



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

CARLOS ALBERTO FERREIRA DO NASCIMENTO

**PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE RISCO OPERACIONAL
NA EXECUÇÃO DE MEDIDAS COERCITIVAS EM SUPERINTENDÊNCIAS DA
POLÍCIA FEDERAL**

Recife

2019

CARLOS ALBERTO FERREIRA DO NASCIMENTO

**PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE RISCO OPERACIONAL
NA EXECUÇÃO DE MEDIDAS COERCITIVAS EM SUPERINTENDÊNCIAS DA
POLÍCIA FEDERAL**

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

Área de concentração: Pesquisa Operacional.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Hazin Alencar.

Recife

2019

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria Luiza de Moura Ferreira, CRB-4 / 1469

N244p

Nascimento, Carlos Alberto Ferreira do.

Proposição de metodologia para análise de risco operacional na execução de medidas coercitivas em Superintendências da Polícia Federal / Carlos Alberto Ferreira do Nascimento. - 2019.

107 folhas, il., tab., abr. e sigl.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Hazin Alencar.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção, 2019.

Inclui Referências.

1. Engenharia de Produção. 2. Análise de risco. 3. *Bow-tie*. 4. FMEA. 5. 5W2H. 6. Brainstorming. 7. Gestão de risco. 8. Polícia Federal. I. Alencar, Marcelo Hazin (Orientador). II. Título.

UFPE

658.5 CDD (22. ed.)

BCTG/2019-402

CARLOS ALBERTO FERREIRA DO NASCIMENTO

**PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE RISCO OPERACIONAL
NA EXECUÇÃO DE MEDIDAS COERCITIVAS EM SUPERINTENDÊNCIAS DA
POLÍCIA FEDERAL**

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

Aprovada em: 10/09/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Hazin Alencar (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof^ª. Dr^ª. Maísa Mendonça Silva (Examinadora Interna)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof^º. Dr. Lúcio Câmara e Silva (Examinador Externo)

Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

Ao instante criador, a quem denomino meu Deus, origem e destino de todos os seres.

A minha família, fonte inesgotável de amor e resiliência.

À polícia federal, pelo incentivo à pesquisa e pela credibilidade que inspira.

Aos colegas de trabalho e do PPGEP/UFPE, em especial ao meu orientador Dr. Marcelo Hazin Alencar, pelo apoio irrestrito e pela fé na conclusão dessa pesquisa.

Aos meus colegas de mestrado, pela força, honra e energia compartilhados durante todo o período de formação.

RESUMO

Os desafios correntes para a polícia federal brasileira impõem gerenciar os riscos para fazer frente às incertezas marcantes do processo decisório, em prol do alcance dos objetivos estratégicos do órgão. Surge a oportunidade de dar cientificidade à gestão de riscos, trazendo a lume a problemática da análise metodológica dos riscos operacionais na execução de medidas coercitivas. Nesta pesquisa se propõe o emprego sistemático das ferramentas FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), *Bow-Tie*, 5W2H, e da técnica de discussão *brainstorming*. Realizou-se minuciosa revisão da literatura, a fim de embasar o desenvolvimento de mecanismos e parâmetros necessários para identificar, mensurar, e tratar os riscos inerentes às atividades objeto do estudo. O resultado foi a propositura de uma metodologia para análise de risco operacional baseada nas ferramentas FMEA e *Bow-Tie*, adaptada para a realidade da gestão de riscos na polícia federal. Empreendeu-se aplicação exemplificativa na análise dos riscos decorrentes do cumprimento de mandados de intimação de pessoas. A pesquisa aponta o baixo custo, a baixa curva de aprendizagem, e a intuitiva apresentação gráfica do método e das ferramentas utilizadas. Para a polícia federal o estudo reforça a necessidade de institucionalização de um formal sistema de gestão de riscos. A pesquisa impacta diretamente na preservação de vidas dos policiais e de terceiros alcançados pelas atividades do órgão, na economia da União através da ampliação da eficiência da polícia federal e da redução de prejuízos com indenizações. No âmbito acadêmico se suscitaram novas questões de pesquisa e aplicação dos métodos. Dentre os benefícios coletivos podem-se destacar: para os dirigentes – aperfeiçoar o processo decisório; para os servidores responsáveis pela execução das atividades operacionais – garantir sua integridade física e melhoria na qualidade de vida; para a sociedade – receber serviço de melhor qualidade.

Palavras-Chave: Análise de risco. *Bow-Tie*. FMEA. 5W2H. *Brainstorming*. Gestão de risco. Polícia Federal.

ABSTRACT

The current challenges for the Brazilian federal police impose the risk of managing the risks to face the remarkable uncertainties of the decision-making process, in favor of achieving the strategic objectives of the organ. The opportunity arises to give scientificity to risk management, bringing to light the problem of methodological analysis of operational risks in the execution of coercive measures. This research proposes the systematic use of the tools FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), *Bow-Tie*, 5W2H, and the *brainstorming* discussion technique. A thorough review of the literature was carried out in order to support the development of mechanisms and parameters necessary to identify, measure, and treat the risks inherent to the activities object of the study. The result was the purpose of a methodology for operational risk analysis based on the FMEA and *Bow-Tie* tools, adapted to the reality of risk management in the federal police. An illustrative application was undertaken in the analysis of the risks arising from the fulfillment of warrants for the subpoena of persons. The research points to low cost, low learning curve, and intuitive graphical presentation of the method and tools used. For the federal police, the study reinforces the need for institutionalization of a formal risk management system. The research directly impacts on the preservation of the lives of the police and third parties achieved by the activities of the organ, in the economy of the Union through the expansion of the efficiency of the federal police and the reduction of damages with indemnities. In the academic context, new research and application methods have been raised. Among the collective benefits can be highlighted: for the leaders – to improve the decision-making process; for the servers responsible for the implementation of operational activities – ensuring their physical integrity and improving the quality of life; for society – receive better quality service.

