



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

AFONSO MARANGONI JUNIOR

POLÍTICA PREVENTIVA DE SEGURANÇA PÚBLICA BASEADA NO *DELAY*
***TIME*: aplicação em uma delegacia descentralizada da Polícia Federal**

Recife
2019

AFONSO MARANGONI JUNIOR

POLÍTICA PREVENTIVA DE SEGURANÇA PÚBLICA BASEADA NO *DELAY*

***TIME*: aplicação em uma delegacia descentralizada da Polícia Federal**

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. Cristiano Alexandre Virgínio Cavalcante.

Recife

2019

Catálogo na fonte
Bibliotecário Gabriel Luz, CRB-4 / 2222

M311p Marangoni Junior, Afonso.
Política preventiva de segurança pública baseada no delay time:
aplicação em uma delegacia descentralizada da Polícia Federal / Afonso
Marangoni Junior – Recife, 2019.
75 f.: il., equações, abrev. e siglas.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Alexandre Virgínio Cavalcante.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.
CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2019.
Inclui referências.

1. Engenharia de Produção. 2. Segurança pública. 3. Política
preventiva. 4. Delay time. 5. DTM. I. Cavalcante, Cristiano Alexandre
Virgínio (Orientador). II. Título.

UFPE

658.5 CDD (22. ed.)

BCTG / 2020-94

AFONSO MARANGONI JUNIOR

POLÍTICA PREVENTIVA DE SEGURANÇA PÚBLICA BASEADA NO *DELAY*

***TIME*: aplicação em uma delegacia descentralizada da Polícia Federal**

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.

Aprovado em 11/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cristiano Alexandre Virgínio Cavalcante (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Rodrigo José Pires Ferreira (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Thalles Vitelli Garcez (Examinador externo)

Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

À minha família, Marcela e Arthur, que, mesmo renunciando minha presença em função da dedicação ao estudo, forneceram o apoio necessário à concretização desta formação profissional.

Ao orientador que, de posse de todo o conhecimento e domínio da matéria, soube acompanhar com serenidade o processo de produção da dissertação, desde o alvorecer da ideia à sua conclusão, cujo caminho foi percorrido superando-se os obstáculos comuns ao Mestrado Profissional e também as dificuldades e incompreensões do autor em termos técnicos afetos à engenharia, ramo extraordinário das Ciências Exatas mas que não fizeram parte da formação desse mestrando oriundo das Ciências Sociais.

Ao orientador, uma vez mais, pela competência na orientação de cursistas do programa de pós-graduação do curso de Engenharia de Produção, cujo grupo o autor teve o prazer de compor e observar a coesão de seus membros.

À coordenação e a todos os professores que dedicaram seus valiosos conhecimentos na formatação do curso totalmente voltado à atividade da Polícia Federal, sendo pioneiros em firmar convênio de Mestrado Profissional com o órgão.

Aos meus colegas de turma que foram fortes e companheiros no percurso da formação profissional, demonstrando-se com firmeza a parceria e união entre todos para o sucesso coletivo.

RESUMO

A segurança pública no atual cenário brasileiro ganhou grande destaque com os trabalhos policiais desenvolvidos pela Polícia Federal no combate ao crime organizado e à corrupção, tendo também importante papel no trabalho preventivo de crimes, notadamente em ações de assalto a agências bancárias e veículos de transporte de valores. Essa forma de crime exige sempre um planejamento por parte das quadrilhas, o que invariavelmente fornece vestígios identificáveis por ações policiais. Vislumbra-se em tal atividade policial a aplicação da modelagem *delay time*. Este modelo prevê a ocorrência de situações de defeitos como precedente das falhas em componentes industriais, sendo que no caso se adaptou a ferramenta interpretando-se como defeitos os atos preparatórios do bando, enquanto que os crimes em si são tratados como as falhas. O intervalo de tempo desde o primeiro momento de ato preparatório dos grupos criminosos até a prática dos assaltos é analisado, cujo período é visto como a janela de oportunidade para execução das ações policiais preventivas. Para a modelagem no caso, é explorada toda a gama de fatores a que o órgão policial está exposto na apuração de crimes dessa espécie, extraindo-se do histórico das apurações anteriores os elementos mais comuns a fim de se identificar os atos preparatórios do intento criminoso. A ferramenta, originalmente desenhada para a área industrial, mostrou-se plenamente aplicável na área de segurança pública. Os resultados obtidos são coerentes com a realidade posta sob exame, apresentando inspeções mais efetivas de acordo com o comportamento dos gráficos desenvolvidos, que apontam um aumento de custo caso se fuja do óbvio. A aplicação prática de inspeção periódica na forma proposta, considerando os resultados favoráveis obtidos, certamente poderá incrementar a efetividade da Polícia Federal no combate às ações cruéis de assalto às instituições financeiras e de transporte de valores, com potencial para uma mudança significativa no método de trabalho investigativo. O estudo se mostra pioneiro, principalmente pela pouca aplicação de métodos matemáticos às ciências sociais, inserindo-se na literatura a integração das políticas de manutenção da engenharia com as ciências policiais. Aplicando analogicamente a estrutura de uma planta industrial complexa, o trabalho busca identificar o tempo ótimo para mobilização de recursos humanos, como uma das ações de inteligência, no escopo da atuação da polícia federal em compasso com os custos arcados pela sociedade com a ocorrência dos graves crimes.

Palavras-chave: Segurança pública. Política preventiva. Manutenção. Manutenção. *Delay time*. DTM.

ABSTRACT

Public security in the current Brazilian scenario has gained the spotlight with the police work carried out by the Federal Police in the action against organized crime and corruption, and also has an important role in the preventive work avoiding crimes, notably in robbery on bank agencies and armored cash transportation. This species of crime always requires gang planning and that's invariably provides traces identifiable by police action. In this activity the application of the delay time modeling, a method with several applications in the industrial sector, is envisaged. This model predicts the occurrence of defect situations as precedent of failures in industrial components, in which case the tool was adapted by interpreting the preparatory acts of the gang as defects, while the crimes themselves are treated as the failures. The time interval from the moments of preparatory acts of criminal groups to the practice of robberies is analyzed, whose period is seen as the window of opportunity for the execution of preventive police actions. For the modeling in this case, the full range of factors to which the police agency is exposed in investigating such crimes, extracting from the history of previous investigation the most common elements in order to identify the preparatory acts of criminal intent. The tool, originally designed for the industrial area, proved to be fully applicable in the public safety area. The results obtained are consistent with the reality under examination, presenting more effective inspections according to the behavior of the developed graphics, which point to an increase in cost if the obvious is avoided. The practical application of periodic inspection in the proposed form, considering the favorable results obtained, can certainly increase the effectiveness of the Federal Police in combating the cruel actions of assault on financial institutions and armored cash transportation, with the potential for a significant change in the method of work investigative. The study is pioneering, mainly due to the little application of mathematical methods to the social sciences, including the integration of engineering maintenance policies with the police sciences. Analogously applying the structure of a complex industrial plant, the work seeks to identify the optimal time for mobilizing human resources, as one of the intelligence actions, within the scope of the action of the federal police in step with the costs borne by society with the occurrence of serious crimes.

Keywords: Public safety. Preventive policy. Maintenance. Inspection. Delay time. DTM.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1 -	Etapas do estudo	20
Mapa 1 -	Mapa do Brasil e países vizinhos.....	25
Figura 1 -	Pontos iniciais (○) e pontos de falhas (●) surgindo na linha do tempo...	33
Figura 2 -	Representação da série de falhas (●) no tempo	36
Figura 3 -	Representação do conceito de <i>Delay Time</i>	36
Figura 4 -	Tempo em estado defeituoso para falha e para identificação do defeito na inspeção	38
Quadro 1 -	Lista de notação do modelo proposto	60
Quadro 2 -	Definições envolvendo as ações policiais	61
Quadro 3 -	Valores de entrada do modelo proposto	61
Gráfico 1 -	Representação do resultado do modelo proposto	62
Gráfico 2 -	Representação do resultado do modelo proposto alterando-se o valor de C_i	63
Gráfico 3 -	Representação do resultado do modelo proposto alterando-se o valor de C_f	65
Gráfico 4 -	Representação do resultado do modelo proposto alterando-se o valor de k	65

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 -	Chance de que um defeito se transforme em falha	39
Equação 2 -	Tempo de inatividade (downtime)	39
Equação 3 -	Custo total esperado para manter o sistema em um regime de inspeções T	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DTM	<i>Delay Time Modelling</i>
PM	<i>Preventive Maintenance</i>
CM	<i>Corrective Maintenance</i>
COT	Comando de Operações Táticas
GPI	Grupo de Pronto Intervenção
CAOP	Comando de Aviação Operacional

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	13
1.2	OBJETIVOS	18
1.3	METODOLOGIA.....	18
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	20
2	BASE CONCEITUAL.....	22
2.1	ATRIBUIÇÕES DA POLÍCIA FEDERAL.....	22
2.2	UNIDADES DA POLÍCIA FEDERAL.....	24
2.3	MÉTODO DE TRABALHO DA POLÍCIA FEDERAL NA ÁREA SOB ESTUDO	27
2.4	CONCEITOS DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL E REVISÃO DA LITERATURA	31
2.5	A FERRAMENTA <i>DELAY TIME</i> MODELLING.....	34
2.6	<i>DELAY TIME</i> PARA PLANTA COMPLEXA	37
3	DESENVOLVIMENTO DE MODELO PARA SUPORTAR A DEFINIÇÃO DE PERIODICIDADE DE AÇÕES DE INTELIGÊNCIA	40
3.1	DIFICULDADES DE APLICAÇÃO DE MODELOS DE MANUTENÇÃO.....	44
3.2	IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DE ESTUDO	45
3.2.1	Caracterização da localidade objeto de estudo	46
3.2.2	Caracterização dos crimes objeto de estudo	48
3.2.3	Mudança do modelo empírico para o modelo científico	50
3.2.4	Técnica para identificação dos elementos	51
3.2.5	Fundamentos do modelo matemático com base no <i>Delay Time</i> para definição de periodicidade de reuniões de efetivo.....	53
3.2.5.1	Levantamento de dados	57
4	APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO.....	60
4.1	RESULTADOS	61
4.2	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE	63
4.2.1	Alterando o valor de C_i.....	63
4.2.2	Alterando-se o valor de C_f.....	64
4.2.3	Alterando-se o valor de k	65

5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	67
5.1	CONCLUSÕES	67
5.1.1	Limitações da pesquisa.....	68
5.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	70
	REFERÊNCIAS	72

1 INTRODUÇÃO

A segurança pública ganhou grande destaque com os trabalhos desenvolvidos pela Polícia Federal no combate ao crime organizado e à corrupção, alterando-se o cenário brasileiro de impunidade aos criminosos de colarinho branco. No ano de 2014, despontou no Estado do Paraná a Operação Lava-Jato, na qual importantes ocupantes de cargos políticos foram vinculados a fraudes e desvios de grande monta de dinheiro público, expondo-se os primeiros casos de corrupção em que foram presas pessoas do mais alto nível empresarial, além de políticos titulares de relevantes cargos públicos.

O trabalho investigativo teve ampla repercussão, a partir de sua origem, em março de 2014, revelando desde logo os traços de corrupção de agentes público em meio a esquemas de lavagem de dinheiro:

Operação Lava Jato desarticula rede de lavagem de dinheiro em 7 estados.
Curitiba/PR – A Polícia Federal deflagrou na manhã de hoje, (17/03) a Operação Lava Jato, para desarticular organizações criminosas que tinham como finalidade a lavagem de dinheiro em diversos estados da Federação.

De acordo com as informações fornecidas pelo Conselho de Controle de Atividades Financeiras (COAF/MF) e obtidas pela Polícia Federal, os grupos investigados registraram comunicações de operações financeiras atípicas num montante que supera os 10 bilhões de reais.

[...]

O grupo investigado além de envolver alguns dos principais personagens do mercado clandestino de câmbio no Brasil é responsável pela movimentação financeira e lavagem de ativos de diversas pessoas físicas e jurídicas envolvidas com crimes como o tráfico internacional de drogas, corrupção de agentes públicos, sonegação fiscal, evasão de divisas, extração, contrabando de pedras preciosas, desvios de recursos públicos, dentre outros (BRASIL, 2014a).

As investigações foram amplamente divulgadas por toda a imprensa, nacional e estrangeira, revelando-se o *know-how* empregado pela Polícia Federal para desvendar tais crimes, seja através da técnica investigativa aprimorada em relação a apuração de crimes financeiros (notadamente as atividades de envio de dinheiro ao exterior por doleiros) ou através das colaborações premiadas, cujos delatores apontaram que as articulações criminosas partiam de pessoas com muita influência no mercado e na política brasileira.

Esse aprimoramento investigativo idealizado pela Polícia Federal deu azo ao aumento da eficiência policial no combate a diversos ramos criminais, em especial os crimes contra a Administração Pública, como a famigerada corrupção, que era uma atividade ilícita tida como de difícil elucidação e que, atualmente, tem sido o motivo da prisão de diversos empresários desonestos e políticos corruptivos.

Mostra-se com isso a relevância dos trabalhos executados pela Polícia Federal, cuja atividade não se limita simplesmente a coletar provas que indiquem a prática de crimes e os vestígios que ligam os responsáveis por tais ilícitos. A atividade fim da instituição, sem dúvidas, é desenvolvida com foco no restabelecimento da ordem social e da segurança pública.

A atribuição de preservar a ordem pública, aliás, é de notória responsabilidade de um órgão de polícia, mas, nesse ponto, sobressai também a atuação da Polícia Federal no combate contra organizações criminosas causadoras dos graves crimes de assalto a agências bancárias e a carros-fortes de transporte de valores.

1.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

As instituições bancárias e as empresas de segurança privada de transporte de valores são entes protegidos pela legislação pátria que prevê, dentre diversas medidas, rigor no controle de condições mínimas de segurança no exercício de suas atividades e concede autorizações especiais para que eles constituam um aparato robusto contra ações de delinquentes.

Porém, as barreiras instituídas e aplicadas em larga escala pelas instituições do ramo financeiro e empresas de transporte de valores não têm resguardado suficientemente o desenvolvimento de suas tarefas, principalmente a guarda e movimentação de numerário, frente à dinâmica dos grupos criminosos que se especializaram no roubo desse dinheiro mantido sob vigilância.

Há que se ressaltar a barbaridade nos atos ferozes dos meliantes que não poupam esforços para demonstrar a força destruidora que possuem, o que fazem para tentar mitigar qualquer ação que os impeça de obter o proveito delitivo. Nos diversos relatos de moradores de singelas cidades que foram alvos desses eventos criminosos, é possível notar como é evidente a atitude devastadora dos grupos que atacam as agências bancárias e, para garantir a execução completa do plano criminal, atingem covardemente as pequenas unidades policiais responsáveis pela garantia mínima da ordem pública no local, além de utilizarem moradores como escudo humano, executarem disparos a esmo com armamentos de guerra, entre outras atrocidades.

Para ilustrar a conduta dos marginais nos crimes em análise, apresenta-se a reportagem jornalística a seguir que retrata a brutalidade em suas ações, sendo que no caso publicado dois bancos foram explodidos ao mesmo tempo, além de terem sequestrado uma família como refém, provocando terror na pequena cidade com diversos disparos durante a madrugada:

Em madrugada de terror, quadrilha explode bancos e faz reféns em São Bento do Uma. Pelo menos 20 assaltantes invadiram o município de São Bento do Una, localizado no Agreste do estado, e explodiram duas agências bancárias e fizeram uma família refém. Por volta das três horas da manhã, o grupo acionou explosivos nos bancos do Brasil e Bradesco, que ficam na Praça Cônego João Rodrigues de Melo, provocando estragos no centro da cidade e causando medo na população.

A madrugada foi de terror para os moradores, que ouviram tiros e o barulho das explosões por mais de uma hora. O bando chegou a fazer uma família refém em uma das casas vizinha às agências. A Polícia Militar conseguiu libertar dois adultos e uma criança que ficaram na mira da quadrilha, após longa negociação. Segundo informações da PM, um suspeito de participar da ação foi morto e outro ficou ferido (DIÁRIO DE PERNAMBUCO, 2018).

É incontestável, portanto, a pertinência da atuação da Polícia Federal nesse contexto de grave criminalidade. Há um sério dano patrimonial às instituições bancárias e às empresas de transporte de valores com os ataques sofridos por estes grupos criminosos, além de se atingir a confiabilidade dos serviços prestados por elas que, ao sofrer ataques, têm as atividades suspensas.

Não se pode olvidar também do irreparável abalo da sensação de bem-estar da população das cidades atacadas, normalmente muito pacatas. O emprego da força policial permite a restauração da ordem, assim como o retorno à normalidade, com o restabelecimento dos serviços que tiveram a infraestrutura de fornecimento destruídos.

Por um único evento dos meliantes, os serviços da rede bancária – e muitas vezes também o policiamento já reduzido – passam por enorme tempo de interrupção a um custo muito além do que os pequenos municípios afetados podem arcar, quebrando a rotina da população que é forçada a buscar tais serviços em cidades vizinhas, por vezes muito distantes, enfraquecendo a economia local daquele povoado expondo tais pessoas a esses novos riscos decorrentes da necessidade transportar dinheiro pelas estradas. Confira-se outro trecho da reportagem citada anteriormente:

Bandidos explodem bancos em 3 cidades na mesma madrugada

[...]

O último grande ataque aconteceu no dia 5 de agosto, no município de Machados, no Agreste. Durante cerca de 20 minutos dentro do banco, os assaltantes deixaram de lado os caixas eletrônicos, alvos mais comuns, e explodiram o cofre da agência, levando todo o dinheiro. Depois da ação, os homens ainda efetuaram disparos e jogaram grampos nas ruas próximas para tentar impedir a perseguição policial.

Além desse, outros municípios pernambucanos foram vítimas de ataques recentes. João Alfredo, Feira Nova, Macaparana, Buenos Aires, Orobó, Passira, Cumaru, Bom Jardim e Lagoa do Carro também tiveram casos semelhantes de assaltos. Algumas das agências estão em reforma, mas outras sequer apresentam previsão para normalizar os atendimentos.

Para quem vive nessas cidades, a saída é sair do município para procurar terminais bancários disponíveis. “A gente tem que ir para as cidades vizinhas para fazer saques,

ou procurar as lojas que aceitam débito automático”, reclama a dona de casa Maria de Fátima Barbosa.

Em todos os casos, a ação dos assaltantes parece obedecer a um padrão: fortemente armados, os suspeitos invadem a agência bancária, explodem os caixas eletrônicos e fogem sem dificuldades, levando o dinheiro e deixando a sensação de medo entre os moradores. “E tinha policial na delegacia? Tem não. Tinha nenhum”, reclama a estudante Josefa Mendes, moradora de Machados [...] (DIÁRIO DE PERNAMBUCO, 2018).

As quadrilhas especializadas em assalto a banco e os serviços de transporte de valores têm executado no país todo um trabalho meticuloso, demonstrando um grande preparo e amplo planejamento para que alcancem o objetivo ilícito de subtrair os valores sob custódia dos Bancos e das empresas de transporte de valores.

Essa fase de planejamento anterior à investida violenta das quadrilhas contra as instituições é vista como um período complexo da atividade criminosa que conta com diversos componentes e certa divisão de tarefas, embora com o único desígnio de lucro fácil, com total egoísmo à vida e ao patrimônio alheios.

Ocorre que essa articulação prévia do bando invariavelmente deixa diversos vestígios que podem ser captados por diferentes métodos investigativos. Esses vestígios deixados pelo bando e captados pelo órgão policial são fragmentos que devem ser analisados em conjunto com outros elementos de posse dos policiais e o resultado dessa análise poderá denunciar os atos preparatórios do plano criminoso final que é o assalto às instituições de guarda e de transporte de valores.

