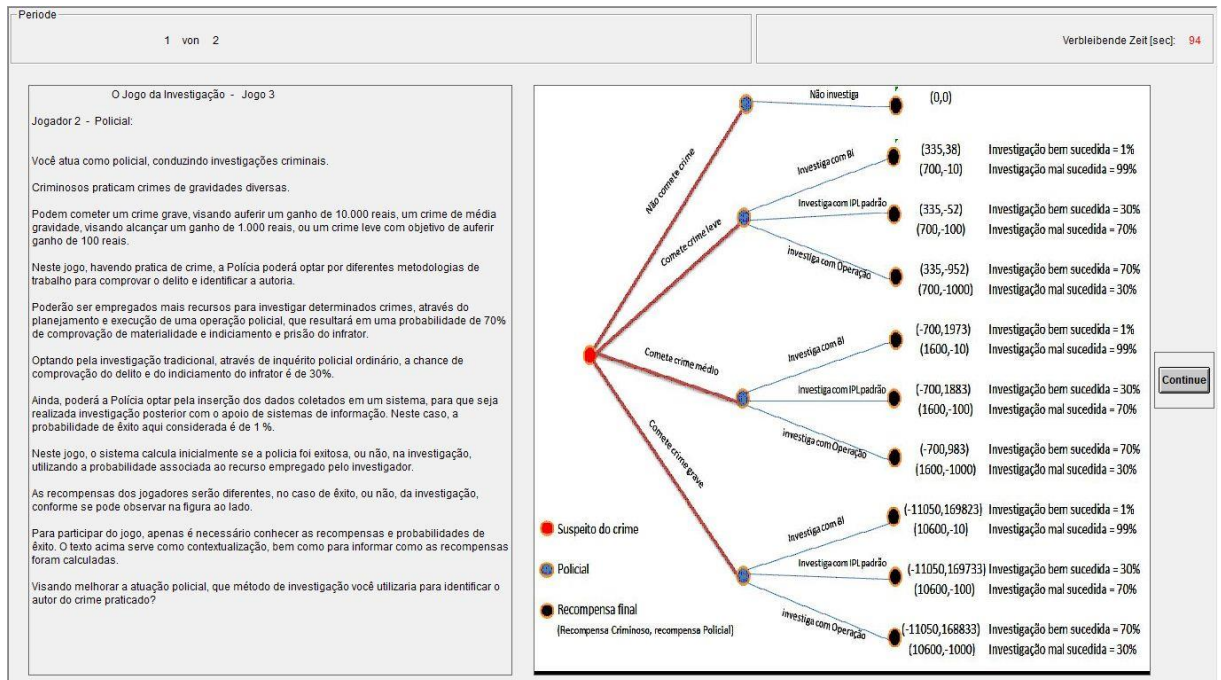
Tela 3.2 – Participante suspeito de crime – tela explicativa



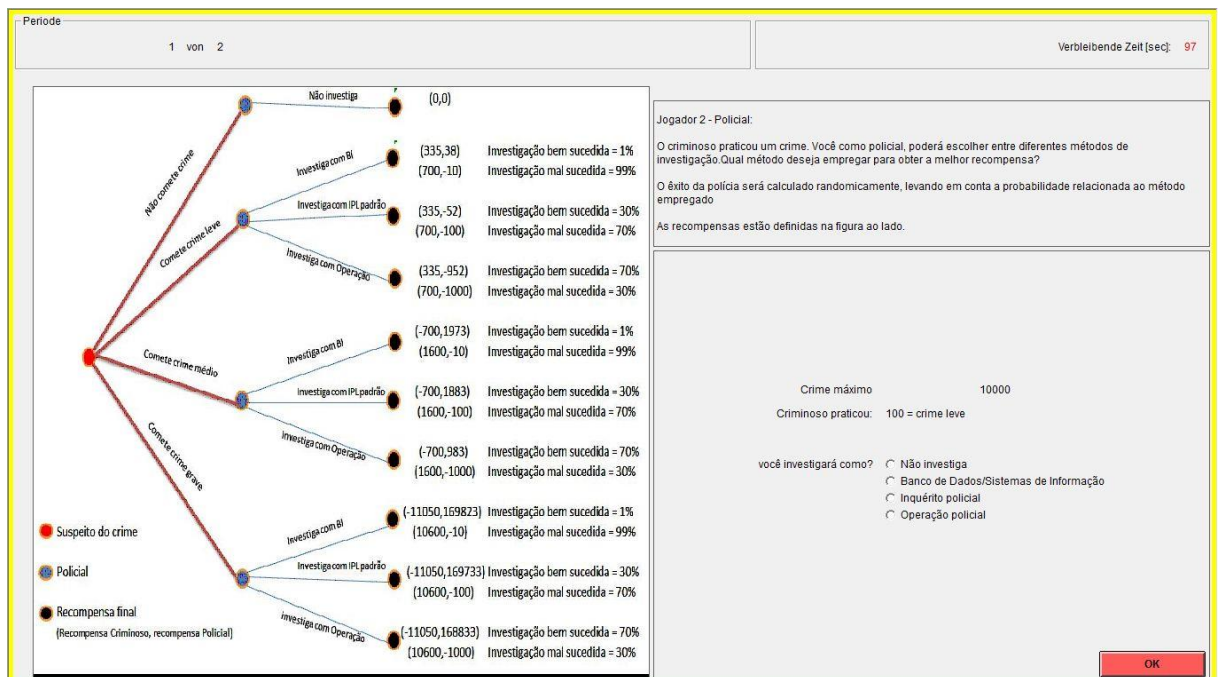
Tela 3.3 – Participante suspeito de crime – tela de opções