Keywords: Risk analysis. *Bow-Tie*. FMEA. 5W2H. *Brainstorming*. Risk Management. Federal Police.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Framework de sistema de gestão de riscos	26
Figura 2 -	Diagrama Bow-Tie	32
Figura 3 -	Proposta de sistema de gerenciamento de riscos para a Polícia Federal (SGR/PF)	44
Figura 4 -	Framework aplicação SGR/PF	48
Figura 5 -	Fluxograma do processo de intimação	51
Figura 6 -	Fluxograma do processo de busca e apreensão	52
Figura 7 -	Fluxograma do processo de prisão cautelar.....	54
Figura 8 -	Fluxograma do processo de interceptação de sinais.....	56
Figura 9 -	Fluxograma do processo de infiltração policial.....	58
Figura 10 -	Framework aplicação FMEA no SGR/PF	65
Figura 11 -	Diagrama Bow-Tie	73
Figura 12 -	Fluxograma aplicação do Bow-Tie ao SGR/PF	74
Figura 13 -	Aplicação Bow-Tie XP (BT XP) processo e evento topo	74
Figura 14 -	Aplicação BT XP causas e consequências	75
Figura 15 -	Aplicação BT XP barreiras.....	75
Figura 16 -	Aplicação BT XP fatores de agravamento	76
Figura 17 -	Aplicação BT XP barreiras secundárias – diagrama completo	77
Figura 18 -	Matriz de riscos	79
Figura 19 -	Diagrama Bow-Tie XP para o evento topo expedição de mandado para pessoa errada.....	91
Figura 20 -	Diagrama Bow-Tie XP para o evento topo não cumprimento do mandado.....	92
Figura 21 -	Diagrama Bow-Tie XP para o evento topo agressão contra policiais	93
Figura 22 -	Diagrama Bow-Tie XP para evento topo SISCART inoperante	94
Figura 23 -	Diagrama Bow-Tie XP para evento topo sinistro com viatura.....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Formulário 5W2H	28
Tabela 2 -	Formulário FMEA	29
Tabela 3 -	Comparativo FMEA e Bow-Tie	61
Tabela 4 -	Formulário de <i>brainstorming</i> para avaliação dos riscos (FMEA).....	64
Tabela 5 -	Formulário de <i>brainstorming</i> para avaliação dos riscos (Bow-Tie).....	64
Tabela 6 -	Escala de classificação por probabilidade de Ocorrência do modo de falha....	67
Tabela 7 -	Escala de classificação por Severidade do efeito do modo de falha	68
Tabela 8 -	Escala de classificação por níveis de Detecção do modo de falha	68
Tabela 9 -	Classes de RPN.....	70
Tabela 10 -	Formulário do FMEA adaptado.....	71
Tabela 11 -	Plano de Ação 5W2H	80
Tabela 12 -	Formulário de <i>brainstorming</i> para avaliação dos riscos (FMEA).....	84
Tabela 13 -	Formulário FMEA	85
Tabela 14 -	Ordenação por prioridade para tratamento de modo de falha	87
Tabela 15 -	Plano de Ação 5W2H	88
Tabela 16 -	Formulário de <i>brainstorming</i> para avaliação dos riscos (Bow-Tie).....	89
Tabela 17 -	Ordenação por Criticidade.....	96
Tabela 18 -	Plano de Ação 5W2H	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação brasileira de normas técnicas
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i> (Modelagem de Processos de Negócio)
BT	<i>Bow-Tie</i>
COSO	<i>Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission</i>
Cr	Taxa de correção
CRFB/88	Constituição da república federativa do Brasil de 1988
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> (Organização Internacional de Normalização)
O, S, D	Ocorrência (O), Severidade (S), Detecção (D).
ORCRIM	Organização Criminosa
PCDA	<i>Plan, Check, Do, Act</i>
PF	Polícia Federal
PFMEA	FMEA de produtos
RPN	<i>Risk Priority Number</i> (Número de Prioridade de Risco)
RSPE	Risco, Severidade, Probabilidade e Exposição
SGR/PF	Sistema de gerenciamento de riscos da polícia federal brasileira
SR/PF/PI	Superintendência Regional da Polícia Federal no Piauí
SRA	<i>Society Risk Analysis</i> (Sociedade de Análise de Risco)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	13
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	Objetivo Geral	16
1.2.2	Objetivos Específicos	16
1.3	METODOLOGIA.....	16
2	CONTEXTO E DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	18
3	BASE CONCEITUAL E REVISÃO DA LITERATURA	22
3.1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
3.1.1	Risco	22
3.1.2	Análise e Gestão de Risco	23
3.1.3	Análise de Modos e Efeitos de Falha (FMEA)	28
3.1.4	Bow-Tie	31
3.2	REVISÃO DA LITERATURA.....	33
3.3	POTENCIAL DE INOVAÇÃO	38
4	METODOLOGIA PROPOSTA E APLICAÇÃO	41
4.1	ATIVIDADE POLICIAL FEDERAL E FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RISCOS	41
4.2	FRAMEWORK DE UMA PROPOSTA DE SISTEMA DE GESTÃO DE RISCOS PARA A POLÍCIA FEDERAL (SGR/PF).....	42
4.3	APLICAÇÃO DAS ETAPAS DO SISTEMA DE GESTÃO DE RISCOS PROPOSTO NA SR/PF/PI ..	47
4.3.1	Seleção e caracterização dos processos a analisar	48
4.3.2	Designação da equipe	57
4.3.3	Definição do Contexto	59
4.3.4	Seleção da ferramenta a utilizar para análise do risco: FMEA ou Bow-Tie	59
4.3.5	Emprego da técnica de Brainstorming	62
4.4	APLICAÇÃO DO FMEA PARA ANÁLISE DE RISCO OPERACIONAL NA POLÍCIA FEDERAL ...	64
4.5	APLICAÇÃO DO BOW-TIE PARA ANÁLISE DE RISCO OPERACIONAL NA POLÍCIA FEDERAL	72
4.6	ELENCAR MEDIDAS DE TRATAMENTO DO RISCO	80
4.7	VALIDAÇÃO DAS ETAPAS DO PROCESSO	80
4.8	TRATAMENTO DOS RISCOS.....	81

4.9	AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA.....	81
5	RESULTADOS.....	83
5.1	ATIVIDADE: EXECUÇÃO DE MANDADO DE INTIMAÇÃO	83
5.1.1	Aplicação da ferramenta FMEA	83
5.1.2	Aplicação da ferramenta Bow-Tie.....	89
5.1.3	Considerações sobre riscos na execução de mandados de intimação.....	96
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	99
	REFERÊNCIAS.....	101

1 INTRODUÇÃO

Um dos assuntos que suscita dúvidas nos gestores e gera inquietação nos policiais federais responsáveis pela execução de operações é o relativo ao gerenciamento dos riscos decorrentes da execução de medidas constritivas das liberdades individuais dos investigados, tais como: prisões, infiltrações policiais, buscas domiciliares, intimações pessoais, e interceptação de sinais.

No campo operacional há um rol principal de atividades investigativas, cuja execução expõe a perigo o patrimônio e a integridade física de policiais, de investigados, e de terceiros alcançados direta ou indiretamente pela atuação da polícia federal (PF). Há uma doutrina a observar na execução dessas ações típicas de polícia. Os policiais federais recebem treinamento para planejar, para coletar dados e vestígios, para conduzir viaturas, para atuar em locais de crime, e para abordar e conter suspeitos de praticar ilícitos. Todas essas atividades estão sujeitas a falhas das mais diversas ordens, cuja ocorrência pode levar a danos de considerável amplitude, quase sempre resolúveis em responsabilização cível, administrativa e penal.

No Brasil encontram-se relevantes pesquisas nos campos da análise dos riscos à saúde, à economia e ao meio-ambiente, sendo verificado um crescente interesse por ferramentas e especialistas capazes de assessorar na decisão a respeito desses temas, inclusive no atinente aos problemas gerenciais em organizações públicas e privadas. Contudo, na seara dos riscos na segurança pública, quando comparada aos campos de análise acima mencionados, são registrados poucos estudos que abordam as atividades desenvolvidas pelas organizações nacionais.

Em razão da lacuna de pesquisa verificada e em face da necessidade de evolução da gestão das organizações de segurança pública, em especial, da polícia federal, a presente pesquisa propõe uma metodologia que incorpora a aplicação das ferramentas FMEA (do inglês, *Failure Mode and Effect Analysis*, que pode ser traduzido como Análise dos Efeitos e Modos de Falha) e *Bow-Tie*, no processo de análise de riscos operacionais das atividades coercitivas relacionadas à investigação policial a cargo da Superintendência Regional da Polícia Federal no Piauí (SR/PF/PI). Essas ferramentas são comumente utilizadas no gerenciamento de riscos em processos produtivos e projetos em diferentes áreas de atuação (ABDI *et al.*, 2016; CULWICK *et al.*, 2016; El HAJJ *et al.*, 2015; ZHANG *et al.*, 2018).

Nesse trabalho, somente de forma transversal serão abordados conceitos relativos a segurança orgânica, das instalações, dos equipamentos, e dos serviços relacionados à administração interna do órgão.

No Brasil há 27 superintendências regionais de polícia federal, distribuídas uma em cada capital dos estados, e uma no Distrito Federal. A metodologia desenvolvida nessa pesquisa será aplicada na SR/PF/PI, atual local de trabalho do Autor. Serão estudados riscos relacionados a atuação finalística na execução de mandados de prisão, de infiltração policial, de buscas domiciliares, de intimações pessoais, e de interceptação de sinais.

Dessa forma, a dissertação está organizada em seis partes. O capítulo 1 traz a introdução do trabalho. O capítulo 2 apresenta o contexto e a descrição do problema. O capítulo 3 reúne a base conceitual e a revisão da literatura. O capítulo 4 contém a metodologia da proposta e a aplicação. O capítulo 5 traz a apresentação e a discussão dos resultados. Por fim, o capítulo 6 apresenta as conclusões e as oportunidades de trabalhos futuros na área pesquisada.

1.1 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

A constituição da república federativa do Brasil, em seu artigo 144, elenca as atribuições da polícia federal (BRASIL, 1988). A legislação penal e processual penal apresentam dispositivos cogentes para todas as entidades atuantes na persecução criminal. Em sede administrativa, a polícia federal publica instrumentos normativos que disciplinam os atos e fixam obrigações e responsabilidades para todos os seus integrantes quando no exercício das relevantes missões de polícia judiciária da União.