É nesse ponto que se identifica uma possibilidade de novo aprimoramento da segurança pública, a exploração do período em que os grupos criminosos desenvolvem seus atos preparatórios para alcançar o propósito. A contar dos primeiros indicativos de atos preparatórios, inicia-se um prazo para que o crime arquitetado se execute. Nesse intervalo de tempo, há sempre a possibilidade de emprego da força policial para bloquear as ações do bando criminoso e aplicar-lhes as medidas preventivas cabíveis, desde a responsabilização criminal com a prisão de seus integrantes até a reação policial a perigo iminente ostentado pelo grupo, com o emprego de meios letais e o indesejado desfecho de morte dos meliantes.

A tarefa da Polícia Federal nesses casos é a execução de medidas investigativas, através de suas técnicas, ferramentas e expertise no tema, visando não apenas, como dito anteriormente, a produção de um conjunto probatório apto a revelar a ocorrência do crime (vista no Inquérito Policial como a *materialidade* do crime) e seus causadores (situação tratada no Inquérito

Policial como *autoria delitiva*). Mais ainda, a autoridade policial busca prevenir crime que está prestes a ocorrer, sendo seu dever enfrentar esse perigo.

Sabe-se que esse dever, no entanto, é relativo e não pode ser imposto a qualquer situação, notadamente naquelas em que um único policial é destacado para permanecer no posto de uma pequena cidade que é tomada por diversos bandidos de posse de armamento pesado. Logicamente, este policial não deverá, além do que não se espera dele, combater a atitude criminosa do bando que sempre age com esmagadora covardia.

O caminho correto é a formação de equipe policial em momento anterior ao desencadeamento do assalto orquestrado, cujos atos criminosos tenham sido descobertos pelo órgão policial. Essa equipe será composta com policiais em quantidade adequada a enfrentar o potencial comum de bandos que atacam instituições financeiras, grupos numerosos e fortemente armados. Além disso, é primordial que se tenha uma equipe destacada a apurar o ato criminoso que está sendo planejado.

Portanto, o que se vê é que não há um roteiro determinado para ser seguido em qualquer que seja a ação criminosa sob exame. Há investigações cujo momento de descoberta do plano criminoso recomenda uma intervenção visando evitar um dano maior, ao tempo em que outras poderão recomendar que essa ação preventiva não deva ser realizada ou então que seja programada para ser realizada em um estágio mais avançado.

De qualquer forma, o presente trabalho analisa o intervalo de tempo entre a identificação de atos preparatórios (primeiro marco temporal) e a execução do crime (segundo marco temporal) para que sejam ofertadas ao decisor opções mais vantajosas ao sucesso da missão policial. A análise também considera os registros relativos à quantidade de crimes ocorridos em determinado período, bem como a proporção de atos preparatórios ligados a esses crimes que são o desiderato final.

Destarte, com todo esse avanço da parte investigativa e a abertura de um tempo de ação desde a descoberta do plano criminoso até sua execução, vislumbra-se como oportuna a implementação de ferramenta que busque identificar o melhor momento de atuação policial, o tempo ótimo para mobilização de recursos humanos em compasso com os custos arcados pela sociedade com a ocorrência de crimes. Mais ainda, intenta-se pôr em prática um sistema que possa garantir uma maior efetividade nas ações policiais, antecipando-se atos investigativos para um momento mais oportuno com melhor resultado no combate ao crime.

A ferramenta prevista para aplicação no caso é trazida da área de manutenção industrial e se constitui da formação de um método de programação de inspeções, cuja aplicação analógica é construída no decorrer do trabalho.

Busca-se apontar que essa gama de fatores, circunstâncias decorrentes principalmente da localidade peculiar das Delegacias de interior, exigem o aprofundado e contínuo exame dos elementos de vulnerabilidade na atividade investigativa. Deve-se analisar os riscos presentes, com estudos de inteligência da estrutura da delegacia, da cidade em que se situa e mesmo da região ao redor, especialmente a sua área de circunscrição.

O foco inicial deste estudo, portanto, cinge-se à observação do ciclo de confirmação dos fatores de risco que seriam potenciais para o acontecimento de crimes graves. Nesse sentido, define-se qual o período ideal para realização de tarefas investigativas preliminares e se é possível definir um intervalo ideal de inspeção em que as ações devem ser intensificadas, com a reanálise do cenário daquele momento, buscando-se implementar desde logo as ações preventivas.

O modelo sob desenvolvimento, tal qual um plano de segurança, envolve naturalmente a implementação de um “conjunto de medidas de caráter eminentemente defensivo, destinado a garantir o funcionamento da instituição, de modo a prevenir e obstruir as ações adversas de qualquer natureza” (BRASIL, 2009, p. 37), promovendo-se a segurança da sociedade como um todo.

Logicamente, as medidas previstas diante das inspeções a serem realizadas deverão estar em equilíbrio com a funcionalidade das ações de costume. Não se pode comprometer o serviço como um todo para se fornecer exclusivamente um ambiente livre de ameaças ou falhas, pois isto implica eliminação da atividade como forma de solução das falhas ou riscos detectados. Deve-se ter como norte a manutenção da eficácia das ações, como um princípio que norteia a Administração Pública em geral, evitando-se se definir medidas que onerem demasiadamente uma operação (dadas as limitações de recursos e tempo).

A efetividade dessas ações, como esperado, pode otimizar e melhorar o funcionamento da atuação policial preventiva e garantirá o funcionamento normal da unidade de Polícia Federal com um custo equilibrado, além de engrandecer a efetividade da força policial, e, com isso, traz mais benefícios à população local que poderá sempre contar com um integral e constante atendimento policial especializado.

1.2 OBJETIVOS

Dada a possibilidade de se implementar uma ferramenta capaz de fornecer o melhor momento de atuação da Polícia Federal em crimes de roubo no contexto de instituições bancárias e de transporte de valores, propõe-se analisar os diferentes eventos identificados como situações que podem levar a descobrir uma futura ação criminosa, bem como os eventos que caracterizam a ação criminosa a ser evitada.

Objetiva-se, de modo geral, propor um modelo para definição de uma periodicidade de reunião de recursos de inteligência para identificar os atos preparatórios, com base no *delay time*, buscando aumentar as chances de desarticulação de quadrilhas por meio de uma frequência apropriada de mobilização periódica de recursos para identificar crimes em fase de planejamento na região.

O desenvolvimento do trabalho, a partir do objetivo geral, busca se desdobrar em vertentes teóricas e práticas, alcançando-se os seguintes objetivos específicos:

1. Definir e estruturar os elementos caracterizadores de atos preparatórios à prática de crimes graves, bem como as hipóteses viáveis para utilização de tais dados a título de inteligência ou para planejamento de ação policial repressiva;
2. Analisar a periodicidade de inspeções policiais em situações análogas a inspeção industrial;
3. Identificar os pontos convergentes da aplicação do método proposto com a estrutura de atuação policial do órgão.

1.3 METODOLOGIA

A aplicação de método de otimização para determinar os intervalos de inspeção na atividade investigativa de uma unidade de Polícia Federal do interior se mostra como necessidade premente considerando a grande potencialidade destrutiva das ações criminosas que visam a subtração de numerário das agências bancárias e de veículos de transporte de valores, bem como diante do contínuo aumento da criminalidade no interior dos Estados, inclusive com a emigração de organizações criminosas para cidades menores – situações decorrentes do impacto da atual freada econômica do país. Todo esse cenário atual mostra que se deve rever incessantemente as técnicas investigativas e acompanhar mais de perto os riscos decorrentes das circunstâncias apontadas.

Além disso, ante a possibilidade de se implementar ações preventivas em momento mais oportuno, a análise das situações preditivas que antecipam as ações criminosas sob enfoque poderá apresentar um método em que sejam definidos intervalos de tempo médios para que se intensifiquem as diligências investigativas do órgão policial.

Nesse propósito, observou-se conveniente a aplicação de técnica de modelagem de tempo de inspeção, especificamente o *delay time modelling – DTM*. Comum na área industrial, viu-se a sua aplicabilidade no ambiente de uma Delegacia descentralizada, adaptando-a a uma estrutura semelhante de uma planta industrial complexa, isto é, composta de diversos equipamentos e várias unidades de máquinas, o que pode ser visto no caso em estudo nas situações adversas ocorridas durante uma investigação policial com a estrutura operacional da unidade policial do interior (diligências externas, captação de informações com outros órgãos de segurança, contato direto com colaboradores da polícia etc.) ou mesmo com fatores relacionados à cidade em que se encontra situada.

O método implementado pode propiciar uma condição mais favorável de realização de diligências policiais e mobilização de recursos humanos, podendo se antever eventuais situações tratadas como falhas que somente poderiam ser vistas com a contínua revisão das técnicas investigativas empregadas e o monitoramento permanente de focos de risco.

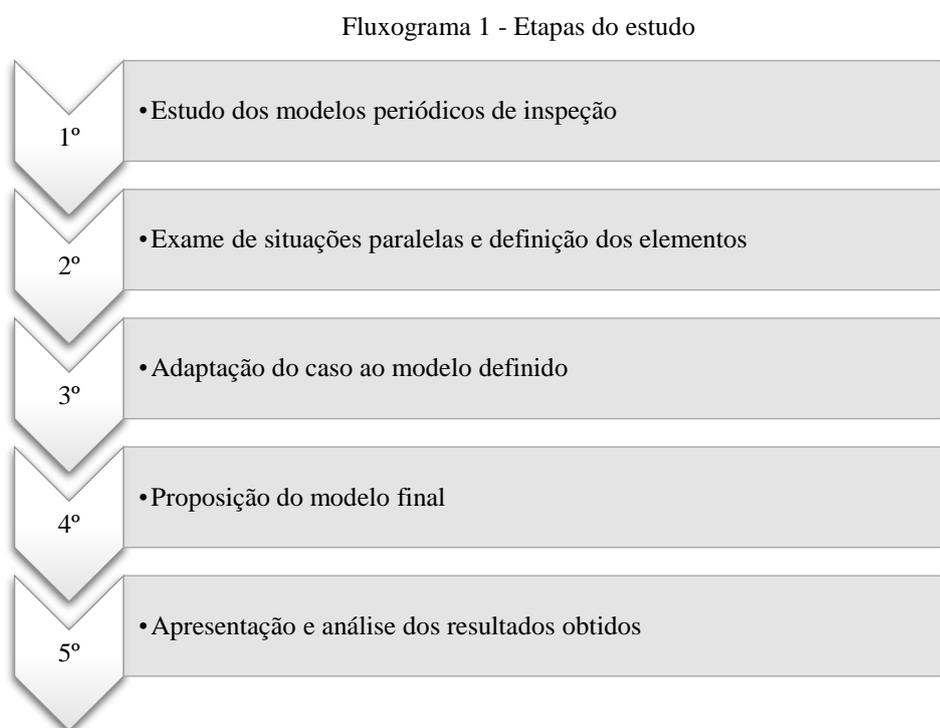
A interação destas duas áreas de conhecimento (pesquisa operacional e ciências policiais) se mostra viável, podendo-se aplicar a metodologia matemática prevista na técnica de modelagem de intervalo de inspeção nas circunstâncias que envolvem o ambiente de uma Delegacia descentralizada de Polícia Federal.

Inicialmente, pode-se caracterizar o presente estudo da seguinte forma:

- a) Quanto à abordagem: quantitativa. Será extraída a amostragem de dados através da análise do autor como especialista no assunto, de forma a distinguir as chegadas de "defeitos". De início vislumbrou-se uma distribuição exponencial para o risco que é constante e com chegadas aleatórias.
- b) Quanto à natureza: pesquisa aplicada. A técnica acumulada nas comunidades de pesquisa será utilizada para desenvolver solução para um problema específico de prevenção de crimes.
- c) Quanto aos objetivos: descritiva e explicativa. Objetiva-se descrever um modelo para prevenção de um tipo de crime, ao mesmo tempo em que serão identificados os fatores que contribuem para a ocorrência de determinados crimes.

- d) Quanto aos procedimentos: utilizando-se basicamente da análise de documentos produzidos em investigações criminais, foi extraída a base de dados demonstrando as chegadas das situações de risco, tratadas como defeitos, e o intervalo de tempo até a ocorrência dos fatos criminosos concretos, tidos como os momentos de falha. Ademais, operou-se uma adequação de um método bastante utilizado no setor industrial à prevenção de crimes.

A representação dos processos durante o estudo pode ser vista no fluxograma abaixo:



Fonte: O Autor (2019).

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A pesquisa levada a cabo para desenvolvimento desta dissertação foi formatada em seis capítulos. Neste primeiro, introdutório, são apresentados os trabalhos da Polícia Federal que a impulsionaram a um elevado patamar na resposta a crimes de corrupção, especialmente os de maior relevância nas unidades da instituição, com os avanços na área de investigação, fixando-se a metodologia de desenvolvimento do estudo o escopo da pesquisa e seus objetivos.

No segundo capítulo são traçadas as bases conceituais aplicadas na pesquisa, notadamente a construção do *delay time modelling*, com a revisão da literatura analisando aplicações semelhantes. O tópico é iniciado apresentando-se as atribuições do órgão, um panorama das unidades existentes no território nacional, descrevendo-se o método de trabalho do órgão, com seus diferentes cargos e atribuições.

A partir do terceiro capítulo é tratado especificamente sobre a utilização analógica da ferramenta desenvolvida na área de manutenção para a área de ciência policial sob estudo, apontando-se os elementos exigidos pelo método. Aponta-se a formatação do método no caso sob pesquisa e as dificuldades de implementação do método. Na sequência, revela-se a mudança do paradigma empírico para modelos científicos, as técnicas implementadas para extrair os elementos exigidos pela técnica a ser empregada, a caracterização da localidade e dos crimes objeto de estudo e os fundamentos do modelo matemático para definição da periodicidade de reuniões de efetivo, encerrando com o levantamento de dados do problema.

No quarto capítulo se apresenta o modelo de inspeção proposto, abordando-se os parâmetros utilizados e as hipóteses assumidas no sistema. Processados os dados, são apresentados os resultados obtidos com a ferramenta, os quais são submetidos posteriormente a testes de sensibilidade.

Por fim, apresentam-se as conclusões tidas com a aplicação da ferramenta, apontando-se as limitações respeitadas na pesquisa, e as sugestões para trabalhos futuros na área de segurança pública.

2 BASE CONCEITUAL

A descrição da ferramenta proposta é apresentada neste capítulo que, além da abordagem sobre a área de manutenção industrial, aborda também o tema da segurança pública afeta à instituição pesquisada, principiando-se pela definição de suas tarefas, a disposição das suas unidades no território nacional, a distribuição das atribuições dentro do órgão e os procedimentos na execução de suas atividades, com ênfase nos conceitos e questões relativos à atuação de uma delegacia da Polícia Federal nos crimes de assalto à instituições financeiras.

2.1 ATRIBUIÇÕES DA POLÍCIA FEDERAL

Com sua competência prevista na Constituição Federal (BRASIL, 1988), conforme texto do parágrafo primeiro do artigo 144, a Polícia Federal atua exercendo atividades de controle migratório internacional, com funções de polícia marítima, aeroportuária e de fronteiras. Incumbe a ela também a prevenção e repressão aos crimes de tráfico ilícito de entorpecentes, contrabando e descaminho, exercendo com exclusividade todo o trabalho investigativo em crimes vinculados à Justiça Federal (atividade de polícia judiciária da União).

Dentre tais tarefas, conforme normativo mencionado, é estabelecido, ainda, que a Polícia Federal deve “apurar infrações penais contra a ordem política e social ou em detrimento de bens, serviços e interesses da União ou de suas entidades autárquicas e empresas públicas”, além de “outras infrações cuja prática tenha repercussão interestadual ou internacional e exija repressão uniforme, segundo se dispuser em lei” (BRASIL, 1988).

A norma indicada pelo texto constitucional se trata da Lei nº 10.446, de 8 de maio de 2002 (BRASIL, 2002). Esta lei assinala expressamente o rol de crimes que devem ser objeto de repressão uniforme pela amplitude de repercussão e, assim, podem ser investigados pela Polícia Federal.

Repare-se que a lei autoriza a atuação investigativa da Polícia Federal em crimes cuja competência natural é de alçada estadual, isto é, são processados perante a polícia judiciária estadual – através das Polícias Civas das vinte e sete unidades federativas (26 estados e o distrito federal) – e o Poder Judiciário estadual. Diante da possibilidade de atuação dos vários órgãos de segurança pública em tantas unidades, vê-se como relevante a concentração dos atos investigativos em um só corpo policial.

A justificativa dessa concentração de esforços se dá pela efetividade com a coleta de dados por um único órgão, sem barreiras institucionais e hierárquicas que se impõe quando há a pulverização de informações por órgãos de naturezas distintas (polícia civil e polícia militar) e de unidades federativas separadas. Quanto maior a dispersão de informações investigativas, menor a obtenção de bons resultados.

Além das atribuições definidas a nível de norma constitucional, a responsabilidade do órgão é tratada em outros textos legais, decretos presidenciais e até mesmo em normas definidas pelo Poder Judiciário, como o caso da Resolução nº 23.396, de 2013 (TSE, 2013), expedida pelo Tribunal Superior Eleitoral e que confere à Polícia Federal a competência para garantir a lisura dos trabalhos eleitorais e investigar a prática de crimes eleitorais.

São atribuições tanto de natureza investigativa (polícia judiciária) como de natureza administrativa (polícia administrativa). Dentre as incumbências, pode-se citar a atuação na segurança de candidatos durante a campanha eleitoral, Chefes de Estados estrangeiros e chefes de Organismos Internacionais no território nacional, e, com maior destaque, o poder de disciplinar no âmbito nacional as atividades de segurança privada (Lei nº 7.102, de 20 de junho de 1983) (BRASIL, 1983), o controle de armas (Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003) (BRASIL, 2003) e o controle de produtos químicos (Lei nº 10.357, de 27 de dezembro de 2001) (BRASIL, 2001).

No campo administrativo, a atenção neste estudo se volta à regulação das atividades de segurança privada. Neste ambiente, vigora a Portaria nº 3.233, de 10 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012), editada pelo Diretor-Geral da Polícia Federal. Essa regulamentação aborda as atividades desenvolvidas pelas empresas especializadas de segurança, pelas empresas que possuem seu serviço orgânico de segurança e pelos profissionais que nelas atuam.

Define-se, como pressuposto, que a atividade de segurança privada é complementar à atividade de segurança pública e, assim, não pode suprimir esta, sendo de incumbência do Estado, conforme o texto do artigo 144 da Constituição Federal (BRASIL, 1988).

Dentre as principais ferramentas do referido normativo encontra-se o plano de segurança. Em tal documento a instituição deve detalhar os elementos do sistema de segurança que abrangerá toda a área do estabelecimento. Nesse ponto, a Polícia Federal age buscando evitar que as instituições, financeiras ou especializadas em segurança privada, imponham restrições orçamentárias que impliquem no contingenciamento de elementos de segurança ou mesmo na precariedade de ações de manutenção, atitudes que normalmente são motivadas pela gestão estratégica de negócios objetivando reduzir custos.

Com tais ações de polícia administrativa, capaz de regular a área de segurança privada e realizar a fiscalização do setor, busca-se identificar eventuais abusos que possam prejudicar os clientes das instituições financeiras e a população em geral diante do emprego de profissionais de segurança privada, bem como o emprego adequado de equipamentos de segurança, dentre os quais aqueles que facilitem o trabalho investigativo, como sistemas de câmeras com inteligência artificial que realizam reconhecimento facial (a exemplo de ferramenta que identifique a situação de uma mesma pessoa vista repetidas vezes no interior de agência bancária em horário noturno) e de objetos (a exemplo de um fuzil sendo transportado por um suspeito).

No ensejo deste estudo, a regulação é salutar para que se possa verificar as principais vulnerabilidades de segurança do setor quanto aos graves crimes de assalto a instituições financeiras e a veículos de transporte de valores, além da possibilidade de se implementar importantes facilidades visando à repressão criminal.