Tela 3.4 – Participante policial – tela explicativa



Tela 3.5 – Participante policial – tela de opções



Tela 3.6 – Participante policial – tela de resultado

- Período		Verbleibende Zeit [sec]: 28	
1 von 2			
Suspeito praticou crime 100=crime leve Você investigou com banco de dados Seu payoff -10 Seu payoff total foi: -10			
continue			

Tela 3.7 – Participante suspeito de crime – tela de resultado

- Período		Verbleibende Zeit [sec]: 24	
2 von 2			
Você praticou 100=crime leve Seu crime foi investigado com banco de dados Seu payoff 700 Seu payoff total foi: 1400			
continue			

C.4. QUESTIONÁRIO

Tela 4.1 - Dados Gerais

Polícia e ladrao

Nome

Cidade

E-Mail

Pretende participar de outros experimentos?

Sim

Não

Continue

Tela 4.2 - Dados Qualificativos

Dados qualitativos

Escolaridade

Profissao

Género

Idade

Conhece Teoria dos Jogos

Conhece Direito?

1= "Segundo grau incompleto";

2= "Segundo grau completo";

3= "Superior";

1="Policial";

2="Estudante";

3="Outros";

1="masculino";

2="feminino";

1="Não conheço";

2="Tenho noções";

3="conheço razoavelmente bem";

1="Não conheço";

2="Tenho noções";

3="conheço razoavelmente bem";

OK

Tela 4.3 – Formulário com perguntas de interesse da pesquisa

Questionário Geral

A seguir, apresentamos uma lista de questões associadas ao experimento realizado. Analise as assertivas e clique no botão correspondente a sua resposta, que deverá obedecer uma escala de um a cinco. Quanto mais concordar com a afirmação, mais a resposta deve se aproximar do número 5. Caso concorde completamente com a assertiva, marque o botão número 5. Caso discorde completamente, marque o número 1.

1 - A realização de investigações que possibilitam maiores índices de indiciamento e prisão para determinados tipos de crimes afasta pessoas do cometimento destes delitos.

1 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 5

2 - Caso a possibilidade de prisão fosse alta para o cometimento de crimes graves e você fosse criminoso, você pensaria em cometer crimes menos graves, ainda que o valor auferido com o crime fosse inferior.

1 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 5

3 - A Polícia deve gastar mais recursos em investigações de crimes mais graves e menos recursos em crime de pouca lesividade delitiva.

1 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 5

4 - Quando a recompensa é incerta, mesmo sendo determinada por um cálculo probabilístico de êxito (jogo3), há uma tendência do criminoso a praticar crimes mais gravosos, expondo-se mais ao risco do que quando a utilidade é previamente sabida (jogo 2).

1 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 5

5 - O criminoso conta com a sorte, mesmo sendo baixa a probabilidade de êxito.

1 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 5

6 - Para esta questão, assinale a alternativa que mais se aproxima ao seu entendimento sobre o tema.

Pessoas tendem a não cometer crimes para obtenção de valores menores que:

- ☐ 1= "um quinto do seu salário";
- ☐ 2= "metade do seu salário";
- ☐ 3= "seu salário";
- ☐ 4= "5 vezes o seu salário";
- ☐ 5= "10 vezes o seu salário";
- ☐ 6= "100 vezes o seu salário";
- ☐ 7= "acredito que não haja qualquer relação";

OK

APÊNDICE D – ORIENTAÇÕES ACERCA DOS JOGOS

Orientações – O jogo da investigação

Título do estudo: O Jogo da Investigação: Aplicação da Teoria dos Jogos na Investigação Criminal para o aprimoramento da alocação de recursos na Polícia Judiciária.

Aluno: Fábio Mota Muniz

Prezado (a) participante:

- Você está sendo convidado (a) a participar de 3 jogos e a responder perguntas de um questionário de forma totalmente voluntária;
- Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder o questionário, é muito importante que você compreenda todas informações e instruções contidas neste documento;
- A pesquisa que está sendo realizada não visa medir a Honestidade dos participantes, ou fazer qualquer crítica ética aos resultados produzidos;
- Uma vez que o experimento é vinculado a uma pesquisa de mestrado de aluno da UFPE, informe-se que não haverá qualquer ganho ou perda monetária ao fim do jogo;

Procedimentos: Sua atuação nesta pesquisa consiste na participação em 3 (três) jogos de 2 (dois) jogadores, cada um com 02 (duas) rodadas, elaborados no software ztree, bem como no preenchimento de um questionário ao final do último jogo, no qual constarão algumas perguntas relacionadas à pesquisa. No jogo, cada participante deverá buscar **obter o melhor resultado possível para si. Não há qualquer julgamento moral em estudo.**

Benefícios: Os benefícios para os integrantes desta pesquisa serão indiretos, pois as informações coletadas fornecerão subsídios para a consolidação de metodologias de investigação criminal.

Riscos: A atuação do participante na pesquisa está estimada para durar 1 hora. Sendo assim, o jogo e o preenchimento do questionário poderão expor os participantes a riscos mínimos, como cansaço e desconforto mental.

Sigilo: As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelo pesquisador responsável. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

Ciente das orientações, eu

_____,
estou de acordo em participar desta pesquisa, razão pela qual assino este consentimento.

Salvador, ____ de _____ de 2019.

Assinatura do sujeito de pesquisa

Nº identidade