Adicionalmente, o governo federal editou o decreto 9.203, de 22 de novembro de 2017 (BRASIL, 2017a), que considera a gestão de riscos como processo de natureza permanente, de responsabilidade da alta administração, capaz de identificar, avaliar e gerenciar eventos que possam afetar a organização pública.

Esse arcabouço normativo se destina a garantir a eficiente prestação do serviço de segurança pública à sociedade em um sofisticado sistema de produção, do qual rotineiramente emanam decisões, diretrizes e formas ótimas de aplicação ao longo do processo de transformação de recursos em serviços (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2010), através da instrumentação de modelos de investigação, de logística policial, e de administração do órgão, todos sujeitos a prestação de contas perante a sociedade.

O uso da força é inerente ao poder de polícia, em especial na execução das atividades de prevenção e repressão à criminalidade organizada. A coerção, nos casos em que se fizer

necessária, deve ser imposta progressivamente e estar adstrita ao limite necessário para fazer valer o império da lei posta em determinado Estado.

Todo excesso de força por parte do Estado, seja intencionalmente praticado por seus agentes (doloso), seja ele decorrente de imperícia, imprudência ou negligência desses (culposos), é suscetível de responsabilização. A responsabilidade por esses atos, considerada a natureza do risco social, pode ser objetivamente imposta ao Estado e individualmente imputada ao servidor público que lhe dê causa (CETESB, 2011).

Noutra vertente, é imprescindível garantir a segurança dos policiais em ação legítima e a integridade dos serviços, dos interesses, e do patrimônio da União - ativos estratégicos pertencentes à sociedade e postos a serviço da PF no exercício do seu mister. A segurança almejada na atividade policial se traduz em ausência de riscos inaceitáveis durante a execução das ações empreendidas em prol da coletividade (ABNT, 2005).

Uma revisão preliminar da literatura apresentada no capítulo 3 revelou poucas pesquisas sobre o tema gerenciamento de riscos em atividades policiais, o que acentua o impacto do presente trabalho na gestão da polícia federal, notadamente por estar sujeita aos limites do ordenamento jurídico e ao primado da eficiência na utilização do erário.

Nas organizações policiais há razoável produção de conhecimento acerca do tema de riscos relacionados à segurança das instalações e equipamentos, porém há um déficit de pesquisas sobre os riscos experimentados pelos profissionais de segurança durante a execução da atividade-fim de polícia judiciária.

Nesse sentido, a PF está aperfeiçoando e já se utiliza da metodologia denominada Sabre, através da qual provê conhecimento baseado em análise de risco para assessoria ao processo decisório da instituição. O método Sabre é composto por ferramentas relacionadas à NBR ISO/IEC 31010:2012, a qual trata de técnicas de avaliação de riscos (BRASIL, 2018a). Porém essa metodologia ainda não contempla todos os processos e não foi incluída em um sistema de gerenciamento de risco organizacional formal.

A forma como se percebe, qualifica, quantifica e gerencia o risco é determinante no estabelecimento de políticas públicas (FRANKLIN, 1998). Nesse sentido, pesquisar acerca da avaliação e do gerenciamento do risco operacional em uma superintendência da PF pode ensinar o desenvolvimento de ferramentas para avaliar e gerenciar riscos nas atividades operacionais do órgão, contribuindo significativamente para a melhoria dos serviços prestados à população brasileira.

Os resultados da pesquisa sobre ferramentas de identificação e avaliação dos riscos operacionais podem compor base de conhecimento estratégico, útil para assessorar nas decisões em todos os níveis da organização. O adequado gerenciamento do risco pode implicar em preservar vidas, otimizar custos, e capitalizar a boa imagem do órgão perante a sociedade e o Estado (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2010).

Na corrente pesquisa o tratamento dado à identificação e análise dos riscos operacionais em uma superintendência da polícia federal tem seu ineditismo no uso das ferramentas FMEA e *Bow-Tie* como apoio à análise dos riscos. De fato, tais ferramentas já existem há bastante tempo e possuem lugar consolidado na gestão de riscos em outras áreas do conhecimento (BELLAMY, 2015; PITBLADO *et al.*, 2015; ZAREI *et al.*, 2017), porém o impacto reside no seu inovador emprego, em solo brasileiro, para analisar riscos operacionais decorrentes da atividade-fim da polícia federal.

Na revisão bibliográfica empreendida não foram encontrados artigos tratando do emprego do FMEA ou do *Bow-Tie* para gerenciamento de riscos no âmbito de atividades policiais. Neste trabalho pretendem-se definir as características e funções das principais atividades-fim da polícia federal, analisar tais serviços, relacionar suas falhas, prováveis causas e efeitos. Após, elencar medidas de detecção e rotinas de prevenção, existentes ou não, relacionando-as para cada causa de falha. Pretende-se ainda atribuir índices para avaliar a magnitude de cada um dos fatores de risco decorrentes, a partir dos quais se buscará estabelecer prioridades e medidas de tratamento.

Diante do exposto, observa-se que essa pesquisa possui impactos em diferentes dimensões: impacto humano, dado que a aplicação das ferramentas pode contribuir para a redução do número de pessoas feridas, além do número de possíveis pessoas mortas. Impacto socioeconômico relacionado ao apoio ao desenvolvimento nacional, à defesa da cidadania, ao fortalecimento do setor público e à qualificação de profissionais por meio de capacitação de policiais para uso da abordagem proposta.

A pesquisa possui notável impacto acadêmico no tocante a aplicação das metodologias FMEA e *Bow-Tie* ao gerenciamento de riscos na seara da segurança pública. No mesmo sentido, a utilização da técnica de discussão *brainstorming* e da ferramenta 5W2H permite coletar dados e documentar o processo de forma eficiente para o estudo e para compor histórico de risco a organização. A sinergia entre a pesquisa científica e as práticas adotadas pelos órgãos de segurança pública no Brasil há de fortalecer o setor público, gerando

economia de meios e prestação de serviços conformes às necessidades dos clientes internos e externos da polícia federal.

O impacto social organizacional do presente trabalho é relevante na melhoria da qualidade de vida dos policiais federais, os quais passarão a atuar em um contexto cujos riscos estarão sob constante monitoramento e controle, obrigando o órgão a otimizar seus processos, garantindo a preservação da integridade física, psíquica e da imagem de cada policial e da organização como um todo.

1.2 OBJETIVOS

Nesse item trataremos dos objetivos de caráter geral e dos objetivos específicos, assim compreendidos como as etapas cujo atingimento levarão a consecução do desiderato do trabalho ora proposto.

1.2.1 Objetivo Geral

Propor uma metodologia para análise de riscos operacionais decorrentes da execução de medidas coercitivas em superintendências da polícia federal.

1.2.2 Objetivos Específicos

A seguir serão apresentados os objetivos específicos com o intuito de se alcançar o objetivo geral:

- Realizar levantamento de informações úteis para a aplicação da metodologia proposta;
- Identificar instrumentos de medida e análise aplicáveis para avaliar e gerenciar o risco operacional em superintendências da PF;
- Analisar a adequação das ferramentas FMEA, do *Bow-Tie*, do *5W2H*, e do *brainstorming*, para a análise de riscos na PF;
- Aplicar a metodologia proposta na Superintendência Regional de Polícia Federal no Piauí;
- Identificar medidas para prevenir e tratar riscos operacionais.

1.3 METODOLOGIA

Nessa pesquisa foi adotada a classificação proposta por Miguel (2012) para coleta, análise e comunicação dos dados investigados.

Para esse autor, a pesquisa, quanto a sua finalidade, será de natureza aplicada uma vez que se destina a identificar instrumentos de medição e parâmetros para analisar e gerenciar riscos, eliminando-os ou mitigando seus efeitos.

Quanto a natureza a pesquisa será de abordagem qualitativa pois tratará da percepção de risco na ótica individual do executor da atividade (MIGUEL, 2012) e, ao mesmo tempo, na visão dos gestores do sistema de investigação criminal. Nessa abordagem se objetiva coletar dados ditos qualitativos, pois referentes ao sistema de gestão, processos e atividades.