2.2 UNIDADES DA POLÍCIA FEDERAL

As sedes das diversas unidades da Polícia Federal são muitos singulares, seja pela expansão delas em todo o território nacional, seja pela virtude dos grupos policiais que dela fazem parte. É comum, portanto, propensão delas a priorizar suas atividades a um ramo específico, seja ela na área administrativa, de Polícia Administrativa (como o controle migratório na unidade existente no Aeroporto em Guarulhos/SP) ou na área investigativa, de Polícia Judiciária (como a unidade regional situada em Curitiba/PR onde se originou a Operação Lava Jato).

No caso das Delegacias descentralizadas, situadas no interior dos Estados, há uma série de variáveis na análise de suas atuações, eis que as sedes de tais unidades policiais estão situadas em cidades interioranas, do Oiapoque/RR ao Chuí/RS e de Cruzeiro do Sul/AC a Campina Grande/PB.

Assim, diferentemente de capitais que em regra possuem uma gama de serviços de apoio dispostos na região metropolitana, bem como forças policiais irmãs em grande número para o enfrentamento de situações que possam expor a segurança de uma das unidades da Polícia Federal, nas cidades do interior há que se preocupar em identificar, por vezes, o centro urbano mais próximo que disponha dos meios indisponíveis na cidade que sedia aquela unidade policial.

Um grande número de Delegacias de Polícia Federal está situado em áreas estratégicas de fronteira, como nas três das quatro cidades mencionadas acima. Veja-se o mapa ilustrativo (Mapa 1) com todas as unidades da Polícia Federal no território brasileiro.

Pontos destacados em vermelho para as unidades da Polícia Federal nas regiões Norte e Nordeste, em verde para as unidades nas regiões Centro-Oeste e Sudeste e em amarelo para as unidades na região Sul. Os diferentes símbolos são para destacar cada região do Brasil (Gerado no sítio do Google Maps, acesso em 05/08/2018).

Mapa 1- Mapa do Brasil e países vizinhos



Fonte: O Autor (2018).

Não há dúvidas sobre a importância das unidades descentralizadas da Polícia Federal no interior dos Estados, seja para propiciar maior segurança à população local, garantindo efetiva atuação, seja para fornecer os serviços de polícia administrativa que também presta, como a análise e concessão de posse de arma de fogo para própria defesa ou emissão de passaporte.

É fácil destacar o papel da Polícia Federal em regiões interioranas onde a presença do Estado é pequena. A simples manutenção de uma unidade em cidades longínquas representando este grandioso órgão já é visto por vários como uma ferramenta relevante para afugentar a criminalidade. Mais disso, a Polícia Federal tem a capacidade de reunir um grande efetivo, das diversas localidades que possui espalhadas pelo país, para o combate a situações específicas.

Nas áreas de fronteira, sua função de controle e policiamento é prevista expressamente na Constituição Federal, em seu artigo 144 (BRASIL, 1988), como já mencionado anteriormente, incluindo a atuação como polícia marítima e aeroportuária.

A atuação em áreas de fronteira é uma de suas mais sensíveis atividades que expõe seus policiais ao mais elevado grau de risco, notadamente pela vasta área de fronteira territorial que o Brasil mantém com dez países da América do Sul, fronteiras essas que muitas vezes são apenas linhas imaginárias e sem qualquer barreira (as chamadas fronteiras secas), além da total ausência do Estado na maior parte da faixa fronteiriça em locais inóspitos das regiões Norte e Centro-Oeste.

Existem, também, Delegacias com atuações especiais devido à localidade em que se encontram instaladas, com atuação primordial em uma demanda definida, como é o caso da Delegacia de Polícia Federal em Salgueiro/PE – que foi gerida por este autor – e possui a responsabilidade de atuar constantemente contra o tráfico de drogas na área conhecida vulgarmente como Polígono da Maconha, que abrange o sertão dos Estados de Pernambuco e Bahia.

Na mesma linha, tem-se as Delegacias instaladas na faixa de fronteira, como nas cidades de Foz do Iguaçu/PR e Ponta Porã/MS, ambas instaladas nas proximidades da divisa do Brasil com o Paraguai. Nestas duas há o conhecido combate de crimes transnacionais, dentre os mais recorrentes o contrabando de mercadorias e o tráfico de armas e drogas.

Outros cenários poderiam ser vistos dentre as mais de cem unidades da polícia federal, revelando-se a ampla dimensão de fatores que demandariam a análise e estudo para confecção de um plano que preveja a pretendida atuação mais consistente no combate ao crime. Entretanto, este trabalho é dirigido, em uma primeira análise, às atividades investigativas realizadas em delegacias de interior e, mais especificamente, na unidade da Polícia Federal em Salgueiro/PE.

2.3 MÉTODO DE TRABALHO DA POLÍCIA FEDERAL NA ÁREA SOB ESTUDO

Sendo um órgão pertencente à Administração Pública Federal, a Polícia Federal é composta por servidores públicos contratados mediante concurso que fornece a entrada na instituição por cinco cargos distintos na carreira policial, todos exigindo (desde o ano de 1996) escolaridade de nível superior: Delegado de Polícia Federal, Perito Criminal Federal, Escrivão de Polícia Federal, Agente de Polícia Federal e Papiloscopista Policial Federal.

As principais atribuições de cada cargo, em resumo, podem ser assim definidas: a) papiloscopista: execução e trabalhos periciais de identificação humana através na análise de vestígios papilares (impressões digitais) e de dados prosopográficos (traços fisionômicos); b) agente: incumbe executar as investigações e operações policiais; c) escrivão: formalizar os atos do inquérito policial; d) perito: realizar exames periciais em locais de infração penal; e) delegado: instaurar e presidir investigações policiais, comandando e executando operações.

Nas carreiras de apoio, de trabalho exclusivamente administrativo, a instituição possuiu um leque maior, com servidores de nível médio e superior, sendo composta de agentes administrativos, psicólogos, médicos e outros cargos em extinção (como motorista, copeiro, agente de segurança etc.).

Todas suas unidades operacionais, isto é, que não compõem simplesmente setores centrais de gestão sediados na capital federal, possuem servidores tanto da carreira administrativa como policial. Porém, como efeito da carência de efetivo, a carreira policial não se mostra completa em todas as unidades. É comum a ausência, por exemplo, de Papiloscopista Policial Federal, cargo que, pelo reduzido número desta natureza policial no quadro do órgão, está concentrado nas capitais das unidades federativas.

Independente de existir todos os cargos da carreira policial em uma unidade policial, sempre haverá um policial de cada cargo responsável para atender os eventos urgentes e que demandem o seu emprego imediato. Tal forma de atuação é denominada como atividade de sobreaviso, na qual o policial que é lotado em determinada unidade deve estar de prontidão para atender uma ocorrência que se mostre necessária a presença policial, deslocando-se para o local que estiver dentro da circunscrição da unidade em que está lotado. Isto é, um Agente de Polícia Federal lotado na Delegacia de Polícia Federal em Salgueiro/PE e que esteja em regime de sobreaviso deverá se deslocar, caso seja acionado, para apurar uma situação flagrancial de crime ocorrendo em qualquer cidade vinculada à circunscrição daquela unidade.

No trabalho de rotina há divisão das tarefas da unidade por setores conforme a especialidade do assunto, da seguinte forma: no caso de demandas de controle migratório, há o setor responsável pela emissão de passaportes e regularização de estada de estrangeiros; no caso de demandas de segurança privada, há o setor responsável pela análise de pedidos de renovação de plano de segurança, vistoria de veículos de transporte de valores, aprovação de formação de vigilantes, entre outros.

As tarefas mencionadas acima e com divisão padronizada dos setores são de polícia administrativa. Já para situações de análise de notícias sobre eventos criminosos, na execução de polícia judiciária, há uma maior variabilidade no trato pelas unidades espalhadas no território nacional. A estrutura nacional, da mesma forma, possui padronização de denominação, todavia não há uma mesma divisão para todas as unidades, o que se mostra inviável por conta de diversos fatores, como as características de cada região, a quantidade de servidores e priorização de demandas.

Nas divisões regionais, sediadas em cada capital das unidades federativas, há uma setorização maior para tratamento dos diversos assuntos de responsabilidade da Polícia Federal na área de polícia judiciária, com especialização por tema. São as Delegacias especializadas, responsáveis por atender separadamente assuntos como crimes tributários, crimes previdenciários, crimes cibernéticos, crimes de corrupção etc. Há um controle de distribuição das demandas realizado pelas Corregedorias em cada unidade regional.

Já em unidades descentralizadas situadas no interior dos Estados (não há unidades desta espécie no Distrito Federal, em Sergipe e Alagoas), a atividade de polícia judiciária costuma ser distribuída de forma equânime entre a quantidade de autoridades policiais existentes. Neste caso, cada Delegado de Polícia Federal é responsável por gerir a sua carga de procedimentos investigativos. A gestão e distribuição geral dos expedientes é executada pelo chefe da Delegacia descentralizada, Delegado de Polícia Federal com superioridade hierárquica em relação aos seus pares naquela unidade.

Essa hierarquia é apenas administrativa e não pode ser utilizada para influenciar na condução de investigação criminal conduzida pelo delegado de polícia subordinado. A lei permite, porém, que o superior hierárquico avoque determinado procedimento investigativo em curso “mediante despacho fundamentado, por motivo de interesse público ou nas hipóteses de inobservância dos procedimentos previstos em regulamento da corporação que prejudique a eficácia da investigação” (conforme artigo 2º, § 4º, da Lei nº 12.830, de 20 de junho de 2013) (BRASIL, 2013).

Sendo certa que a presidência de uma investigação criminal é conduzida por um delegado de polícia com atribuição legal para o caso, será ele o responsável por determinar o rumo das investigações e as diligências policiais pertinentes de acordo com os elementos que lhe serão apresentados com o expediente contendo a notícia do fato criminoso.

Os dados iniciais da ocorrência de crime e indicativos de sua autoria poderão ser somados, ainda em fase preliminar, a relatórios obtidos perante setor de inteligência local ou regional da Polícia Federal. Com isso, será possível reunir elementos suficientes a ensejar a propositura de medidas judiciais cautelares visando obter autorização para captação de provas através de métodos especiais, como a interceptação telefônica.

Para as hipóteses criminais sob estudo, a análise do fato sob investigação ao lado do conhecimento retido na área de inteligência é capaz de produzir relatórios considerados muitas vezes como chave para o triunfo da investigação.

Mais ainda, a atividade investigativa nestes casos se mostra complexa, englobando diversas atividades policiais, com apuração dos fatos em sistemas de informação disponíveis no órgão policial, como a mineração de dados, cruzamento de informações obtidas em bases de dados diversas, obtenção de informações com organismos de segurança pública congêneres, coleta de informações com responsáveis pela segurança orgânica das instituições bancárias e de transporte de valores, interceptação de conversas telefônicas, dentre outras.

Por toda essa complexidade, investigações dessa natureza exigem que sejam dirigidas por uma autoridade policial permanente e uma equipe policial integrada com policiais experientes e também fixos. A rotatividade dos integrantes da equipe acarreta na perda de informações, o que é ruim, mas o que mais costuma ocorrer é o desvio dos policiais para o cumprimento de outras missões, o que é muito pior, pois raramente há substituição por outro policial ou mesmo de alguém com experiência na área.

Com isso, em localidades menores é comum a atribuição da responsabilidade por essas investigações especiais a um único delegado de polícia. Em unidades regionais, sediadas nas capitais, essa atribuição habitualmente recai sobre o chefe da delegacia especializada na natureza do crime afeto à investigação.

Como forças de apoio, existem grupos policiais de elite que sempre estão sob regime de prontidão para pronto emprego. Na sede central da Polícia Federal existe o Comando de Operações Táticas (COT), uma tropa altamente capacitada para enfrentar diversas crises. Em unidade regional é mantido o Grupo de Pronto Intervenção (GPI), equipe policial com

treinamento realizado por integrantes do COT e que estão mais próximos territorialmente para atuação dentro do Estado ou na região ao entorno de onde estão lotados.

A atuação do COT, embora esteja sediada na capital federal, abrange todo o território nacional. Existindo elementos que justifiquem o acionamento, a autoridade policial a frente do caso com alto risco poderá provocar o setor a que se encontra vinculado o grupo de elite que avaliará as condições apresentadas e a disponibilidade de equipe apropriada a atender a demanda analisada.

Da mesma forma, na área das unidades regionais poderá existir a estrutura de um GPI, cujo grupo será responsável por dar a primeira resposta no âmbito do Estado em que está situado. Por vezes, promove-se a reunião de grupos de GPI de mais de um Estado, formando-se uma corporação momentânea de policiais técnicos na solução de graves crises.

Essas forças especiais costumam ser mobilizadas para atender situações emergenciais e, por conta da dimensão territorial do país, dispõe do apoio da Coordenação de Aviação Operacional (CAOP) para o rápido deslocamento da tropa através de aeronave a jato ou helicóptero.

A decisão de acionamento das equipes especiais (COT e GPI) é tomada com base nas informações conhecidas pela autoridade policial responsável por dar uma resposta à situação apresentada, seja decorrente de uma investigação criminal ou mesmo diante de outras atividades de polícia judiciária (como a escolta de preso) e de polícia administrativa (segurança de autoridade estrangeira no país).

As informações de conhecimento mantidas pela autoridade policial, por vezes detida também pelo gestor regional que pode intermediar a solicitação de apoio especial, são basicamente aquelas que são trazidas e propagadas no meio policial como um todo, somadas daquelas coletadas pelo setor de inteligência do órgão.

Os elementos disseminados pelo setor de inteligência, aliás, são conhecimentos sobre fatos e situações de imediata ou potencial influência sobre o processo decisório e a ação policial, bem como sobre a salvaguarda e a segurança da sociedade e do Estado, existindo canais próprios para difusão das informações em decorrência do seu caráter sigiloso.

Com isso, dotados de sistemas próprios, os agentes envolvidos com a atividade de inteligência produzem informações robustas sobre o alto risco de situações que a Polícia Federal poderá enfrentar e, assim, poderão sugerir o emprego dos grupos de elite.

2.4 CONCEITOS DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL E REVISÃO DA LITERATURA

Como base teórica à pesquisa proposta, utilizou-se a bibliografia relacionada a modelos de inspeção na área de Pesquisa Operacional (*Operational Research*), sendo apresentado abaixo alguns conceitos de relevância ao tema.

A partir de estudos em plantas industriais, como a pesquisa de modelo de manutenção preventiva para sistemas complexos (KOBACZY; MURTHY, 2008), extraiu-se que o modelo de manutenção preventiva (*PM – Preventive maintenance*) é muito benéfico na redução de custos com reparo e reposição, reduzindo também a necessidade de manutenção corretiva (*CM – corrective maintenance*). As estratégias para agendar os momentos de PM são baseadas quase sempre na intuição e na experiência, embora melhorias consideráveis na performance possam ser obtidas pela adequação de modelos matemáticos nos dados observados.

A pesquisa de David F. Percy (2008) apresenta modelos para obter os intervalos ótimos de manutenção preventiva baseados em subsistemas de plataforma de óleo e refinarias. Os modelos costumam ser construídos com base no histórico disponível de manutenção preventiva e corretiva e, assim, ele procura definir diferentes modelos e como determinar o melhor deles baseado nesse histórico.

Em outro tema, do autor Bo Henry Lindqvist (2008), é tratado da manutenção de sistemas reparáveis. Ele aponta que existem momentos de manutenção preventiva que são baseados em alguma condição (por exemplo quando o sistema apresenta desempenho inferior) e outros que são planejados (em pontos predeterminados no tempo).

No trabalho de Robin P. Nicolai e Rommert Dekker (2008), o modelo é proposto para manutenção ideal de sistemas multicomponentes, que consiste em várias unidades de máquinas ou muitos equipamentos, que podem ou não depender um do outro.

Como ponto chave, tem-se o estudo de Wenbin Wang, com o título *Delay Time Modelling*. Em seu artigo (WANG, 2008), afirma que o conceito foi mencionado pela primeira vez por Christer no ano 1973 (CHRISTER, 1973), com a primeira aplicação em 1984 (CHRISTER; WALLER, 1984a), a partir de quando diversas pesquisas surgiram com relação a essa teoria. Trata-se de uma ferramenta criada para modelar os problemas de inspeção de manutenção e intervenção de manutenção planejada. Em tradução livre, o nome aplicado significa modelagem de intervalos, isto é, a definição dos períodos de tempo em que se deve atuar na manutenção. O conceito é aplicável originalmente a problemas de manutenção industrial. Ele avalia o tempo transcorrido entre a detecção de um defeito (*defect*) e a ocorrência

efetiva da falha (*failure*), período que fornece a oportunidade para a manutenção preventiva ser executada para remover ou corrigir os defeitos identificados antes da falha ocorrer.

O artigo mencionado parte da ideia de que há dois estágios no processo de falha de um equipamento. O primeiro é o estágio normal de operação até o primeiro instante em que um defeito se torna detectável, podendo este ser chamado de tempo de chegada do defeito. O segundo estágio é definido como o tempo para o acontecimento da falha, desde a de chegada do defeito. Esse intervalo é denominado *delay time*.

Conforme Jodejko-Pietruczuk e Werbińska-Wojciechowska (2013), há também a possibilidade um sistema com três estágios em sua vida útil, podendo estar operando, operando de forma aceitável ou inoperante, fazendo-se necessários diferentes ações em cada estágio, por exemplo, reparos ou manutenção planejada.

Comparado com a ferramenta de falha potencial (*PF – potential failure*), método que possui definição similar e é apresentado por Moubray (1997), o *delay time (h)* é tido como uma variável randômica, enquanto que o método *PF* presume que seja uma constante esse período. Além disso, este outro método ignora o ponto inicial de identificação do defeito e também não fornece metodologias de modelagem e soluções práticas de inspeção como o *DTM*.

Por se tratar de medidas voltadas a plantas industriais, é comum a preocupação com *downtime* (tempo de ociosidade) provocado pelos reparos imediatos exigidos a cada defeito encontrado, bem como a performance dos ativos, além do custo com esses constantes reparos que poderiam ser evitados com a manutenção preventiva aplicada com intervalos pré-definidos.

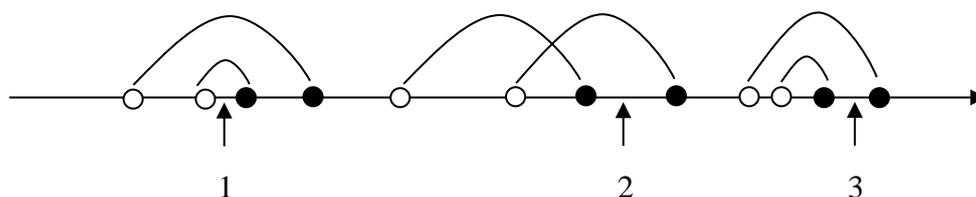
No entanto, há maior preocupação com a confiabilidade (*reliability*) do sistema. Busca-se detectar eventuais defeitos antes que se tornem falhas efetivas, garantindo, então, uma maior capacidade operacional do sistema em manter-se apto a fornecer a função para o qual foi projetado.

Para o conceito *DTM*, em um equipamento são feitas inspeções para identificar, por exemplo, vibração excessiva, ruído incomum, calor excessivo, machas superficiais, cheiro, redução de produção, alta instabilidade na qualidade etc. A primeira vez que se pode razoavelmente esperar que a presença de um defeito seja reconhecida por inspeção, se ela tivesse ocorrido, é chamado de ponto inicial *u*, o tempo decorrente, a partir deste ponto, até o instante em que a falha ocorra é chamado de *h*. Durante o *delay time* (entre a o surgimento do defeito e a ocorrência da falha), tem-se a oportunidade para evitar essa falha com medidas preventivas. Esse tempo de espera entre o defeito e a falha, indicado como *delay time*, é

estipulado de acordo com a característica do item em questão, ou o tipo de defeito, ou a natureza da inspeção, ou talvez decorrente das habilidades da pessoa que inspeciona.