Quanto ao objetivo, será de natureza exploratória pois se deseja investigar a análise, a avaliação e o gerenciamento de risco na atividade-fim policial, campo pouco pesquisado na polícia federal brasileira.

Quanto aos dados, será empreendida aplicação para compreender de forma aprofundada os múltiplos eventos relacionados ao objeto da pesquisa, de modo a permitir o amplo e detalhado conhecimento das unidades de análise, bem como o motivo pelo qual as decisões são tomadas, como são implementadas, e quais os resultados delas decorrentes (YIN, 2001).

A aplicação proposta será do tipo explanatória pois almeja explicar os vínculos causais na execução das atividades pesquisadas, em busca de identificar falhas e propor medidas para gerenciamento das mesmas (MIGUEL, 2012). Nesse sentido através da aplicação, se pretende responder a questões de como e por que ocorrem as falhas que geram os riscos? Como evitar tais falhas? Quais as consequências da ocorrência dessas falhas?

2 CONTEXTO E DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A polícia federal está inserida formalmente como um departamento do ministério da justiça, conforme previsto na lei nº 13.690, publicada no diário oficial da União de 10/07/2018 (BRASIL, 2018b). O que a diferencia dos demais órgãos da persecução criminal é o caráter executório de suas ações, com efetivo uso da força para defesa do tecido social.

Enquanto os órgãos judiciais e o ministério público exararam pareceres e decisões em processos de sua competência, cabe à polícia efetivamente dar cumprimento aos *mandamus*, materializando a coercibilidade estatal ao capturar criminosos, resgatar vítimas em cativeiro, apreender corpos de delito, enfim, enfrentar vis-à-vis os criminosos para garantir o império da lei, interferindo diretamente nas liberdades individuais.

Os objetivos precípuos das polícias judiciárias estão previstos no Código Penal Brasileiro, Decreto-Lei nº 2.848/40 (BRASIL, 1940), e podem ser sintetizados em produzir provas e identificar a autoria delitiva, no interesse da promoção da justiça através da investigação criminal. Para a documentação dessas provas a polícia formaliza as diligências relevantes no inquérito policial, cuja presidência no âmbito da PF é encargo exclusivo do delegado de polícia federal, conforme expressamente previsto no Decreto-Lei nº 3.689/41 (BRASIL, 1941), combinado com a Lei nº 12.830/13 (BRASIL, 2013a).

A execução das diligências necessárias ao bom termo das investigações está a cargo dos policiais federais das diversas carreiras, observada a estrutura hierárquica prevista na Portaria nº 1.252/2017-MJ, que aprova o Regimento Interno da Polícia Federal (BRASIL, 2017b).

Os policiais federais, no exercício de suas atribuições contam com o poder-dever de uso da força. Esse uso é marcado pela nota da coercibilidade, que se diferencia de coação ou coerção absoluta, na medida em que somente se justifica o emprego dessa força latente de forma progressiva, compatível, e adequada aos limites necessários para a execução da lei, sempre com respeito aos direitos e garantias fundamentais previstos na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 - CRFB/88 (BRASIL, 1988). Algumas atividades coercitivas executadas pela PF são destacadas nos próximos parágrafos.

Prisão é o cerceamento da liberdade motivado por imposição legal, observadas as formalidades previstas no Código de Processo Penal e leis esparsas sobre o tema. Para esse estudo interessa saber que a polícia tem obrigação de realizar a prisão de suspeitos de crime em situação flagrancial e daqueles em desfavor dos quais existe mandado de prisão expedido pela justiça. Em ambos os casos, além das formalidades legais, deve-se atentar para os

requisitos operacionais relacionados à segurança dos policiais, dos presos e de terceiros eventualmente alcançados pela ação estatal.

O mandado de busca e apreensão consiste em ordem emanada de autoridade judicial competente determinando a entrada em dado imóvel para localizar e apreender coisas ou pessoas. No corrente estudo tratam-se dos riscos envolvidos em tal atividade cotidiana da PF, com ênfase no procedimento que permitirá a abordagem ao imóvel onde se dará a diligência.

A infiltração policial (*undercover agent*) é uma medida prevista na Lei nº 12.850, de 12 de agosto de 2013 (BRASIL, 2013b), cuja realização depende de autorização judicial. Consiste em ação sigilosa de ingresso, permanência e atuação dissimulada de agente policial junto a organizações criminosas (ORCRIM) para obtenção de provas de crimes, identificação de autoria delitiva ou de dados necessários para desarticular a estrutura criminosa.

A intimação está definida no art. 234, da Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015 (BRASIL, 2015), como sendo ato formal pelo qual se dá ciência a alguém dos atos e termos do processo, para que faça ou deixe de fazer alguma coisa. A presente pesquisa tratar da modalidade de intimação pessoal, na ótica operacional de chamamento de pessoas para comparecer a sede da polícia federal, onde prestará esclarecimentos em procedimento criminal.

A interceptação de sinais está prevista no art. 5º, XII, da CRFB/88, e disciplinada na Lei nº 9.296/96 (BRASIL, 1996). Na prática, recebida a ordem judicial, a polícia notifica a operadora de telefonia/telemática/informática para que redirecione sigilosamente o fluxo de sinais (áudios, dados) da assinatura do investigado para outros terminais e sistemas da própria polícia, a fim de que se proceda a coleta de provas em processos criminais. No presente estudo trata-se da interceptação de sinais em sentido estrito, aquela na qual um terceiro (PF) intercepta áudios/dados sem o conhecimento dos interlocutores.

No Brasil, com o advento da emenda constitucional nº 19/98 (BRASIL, 1998), que erigiu o princípio da eficiência a ditame constitucional, se instituíram os conceitos de governança e de administração gerencial. Ambos estão manifestos nas definições de transparência, de responsabilização, e da necessidade de prestação de contas imposta a todos os entes que se relacionem com recursos públicos.

Pesquisa realizada junto a diversas agências de segurança pública nos Estados Unidos da América permitiu identificar os principais fatores que levaram os chefes de polícia naquele país a adotar programas de gerenciamento de riscos em suas unidades no intuito de

administrar as questões de responsabilização policial (ARCHBOLD, 2005). Dentre esses fatores destacam-se: 1) o aumento dos litígios judiciais relativos a indenizações por atos supostamente abusivos da polícia; 2) os avanços legislativos envoltos em sua complexidade social e cultural; 3) os prejuízos causados à sociedade e ao Estado como consequência de incidentes mal gerenciados.

O departamento de segurança interna dos Estados Unidos da América, ao tratar dos danos potenciais a evitar através da gestão de riscos, elenca os seguintes: perdas de vidas humanas, impacto psicossocial e lesões físicas a pessoas, degradação ambiental, perda de atividades econômicas, redução da capacidade de prover serviços essenciais, prejuízos à imagem institucional e à confiabilidade do governo e do Estado (UNITED STATES, 2011).

Nesse sentido, as políticas públicas de segurança devem ser orientadas para a garantia da paz social, não sendo razoável que impliquem na supressão absoluta das liberdades individuais, uma vez que a estas se destinam e com elas devem coexistir em harmonia. A pacificação reclama, por vezes, ação contundente das polícias – legítimos braços armados do Estado - para defender a sociedade dos criminosos que a ameacem.

No exercício desse poder-dever de coerção, especialmente durante ações restritivas de direitos e liberdades individuais, há uma tênue linha que separa a atuação legal do reprovável abuso de poder. O que justifica o emprego da força? É necessário uso de algemas ou doutros aparatos de contenção? É lícita a incomunicabilidade imposta ao preso? São questões cruciais a responder na esfera tático-operacional, que necessitam estar firmadas numa política de segurança constitucionalmente aceita.

As atividades alcançadas pela pesquisa são executadas na rotina policial e requerem preparo técnico e observância da deontologia. Prisões, infiltrações policiais, buscas domiciliares, intimações pessoais, e interceptação de sinais, quando executadas, afastam ou limitam direitos individuais dos cidadãos, por essa razão serão objeto de controle e prestação de contas perante a sociedade e o Estado. Para que tais atividades transcorram dentro da normalidade é necessário o amplo conhecimento e a gestão dos riscos a elas inerentes.

Em se tratando da doutrina de enfrentamento à criminalidade, surgem questionamentos referentes ao número ideal de policiais necessários para dadas ações coercitivas, à obrigatoriedade do prévio emprego de equipamentos menos letais, às características das viaturas, ao tratamento dispensado aos presos e bens apreendidos, aos limites entre os direitos

à liberdade, à propriedade, à intimidade, todos em contraposição ao direito coletivo à segurança.

Os órgãos de controles externos à polícia federal (PF), a exemplo do ministério público e da controladoria geral da União, fazem uma análise de cunho formal que busca verificar se a polícia está ou não observando a lei e a probidade em sua atuação. Os dados de avaliação de riscos são úteis ao desempenho do múnus fiscal de tais órgãos, enquanto representam a realidade e atualidade de dada instituição. Do mesmo modo, a PF pode adotá-los como critérios objetivos para instruir o processo decisório, balizando a tarefa de escolha entre as opções possíveis em dado caso concreto, de modo a minimizar os efeitos que a incerteza gera sobre os objetivos da organização (BRASIL, 2018a).

Essas e outras questões de ordem política e estratégica são férteis campos de estudos, nos quais a teoria do risco e seus consectários pode contribuir qualificando a gestão organizacional. A importância da análise do risco é patente por contribuir cientificamente para desvendar os fenômenos a ele relacionados, produzir uma base sólida de apoio à competitividade e à eficiência, e trazer a lume a multiplicidade de fatores incidentes sobre o processo decisório (KRYM; ALENCAR; ALMEIDA, 2012).

O problema de pesquisa consiste em como aplicar as metodologias FMEA e *Bow-Tie* na análise de riscos operacionais em uma superintendência da polícia federal. Aplicar os resultados desse estudo nos diversos processos desenvolvidos no órgão trará impacto imediato na segurança de servidores e de investigados, na preservação da imagem institucional, e na transparência das ações policiais.

3 BASE CONCEITUAL E REVISÃO DA LITERATURA

Nessa fase empreender-se-á uma revisão da literatura sobre o tema, partindo dos clássicos estudos sobre o risco, buscando sua aplicabilidade ao problema proposto, a partir do cotejo com pesquisas atuais.

3.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta as bases teóricas desta pesquisa. Está organizado nos subitens análise e gestão de riscos, FMEA, *Bow-Tie*, revisão da literatura e potencial de inovação.

3.1.1 Risco

O fenômeno risco acompanha a humanidade desde épocas remotas, porém somente após a segunda guerra mundial, cientistas de renome passaram a aprofundar questões fundamentais nessa matéria movidos pela crescente necessidade de se prover um tratamento profissional na gestão e sistematização do risco (RENN, 1998).

Nas últimas décadas, devido ao número de pesquisas publicadas, o termo risco tem sido tratado na literatura em diferentes contextos, tais como: público, ambiental, financeiro, saúde ocupacional, desastres naturais, terrorismo, cadeia de suprimentos, medicina e plantas industriais (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Aceitando-se que não há uma definição universal para o termo risco, o estudo desse fenômeno de forma mais ampla caracteriza-se pela produção de conhecimento associado a conceitos, princípios, teorias, frameworks, métodos, modelos, dentre outros (AVEN, 2018).

A leitura das diversas definições de risco encontradas na literatura indica que o conceito básico está associado à incerteza num ambiente. Essa incerteza está relacionada à probabilidade de ocorrência de eventos indesejáveis e ao impacto das suas consequências, muitas vezes multidimensionais (ALMEIDA *et al.*, 2015).

A diversidade de conceitos empregados e uma terminologia não uniforme são apenas exemplos da carência de uma taxionomia que permita o tratamento do tema Risco com o mínimo de cientificidade (AVEN, 2012).

Risco, em dado momento histórico, passou a designar a ocorrência probabilística de um evento negativo. Aqui surge a primeira crítica à cientificidade do conceito, pois, na ótica das ciências sociais, valorar as consequências em positivas ou negativas depende das preferências

individuais aplicadas ao caso concreto, não havendo possibilidade de se estabelecerem bases científicas de per si para tal intento (NEVES; JEOLÁS, 2012).

Risco é a probabilidade de que um evento, seja ele bom ou mau, ocorra no futuro (HILL, 2006). A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) o define como efeito da incerteza nos objetivos, ao tempo em que caracteriza incerteza como o parcial ou completo estado de deficiência relativa ao conhecimento das informações relacionadas a um evento. A gestão dos riscos seria a atividade coordenada para dirigir e controlar a organização no que se referir aos riscos aos quais ela está sujeita (ABNT, 2009).

O significado técnico de risco parte de uma restrita definição de efeitos limitados pela gravidade e frequência da ocorrência – essa visão positivista garante tratamento isonômico para todos os riscos assim considerados. O conceito social de risco amplia a gama de efeitos possíveis, derivando probabilidades e trazendo para a discussão outras realidades socialmente construídas e aceitas numa dada cultura (RENN, 1998).

Risco não significa perigo, mas incerteza quanto ao futuro (BERNSTEIN, 2018). Os riscos devem ser considerados pelo Estado não apenas na sua vertente negativa, mas antes como oportunidades de desenvolvimento nacional, pois prefiguram possibilidades de avanços, de inovações e de melhorias, desde que corretamente avaliados e gerenciados (ÁVILA, 2014).

A incerteza inerente ao risco pode favorecer o desenvolvimento econômico se tratada adequadamente, como supedâneo de políticas relacionadas aos avanços tecnológicos, às mudanças climáticas globais, ao enfrentamento às ameaças assimétricas, ao tratamento de crises internacionais, e ao desenvolvimento global (UNITED STATES, 2011).

3.1.2 Análise e Gestão de Risco

Nos termos do glossário publicado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a análise de riscos se traduz no uso sistemático de informações para identificar os elementos ou atividades com potencial para causar uma consequência danosa e para quantificar este risco em termos probabilísticos (ABNT, 2005).

Avaliação de Risco é o procedimento calcado em bases científicas que serve para mensurar o impacto e a probabilidade de ocorrência do risco. As análises técnicas de risco fornecem subsídios para o processo decisório ao estimar o dano físico esperado relacionado a cada ação ou omissão sob exame (RENN, 1998).

A avaliação de risco uma vez realizada implica na necessidade prática de se utilizarem seus resultados para subsidiar o processo decisório (CETESB, 2011).

Mesmo após o tratamento adequado, o risco pode se configurar na modalidade residual, assim denominada por ser remanescente da atividade geradora, mesmo após a adoção de medidas de proteção adequadas para seu controle. São exemplos de medidas de proteção: controles, dispositivos e equipamentos de proteção individual ou coletiva, correta informação e treinamento, adequação das instalações e outros meios indicados após científica avaliação de riscos (ABNT, 2005).

De fato, há distinção entre a análise de risco como ciência e a análise de riscos como instrumento e técnica de apoio a decisão. No último caso trata-se de ferramenta de assessoria e medição, no primeiro é considerada como campo do saber, ao qual se devem dedicar os estudiosos para estabelecer princípios, diretrizes, uniformizar conceitos e estabelecer bases para a pesquisa e retroalimentação da técnica (AVEN, 2012).

Gestão de risco pode ser definida como o processo de controle, monitoramento, comunicação, redução ou mitigação das consequências do risco (RENN, 1998). Para uma eficaz gestão, a organização deve tratar de modo claro e científico o fenômeno risco, contextualizando-o a suas necessidades e individualizando o proprietário do risco, que vem a ser aquele indivíduo que tem a responsabilidade e autoridade para gerenciar um risco.

A Organização Internacional de Padronização (ISO) definiu a gestão de riscos como o processo de identificação, a análise, a avaliação, o tratamento, o monitoramento, e a comunicação de riscos (ISO, 2009) . Para facilitar e padronizar o processo de gerenciamento de riscos essa organização propõe diversos modelos.

A gestão de riscos no setor público deve almejar sempre o interesse público, refletir o desejo de otimizar processos, assessorar a decisão em condições de incerteza, tudo em prol de obter o máximo benefício para a sociedade em troca do menor custo possível (HILL, 2006). No setor público, onde as ações dos gerentes devem se pautar pela estrita legalidade, esse equilíbrio, entre ganhos e perdas, entre opções e marcos aceitáveis, encontra limitação no próprio interesse público (ÁVILA, 2014).