Veja-se o exemplo na figura abaixo (Figura 1), em que são detectadas seis falhas. Caso se realizasse a inspeção “1”, seriam evitadas as duas falhas iniciais, reduzindo para quatro no total, considerando que dois defeitos já estariam presentes e seriam solucionados de imediato. Caso se implementasse também as inspeções “2” e “3” poderiam ser evitadas mais duas falhas, reduzindo em quatro o número de defeitos totais.

Figura 1- Pontos iniciais (○) e pontos de falhas (●) surgindo na linha do tempo



Fonte: Baseado em Wang (2008).

De modo geral, observa-se que os métodos utilizados em manutenção industrial podem ser aplicados também, analogamente, no caso de uma sistemática periódica de verificação de ameaças via informações de inteligência e outras diligências policiais, o que é visto em um dos capítulos da pesquisa adiante.

Ao ponto da revisão bibliográfica, como anotado, a pesquisa se debruça sobre um tema da área industrial, utilizando-se de ferramenta prevista para aplicação em plantas industriais. Assim, não estranhamente, apesar de vários formatos de pesquisas em diferentes fontes científicas, os resultados obtidos quanto à existência de estudos acerca do tema proposto mostraram que ainda não foi constituída a ideia de aplicação analógica da ferramenta no caso de inspeção em instituições policiais.

Como trabalho correlato, mas ainda longe do foco desta pesquisa, foram detectadas análises de casos interessados na segurança orgânica da entidade (sem aplicação de ferramenta específica, como é o caso da implementação de plano segurança orgânica¹), mas em momento

¹ Ver em: a. Ministérios da Justiça – Secretaria Nacional de Segurança Pública Doutrina Nacional de Inteligência de Segurança Pública; Revisão das Normas Metodológicas: Profº Dr. José Luiz Gonçalves da Silveira. 2a Edição – Brasília: Coordenadoria-Geral de Inteligência, 2009; b. Salvaguarda dos documentos e materiais custodiados nas delegacias de polícia civil da Paraíba [manuscrito] / Daniel Sales de Miranda. -2016, Monografia (Inteligência Policial e Análise Criminal) -Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-

algum se faz menção à revisão das diligências de análise de risco, ou inspeção de atividades para identificação de novas falhas. A atenção ao assunto de segurança da instituição é percebida, mas sem a verificação periódica às suas atividades que está sendo proposta nesta pesquisa.

2.5 A FERRAMENTA *DELAY TIME* MODELLING

A manutenção de plantas industriais é uma área que tem um enorme potencial para ser melhorada. A partir dessa afirmação, estuda-se na disciplina de manutenção diversas estratégias baseadas em modelos matemáticos que buscam otimizar esse nicho da área industrial, dentre elas a ferramenta do *delay time modelling* (ou modelo de manutenção *delay-time-based*).

Dekker (1996) aponta o crescimento no número de estudos voltados à área de manutenção, mostrando-se que, dentre os variados modelos aplicados a diferentes situações, a otimização das inspeções nos equipamentos através do modelo *delay time* se mostra bem-sucedida.

O método se desenvolve a partir do fenômeno aleatório de falhas nas plantas industriais, aplicando-se técnicas matemáticas para otimizar o planejamento de inspeção e tratativas a problemas correlatos.

A inspeção é tratada como algo essencial em sistemas complexos, pois além de prever as falhas e possibilitar que elas não ocorram, ela evita consequências potencialmente sérias de segurança e financeiras decorrentes das falhas (LOPES; CAVALCANTE; ALENCAR, 2015).

Como já abordado inicialmente no capítulo de revisão da literatura este trabalho, nesse modelo de otimização são analisados dois instantes importantes para análise das falhas: o momento inicial de identificação de um defeito e mais adiante o momento da falha gerada no processo. Traçando-se uma linha no tempo, tem-se primeiramente um período de desenvolvimento normal dos processos, o trabalho regular da planta industrial, e em um segundo período tem-se o estágio da falha, formado pelos dois momentos (defeito e falha) descritos acima.

Como demonstrado na Figura 1 (tópico 2.4), esses estágios de falha se repetem em uma planta industrial e, portanto, devem se inserir na rotina de inspeção dos processos industriais.

Assim, como forma de manutenção preventiva (*PM – Preventive maintenance*) já tratada acima no capítulo supramencionado, as ações de manutenção podem ser executadas em períodos planejados – a chamada manutenção baseada em tempo (*time-base maintenance*) –, com o objetivo de prevenir possíveis falhas nas plantas industriais.

O resultado das inspeções programadas na planta industrial fornecerá elementos sobre o estado dos itens verificados no processo produtivo, favorecendo que se determine a execução de ações de reparo e substituição ou mesmo que se constate a regularidade da linha de produção.

A literatura aponta que com esses elementos coletados poderá se vislumbrar uma otimização da inspeção caso seja possível quantificar a distribuição dos estágios de falha, definindo-se bem a relação entre o número de falhas e o intervalo das inspeções (WANG, 2012).

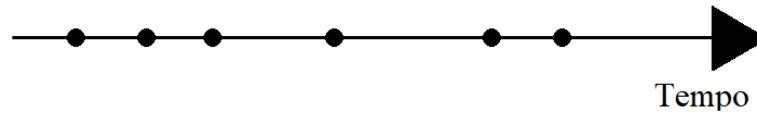
Vencida essa etapa de quantificação da distribuição dos estágios de defeito e falha, passe-se à efetivação de ações de manutenção adequadas e oportunas que são necessárias para reduzir o número de incidentes de falhas na linha produtiva e, conseqüentemente, para aumentar a confiabilidade do funcionamento da indústria.

Pelo que se extrai dos estudos sobre o tema, a modelagem *delay time* pode ser aplicada em situações em que caracterizam a deterioração anormal antes da falha, sendo que os intervalos de inspeção devem ser programados a fim de abarcar a maior incidência de defeitos para que as falhas sejam evitadas. Quanto às falhas decorrentes de deterioração normal, é comum existir inspeções já programadas de acordo com o ciclo de vida dos componentes.

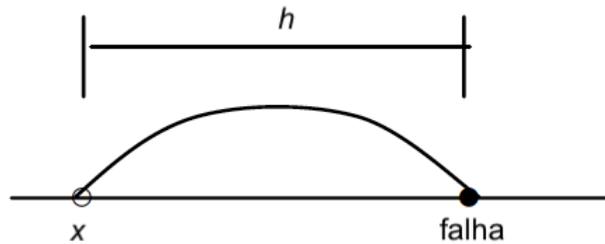
Imaginando-se o histórico de registros de falhas de uma planta industrial, vê-se uma série aleatória de pontos distribuídos no tempo. Com o modelo proposto, a ideia é que para cada uma dessas faltas ou anomalias haja um momento antes da falha em que estas poderiam ser reveladas, embora o item ainda estivesse em operação (WANG, 2012).

Isso poderia ser identificado através do comportamento alterado do item, como vibração excessiva, ruídos incomuns, calor excessivo, alteração nas cores do equipamento, produção abaixo da média, qualidade do produto com muita variabilidade, dentre outras situações (WANG, 2012). Pontua-se que, se há um momento de anormalidade que pudesse ser descoberto por uma inspeção, a primeira vez em que razoavelmente o defeito fosse reconhecido é denominado de ponto inicial (x), enquanto que o tempo do defeito até a falha em si é chamado de *delay time* (h).

Figura 2- Representação da série de falhas (●) no tempo



Fonte: Adaptada de Wang (2012).

Figura 3- Representação do conceito de *Delay Time*

Fonte: Adaptada de Wang (2008, p. 347).

O período de tempo chamado *delay time*, contado desde o ponto inicial até a ocorrência da falha na linha de produção, é tido como a janela de oportunidade para realização de uma inspeção para que seja observado o defeito do item e, então, sejam realizadas ações corretivas para remover o defeito antes da falha.

Essa janela de tempo, ou *delay time*, depende logicamente do item sob observação, do tipo de defeito, da natureza de qualquer inspeção e por vezes da pessoa (considerando o seu nível de conhecimento técnico e sua experiência) que está inspecionando. O estudo de Wang (2012) cita o exemplo do caso em que um veículo seja o item sob inspeção. A manutenção nesses casos costuma ocorrer quando o motorista reporta alguma anormalidade. Assim, caso o escape desabe por conta de corrosão causada no seu suporte, provavelmente o *delay time* será igual a zero, pois no cotidiano comum não se espera que o veículo seja sempre observado em sua parte de baixo, fora do campo de visão. Ainda nessa hipótese, caso existisse uma inspeção realizada por um serviço de mecânico constante, o defeito poderia ser identificado em semanas ou meses. Por outro lado, caso o escapamento desabe por conta da fixação dos parafusos que se soltarem antes do desabamento, o motorista poderia ter percebido algum ruído novo ou uma vibração excessiva causada pela frouxidão dos parafusos, e assim o *delay time* poderia ser medido em dias ou semanas.

Importante apontar o estudo realizado por Yang *et al.* (2016), no qual o autor trata da implementação de políticas de inspeção combinadas. No caso, aplicou-se políticas de inspeção

aleatória e periódica para um sistema baseado em missões. A inspeção e política de troca para um componente simples que executa missões com duração aleatória, o método de inspeção periódica é tido como a estratégia mais aplicada por sua simplicidade, mas não é adequado para inspecionar sistemas de maneira estrita e periódica. Com isso, descarta-se no caso a aplicação dessa forma combinada de políticas de inspeção.

Diante disso, o autor aplica o *delay time* com duas fases de inspeção para um sistema criado a partir de uma população heterogênea. As inspeções são realizadas no final de cada missão, para avaliar os períodos de inatividade, seja entre a execução das missões ou decorrente da execução de inspeções e, no caso de missões duradouras, para aumentar a eficácia das inspeções, elas são agendadas periodicamente.

Quanto às substituições dos componentes com falha, ao contrário do que preceitua a literatura em geral, os autores Li Yang *et al.* (2016) entendem que é permissível ser adiada uma substituição para fins de economia de custos, em um sistema de inspeções aleatórias. Explanam tais autores: “Para ser específico, se o sistema estiver com defeito em uma inspeção aleatória, a substituição será adiada quando o tempo para a inspeção periódica a seguir for menor que um determinado limite, caso contrário, a substituição será imediata” (YANG *et al.*, 2016).

A vantagem da substituição adiada é que se pode organizar esse trabalho de reparo, reunindo-se os recursos de manutenção necessários, com preparo prévio e adequado, além de se evitar o excesso de trabalho de manutenção e se propiciar vida útil média mais longa ao sistema, reduzindo o custo na frequência de trocas. Não se exclui, porém, a substituição imediata, que permanece sendo aplicada na hipótese de inspeção periódica.

Essa formatação, no entanto, não foi implementada no estudo, posto que o objetivo do trabalho é demonstrar a utilidade de um sistema que aponte um tempo ótimo de atuação preventiva, antecipando-se a ação de grupos criminosos, o que, em princípio, não se coaduna com a proposta de se adiar as ações corretivas.

2.6 DELAY TIME PARA PLANTA COMPLEXA

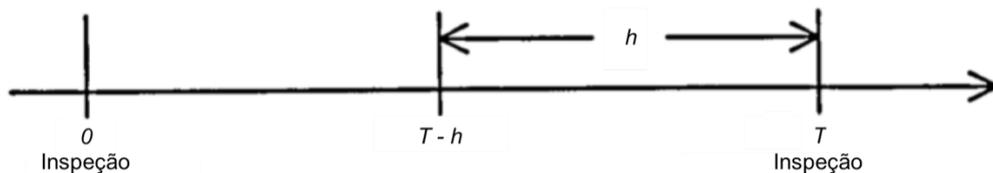
Na modelagem *delay time* há um volume substancial de estudos que já esquematizaram as fórmulas matemáticas para distintas situações. É o caso de modelagem de inspeção em plantas industriais simples e as complexas. Nesta última hipótese, adota-se o trabalho apresentado por Christer e Waller (1984b), onde se identifica um modelo básico para a situação mais simples de aplicação do conceito *delay time* para um sistema multicomponente. Nessa

mesma linha há o modelo estruturado por Lee (1999) e disposto a seguir de acordo com as explicações pertinentes a esta pesquisa. Tomam-se as seguintes hipóteses para execução do modelo:

- (i) Uma inspeção ocorre a cada T unidades de tempo, custa C_i unidades monetárias e requer d unidades de tempo, sendo $d \ll T$.
- (ii) As inspeções são perfeitas, de modo que qualquer defeito presente será identificado.
- (iii) Os defeitos identificados em uma inspeção são reparados no próprio período de inspeção, sendo d suficientemente grande para que todos os defeitos detectados sejam eliminados.
- (iv) O instante inicial da chegada do defeito (também conhecido como a origem do defeito) é uniformemente distribuído ao longo do tempo, desde a última inspeção, e independente do período em estado defeituoso. Além disso, os defeitos surgem a uma taxa k por unidade de tempo.
- (v) A função densidade de probabilidade do *delay time* é conhecida $f(h)$.

Assumindo-se que um defeito que chega no período $(0, T)$ tem um *delay time* no intervalo $(h, h + dh)$, a probabilidade deste evento ocorrer é dada por: $f(h)dh$. Nesse sentido, considerando-se um defeito para o qual se observar um valor fixo h de tempo de permanência no estado defeituoso, se o defeito chegar antecipado o suficiente de modo que o tempo que resta para a inspeção seja superior ao h pré-estabelecido, isto é, se x chegar no intervalo $(0, T - h)$, implica que o mesmo se transformará em uma falha e será reparado com uma manutenção corretiva, caso contrário, se o defeito chegar no intervalo $[T-h, T)$ o defeito será identificado e reparado durante a inspeção:

Figura 4 - Tempo em estado defeituoso para falha e para identificação do defeito na inspeção



Fonte: Adaptada de Lee (1999, p. 40).

Tendo como certa a chegada de um defeito no intervalo estipulado, é possível estipular que a probabilidade de um defeito se antecipar ao período $(T - h)$ é $(T - h)/T$. Na mesma

lógica, a probabilidade de um defeito chegar dentro do intervalo e se transformar em falha dentro do intervalo $[0, T]$ é $[(T - h)/T]f(h)dh$. Considerando todas as possibilidades de *delay time* (de permanência em estado defeituoso) dentro do período $[0, T]$, a chance de que um defeito se transforme em falha é:

$$b(T) = \int_{h=0}^T \left(\frac{T - h}{T} \right) f(h) dh \quad (1)$$

Como o defeito chega com uma taxa k por unidade de tempo (suposição *iv*), o número esperado de defeitos chegando em $[0, T]$ é $K(T) = kT$, enquanto que o número esperado de falhas no mesmo intervalo é: $B(T) = K(T)b(T) = kTb(T)$. Uma vez que $B(T)$ foi determinado, há possibilidade também de se determinar o *downtime* (ou tempo de inatividade) pela Equação 2, na qual d_b é o tempo médio para o reparo e d é a duração de uma inspeção:

$$D(T) = \frac{1}{(T + d)} [kTd_b b(T) + d] \quad (2)$$

Tendo como custo de falha a representação C_f , o custo de reparo de um defeito em uma inspeção é representado por C_r e o custo dos trabalhos de inspeção identificado por C_i . O custo total esperado para manter o sistema em um regime de inspeções a cada T unidades de tempo é:

$$C(T) = \frac{1}{(T + d)} \left[[kT\{C_f b(T) + C_r[1 - b(T)]\} + C_i] \right] \quad (3)$$

Essas três equações (1), (2) e (3) formam o modelo básico do *delay time* para um sistema multicomponente proposto por Christer e Waller (1984b). Há como se desenvolver a modelagem de acordo com inspeções imperfeitas, conforme proposta de Lee (1999).

3 DESENVOLVIMENTO DE MODELO PARA SUPORTAR A DEFINIÇÃO DE PERIODICIDADE DE AÇÕES DE INTELIGÊNCIA

Assim como nas empresas, os gestores de órgãos públicos projetam resultados de acordo com a medida de esforço destacada para determinadas atividades. Para isso, no meio privado se mede o tamanho do capital investido para determinado projeto, enquanto no meio público analisa-se a quantidade de pessoas atreladas e materiais disponibilizadas a determinada tarefa.

De uma forma ou de outra, são diversas etapas inter-relacionadas que orientam um projeto e nelas são disponibilizadas diversas ferramentas e meios para sua execução, os quais se espera o regular funcionamento. No caso da Polícia Federal, espera-se que ela esteja pronta e preparada para executar suas atividades ordinárias, bem como para atender as intercorrências não previstas durante a execução das atividades.

No entanto, o acionamento para essas variabilidades de situações costuma ocorrer de forma emergencial, o que exige um esforço muito maior do que para as atividades de rotina. Quer se dizer que, enquanto pode se programar para o desenvolvimento de determinada atividade com uma estrutura e equipe de pessoas definidas para conclusão da atividade em determinado tempo, no caso de situações emergenciais será necessário o envolvimento de muito mais pessoas para ser capaz de satisfazer a premente necessidade de solução da ocorrência.

Por exemplo: enquanto há a possibilidade de se programar a atuação de uma equipe de dois policiais para a investigação de determinado grupo criminoso, é necessário o acionamento de quatro ou mais policiais para responderem ao chamado urgente de uma atuação contra uma ocorrência que envolva atividade neutralizadora do grupo criminoso em ação.

Deste modo, atividades desenvolvidas a título de urgência poderão impactar negativamente no sistema de trabalho de uma unidade da Polícia Federal, pois o remanejamento de equipes para concentrar esforços a uma atividade mais complexa teria menos efetividade do que o trabalho programado de acordo com os dados conhecidos de atividade investigatória.

Além da situação acima, há também o problema de confirmação do evento criminoso a partir dos elementos precários coletados em investigações complexas. O êxito da investigação muitas vezes decorre do tirocínio policial que por anos se dedica ao combate de crime de uma mesma espécie, tornando-se especialista no assunto e com capacidade de interpretação mais fidedigna.

Extraí-se desse contexto, portanto, a problemática enfrentada neste estudo, a qual define que as ações emergenciais para inibição do intento criminoso são as ações preventivas para

evitar o acontecimento dos crimes, tidos como as falhas, e, para tanto, são fixados os dados que podem caracterizar os defeitos causadores da falha, aplicando-se, por fim, a metodologia do *delay time modelling*. O resultado que se espera é o aprimoramento da técnica de identificação dos defeitos, evitando-se as falhas e, então, otimizando a aplicação de recursos no tempo adequado.

As medidas preventivas a serem adotadas devem evitar as ações corretivas, estas que são aplicadas em momento posterior à falha, que neste estudo representa o roubo final desejado pelo bando criminoso. Na hipótese de ações corretivas se vislumbra um cenário pernicioso, na qual o bando empreende fuga logo após arrasar com a cidade e a unidade bancária (ou o dispositivo de transporte de valores) atingida pelo assalto, na qual os criminosos costumam lançar mão de artifícios que dificultam a ação policial repressiva, como a dispersão de grampos artesanais (chamados de “miguelitos”) para furar os pneus de eventuais viaturas policiais que tentem perseguí-los, além de realizar disparos com armas de grosso calibre contra aqueles que tentam impedir a consecução do delito. Veja-se reportagem a respeito:

Os moradores da cidade de Serrita, Sertão de Pernambuco viveram uma madrugada de terror nesta quinta-feira. Bandidos explodiram a agência do Banco do Brasil, dispararam tiros contra o prédio da delegacia e da igreja matriz Nossa Senhora da Conceição.

Antes de fugir, os assaltantes bloquearam a entrada principal de Serrita a Salgueiro espalhando grampos pela pista e incendiando um veículo, para dificultar a perseguição policial. A polícia informou que os criminosos teriam levado uma pessoa como refém, mas que a teria, liberado seguida e fugido em direção ao Ceará (DIÁRIO DE PERNAMBUCO, 2017).

Nota-se que essa hipótese, em um momento posterior ao assalto que se pretende evitar, se revela como uma realidade muito mais arriscada para o desenvolvimento de diligências policiais, além de compreender grandes perdas patrimoniais já ocorridas, advindas da ação destruidora do grupo criminoso.