Ações para gestão organizacional devem decorrer de uma clara política de análise de riscos que contemple as diretrizes gerais da organização e sejam relacionadas ao tema sob exame (ABNT, 2009). Nesse sentido adotar práticas de gerenciamento de riscos vai impactar diretamente na solução adequada de questões estratégicas da organização de segurança pública, pois permite visualizar as diferentes alternativas possíveis, suas implicações, com

avaliação contínua e comunicação adequada das consequências (ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2013).

O governo tem, entre suas funções precípua, a de criar condições para o bem-estar social, fomentando o desenvolvimento econômico e a segurança da população. As políticas a adotar e as decisões a tomar devem considerar os impactos e riscos de se decidir em situação de alta incerteza. Nesse sentido, se recomenda que a organização adote uma estratégia de experimentação, monitoramento cuidadoso, e gestão adaptativa (HILL, 2006).

A gestão de riscos não pode ser considerada um fim em si, mas uma ferramenta de assessoria à gestão estratégica da organização enquanto provê conhecimento como matéria-prima para a tomada de decisões. Estas consistem na melhor escolha diante de opções viáveis, previstas em planejamentos, processos, orçamentos e outras variantes administrativas que tornam a gestão pública profissional e consentânea com os objetivos maiores da nação (UNITED STATES, 2011).

A produção de estudos em larga escala sobre o fenômeno risco e a sedimentação de base teórica sólida, a partir da qual se possam aprofundar pesquisas nessa seara, são os maiores desafios para a comunidade acadêmica e também para os profissionais que operam no gerenciamento do risco (AVEN, 2012).

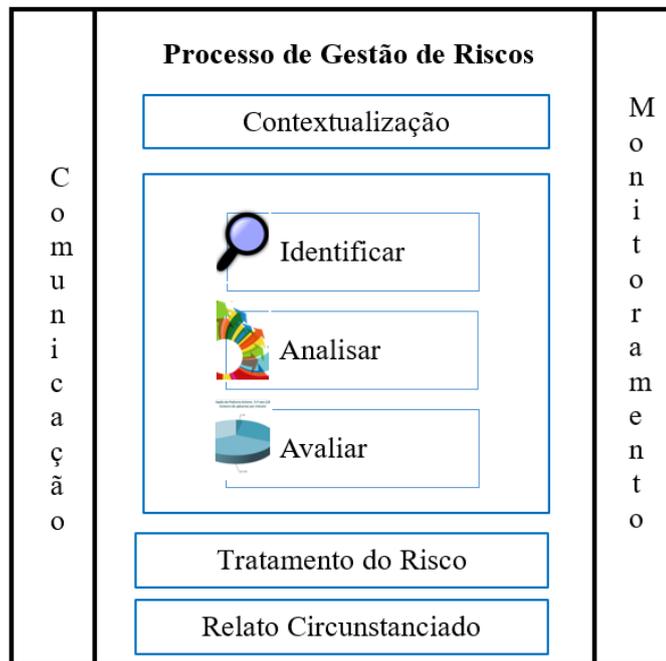
Entidades internacionais vêm tentando uniformizar os conceitos e produzir definições universais para o risco, para a análise de risco, e para o gerenciamento de risco. Porém não há consenso entre os estudiosos acerca do tema. Nem mesmo no campo operacional as entidades e profissionais aceitam uma terminologia comum.

A Sociedade de Análise de Risco (SRA) surgida no ano de 1980 é uma das responsáveis por fomentar estudos, publicações e eventos da área. Thompson, Deisler Jr e Schwing (2005) reconhecem que apesar dos intensos debates não se logrou ampla aceitação do glossário e dos termos técnicos colacionados pelos estudiosos congregados na SRA.

Há preconceitos que definem a percepção individual do risco apenas considerando a intuição, conforme preleciona RENN (1998), são eles: os eventos que estão disponíveis na memória são sentidos como mais prováveis; o significado percebido e as informações disponíveis moldam a probabilidade; os eventos experimentados são sentidos como mais prováveis que aqueles apenas relatados como recorrentes; os eventos que partem de sistemas de crença que desafiam a probabilidade são ignorados ou minimizados intuitivamente.

A gestão de riscos não pode desconsiderar o fato de que os indivíduos respondem de acordo com a sua percepção do risco, e nem sempre de acordo com o nível objetivo obtido em mensuração pelas ferramentas da avaliação científica do mesmo. Importa então observar a metodologia de gerenciamento para explicar os resultados da avaliação e aprimorar o processo de priorização e tratamento. Um primeiro passo é propor fases para o processo de gerenciamento de riscos, conforme observado na Figura 1.

Figura 1 - Framework de sistema de gestão de riscos



Fonte: Adaptado de ABNT (2009).

Partindo de tal modelo genérico, pode-se organizar a prática da gestão de riscos nas seguintes fases: identificação, análise, avaliação e tratamento. Concomitantemente, e permeando todo o sistema, tem-se a comunicação e o monitoramento.

A comunicação deve ser contínua, fluída e integral permitindo propalar as diretrizes a toda a organização e retroalimentar o sistema de decisão com as informações resultantes da atividade. O monitoramento permite conhecer o sistema, seus processos, recursos e necessidades, orientando e oportunizando melhorias, bem como antecipando problemas e correlatas soluções.

Identificar o risco significa definir, compreender, e explicar o risco, seja ele proveniente de fonte conhecida ou desconhecida, interna ou externa. Para um bom termo do

gerenciamento de riscos a organização deve estar coordenada num esforço que considere todas as ameaças e oportunidades, sob a sustentação teórica de várias disciplinas e envolvendo nesse levantamento, de forma colaborativa, o maior número de órgãos e entidades internos e externos possíveis (HILL, 2006).

Uma completa identificação do risco alcança as fontes geradoras e os eventos relacionados ao mesmo, contextualizando suas causas e consequências imediatas ou ampliadas (ABNT, 2009).

Analisar o risco significa apreendê-lo em suas multifacetárias dimensões. O detalhamento será realizado conforme a necessidade, as informações disponíveis e a disponibilidade de recursos (BRASIL, 2018a).

Para esse trabalho, os debates da equipe para identificação e análise dos dados se deram através do *brainstorming* formal, através da aplicação de formulários desenvolvidos para essa pesquisa, de modo a se obter o melhor detalhamento dos riscos, das suas causas, das consequências, e correspondentes possibilidades de tratamento (ISO, 2009).

Avaliar o risco significa estimá-lo e mensurá-lo em ação comparativa com os critérios pré-estabelecidos de aceitabilidade e tratamento. Para cada risco devem ser conhecidos seu impacto e sua probabilidade de ocorrência. Essa avaliação se dá tanto por dados quantitativos, como por informações qualitativas, que somados permitem compreender a natureza objetiva do risco e determinar o seu nível de importância específico em dada organização (ABNT, 2009).

Tratar o risco envolve critérios de custo-benefício. Onde são sopesados os benefícios da ação a adotar perante o atingimento dos objetivos da corporação, através de critérios de facilidade, vantagens da implementação, e limite de ônus suportável pela organização. As estratégias de tratamento do risco são inúmeras e podem ser implementadas isolada, sucessiva ou simultaneamente. Tratar envolve: evitar o risco, conviver com o risco, remover a fonte, alterar probabilidades e consequências, ou transferir o risco (BRASIL, 2018c).

No atinente ao plano de ação para eliminar as falhas, notórias as considerações do comitê de entidades dedicadas à prática ética e efetiva dos controles internos com base na governança corporativa em busca de melhorias nos resultados financeiros das organizações. Esse comitê denominado COSO emite informes. Em um desses informes o COSO defende que responder ao risco consiste em evitar, reduzir, compartilhar, ou aceitar os riscos, conforme detalhado no informe COSO II:

“EVITAR” sugere que nenhuma opção de resposta tenha sido identificada para reduzir o impacto e a probabilidade a um nível aceitável. “REDUZIR” ou “COMPARTILHAR” reduzem o risco residual a um nível compatível com as tolerâncias desejadas ao risco, enquanto “ACEITAR” indica que o risco inerente já esteja dentro das tolerâncias ao risco” (ÁVILA, 2014).

Comunicar o risco é tão importante quanto difícil, representando um dos maiores desafios do gerenciamento. Sem uma honesta identificação, transparente e objetiva comunicação, e constante aprendizagem, qualquer sistema de gerenciamento de risco está fadado ao insucesso.

É necessário monitorar as medidas implementadas para melhoria e consequente aumento da confiabilidade do sistema. Uma ferramenta utilizada nessa fase é denominada 5W2H (NETO *et al.*, 2016). Sua implementação consiste em entabular as seguintes questões: o quê (what) será implementado, por quê (why) será implementada a ação, onde (where) unidade/processo/área ocorrerá, quem (who) será o responsável pela implementação, quando (when) se dará início e fim da ação, como (how) descrever o processo de implementação, e quais os custos (how much) envolvidos, conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1- Formulário 5W2H

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUÊ	COMO	QUANTO

Fonte: Adaptado de CARPINETTI (2016)

3.1.3 Análise de Modos e Efeitos de Falha (FMEA)

De acordo com de Almeida *et al.* (2015), a ferramenta FMEA surgiu na década de 40 a partir de normas militares americanas. É uma ferramenta qualitativa utilizada para identificar modos de falha potenciais e seus efeitos. Com base nessa identificação, recomendações são feitas com o intuito de mitigar os riscos analisados. O FMEA é estruturado de forma tabular, onde o conhecimento e a experiência dos envolvidos é ponto chave para o *input* das informações utilizadas.

A metodologia FMEA visa identificar falhas, suas causas, e possíveis efeitos, a partir da análise estruturada de todas as funções do sistema e de seus subsistemas, com objetivo de atuar sobre elas antes que prejudiquem o seu regular funcionamento (SILVA *et al.*, 2014).

No caso do sistema de segurança pública em estudo, pretendem-se conhecer as características específicas de cada atividade policial, analisar as possíveis falhas, ordenar as atividades conforme o grau de impacto no serviço e propor ações preventivas e corretivas para evitar ou mitigar os efeitos decorrentes. Um exemplo de formulário FMEA pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2- Formulário FMEA

Formulário FMEA																	
Sistema:		Fl.: ___ de ___		Equipe:					Data aplicação:			Data de Revisão:			FMEA nº:		
Subsistema:															_____		
Item:																	
Função	Modo de falha	Efeito	Severidade (S)	Classe	Causa	Ocorrência (O)	Controles de prevenção	Controles de detecção	Deteção (D)	RPN	Recomendações	Ações executadas	Severidade	Ocorrência	Deteção	RPN	Observações

Fonte: Adaptado de STAMATIS (2014)

O FMEA foi originalmente desenvolvido para aplicação no projeto de novos produtos e processos de manufatura na indústria bélica (CARPINETTI, 2016), porém sua eficácia e versatilidade tem alargado seu emprego para a área de serviços. Para essa aplicação é relevante considerar as diferenças entre indústria e serviço, e adaptar a metodologia para obtenção dos melhores resultados, considerando, por exemplo, a prevalência do contato com o cliente, do processo sobre o produto, e principalmente a participação do cliente nesse processo de prestação de serviços (GEUM; CHO; PARK, 2011).

No modelo tradicional de avaliação de sistemas de segurança tem-se uma análise que parte da identificação de falhas para a projeção de suas consequências (LIU; LIU; LIU, 2013). Uma falha é o desvio de um padrão ou especificação. No caso do FMEA, a falha deve ser entendida na ótica do cliente e deve ser discutida por equipe multidisciplinar (STAMATIS, 2014).

Dessa forma, a metodologia busca, interferindo no encadeamento lógico da árvore de falhas, reduzir sua probabilidade de ocorrência, ou mitigar suas consequências. Aqui se trata

de uma análise qualitativa que permite visualizar os caminhos da falha sem nem mesmo estimar a quantidade ou peso do evento iniciador.

O presente trabalho se dedica às atividades-fim da PF, cujos riscos decorrentes são rotineiramente experimentados pelos policiais. Ao aplicar a metodologia se determinará a prioridade de cada modo de falha por meio do RPN (Número de Prioridade de Risco, do inglês *Risk Priority Number*), que é o resultado da multiplicação dos índices atribuídos aos fatores Ocorrência (O), Severidade (S), Detecção (D).

Denomina-se ocorrência (O) a frequência com que o modo de falha se verifica. A severidade (S) ou gravidade diz respeito à consequência decorrente da ocorrência da falha, que deve ser agrupada em módulos de falha a fim de permitir a priorização para tratamento. A detecção (D) é a probabilidade de se perceber a falha antes das consequências afetarem os clientes (SILVA *et al.*, 2014).

A Severidade é tida como fator crítico no cálculo do RPN, representando o impacto da falha no cliente, por isso ao extrapolar determinados índices, exigem-se providências imediatas que resultem em mudanças no produto/processo para resgatar a governança ou a segurança. A sua atribuição deve ser conservadora, graduando-a no máximo para o caso de variância com o tempo ou para o caso de múltiplas causas do efeito. Para tratar casos de alta severidade as recomendações giram em torno de realizar alterações no processo, e incrementar o controle e a detecção (STAMATIS, 2014).

Importa consignar que durante a aplicação do FMEA, identificados os eventos com severidade extrema, é recomendado convocar uma reunião extraordinária com todos os responsáveis que atuam naquela atividade para que se identifiquem detalhadamente as causas desse modo de falha e atuem-se sobre as mesmas prioritariamente.

A Ocorrência (O), a seu turno, é um fator de valor relativo por se tratar da probabilidade de que uma falha aconteça em dado período considerado. Esse índice é estipulado com base em dados históricos, em processos/produtos semelhantes e nas hipóteses aventadas em projetos (STAMATIS, 2014).

Ao fator relativo, que remete à capacidade do sistema de prever uma falha ou sua causa antes que ela venha a prejudicá-lo, denomina-se Detecção (D). Ocorrida a falha, a detecção se encarrega de perceber o modo de falha antes que o produto chegue ao destinatário final. Envolve sistemas e cultura de controle que geralmente implicam em custos, como por exemplos: aumentar o número de inspeções e criar rotinas específicas. Existindo múltiplos

controles, deve se considerar o melhor deles para fins de cálculo do RPN (STAMATIS, 2014).

Para determinar os índices de severidade, ocorrência e detecção nesse trabalho se utilizará uma versão de escalas simples adaptada da literatura sobre o tema (INOUE; YAMADA, 2010), (STAMATIS, 2014), e (CARPINETTI, 2016). Tal adaptação empregou a escala Likert de cinco pontos (BERMUDES *et al.*, 2016).

O FMEA tem sido adotado com sucesso, mas não é imune a críticas, sendo usuais as referentes a inconsistência no cálculo do RPN atribuídas à possibilidade de obtenção de mesmo valor a partir de combinações diferentes de severidade, ocorrência e detecção (CLAXTON; CAMPBELL-ALLEN, 2017). A metodologia de definição dessas variáveis também sofre críticas no atinente à subjetividade de atribuição dos seus índices e da sua influência na escolha das prioridades a tratar no sistema (LIU; LIU; LIU, 2013). Noutra vertente, há estudos dando por superadas tais fragilidades através do emprego de outras técnicas combinadas ao FMEA, a exemplo da lógica fuzzy (PALMEIRA, 2016) e do método KANO (HU; HSIAO, 2016).

Algumas dentre as diversas críticas ao uso exclusivo do RPN (LIU; LIU; LIU, 2013) são: decorre de análise subjetiva; possui escalas baseadas em julgamentos verbais; apenas alguns atributos são considerados (outros aspectos associados a ocorrência de falhas são negligenciados, como é o caso de aspectos econômicos, qualidade, etc.); diferentes combinações, de consequências díspares, podem produzir o mesmo valor de RPN; RPN não considera as possíveis interações entre as causas das falhas; todos os atributos têm o mesmo grau de importância (podem não estar de acordo com a estrutura de preferências do decisor).