Retomando ao estudo comparativo com o meio empresarial, o panorama da atividade policial de monitoramento de bandos criminosos é visto como a atividade de manutenção da empresa, o que representa grande parte dos custos da empresa. O aperfeiçoamento dessa área de manutenção será desenvolvido com aplicação de política de inspeção e de gestão de falhas.

O planejamento de ações de manutenção irá maximizar o desempenho do sistema, neste caso, criando oportunidades de se arrefecer as ações criminosas, tidas aqui como a falha indesejada a ser evitada, aplicando-se mecanismos de pronta intervenção para os defeitos visualizados, no caso, as ações preliminares do grupo criminoso.

As ações de investigação desenvolvidas dentro de um Inquérito Policial apresentam resultados únicos, diferentemente de plantas industriais. Viável, portanto, utilizar como analogia a manutenção prevista no setor das construções, que apresentam um produto final único. Essa aplicação analógica ganha relevo considerando que as operações de construção, assim como as atividades investigativas, envolvem situações dispersas geograficamente, como destacado por Elhakeem e Hegazy (2005), mencionados no estudo de Lopes, Cavalcante e Alencar (2015).

Outra semelhança entre a atividade investigativa e a indústria da construção é a que o equipamento de construção pode ser mais usado em certas etapas do projeto, tal qual a diligência investigatória que, de acordo com sua natureza, terá maior aplicabilidade de acordo com o cenário conhecido.

Por outro lado, a dinâmica da atividade policial é algo que não comporta um planejamento estruturado de manutenção, com cronogramas específicos de atividades a serem executadas. Enquanto que na construção se prevê, por exemplo, um calendário específico para conclusão da etapa de fundação, não há como se prever na investigação uma metodologia rígida para se desenvolver uma etapa com trabalho de campo, posto que a atividade criminosa é perene na sociedade e suas informações são de difícil acesso, além da alta suscetibilidade de serem dissipadas caso o bando tome conhecimento de que é alvo de investigações.

Nada impede que se fixe um sistema eficaz de gerenciamento de manutenção, capaz de identificar os principais elementos a serem observados em momentos críticos nos quais surgem os defeitos causadores das futuras e indesejadas falhas.

A literatura dispõe que os modelos de inspeção de manutenção são ferramentas eficazes para contribuir no melhor gerenciamento da manutenção. Esta, por sua vez, envolve ações corretivas e preventivas estabelecidas para manter em condições operacionais os sistemas produtivos, garantindo a confiabilidade e disponibilidade do sistema, inclusive com menores custos de manutenção possíveis.

O *delay time modelling*, como concebido, é um conceito que se baseia na ideia de que toda falha é precedida de um defeito detectável em algum momento anterior a essa falha, sendo analisado esse lapso de tempo entre a falha inicial até a sucessão do defeito.

Como já destacado, Christer (1982) define esse período como *delay time*, indicado pelo tempo h . Conforme diversas citações de seu estudo, ele apresenta uma forma de otimização de um sistema de manutenção predial, onde se revela a possibilidade de economia de custos em função da frequência de inspeção.

Com essa proposta, outros estudos surgiram tendo como base o modelo *delay time*. Apresentou-se a aplicação do método para um sistema complexo (CHRISTER; WALLER, 1984b), utilizado para modelar inspeções imperfeitas. Em outra análise (WANG, 2010), pressupõe-se que a identificação de defeitos não é constante ao longo do tempo, com a probabilidade maior de se identificar o defeito na medida em que se aproxima o acontecimento fatídico da falha.

Como visto, o método explanado visa a prevenção de falhas, agindo-se previamente ao momento de ocorrência da falha. Essa, porém, não é a única característica ou benefício esperado do modelo. Além de se evitar falhas, as inspeções programadas podem reduzir o número de acionamentos emergenciais, algo muito oneroso para as empresas.

Na hipótese desenhada neste estudo, uma chamada de emergência é exigida toda vez que há uma atuação de grupo criminoso sob alvo de investigação. Assim, é comum a mobilização de grande efetivo para repressão do ato criminoso, inclusive de grupos especiais, seja do próprio corpo da instituição ou de equipes policiais externas.

Quer-se prevenir a falha, tida como uma situação em que o crime está na fase de execução, não sendo mais possível nenhuma estratégia de uso de menor força ou desarticulação de um crime por meio de ações que não envolvam um efetivo policial de outras regiões.

Dessa forma, o que se deseja é detectar, por meio de observação de atos preparatórios, crimes em fase de planejamento, de modo a não permitir que estes evoluam para a fase de crime em curso. A falha, portanto, pode ser o combate ao crime em curso ou ao crime já ocorrido, sem nenhuma ação que buscasse impedi-lo.

A face do trabalho da Polícia Federal que se torna exposta a tais eventos criminosos é definida pela via estratégica da instituição. Poderá ser definida uma unidade do órgão policial para atuar predominantemente em repressão a determinado ilícito criminal de acordo com as especificidades da região, a maior incidência de delitos, a espécie de delito com maior frequência ou mesmo considerando condições particulares da localidade.

Por questões de sigilo institucional às informações classificadas (conforme Lei nº 12.527/11) (BRASIL, 2011) e preservação de dados de inteligência (conforme Lei nº 9.883/99) (BRASIL, 1999), não se pode tratar publicamente das formas e definições sobre a estratégia específicas adotadas pela Polícia Federal, a não ser às ações estratégicas constantes do pelo Plano Estratégico 2010/2022, publicado pela Portaria nº 4.453/2014-DG/DPF, de 16 de maio de 2014 (BRASIL, 2014b).

Tal normativo explicita que a Polícia Federal tem o Objetivo Institucional de “reduzir a atuação da criminalidade organizada, aprimorando e modernizando constantemente as técnicas investigativas, em todos os segmentos de atuação” (BRASIL, 2014b).

Nessa toada, o enfoque do estudo se passa na atuação da Polícia Federal como órgão repressivo à criminalidade, nas ações que visam identificar condutas criminosas, vinculá-las aos seus respectivos autores, imputando-se a responsabilidade criminal pelos atos delitivos, bem como nas ações que tendem a evitar a consecução de novas práticas criminosas.

Mais detidamente, analisa-se a atuação de uma unidade policial do interior a situações de assalto a agências bancárias e veículos de transporte de valores praticadas por organizações criminosas com repercussão interestadual, nos termos da Lei nº 10.446, de 8 de maio de 2002 (BRASIL, 2002).

3.1 DIFICULDADES DE APLICAÇÃO DE MODELOS DE MANUTENÇÃO

A literatura elenca os principais problemas enfrentados pelos autores na aplicação de modelos de otimização de manutenção. Além dessas dificuldades advindas do meio científico, serão vistos os obstáculos encarados no caso em análise.

Normalmente não há possibilidade de apenas se aplicar uma simples fórmula em modelos de otimização de manutenção. Para se determinar a melhor política de manutenção se exige uma sequência de cálculos, exceto para casos em que já foram objetivo de estudo e tiveram a solução analítica disponibilizada.

No presente estudo, pesa também a condição de aplicação analógica do modelo, eis que a proposta não se encontra na mesma área em que ele foi desenvolvido. Assim, exige-se o esforço interpretativo para que se encaixe as situações das ciências policiais na área industrial.

A solução desenvolvida com o modelo de manutenção deve esbarrar ainda na necessidade de se criar um sistema de apoio à decisão, um programa de software responsável por coletar os dados necessários e apresentar ao operador do sistema as opções disponíveis. Esse operador do sistema poderá ser alguém da própria empresa que está gerindo o problema enfrentado, tarefa que pode ser executada também por um consultor externo.

Isso, todavia, é apontado pela literatura (DEKKER, 1996) como uma demanda custosa para as empresas, algo inviável na maioria daquelas de pequeno porte em não há como se patrocinar um consultor especializado em otimização de manutenção interna. De outra parte,

há também a dificuldade de familiarização com o sistema caso o operador do sistema seja o próprio dono do problema.

Um ponto nevrálgico nas dificuldades de implementação do modelo de manutenção, especialmente na hipótese sob estudo, é a formulação do problema, eis que a maioria dos conceitos utilizados permite várias interpretações. Outro contratempo é a criação de um sistema robusto que impeça violações de suposições ou interpretações erradas de seus conceitos.

Superados estes problemas, pontua-se, ainda, a respeito da problemática de inserção do sistema na rotina de manutenção da empresa, ou mesmo de implementar a própria rotina de manutenção. O desuso do sistema pode ocorrer se ele é deixado de lado pela empresa e para isso não ocorrer o sistema deve trazer segurança ao operador e ao gestor.

Na manutenção, indica-se também a necessidade de a modelagem abordar as situações mais relevantes de deterioração e de ocorrência de falhas no tempo. A análise de dados acerca de falhas pode levar a resultados errôneos caso considere, por exemplo, eventos causados de propósito ou inseridos por erro do operador.

Por fim, importante o registro apresentado por Dekker (1996, p. 235): “Assim, os sistemas de informações de manutenção armazenam principalmente informações contábeis em eventos e existe uma grande preocupação com o valor de seus dados para a tomada de decisões de engenharia. Como a coleta de dados exige muito esforço, deve-se concentrar nas áreas mais relevantes, o que é um problema por si só”.

Nesse aspecto dos bancos de dados há também a barreira do sigilo. No órgão policial muitos dados de interesse das pesquisas são protegidos por regulamentos que vedam sua utilização fora do contexto policial, da mesma forma que o sigilo industrial mantido pelas empresas que não permitem a divulgação de dados tidos como estratégicos, algo que garante sua vantagem competitiva.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DE ESTUDO

Serão apresentados a caracterização da localidade e dos crimes objeto de estudo, a mudança do modelo empírico para o modelo científico, a técnica utilizada para identificação dos elementos, bem como os fundamentos do modelo matemático com base no *Delay Time* para definição de periodicidade de reuniões de efetivo.

3.2.1 Caracterização da localidade objeto de estudo

Por expressa autorização legal (Lei nº 10.446, de 8 de maio de 2002) (BRASIL, 2002), compete à Polícia Federal o combate a crimes de assalto a instituições financeiras e transporte de valores quando a infração pode se desdobrar por vários Estados da federação, cujas quadrilhas responsáveis pelas práticas desses crimes costuma agir sem limitação estadual.

Essa tem sido a realidade da unidade de Polícia Federal na cidade de Salgueiro, no Estado de Pernambuco, erigida em pleno sertão nordestino e em famigerada área com atuação de muitas forças criminosas que, por vezes, lançam mão do espírito cangaceiro, um fenômeno de banditismo que ali já existiu, para praticar essa espécie bárbara de delito.

Como unidade descentralizada da Polícia Federal, ela tem sua localização estratégica em ponto que dá acesso equidistante, por boas rodovias, a quase todas as capitais da Região Nordeste (média de pouco menos de 600 km, com exceção de São Luis/MA que dista mais de 1.000 km), sendo um conhecido eixo central do interior, com ligação fácil ao Sul e Sudeste através de uma das principais rodovias do país, a BR-116.

Sendo uma importante rota do transporte rodoviário, de mercadorias, mercadorias são comumente objeto de saqueamento por quadrilhas que atuam na região. Com o emprego de armas, é conhecida a atuação de pequenos grupos nas margens da rodovia BR-116, principalmente no entorno do “Trevo do Ibó”, localidade que dista sessenta e sete quilômetros de Salgueiro/PE e se situa em distrito pertencente ao município de Belém de São Francisco/PE.

Contextualizando o problema de assaltos nessa região, apresenta-se a seguir recortes jornalísticos sobre a atuação de quadrilhas na região:

- a) Veja a matéria jornalística publicada no ano de 2014:

Ações criminosas na BR-116 assustam motoristas do Sertão de PE.
Assaltos são frequentes em Sta. Maria da Boa Vista, Cabrobó e Salgueiro.
Bandidos fazem bloqueios com paus e pedras na pista.
Motoristas que trafegam na BR 116, nas imediações dos municípios de Santa Maria da Boa Vista, Cabrobó e Salgueiro, estão assustados com os constantes assaltos no local. De acordo com a Polícia Rodoviária Federal, de janeiro até a primeira semana de novembro, já foram registrados 53 assaltos na região. Mas o número tende a aumentar com a proximidade das festas de fim de ano.
"Apesar da intensificação, da presença da Polícia Rodoviária Federal nas rodovias, em determinados períodos do ano há um aumento nas ocorrências de assalto", destacou o policial rodoviário, Pedro Norberto de Melo.
No trecho entre o Trevo do Ibó e a cidade de Salgueiro, os motoristas também não trafegam com tranquilidade. No ano passado, a PRF registrou 63 ações criminosas. E nem a presença da polícia inibe os bandidos.
Em alguns trechos da BR-116 os bandidos fazem bloqueios com paus e pedras na pista, para forçar os motoristas a pararem. O material usado para essas abordagens

fica na beira da rodovia. "À noite não tem condições de andar aqui", lamenta o motorista Cristiano Caetano dos Santos.

Os motoristas que precisam trafegar à noite nesses locais improvisam estratégias para tentar se livrar dos assaltantes. Uma das alternativas é anda em comboio e utilizar o rádio do veículo para manter a troca de informações com outros condutores.

Para as vítimas, a Polícia Rodoviária recomenda que é preciso registrar a ocorrência. A ação pode ajudar nas investigações para prender as quadrilhas que agem nessa área (G1, 2014).

b) Veja a matéria jornalística publicada no ano de 2018:

Ação de bandidos no Trevo do Ibó é retrato da violência desenfreada em Pernambuco. Uma ação ousada de bandidos no Trevo do Ibó (Sertão de Itaparica) no final de semana passado, que resultou em mais de 30 veículos assaltados, ainda repercute e aterroriza quem precisa trafegar por aquele trecho. Boa parte das vítimas eram caminhoneiros. Pais de família que ganham seu pão cruzando o país.

Não é de hoje que a região do Ibó é temida por conta da investida de criminosos. E parece que, entra e sai governante, o cenário só se agrava. Não há como, no entanto, a população não cobrar do atual gestor, Paulo Câmara, que passou boa parte da sua administração criticado pela falta de investimentos em segurança pública em Pernambuco.

Fica difícil para o governador pedir votos ao povo sertanejo, se ainda não conseguiu resolver – ou pelo menos minimizar – uma questão crucial. Principalmente porque o antecessor dele, Eduardo Campos, havia conseguido reduzir os números da violência no Estado a partir do Pacto Pela Vida (BRITTO, 2018).

O local é de pouco povoamento e de policiamento quase inexistente. A única base da Polícia Rodoviária Federal no local está desativada e o município mais próximo com posto policial fica em Cabrobó/PE, distante a dez quilômetros e já ocupada com a criminalidade daquele município. Além disso, ocorrências criminais naquela área são de responsabilidade de apuração pela Delegacia de Polícia Civil situada em Floresta/PE, que dista mais de oitenta e cinco quilômetros.

Esse movimento criminoso é um grande influenciador do fenômeno criminal que historicamente habita a região. Como referido acima, o cangaço foi um acontecimento, com auge na virada do século XIX para o século XX, que incorria na violência e execução de crimes por bandos nômades no sertão nordestino, os quais alastravam o terror com suas atitudes brutais e rebeldes contra as forças policiais volantes da época.

Baseado nessas práticas, surgiu o que se chamou de “novo cangaço”. Integrantes de quadrilhas de assalto a banco divulgam mensagens de ameaça a policiais e moradores do sertão nordestino espalhando o medo na população e estimulando a violência. Ostentando armamento de guerra, os integrantes desses bandos agem munidos do lema dos antigos cangaceiros que agiam embrenhados na caatinga selvagem.

Esse comportamento é relatado em publicação veiculada na internet (GAMA, 2016), que descreve a atuação criminosa dos grupos de assaltantes que se auto-intitulam como integrantes do novo cangaço, revelando-se que agem em subgrupos, revezando-se o assalto em cidades e visando garantir a continuidade das atividades caso alguns deles sejam presos ou mortos em confrontos com a polícia. Veja trecho da reportagem:

"Novo Cangaço" ameaça policiais militares e moradores no sertão nordestino. No sertão nordestino, um grupo de assaltantes de bancos que se autodenomina "Novo Cangaço" tem atuado de forma violenta, explodindo caixas eletrônicas, fazendo moradores reféns e ameaçando matar policiais locais. Eles contam com explosivos, carros blindados e armamento pesado para suas ações. Mesmo procurados, eles ameaçam de morte policiais em recados enviados pelas redes sociais. "Como a bala entra em nós, entra neles também. A juventude do 'Novo Cangaço' vai voltar e vai cobrar. Nós vamos roubar esse banco e 'fazer latrocínio'. Agora, 'o polícia' que estiver de plantão vai pagar por essa covardia [morte de integrante]", diz um dos integrantes da quadrilha. "Vamos matar qualquer PM na rua, não importa se trabalha no Corpo de Bombeiros. Nós não somos covardes como vocês, vamos mostrar como se briga, como é o verdadeiro cangaço", continuou o foragido [...] (GAMA, 2016).

3.2.2 Caracterização dos crimes objeto de estudo

O estudo se volta às atividades de grupos criminosos voltadas à locupletação ilícita de valores em espécie, com a subtração de grandes numerários armazenados em unidades bancárias ou transportados em veículos especiais de empresas de segurança privada.

Ações criminosas de assalto a agências bancárias têm ocorrido tanto de dia como na noite, com maior predominância durante a madrugada. Nas investidas à luz do dia, as quadrilhas costumam se aproveitar da rotina das empresas em receber e reservar expressiva quantidade de numerário para suprir a necessidade prevista para determinados períodos.

Dentre as principais características dessa prática diurna, o grupo criminoso costuma fazer o uso de clientes da agência como reféns durante a ação e também durante a fuga, fazendo muitos disparos a esmo para demonstrar o poderio bélico que possuem.

Na ação crepuscular, normalmente no meio da madrugada, os traços característicos da empreitada criminosa são a escolha de pequenas cidades como alvo, o uso de explosivos para detonação de barreiras e abertura de cofres, causa sérios danos no destacamento policial da localidade, inibindo qualquer ação do tipo investigativa ou repressiva. Além das ações de demonstração de força, estes bandos demonstram um planejamento detalhado, que toma forma por meio de ações coordenadas de bloqueio de vias específicas por meio de uso de automóveis além do uso dos já mencionados grampos artesanais de metal (conhecidos como "miguelitos")

lançados nas vias em que o grupo utiliza como rota de fuga, causando furos nos pneus de viaturas policiais e, assim, evitando a perseguição.

Já no caso de crimes de assalto contra veículos de transporte de valores, denominados carro-forte, suas ações são sempre realizadas durante o dia, pois esse tipo de serviço de segurança privada é evitado durante o período noturno, momento de alto risco para a atividade. Normalmente de posse da rotina do carro-forte alvo da ação, com os dados de horário, rota e quantia transportada, a quadrilha costuma se utilizar de um polo base para manter o grupo responsável por interceptar o veículo na rodovia, onde seus integrantes devem permanecer em estado de prontidão, de onde então se aproximam do carro-forte, realizam disparos de grosso calibre contra o veículo e obrigam os vigilantes a abandonarem o numerário, com o que se aplicam explosivos para saquear os valores e, por fim, tomarem rumo ignorado. No caminho da fuga, é comum os meliantes incinerarem os veículos utilizados para abordagem do carro-forte, eliminando fortes vestígios de autoria.

Os integrantes dessas quadrilhas são quase sempre já reincidentes na prática de assaltos, ligados a facções criminosas, além de possuírem integrantes presos que costumam organizar ou até mesmo ordenar tais empreitadas ilícitas. Com essa experiência no mundo do crime, é esperada de seus membros uma truculência já conhecida também por parte dos policiais que atuam na área.

Houve um crescimento nos ataques às redes bancárias e aos veículos de transporte de valores em situações que envolvem explosão, principalmente no ano de 2017, período objeto deste estudo, além do que se mostra preocupante a quantidade destas situações. O monitoramento dessas ações é realizado pelas associações dos empregados vinculada a cada ramo de atividade.

Conforme informações veiculadas pelo sindicato vinculado aos empregados bancários do Estado de Pernambuco², o ano de 2017 foi marcado por cento e oitenta e três ações criminosas contra agências bancárias em todo o Estado, registrando dezoito casos de ataque a carro-forte, conforme base de dados de sindicato criado pelos vigilantes do transporte de valores deste Estado³.

² Matéria publicada pelo Diário de Pernambuco em 05 de janeiro de 2018, através do endereço eletrônico <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2018/01/sindicato-dos-bancarios-de-pernambuco-registra-183-investidas-contra-b.html>, acessado em 29 de setembro de 2019.

³ Matéria publicada pela Folha Pernambuco, em 12 de janeiro de 2018, através do endereço eletrônico <https://www.folhape.com.br/noticias/noticias/cotidiano/2018/01/12/NWS,55423,70,449,NOTICIAS,2190-COM->

Mais recentemente, inclusive, uma quadrilha especializada neste tipo de crime fez uma investida contra uma aeronave de transporte de valores na cidade de Salgueiro/PE, porém sem sucesso, eis que o grupo era investigado pela Polícia Federal que promoveu a execução de operação preventiva com policiais das equipes de elite⁴. Semelhante ação foi realizada exatamente um ano depois, dessa vez no aeroporto de Petrolina/PE⁵.

3.2.3 Mudança do modelo empírico para o modelo científico

Em uma atividade que envolve a aplicação de recursos humanos no trato de situações únicas e, na maioria das vezes, processadas isoladamente, a modelagem dos processos exige mais esforço do que a atividade industrial que normalmente atua com processos definidos, por vezes, com apenas um componente e com o mesmo produto final.

Não obstante, é possível notar um avanço nas técnicas de abordagem a aplicação de recursos humanos e de situações que, ainda que sejam únicas, possuem elementos que se repetem constantemente, sendo passíveis de aperfeiçoamento através do emprego de modelos.

Como explanado sobre a atuação dos órgãos de investigação, o trabalho dito como investigatório costuma ser desenhado com base em experiências passadas, as quais definem qual o caminho percorrido para se atingir a meta esperada ao final do processo investigatório.

Esse método baseado no empirismo possui, porém, suas regras. Assim, embora existam regras para ser cumpridas, as técnicas empíricas dominam.

Por outro lado, a técnica tem se mostrado como indispensável em casos cada vez mais complexos que exigem a dedicação exclusiva de equipe de pessoas e ferramentas por períodos determinados. A partir da definição dos elementos de observação, é possível precisar qual a técnica a ser empregada e, então, aferir os resultados obtidos em comparação com os padrões anteriores.

TIROTEIO-EXPLOSAO-ATAQUE-CARRO-FORTE-232-DEIXA-FERIDOS.aspx, acessado em 29 de setembro de 2019.

⁴ Matéria publicada pela Folha de Pernambuco, em 27 de setembro de 2019, através do endereço eletrônico <https://www.folhape.com.br/noticias/noticias/policia/2018/09/26/NWS,82562,70,624,NOTICIAS,2190-SEIS-HOMENS-SAO-MORTOS-TENTAR-ROUBAR-AVIAO-SALGUEIRO.aspx>, acessado em 29 de setembro de 2019.

⁵ Matéria publicada em 26 de setembro de 2017, através do endereço eletrônico <https://jconline.ne10.uol.com.br/canal/cidades/geral/noticia/2019/09/26/aviao-de-transporte-de-valores-sofre-tentativa-de-assalto-em-petrolina-389107.php>, acessado em 29 de setembro de 2019.

3.2.4 Técnica para identificação dos elementos

Adota-se usualmente o modelo empírico em atuações policiais de repressão criminal, tarefa de incumbência dos órgãos de investigação, como é o caso da Polícia Federal. Quer se dizer que não há, portanto, ensaios técnicos definidos para todas as situações possíveis de ocorrer dentro de sua amplitude de atribuições.

Sobre a tarefa de repressão criminal, utiliza-se a conceituação do Direito para defini-la. A disciplina do Direito Penal costuma apresentar a teoria das penas em duas formas: preventiva e repressiva. A repressão se caracteriza na aplicação da pena em si, em retribuição ao ato cometido. No viés preventivo, tem-se a seguinte definição:

As teorias da prevenção geral têm como fim a prevenção de delitos incidindo sobre os membros da coletividade social. Quanto ao modo de alcançar este fim, as teorias da prevenção geral são classificadas atualmente em duas versões: de um lado, a prevenção geral negativa ou intimidatória, que assume a função de dissuadir os possíveis delinquentes da prática de delitos futuros através da ameaça de pena, ou predicando com o exemplo do castigo eficaz; e, de outro lado, a prevenção geral positiva que assume a função de reforçar a fidelidade dos cidadãos à ordem social a que pertencem (BITENCOURT, 2012, p. 177).

A doutrina aponta uma séria crítica a essa função preventiva da pena:

Não é necessário maior esforço para ver que exemplo claro do fracasso nos dá o próprio modelo brasileiro. Basta questionar: com o advento da Lei dos Crimes Hediondos (e posteriores), houve a diminuição da prática dos delitos ali enumerados (latrocínio, extorsão mediante sequestro, estupro, tráfico de entorpecentes etc.)? A política de aumentar penas e endurecer o regime de cumprimento diminuiu as taxas de criminalidade urbana? Obviamente que não. A função de prevenção geral desempenhada pela norma penal é mínima ou inexistente. Tanto é assim que a cada dia ocorrem mais delitos de latrocínio, extorsão mediante sequestro (agora na sua versão “relâmpago”) e o tráfico de entorpecentes cresce de forma alarmante, apenas para dar alguns poucos exemplos (LOPES JR., 2012, p. 59).

Infelizmente essa é a realidade vista nos dias atuais em relação aos crimes graves de assalto a agências bancárias e veículos de transporte de valores. Além de não se efetivar o caráter preventivo geral da legislação penal, bandidos que são presos voltam a delinquir logo após a soltura, além do que, espantosamente continuam envolvidos com práticas criminais dentro dos presídios.

Contudo, não quer se tratar desse tema neste estudo, embora seja ele relevante para se firmar uma política de segurança pública. O que se busca é demonstrar que a doutrina do direito

penal, em seu sentido amplo, trata como vertentes distintas a repressão criminal e a prevenção criminal.

Quanto a esta distinção, na prevenção penal tem-se o trabalho investigativo policial como um ponto de partida habitual. Embora a rotina investigatória acerca de uma hipótese criminal seja desenvolvida com base em um fato pretérito, por vezes permite-se vislumbrar a construção de uma nova empreitada criminosa. Melhor dizendo, durante a realização de diligências investigatórias que buscam revelar a ocorrência de um crime no passado (ou um crime já iniciado, mas ainda em atividade) e sua autoria, é possível (não sendo incomum) visualizar o cadenciamento de atividades de um agente criminoso, ou organização criminosa, dirigidas a prática de um novo crime.

Assim, vê-se que o processo investigatório levado a cabo pela Polícia Federal é capaz de revelar intentos criminosos ainda não finalizados, antevistos ou não, o que se revela como um exercício de prevenção criminal, um poder derivado de sua força investigatória.

Ressalta-se, entretanto, que a prevenção criminal originada no Direito Penal tem o efeito de se evitar a própria intenção de se praticar um ato criminoso, agindo no comportamento da sociedade, como um aconselhamento psicológico. Por outro lado, a ação policial preventiva tratada acima seria aquela que busca evitar a prática do crime já idealizado e iniciado com atos preparatórios puníveis, revelando-se uma prevenção à criminalidade.

Essa possibilidade de atuar preventivamente é o ponto nodal deste estudo, é a técnica de identificação de elementos a serem analisados. Partindo-se desta premissa (capacidade de identificar novo e futuro crime a partir de ferramentas investigatórias), são verificadas as formas de atuação possíveis diante de eventos de relevância, seja para captação de mais elementos de convicção (atividades de inteligência) ou para reação policial imediata ao evento visando evitar a consecução criminosa com uma atividade operacional planejada.

Disso se exsurge, desde logo, a necessidade de constante monitoramento de grupos criminosos, sem a qual seria impossível se avaliar a constância de atos preparatórios do agente ou grupo criminoso, garantindo-se também uma decisão mais segura e até mesmo indefectível.

3.2.5 Fundamentos do modelo matemático com base no Delay Time para definição de periodicidade de reuniões de efetivo

A linha de tempo traçada para observação dos dados de interesse do estudo deve caracterizar os estágios de falha e de defeito, ambos encarados como situações anormais dentro da desejada situação de normalidade. Define-se da seguinte forma tais estágios:

- Estágio de falha (*failure state*): anuncia-se por si só e, no caso, trata-se da consumação dos crimes objetos de análise, com a obtenção do proveito ilícito pelos grupos criminosos ou mesmo com a provocação de danos de grande monta no caso do crime tentado;
- Estágio de defeito (*defective state*), ou potencial de falha (*potential failure*): no caso, é vislumbrado em situações de atos preparatórios do grupo criminoso voltados à consecução do ilícito final objeto de análise, situação que é identificada com desvios de conduta de membros do grupo criminoso, como por exemplo roubos de veículos a serem empregados na empreitada criminosa ou a identificação de assaltos praticados por pessoas portando armamento pesado. É importante destacar que são vários os indícios de que há um crime em fase de planejamento. Tais sinais de atos preparatórios vão desde movimentação suspeita de veículos e pessoas estranhas ao ambiente (em cidades do interior essa é uma característica presente) a denúncia de integrantes como ato de rivalidade a outros membros do grupo.

Em verdade, ainda que se deseje garantir a paz social, o que se espera com a aplicação da ferramenta *delay time modelling* no caso é a identificação de estágios de defeito. Os momentos de falha certamente são vistos como pontos ruins. No entanto, os defeitos são vistos como boas oportunidades e, assim, almeja-se que eles sejam detectados em ações de inspeção.

Acerca das características presumidas, assume-se desde logo que a unidade do órgão sob estudo é destacada como responsável pela investigação e monitoramento constantes de grupos criminosos de uma região definida com tendência à prática de assalto a agências bancárias e veículos de transporte de valores. Conseqüentemente, presume-se a existência de inquérito policial que investigue, individual ou coletivamente, os membros dos mencionados grupos criminosos.

Ademais, entende-se como contínua a atividade de grupos criminosos na prática dos crimes em análise. Como antes mencionado, os grupos criminosos agem de forma subdividida

e, portanto, não há como se promover a prisão de todos, por exemplo, promovendo-se a extinção por completo da estrutura criminosa. Essa conduta de ramificação visa justamente evitar o desbaratamento da organização criminosa, composta de diversos integrantes e com certa divisão de tarefas. Assim, entende-se que as células criminosas não se extinguem, diante do que a produção de situações de falhas é interminável. Por esta razão assume-se como sendo plausível tratar uma região alvo de uma célula criminosa como um sistema complexo sujeito a diferentes crimes, que se concretizaram mediante um planejamento prévio, ou seja, por meio de ação ativa do grupo na concessão de crimes e ações de levantamento e organização de recursos, por meio dos quais os crimes de maior dimensão podem vir a curso.

Dentre as tarefas executadas hodiernamente como prática da atividade policial investigativa no contexto exposto, destacam-se as seguintes:

1. Integração dos membros da equipe, mantidos em um ambiente restrito;
2. Integração da equipe investigativa com o setor de inteligência da unidade;
3. Captação de informações com colaboradores eventuais e com informantes oficiais acerca de atividades suspeitas e da presença de membros do grupo criminoso na região;
4. Acompanhamento de publicações nos meios jornalísticos locais e da região acerca de ações criminosas com possível ligação às práticas delitivas sob enfoque;
5. Contato constante com profissionais da área de segurança pública locais e da região, especialmente agentes da Polícia Civil, da Polícia Militar, das cadeias e penitenciárias locais, formando grupo comum de troca de mensagens;
6. Contato frequente com policiais de outras unidades do mesmo órgão policial e que atuam no combate a crimes da mesma espécie, bem como com aqueles que atuam em setores de inteligência;
7. Pesquisas nos sistemas disponíveis para se obter informações de relevo sobre os membros de grupos criminosos atuantes na região, com base em dados anotados pela própria unidade policial ou por outras unidades do órgão;
8. Monitoramento telefônico com base em autorização judicial, com interceptação de conversas telefônicas e rastreamento da localização das pessoas que são alvos da investigação com base no teor das conversas e georeferenciamento obtido com as operadoras de telefonia e empresas de mídia social (p.ex., Whatsapp, Facebook e Google);
9. Estabelecer canais de rápida comunicação com Poder Judiciário e Ministério Público.

Todas as técnicas investigativas listadas anteriormente, que são também uma forma de arranjo estratégico, são executadas de forma velada, isto é, sem que a atividade seja notada pelos seus alvos como medida policial investigativa (por exemplo, policiais não caracterizados registram imagens, através de câmeras fotográficas, de familiar de membro da quadrilha preso se encontrando com outro membro da quadrilha que está solto, vislumbrando-se uma possível transmissão de informações com intuito criminoso), ou então, que não seja identificado o objetivo da medida policial (por exemplo, realizando-se uma entrevista com pessoa que potencialmente possui informações sobre a localização do bando, dissimulando-se a finalidade do ato para que aparente se tratar de investigação de crime fora do contexto, como crime eleitoral ou previdenciário).

Não se mostra viável, muitas vezes, a realização de atos de polícia investigativa de forma ostensiva, situação que muitas vezes pode dissipar ou inibir o intento criminoso que se pretendia flagrar. Além disso, com um ato falho pode-se desaproveitar todo o trabalho realizado anteriormente caso o bando criminoso fareje estar sendo alvo de investigação policial e expostos à repressão penal (prisão, processo criminal, condenação etc.), diante do que é comum os membros se dispersarem e também se desfazerem momentaneamente de produtos ilícitos (armas são postas em esconderijos, juntamente com munições e explosivos).

Os levantamentos dos dados necessários para uso na formulação são realizados no caso a partir de dados subjetivos. Demanda-se um conhecimento técnico sobre o assunto para que se possam ser definidos. Ainda que a análise dos registros da investigação seja feita a partir de dados de natureza objetiva, como a observação das datas dos comportamentos observados, tendo em vista a base empírica aplicada no problema, será necessário o tratamento desses dados pelo especialista para garantir a fidelidade dos elementos aplicados no modelo.

A demanda por dados de natureza subjetiva, aliás, é comum também no meio industrial, considerando a peculiaridade de certos mecanismos e equipamentos utilizados na linha de produção. A literatura aponta que essa forma de tratar os dados de maneira subjetiva é a característica de países em desenvolvimento, onde é mais comum a ausência de dados objetivos disponíveis em quantidade e qualidade suficientes para se estipular os parâmetros (SCARF, 1997; DESA; CHRISTER, 2001; WANG, 2008).

Essa seria, então, a etapa de observação dos dados, de onde serão levantados os números de interesse à pesquisa relativos às chegadas de defeitos e a ocorrência das falhas.

Superada a etapa de observação, parte-se para o ciclo de estudo científico, a aplicação da metodologia do DTM visando identificar a opção ótima (dentro daquelas atuações possíveis

apontadas acima) para aumentar as chances de desarticulação do intento criminoso e a consequente redução do índice criminal, com a inclusão de uma frequência apropriada de mobilização periódica de recursos. Essa opção ótima idealizada será o resultado de uma metodologia matemática desenvolvida no transcorrer desta dissertação.

No aspecto da metodologia, o foco do estudo é estabelecer o tempo ótimo para a realização de inspeções, por meio de uma modelagem já utilizada no setor industrial, mas ainda não aplicada no contexto policial.

A definição do tempo ótimo para a mobilização periódica de recursos humanos de inteligência passa pelo problema de identificação de que tipos de atos preparatórios que antecedem os crimes mais comuns e que demandam um maior esforço por parte da instituição.

Para definir a frequência ótima de mobilização temporária será preciso determinar os aspectos centrais, tais como a taxa de surgimento de atos preparatórios. Nisso, utilizando-se como parâmetro o contexto de manutenção, esta taxa é equivalente à taxa de chegada de *defeitos*, que antecedem a *falha*.

Defeito é definido como sendo um estado de anomalia. Assim, ao primeiro sinal que o sistema fornece de um funcionamento fora do normal, caracteriza-se como uma chegada do estado defeituoso. Não obstante, a definição desse “momento” é algo difícil dentro da problemática sob estudo. Será necessário desenvolver um estudo que defina a caracterização do número de eventos preparatórios como indicativo concreto da execução de um crime e definir isso como unidade de tempo.

A caracterização de um evento preparatório pode se transformar em um crime ou ser desarticulado por meio de ação preventiva da polícia (a atividade operacional planejada). Dessa forma, pretende-se reduzir o número de crimes, aumentando as chances de desarticulação por meio de uma frequência apropriada de mobilização periódica de recursos.

Outro aspecto é definir o tempo entre o evento preparatório e a ocorrência do crime propriamente dito. Logo, deve ser definido o *delay time* e a taxa de chegadas de eventos preparatórios.

Em uma fase posterior, tem-se como essencial definir o custo da ação preventiva. No tema de manutenção, tem-se que o custo de inspeção (C_i) é o custo relacionado com a ação necessária para a identificação de um defeito. O custo de falha C_f é o custo de ocorrência de uma consequência grave advinda da falha. No caso sob estudo, o C_i seria o custo da mobilização de recursos humanos e o C_f seria o custo de um crime para a sociedade. O custo de reparo (C_r), que no caso é caracterizado pela mobilização de equipe especializada no combate à ação

criminal grave já em desenvolvimento. Vale ressaltar que os custos de reparo de defeito (Cr), ou seja, de atuação orientada por meio de atividade investigativa, que impede a ocorrência da falha, apresentam uma variabilidade. Sendo o valor adotado como input no modelo um valor médio.

3.2.5.1 Levantamento de dados

Partindo-se das definições acima, iniciou-se o trabalho de levantamento dos dados no caso concreto, os quais estão disponíveis na unidade de Polícia Federal em Salgueiro/PE. Diante da atuação direta deste autor no desenvolvimento das atividades investigativas sob análise, aplicou-se o olhar especialista do próprio autor para interpretação dos valores e ocorrências.

Estipulou-se o período de um ano para observação dos dados, abrangendo-se sinteticamente todo o ano de 2017. A justificativa para a definição desse período é que a recenticidade das informações traz mais confiança nos resultados a serem apresentados, além do que se verificou ser um prazo razoável para definição da frequência de comportamentos observados.

Neste período de tempo, foram tratadas as diversas informações decorrentes da aplicação dos diferentes métodos de tarefa executada na atividade policial investigativa, como detalhado acima. Optou-se por não exibir a tabela de dados relativa a essas diligências, buscando-se evitar a exposição da forma de trabalho policial no caso em específico, o que é vedado pela legislação.

Arbitrou-se o valor de 20 unidades como taxa de chegada dos defeitos por ano. Esse valor, como dito, refere-se às situações de atos preparatórios desenvolvidos pelo grupo criminoso e que são indicativos da prática do crime final, isto é a falha.

Ocorre que, em verdade, foram identificados bem mais situações de atos preparatórios. Contudo, observa-se que muitas vezes um registro de ato preparatório é apenas um novo indício sobre o mesmo crime em fase de planejamento, dessa forma, para não incidir em uma estimativa viesada, necessário se faz restringir o uso do primeiro registro detectável de que o crime está em fase de planejamento. Esta noção está também alinhada ao conceito de chegada do defeito, para o caso do contexto industrial.

Nisso, observou-se que o tempo médio de duração entre o defeito e a falha é de 3 dias. Considerando que o parâmetro inicial do período analisado foi fixado na medida de um ano, converteu-se o prazo de duração do estágio defeituoso para o índice de 0,008219, representando o tempo médio na mesma escala.

O período de apenas três dias é, aparentemente, uma janela de oportunidade muito exígua. Todavia, é um prazo que coincide com a realidade enfrentada na rotina policial. Logicamente os números são aproximações que podem ser mais precisas depois de se implementar a ferramenta. Com isso, espera-se que daqui em diante as estimativas que sejam elaboradas possam retratar melhor a realidade. Por outro lado, um valor de três dias, como argumentado, é bem realístico com o contexto de cidades pequenas, em que é fácil se perceber movimentação estranha, forçando ao bando infrator a rápida execução de seu plano ilícito, não sendo errado usar esse período.

Passo seguinte, analisou-se a questão dos custos envolvidos com o problema. Considerando os parâmetros explanados no tópico do modelo de planta complexa a ser empregado no caso, definiu-se inicialmente o custo da inspeção, que é de menor valor frente aos demais custos e será utilizado como padrão para definição dos demais custos.

Aplica-se aqui, também, o sigilo necessário para se resguardar o formato de trabalho da unidade policial, limitando-se a pesquisa a indicar que o custo de inspeção, sendo o menor valor, possui o valor 1.

Proporcionalmente foram arbitrados os valores dos demais custos, isto é, deliberou-se que os valores do custo de reparo e do custo final são formados observando-se os respectivos critérios de cada um e apresentados em valores proporcionais ao custo de inspeção, tendo em vista o custo de inspeção real, estabelecido de acordo com a proposta do trabalho que é a formação de uma equipe policial dedicada exclusivamente ao trabalho investigativo que é intensificado.

Logo, analisando o custo de reparo, que envolve a mobilização de grupo policial especializado no combate ao crime sob estudo, de alto risco, seu valor restou definido em 30. Isto é, a despesa com o mobilização e emprego de grupo especial de policiais é trinta vezes maior que a formação de uma equipe primária dedicada ao trabalho investigativo.

Esclarece-se que o distanciamento entre estes custos iniciais é resultado do tamanho da diferença de esforços empregados em cada situação. É bem mais custoso se empregar um grupo maior de policiais especializados que não compõem a unidade situada no local que desenvolverão suas atividades, demandando também gastos com logística, frente ao emprego de uma equipe local menor e sem a exigência de uma formação especial.

Por fim, estipulou-se o custo da falha, que representa todos os danos sofridos pela sociedade com a ocorrência do crime grave, sejam os danos na estrutura física e na perda do numerário subtraído pelo bando, sejam os danos consequentes do abalo ao serviço prestado

pelas instituições, o abalo à paz social, os reparos necessários aos imóveis vizinhos (quando se trata de agência bancária), as indenizações aos empregados e eventuais clientes da instituição envolvidos na situação, os lucros cessantes das instituições bancárias e de segurança privada. Enfim, são diversas variáveis presentes nas consequências da ação danosa da quadrilha, mas há sempre um alto custo envolvido com essas situações.

O custo da falha, portanto, foi estipulado em 1000, representando um valor médio das despesas arcadas com as instituições a cada evento crítico, índice proporcional ao custo de inspeção estipulado inicialmente.

4 APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

Conhecidos os dados necessários à formatação do modelo proposto, caracterizado como o *delay time* para planta complexa, passa-se à descrição dos elementos empregados.

Inicialmente, é curial a apresentação do quadro de notação com as siglas e seus significados na aplicação das fórmulas matemáticas:

Quadro 1 - Lista de notação do modelo proposto

Símbolo	Descrição	Valor arbitrado
T	Intervalo entre inspeções (variável de decisão)	λ
k	Taxa de defeitos por unidade de tempo	20
C_i	Custo de inspeção (custo por evento)	1
C_r	Custo médio de reparar um defeito (custo por evento)	30
C_f	Custo médio de reparar uma falha (custo por evento)	1000
d	Tempo de inspeção	0
h	Tempo médio de <i>delay time</i>	x

Fonte: O Autor (2019).

De acordo com as situações do problema já esmiuçadas, firma-se agora a listagem de hipóteses assumidas para elaboração do modelo:

- (i) Uma inspeção ocorre a cada T unidades de tempo, custa C_i unidades monetárias e requer d unidades de tempo, sendo $d \ll T$.
- (ii) As inspeções são perfeitas, de modo que qualquer defeito presente será identificado.
- (iii) Os defeitos identificados em uma inspeção são reparados no próprio período de inspeção.
- (iv) O instante inicial da chegada do defeito é uniformemente distribuído ao longo de um intervalo de inspeção $(0, T)$, e independente do período em estado defeituoso h . Além disso, os defeitos surgem a uma taxa k por unidade de tempo.
- (v) A função densidade de probabilidade do *delay time* é conhecida $f(h)$.

Ressalta-se que os valores utilizados durante a aplicação nas Equações 1. e 3 foram estipulados de acordo com a base de dados explorada durante a pesquisa e são formados de índices proporcionais aos reais.

A respeito do tempo de inspeção (d), considerando que obteve o valor de apenas 3 dias como o tempo médio do *delay time*, atribuiu-se valor nulo considerando que as atividades de inspeção deverão ser executadas em curto prazo, diante do que seu valor não influenciaria no cálculo dos demais tempos.

Apresenta-se abaixo, o quadro de definições envolvendo as ações policiais dispostas ao decisor e as cenas previstas para cada caso:

Quadro 2 – Definições envolvendo as ações policiais

Situação	Conceito	Aplicação
Inspeção	Reunião de recursos de inteligência para identificar os atos preparatórios; consiste no deslocamento temporário de policiais de outros setores para auxiliar no cumprimento das tarefas de inspeção, que consiste na análise e revisão de dados colhidos e a coletar durante a investigação	Periodicamente aplicado, seguindo a frequência a ser estipulada por este estudo
Reparo do defeito	Reunião de efetivo policial especializado para combater determinada célula criminosa, em quantidade maior à prevista para a inspeção	Imediatamente após a identificação de atos preparatórios praticados por célula criminosa ligada a assalto contra a instituição financeira ou empresa de transporte de valores

Fonte: O Autor (2019).

4.1 RESULTADOS

As entradas para este modelo são formadas pelos seguintes parâmetros. Considera-se que os defeitos surgem a uma taxa $k = 20$ defeitos por unidade de tempo (ano). A inspeção requer $d = 0$ unidade de tempo para ser realizada e custa $C_i = \$1$ por inspeção. O custo de reparar um defeito é $C_r = \$30$ por reparo de defeito e o custo do sistema falhar é $C_f = \$1000$. Por fim, o parâmetro λ é 0,008219, sendo expresso em unidade de tempo ano. Tais valores são expressados no Quadro 3, abaixo:

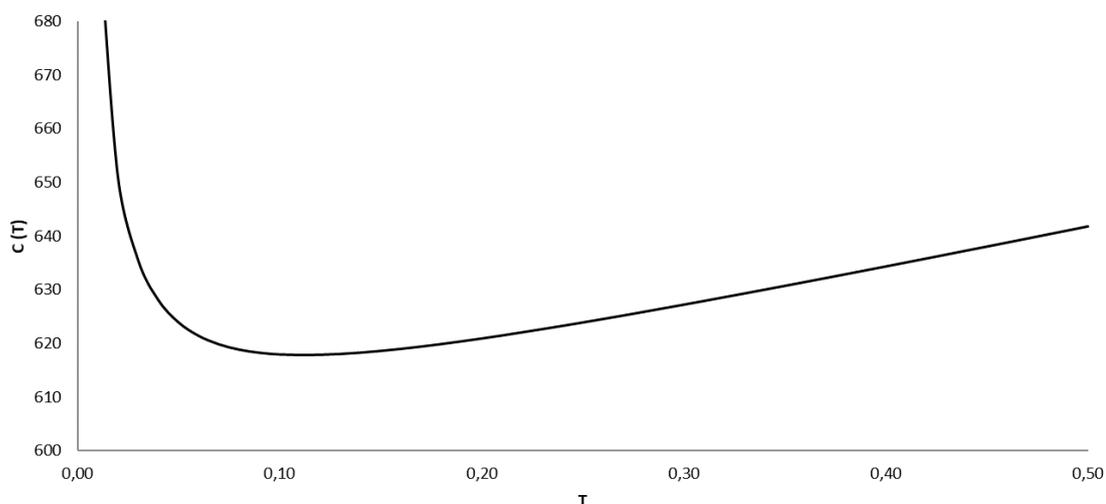
Quadro 3 – Valores de entrada do modelo proposto

Nomenclatura	Valor	Unidade/Descrição
λ	0,008219	(ocorrência/ano)
k	20	(defeito/ano)
C_i	1	(por inspeção)
C_r	30	(convencionada como unidade de custo)
C_f	1000	(custo da falha)
d	0	(desprezível)

Fonte: O Autor (2019).

Aplicando-se os valores dos parâmetros supracitados nas equações 1 e 3 e executando-se a otimização em uma ferramenta computacional, determina-se o tempo para a realização de inspeções que minimiza o custo total esperado para manter o sistema em um regime de inspeções, conforme representação no Gráfico 1, a seguir:

Gráfico 1 - Representação do resultado do modelo proposto



Fonte: O Autor (2019).

A aplicação prática do modelo com base nos parâmetros informados resultou em um tempo ótimo de 0,112 (por ano), convertendo-se a o que equivale cerca de 40 dias, prazo estabelecido para se realizar periodicamente uma inspeção. Além disso, a fórmula matemática apontou o resultado aproximado de \$ 617 (por unidade monetária convencionada) como custo total encontrado neste tempo ótimo.

A curva apresentada pelo gráfico, embora por si só não seja capaz de confirmar a validade do modelo, evidencia que existe, para o caso estudado e dados os parâmetros considerados, um tempo T que de fato minimiza os custos a longo prazo. Sendo assim, é possível utilizar o modelo e verificar como ele se comporta frente a algumas variações de parâmetros, para, então, verificar a validade do modelo para a aplicação neste caso. Sendo 40 dias o ponto ótimo para se fixar a periodicidade de inspeções, vê-se que se trata de um resultado apropriado levando-se em consideração que se indicou como parâmetro a ocorrência de 20 situações de defeito no período total analisado, o que importa em uma frequência de um pouco mais de 1,5 situações por mês.

Além disso, verificou-se que o custo total apresentado pelo método aplicado no ponto ótimo de realização periódica de inspeções se trata de um valor aceitável, principalmente considerando a grande variação dele quando o sistema executa as inspeções periódicas em tempos mais curtos.

Em linhas gerais, os custos também refletiram no bom resultado do gráfico, considerando que conforme se executa medidas em pouco espaço de tempo, o custo se torna elevado, ao passo em que quanto mais se distancia do ponto ideal de execução mais custoso o modelo fica. O tópico seguinte apresenta uma análise do comportamento do modelo frente a variação dos seus

parâmetros de custo. Nesse sentido, a análise de sensibilidade retrata como a variação em um parâmetro de entrada influencia na determinação do tempo ótimo entre inspeções e em seu respectivo custo.

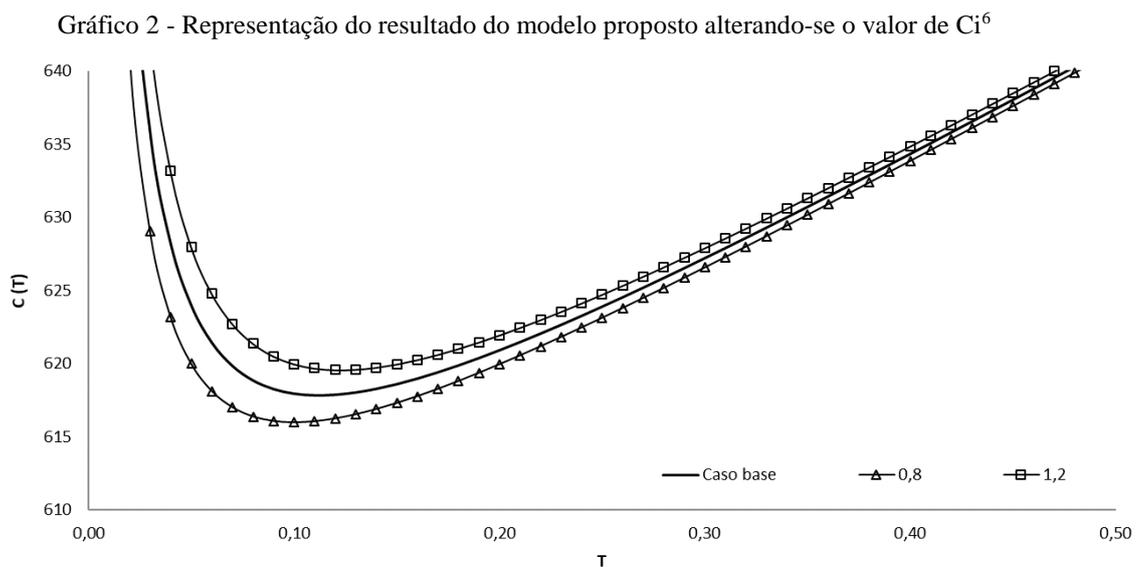
4.2 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Ainda que se tenha verificado a aptidão do método para se verificar o ponto ótimo de execução periódica de inspeções, necessário se aplicar também testes de validação do modelo, comparando-se com os resultados exibidos no caso base exposto acima, o que pode servir como indicativo da eficácia da aplicação do modelo no contexto analisado, verificando, conseqüentemente, se ele é uma boa representação da realidade e que podem efetivamente indicar uma solução conveniente ao problema em questão.

Assim, para se demonstrar a validade do modelo, foram aplicados testes de sensibilidade variando-se em 20% (vinte por cento), para mais e para menos, os valores de cada parâmetro de custo e no parâmetro de chegada de defeitos, individualmente. O comportamento do modelo é analisado em cada situação.

4.2.1 Alterando o valor de C_i

Inicialmente, como análise de sensibilidade, o parâmetro C_i foi alterado e os seguintes resultados foram obtidos, mantendo-se o caso base como referência:



⁶ Gráfico 2: Caso base, $C_i = 1$ (—); $C_i = 0,8$ (△); $C_i = 1,2$ (□)

Observando-se um bom comportamento nas simulações aplicadas quanto ao parâmetro C_i , eis que em um primeiro momento de elevação do índice espera-se que T aumente, ao passo que, quando C_i diminui, espera-se que T também diminua. Isso de fato ocorreu, validando-se o modelo neste ponto, na medida em que se apresentou como ótimo os tempos 0,1 e 0,123, lembrando-se que no caso base o tempo é 1,112.

Quanto aos custos, verificou-se que a alteração individual do custo de inspeção, o mais baixo entre eles, não implicou em muita variação nos custos finais para se alcançar o resultado ótimo. Obteve-se o índice de 617,8549 na situação de diminuição do C_i e 619,5588 na hipótese de C_i aumentado.

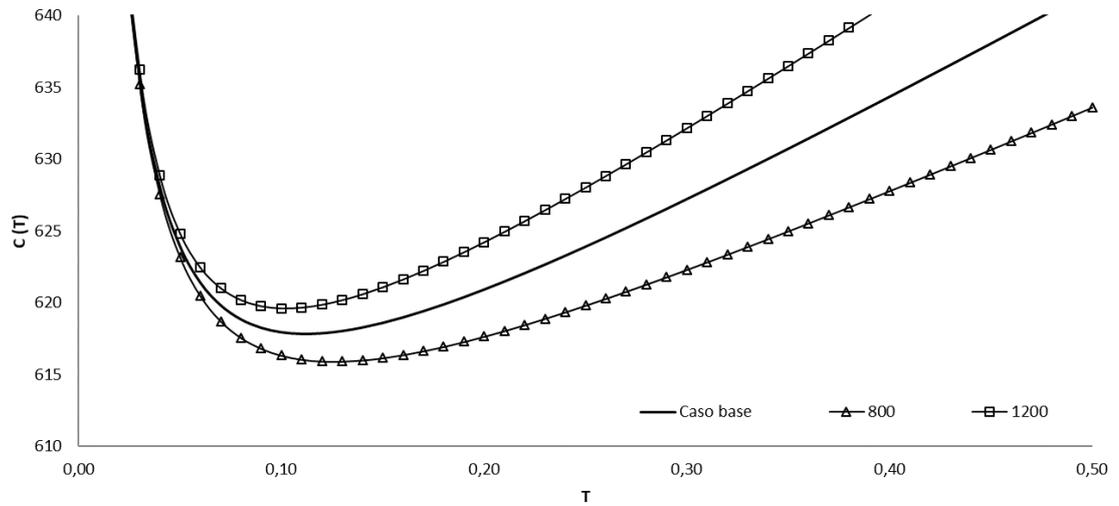
Ademais, este comportamento mostra que ao fazer uma convocação e concentração de todo o recurso para a identificação de atos preparatórios relacionados com roubos de veículos de transporte de valores e de banco, a equipe se ausenta temporariamente de seus casos em cursos, o que representa um risco da ocorrência de crimes de outras natureza, face a uma interrupção momentânea do monitoramento relativo ao processo investigativo. Dessa forma, quanto maior a frequência de execução das inspeções, maiores serão as interrupções do processo de investigação dos outros tipos de crimes.

4.2.2 Alterando-se o valor de C_f

No caso de alterar o valor de C_f , obteve-se o Gráfico 3, considerando que o valor reduzido foi fixado em 800 e o valor ampliado elevou para 1200.

Quando se aumenta o valor C_f , espera-se que o período para a realização das inspeções diminua, ao tempo em que se reduz esse valor se espera que T aumente. Essa sequência lógica foi respeitada pelo modelo que continuou gerando gráficos com curvas apropriadas. No entanto, como o valor de C_f é muito elevado em comparação aos demais, a variação neste valor não causa grande impacto no custo total.

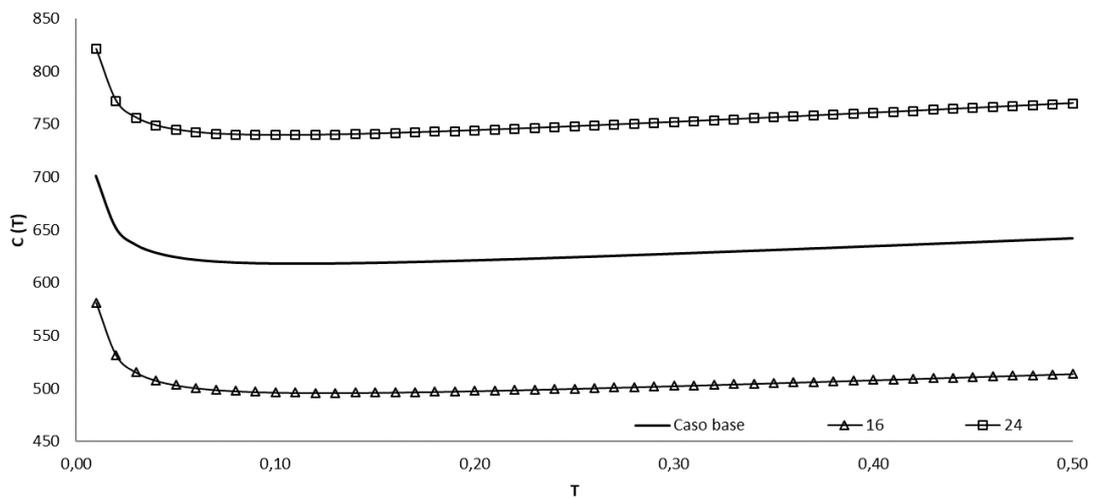
O custo total para a simulação com valor reduzido do C_f foi delimitado em 617,8549, enquanto que no caso de aumento do valor do C_f gerou o custo total de 619,6097.

Gráfico 3 - Representação do resultado do modelo proposto alterando-se o valor de C_f^7 

Fonte: O Autor (2019).

4.2.3 Alterando-se o valor de k

Por fim, na troca dos valores de k , estipulado originariamente com o valor 20, obteve-se o gráfico abaixo com a aplicação dos valores 16 e 24:

Gráfico 4 - Representação do resultado do modelo proposto alterando-se o valor de k^8 

Fonte: O Autor (2019).

⁷ Gráfico 3: Caso base, $C_f = 1000$ (-); $C_f = 800$ (-Δ-); $C_f = 1200$ (-• -)

⁸ Gráfico 4: Caso base, $k = 20$ (-); $k = 16$ (-Δ-); $k = 24$ (-• -)

Demonstra-se que, como esperado, quando a chegada de defeitos aumenta, elevando o valor de k , espera-se que o custo total aumente e o tempo entre inspeções sejam reduzidos. O contrário também ocorre, como pode ser visualizado no Gráfico 4.

Esse comportamento final denota que há robustez no modelo que compreende a necessidade de se diminuir os intervalos entre cada verificação dos defeitos. Com o índice menor de chegadas, o intervalo entre as inspeções aumentou de 0,112 para 0,125 (isto é, de cerca de 40 dias para cerca de 45 dias), enquanto que com o índice maior, elevou-se para 0,102 (ou seja, cerca de 37 dias) a necessidade de se realizar inspeções periódicas. Como consequência disso tem-se a variação também nos custos totais, refletindo a mesma lógica vista acima.

Enfim, verificou-se a viabilidade de implantação do modelo que não apresentou resultados conflitantes, revelando-se os benefícios da utilização de uma modelagem matemática para a solução de um problema real, lembrando-se que os valores determinados são realísticos, proporcionais e aproximados com os índices que ocorrem na prática.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões, inclusive as limitações que foram observadas durante o estudo e restringiram a pesquisa, e sugestões para trabalhos futuros, como a produção de um modelo de inspeção periódica adaptável para outras áreas de atuação policial.

5.1 CONCLUSÕES

O trabalho investigativo da Polícia Federal, como explanado, não possui um ritual específico, nem mesmo para apuração de casos repetidos. Por isso, a rotina de inspeção tratada nesta pesquisa se mostra como completa inovação na área.

Com isso, foi necessário estruturar o problema e suas nuances, representando-se as principais características que foram levadas em conta para formulação do modelo, o qual foi adaptado por analogia ao caso concreto, com os ajustes necessários. Nesse sentido, a pesquisa traçou inicialmente a descrição do problema e a metodologia pretendida para se alcançar os objetivos previstos no primeiro capítulo.

No tópico seguinte, foram vistas as principais tarefas de incumbência da Polícia Federal, explanando-se a peculiaridade de suas unidades espalhadas pelo território nacional e o método de trabalho do órgão na área em estudo. Apresentou-se também uma introdução na fundamentação teórica do modelo trazido da disciplina de manutenção industrial, revendo-se as principais formas de sua aplicação, com os apontamentos sobre a revisão bibliográfica.

A fundamentação teórica foi aprofundada no terceiro capítulo, onde se tratou detidamente sobre a ferramenta *delay time modelling*, detalhando-se o modelo que se verificou ser apropriado ao caso e a sua viabilidade de aplicação, demonstrando-se as dificuldades enfrentadas para implementação do método.

Abriu-se ainda um tópico específico acerca da identificação dos elementos de estudo, onde se demonstrou as características da localidade e dos crimes objeto de estudo. Pontuou-se a mudança do modelo empírico para o modelo científico nas ações policiais, o que justifica a adoção do modelo proposto. Descreveu-se os elementos necessários para aplicação desse modelo e a técnica utilizada para identificação dos elementos, definindo-se o levantamento de dados no caso.

Elaborado o modelo de inspeção idealizado, foram processadas as fórmulas matemáticas com base nos dados coletados e os critérios estabelecidos, cujos resultados foram analisados e confirmados através de análise de sensibilidade.

Em conclusão, afirma-se que foi alcançada a solução com a implementação prática das fórmulas matemáticas vislumbradas com a modelagem *delay time*.

Um método desenhado para uso em plantas industriais, vocacionado a propor soluções na área de manutenção, mostrou-se plenamente aplicável na formulação de método voltado à aplicação de recursos na área de segurança pública.

Os métodos de cálculo sugeridos para se obter o melhor tempo na determinação das inspeções periódicas já possuem exemplares muito consistentes na literatura, como demonstrado no decorrer do estudo. A credibilidade do método foi testada em campo totalmente alheio ao que foi desenvolvido, e possivelmente estranho ao seu idealizador, revelando-se o seu caráter dinâmico.

Os resultados obtidos são coerentes com a realidade posta sob exame, de modo que o modelo elaborado merece sua implementação na prática, principalmente por demonstrar sua validade com as análises de sensibilidade, onde o comportamento do modelo manteve a lógica esperada.

A aplicação prática de inspeção periódica na forma proposta, considerando os resultados favoráveis obtidos, certamente poderá incrementar a efetividade da Polícia Federal no combate às ações cruéis de assalto a instituições financeiras e de transporte de valores.

Há que se ponderar, por fim, que paralelamente, além dos resultados alcançados com as fórmulas matemáticas, foram realizados levantamentos nos registros existentes envolvendo ações policiais investigativas passadas, algo inexistente até então, posto que na doutrina policial ainda há muita incidência do modelo empírico, em que as decisões são tomadas com base nas experiências individuais, mostrando-se um avanço neste aspecto.

5.1.1 Limitações da pesquisa

A dimensão da pesquisa necessitou ser restringida fixando-se limites de abordagens, de modo que se viabilizasse sua aplicação a partir de parâmetros razoáveis, sem destoar completamente da realidade.

Nesse sentido, a primeira limitação imposta na pesquisa é a suposição de que todas as inspeções são perfeitas, isto é, identificam um defeito presente no mecanismo avaliado.

Logicamente nem todas ações delituosas são captadas pelas diligências policiais, tanto que, do contrário, todo crime em vias de ser praticado seria revelado pelos órgãos de segurança pública. Nada obstante, esse primeiro limite foi arbitrado buscando-se propiciar uma primeira análise da aplicação da metodologia aqui vislumbrada.

Ainda sobre o tema de inspeção, outra limitação que afeta a pesquisa é de que os defeitos identificados em uma inspeção são reparados no próprio período de inspeção. De fato, na maioria das vezes é o que se vê no cotidiano investigativo, até por conta do dever de atuação que vigora em relação à atividade investigatória que, ao identificar uma prática criminosa, deve agir para inibi-la, efetuando-se a prisão em flagrante, se for o caso. Porém, a hipótese matemática aplicada no caso exige que esse seja o resultado padrão de toda inspeção, de que ela seja sempre efetiva a ponto de extinguir o intento delituoso.

Sobre a chegada das situações de defeito, ponderou-se como coerente, e até mesmo muito próximo da realidade, que o instante inicial da chegada do defeito é uniformemente distribuído ao longo de um intervalo de inspeção, além de ser independente do período em estado defeituoso.

Como visto na pesquisa, há também a limitação clara quanto aos tipos criminais observados que foram definidos em conformidade com o caso estipulado e mais frequente na área sob observação. Não se exclui a possibilidade de aplicação da metodologia aqui desenvolvida para outros delitos, como na área previdenciária em que os criminosos costumam agir seguindo um determinado comportamento característico e costumam também deixar vestígios detectáveis de que estão atuando de uma maneira global muito maior do que eventuais crimes identificados pontualmente.

Por fim, a limitação mais severa foi experimentada nos custos envolvidos com os eventos de defeito, falha, inspeção e reparos. Há uma variação muito grande que, na prática, impediria o desenvolvimento da pesquisa, sendo um obstáculo que só se venceu com a atribuição de valores convencionados, cuja dimensão foi estipulada, porém, dentro de uma margem razoável e próxima da realidade.

Além das limitações, pontuando-se acerca das dificuldades no desenvolvimento da pesquisa, o estudo sobre o tema proposto foi formulado antevendo-se barreiras intransponíveis, como o caso do sigilo dos dados de inteligência do órgão policial, os quais devem ser resguardados por força legal. Além disso, constatou-se que, em termos gerais, o banco de dados sigiloso não estava disposto em planilhas ou documentos que revelassem de plano as informações esperadas para aplicação das equações e das técnicas alinhavadas nesta

dissertação. Diante disso, foi extremamente trabalhosa a captação dos dados necessários ao estudo.

Por outro lado, há também a finitude acadêmica a respeito do tema, não sendo encontrados estudos em que se aplica o método *delay time* na área de segurança pública, ferramenta ainda pouco difundida para emprego em outras áreas que não a de manutenção industrial.

Quanto aos critérios estabelecidos, a pesquisa precisou ser restringida a definir o critério custo em um dimensionamento que não quantifica muito bem todo o dano decorrente das atividades criminosas tratadas.

Por fim, quanto à implementação prática da técnica e das fórmulas estruturadas, pesa em seu desfavor a dificuldade no convencimento dos policiais atuantes na área a respeito da funcionalidade e projeção de melhores resultados, sendo que tais servidores já experimentam uma rotina assoberbada, com o acúmulo de tarefas, além da natural restrição à imposição de novas rotinas.

5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Vislumbrou-se durante a elaboração deste trabalho que o método aplicado pode ser representado em um framework a ser desenvolvido como um padrão a ser replicado em outras unidades. O problema permite também a idealização de um framework destinado às diferentes situações de defeito, conforme uma classificação a ser desenvolvida e aplicada nos atos preparatórios identificados nas inspeções.

Outro aspecto que pode ser explorado se trata de uma nova análise dos bancos de dados, flexibilizando-se mais a análise e concepção das situações de defeito, tomando-se por base que o modelo *delay time* tem como pressuposto analisar o tempo de estágio defeituoso desde o primeiro momento que o defeito poderia ser identificado.

Outra sugestão seria a elaboração de modelo *delay time* multicomponente estabelecendo-se um custo para a situação em que o defeito está presente (representado por c), o que certamente influenciará na geração de diferentes resultados.

Considerando a última observação no tópico das conclusões, poderá se propor o desenvolvimento de uma rotina de trabalho na área em estudo para que se efetue o registro qualificado das informações coletadas durante a investigação, de modo a se fornecer um indicativo da forma de atuação das quadrilhas de assalto a banco na região, o que pode se tornar

um paradigma para outras unidades que não possuem tais informações sobre bandos que porventura venham a atuar em sua circunscrição.

É salutar para o fortalecimento da pesquisa o reconhecimento das hipóteses de falso positivo e falso negativo, existindo, inclusive, estudos na área industrial abrangendo essas situações, apresentando-se os modelos matemáticos aplicáveis.

Dentre as limitações verificadas na elaboração do projeto, vê-se como enriquecedora ao estudo a definição de critérios para se alcançar o custo da falha, estipulando-se, a partir disso, dados mais concretos.

O produto tecnológico de maior valia para um trabalho futuro seria a elaboração de um modelo de inspeção periódica adaptável a crimes de diversas naturezas e localidades possível, de forma que pudesse ser replicado nas mais variadas áreas, inclusive como forma alternativa para se obter melhores resultados na repressão à atividade criminosa.

REFERÊNCIAS

BITENCOURT, Cezar Roberto. **Tratado de direito penal: parte geral**, 1. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

BRASIL. **Lei n. 7.102, de 20 de junho de 1983**. Dispõe sobre segurança para estabelecimentos financeiros, estabelece normas para constituição e funcionamento das empresas particulares que exploram serviços de vigilância e de transporte de valores, e dá outras providências. Brasília, 1983. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7102.htm. Acesso em: 30 set. 2019.

_____. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 30 set. 2019.

_____. **Lei n. 9.883, de 7 de dezembro de 1999**. Institui o Sistema Brasileiro de Inteligência, cria a Agência Brasileira de Inteligência - ABIN, e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9883.htm. Acesso em: 30 set. 2019.

_____. **Lei n. 10.357, de 27 de dezembro de 2001**. Estabelece normas de controle e fiscalização sobre produtos químicos que direta ou indiretamente possam ser destinados à elaboração ilícita de substâncias entorpecentes, psicotrópicas ou que determinem dependência física ou psíquica, e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10357.htm. Acesso em: 30 set. 2019.

_____. **Lei n. 10.446, de 8 de maio de 2002**. Dispõe sobre infrações penais de repercussão interestadual ou internacional que exigem repressão uniforme para os fins do disposto no inciso I do § 1º do art. 144 da Constituição. Diário Oficial da União, Brasília, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110446.htm. Acesso em: 30 set. 2019.

_____. **Lei n. 10.826, de 22 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre registro, posse e comercialização de armas de fogo e munição, sobre o Sistema Nacional de Armas – Sinarm, define crimes e dá outras providências. Brasília, 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110826.htm. Acesso em: 29 set. 2019.

_____. Ministério da Justiça, Secretaria Nacional de Segurança Pública. **Doutrina Nacional de Inteligência de Segurança Pública**. Revisão das normas metodológicas: Prof. Dr. José Luiz Gonçalves da Silveira. 2. ed. Brasília, 2009.

_____. **Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm. Acesso em: 30 set. 2019.

_____. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Polícia Federal. **Portaria n. 3.233, de 10 de dezembro de 2012.** Dispõe sobre as normas relacionadas às atividades de Segurança Privada. 2012. Disponível em: <http://www.pf.gov.br/servicos-pf/seguranca-privada/legislacao-normas-e-orientacoes/portarias/portaria-3233-2012-2.pdf/view>. Acesso em: 29 set. 2019.

_____. **Lei n. 12.830, de 20 de junho de 2013.** Dispõe sobre a investigação criminal conduzida pelo delegado de polícia. Brasília, 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112830.htm. Acesso em: 29 set. 2019.

_____. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Polícia Federal. Operação Lava Jato desarticula rede de lavagem de dinheiro em 7 estados.** 2014a. Disponível em <http://www.pf.gov.br/agencia/noticias/2014/03/operacao-lava-jato-desarticula-rede-de-lavagem-de-dinheiro-em-7-estados>. Acesso em: 01 fev. 2020.

_____. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Polícia Federal. **Portaria 4.453, de 16 de Maio de 2014.** Aprova a atualização do Plano Estratégico 2010/2022, o Portfólio Estratégico e o Mapa Estratégico da Polícia Federal, e dá outras providências. 2014b. Disponível em <http://www.pf.gov.br/institucional/planejamento-estrategico>. Acesso em: 29 set. 2019.

BRITTO, Carlos. **Ação de bandidos no Trevo do Ibó é retrato da violência desenfreada em Pernambuco.** 2018. Disponível em: <https://www.carlosbritto.com/acao-de-bandidos-no-trevo-do-ibo-e-retrato-da-violencia-desenfreada-em-pernambuco/>. Acesso em: 29 set. 2019.

CHRISTER, A.H. Innovatory decision making. **The Role and Effectiveness of Theories of Decision in Practice**, Hodder and Stoughton, London, p. 369-377, 1973.

_____. Modelling Inspection Policies for Building Maintenance. **The Journal of the Operational Research Society**, v. 33, n. 8, p. 723-732, 1982.

CHRISTER, A. H; WALLER, W.M. Reducing Production Downtime Using Delay-Time Analysis. **The Journal of the Operational Research Society**, v. 35, n. 6, p. 499-512, 1984a.

_____. Delay Time Models of Industrial Inspection Maintenance Problems. **The Journal of the Operational Research Society**, v. 35, n. 5, p. 401-406, 1984b.

DEKKER, R. Applications of maintenance optimization models: a review and analysis. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 51, n. 3, p. 229-240, 1996.

DESA, M. I.; CHRISTER, A. H. Modelling in the absence of data: A case study of fleet maintenance in a developing country. **Journal of the Operational Research Society**, v. 52, n. 3, p. 247-260, 2001.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. **Bandidos explodem banco, disparam tiros e aterrorizam moradores de Serrita.** 2017. Disponível em: <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2017/04/bandidos-explodem-banco-disparam-tiros-e-espalham-grampos-em-serrita.html>. Acesso em: 07 fev. 2020.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. **Em madrugada de terror, quadrilha explode bancos e faz reféns em São Bento do Una.** 2018. Disponível em:

<https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2018/07/em-madrugada-de-terror-quadrilha-explode-bancos-e-faz-refens-em-sao-b.html>. Acesso em: 01 fev. 2020.

ELHAKEEM, A.; HEGAZY, Z. Graphical approach for manpower planning in infrastructure networks. **Journal of Construction Engineering and Management**, v.131, p. 168-175, 2005.

G1. **Ações criminosas na BR-116 assustam motoristas do Sertão de PE.** 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/pe/petrolina-regiao/noticia/2014/11/acoes-criminosas-na-br-116-assustam-motoristas-do-sertao-de-pe.html>. Acesso em: 29 set. 2019.

GAMA, Alyni. **"Novo Cangaco" ameaça policiais militares e moradores no sertão nordestino.** 2016. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2016/05/26/novo-cangaco-ameaca-policiais-militares-e-moradores-no-sertao-nordestino.htm>. Acesso em: 29 set. 2019.

JODEJKO-PIETRUCZUK, A; WERBIŃSKA-WOJCIECHOWSKA, S. **Block inspection policy for non-series technical objects.** In: Safety, Reliability and Risk Analysis: Beyond the Horizon. proceedings of the European Safety and Reliability Conference. Amsterdam, 2013.

KOBBACY, Khairy A.H; MURTHY, D.N. Prabhakar. **Complex System Maintenance Handbook.** London: Springer, 2003.

LEE, Chansun. **Applications of delay time theory to maintenance practice of complex plant.** Trabalho parcial para conclusão do grau de Doutor, University of Salford, Fevereiro, 1999.

LINDQVIST, BO HENRY. Maintenance of Repairable Systems. In: KOBBACY, A. H.; MURTHY, D. N. P. (orgs.). **Complex System Maintenance Handbook.** London: Springer, 2008.

LOPES, Rodrigo S.; CAVALCANTE, Cristiano A.V.; ALENCAR, Marcelo H. Delay-time inspection model with dimensioning maintenance teams: A study of a company leasing construction equipment. **Computers & Industrial Engineering**, v. 88, p. 341-349, 2015.

LOPES JR., Aury. **Direito processual Penal.** 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

MIRANDA, Daniel Sales de. **Salvaguarda dos documentos e materiais custodiados nas delegacias de Polícia Civil da Paraíba.** 2016, 46 f. Trabalho de conclusão de curso (especialização)-Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2016.

MOUBRAY, J. **Reliability-Centred Maintenance.** Second Edition. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997.

NICOLAI, Robin P.; DEKKER, R. Optimal Maintenance of Multi-component Systems: A Review. In: KOBACZY, A. H.; MURTHY, D. N. P. (orgs.). **Complex System Maintenance Handbook**. London: Springer, 2008.

PERCY, David F. Maintenance Based on Limited Data. In: KOBACZY, A. H.; MURTHY, D. N. P. (orgs.). **Complex System Maintenance Handbook**. London: Springer, 2008.

SCARF, P. A. On the application of mathematical models in maintenance. **European Journal of Operational Research**, v. 99, n. 3, p. 493–506, 1997.

TSE. Tribunal Superior Eleitoral. **Resolução nº 23.396, de 17 de dezembro de 2013**. Dispõe sobre a apuração de crimes eleitorais. Disponível em: <http://www.tse.jus.br/legislacao-tse/res/2013/RES233962013.htm>. Acesso em: 30 set. 2019.

YANG, Li; MA, Xiaobing; ZHAI, Qingqing; ZHAO, Yu. A delay time model for a mission-based system subject to periodic and random inspection and postponed replacement. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 150, p. 96-104, 2016.

WANG, W. Delay time modelling. In: KOBACZY, A. H.; MURTHY, D. N. P. (orgs.). **Complex System Maintenance Handbook**. London: Springer, 2008.

_____. An overview of the recent advances in delay-time-based maintenance modelling. **Reliability Engineering and System Safety**, v. 106, n. 165-178, 2012.

_____. Modeling planned maintenance with non-homogeneous defect arrivals and variable probability of defect identification. **Journal Maintenance and Reliability**, v. 2, n. 46, p. 73-77, 2010.