A finalidade do FMEA é permitir um gerenciamento científico dos modos de falha, priorizando as causas e as medidas preventivas de modo a evitar ou mitigar consequências negativas decorrentes das falhas. Nesse sentido, nenhum sistema é infalível ou absoluto, sempre depende dos critérios do decisor, ao qual compete aplicar a política de gestão da organização, jamais deixando de considerar qualquer falha, mobilizando os recursos existentes de forma econômica em prol dos objetivos estratégicos da instituição (GEUM; CHO; PARK, 2011).

3.1.4 Bow-Tie

A primeira referência à metodologia *Bow-Tie* (BT) surgiu na Universidade de Queensland, na Austrália, em 1979 (DAVIDSON; MOONEY, 2010), porém sua consagração

veio quando o grupo Royal Dutch-Shell o aplicou na análise do desastre da plataforma petrolífera Piper Alpha, ocorrida em 1988, ocasião em que um evento crítico provou 167 mortes e um prejuízo estimado de US\$ 3,4 bilhões (CULWICK *et al.*, 2016).

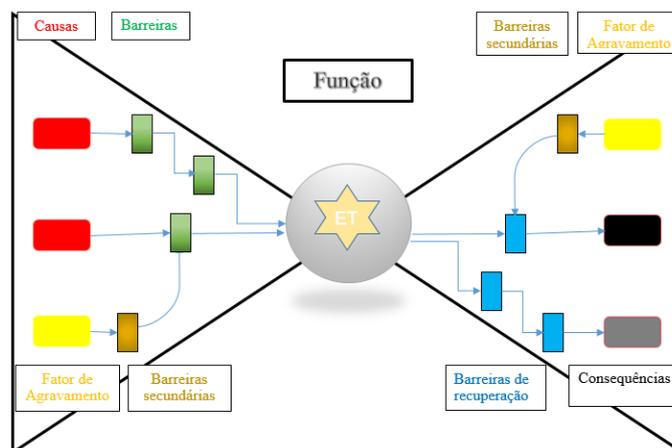
O diagrama BT pode ser compreendido como a combinação entre uma árvore de falhas e uma árvore de eventos, resultando no formato de uma gravata borboleta. Ele engloba atividades de uma análise de risco, porém em etapas gráficas e, portanto, de mais fácil elaboração e visualização (ISO, 2009).

A primeira etapa consiste em definir o evento topo, ou evento principal e indesejado. Se trata do evento a evitar, aquele cujas consequências impactam negativamente nos objetivos da organização. Na segunda etapa, do lado esquerdo do diagrama, são lançadas as ameaças ou causas do evento. No terceiro momento de elaboração, do lado direito, são registradas as consequências advindas de eventual ocorrência do evento topo.

Definido o formato de gravata borboleta, origem do nome dessa metodologia, o próximo passo é interpor as barreiras às causas (barreiras de prevenção) e às consequências (barreiras de recuperação), para, respectivamente, evitar a ocorrência do evento ou reduzir a severidade do mesmo quando já consumado (PITBLADO *et al.*, 2015).

Na prática cotidiana, é comum surgirem fatores que atacam as barreiras, mitigando seus efeitos preventivos ou reparadores, por essa razão, no diagrama BT são previstas as barreiras secundárias, destinadas a neutralizar os efeitos dos “Fatores de Agravamento” (*escalation factor*) que, apesar de não constituírem causa ou consequência do evento topo, degeneram as barreiras preventivas e de recuperação, favorecendo a ocorrência ou agravamento do risco. A Figura 2 retrata a disposição dos elementos de um BT.

Figura 2 - Diagrama Bow-Tie



Fonte: Adaptado de BELLAMY (2015) e COCKSHOTT (2005).

A técnica *Bow-Tie* incorpora múltiplas causas e consequências de um evento, com o objetivo de analisar os controles existentes, além de buscar identificar novos controles a utilizar para prevenir, tanto individualmente quanto coletivamente, ou mitigar as possíveis consequências originadas a partir da ocorrência dos eventos (CORMIER; ELLIOTT; RICE, 2019).

3.2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta pesquisa, observa-se que as publicações revisadas são pródigas em análise e gestão de riscos nas mais diversas searas de avaliação de produtos, de serviços, e de processos. A aplicação do FMEA e do *Bow-Tie* é verificada, de forma isolada ou conjunta, com outras ferramentas de gerenciamento do risco, tanto com enfoque qualitativo como quantitativo. Alguns estudos serão apresentados a seguir.

Em estudo recente a ferramenta FMEA foi utilizada para identificar as causas que levaram a bom termo os contratos de parcerias entre o governo da Nigéria e empresas privadas (BABATUNDE; PERERA, 2017). Seu uso se mostrou adequado dada a característica da metodologia em permitir abordar sistematicamente contratos de áreas diversas, sem perder o foco na identificação de eventuais fatores de sucesso que tornaram efetivas as parcerias firmadas.

O estudo de caso abordando a problemática da viabilidade de contratação de seguros para refinarias de gás no Iran (GHASEMI; MAHMOUNDVAND; YAVARI, 2016) demonstrou a eficácia do FMEA como ferramenta apta a permitir o cálculo dos modos de falha e correlatos RPN nos casos em que figuram atores concorrentes (proprietários de refinaria e seguradoras) num mesmo processo. A ferramenta foi fundamental para analisar o antagonismo dos riscos principais passíveis de seguro (explosão, incêndio, propagação).

Na seara da saúde humana, onde sobressai a importância de correta análise da severidade dos riscos envolvidos, a aplicação do FMEA tem se alargado nos últimos anos. Em recente estudo realizado para analisar riscos associados aos serviços prestados em unidades de terapia intensiva de hospital do Irã (ASKARI *et al.*, 2017), a metodologia se destacou em razão de facilitar a proatividade da gestão (identificar riscos antes de fatalidades) e do seu caráter prospectivo, onde os modos de falha podem ser identificados tanto com base em hipóteses quanto em dados coletados em campo. Como resultado da bem sucedida aplicação do FMEA, foram recomendadas medidas preventivas e corretivas que reduziram o risco de morte e rebaixaram a patamar tolerável o nível de infecção hospitalar.

O FMEA é largamente empregado na indústria automobilística para controle de qualidade e gestão de riscos. Em caso recente, através de adaptação do método tradicional, se aplicou a variante denominada PFMEA (FMEA de produtos) no processo de fabricação de autopeças em New York (BAGHERY; YOUSEFI; REZAEI, 2018). Essa aplicação demonstra a versatilidade da ferramenta, a possibilidade de adequação a diferentes contextos e situações, e as diversas possibilidades de *output*.

Em pesquisa realizada sobre a gestão de cadeia de suprimentos no setor de confecções instalado no sertão do estado de Pernambuco (PALMEIRA, 2016), o método FMEA foi associado à lógica *fuzzy* para caracterizar e avaliar os modos de falha do sistema e para reduzir as incertezas que atingem o processo decisório. Tal associação se mostrou satisfatória do ponto de vista do gerenciamento proativo dos riscos. No trabalho há relato de superação das principais críticas ao FMEA, quais sejam: dificuldade de determinar com precisão a ocorrência de uma falha, e a não consideração das inter-relações entre os diversos modos de falha no mesmo sistema.

Na seara dos riscos relacionados à segurança alimentar há pesquisa a respeito do emprego do FMEA para identificar pontos críticos referentes ao sistema de auditoria de conformidade adotado pela União Europeia (TRAFIALEK; KOLANOWSKI, 2014) para controle de qualidade dos alimentos. Os pesquisadores concluíram pela utilidade e relevância da aplicação do FMEA para avaliação dos riscos aos quais está exposto o sistema de auditoria de segurança alimentar, permitindo melhorias no sistema e transparência no processo.

O FMEA foi aplicado na gestão de riscos no âmbito de laboratórios de análises clínicas. No caso pesquisado foram identificados vários modos de falhas e propostas oito melhorias. Sete dessas melhorias não haviam sido identificadas nas auditorias anteriormente realizadas com emprego de outras ferramentas (CLAXTON; CAMPBELL-ALLEN, 2017). Esses achados demonstraram a validade do método e a primazia da ferramenta para empreender análises de grande complexidade.

Uma interessante aplicação do FMEA para a análise de riscos de corrupção no serviço público na Bulgária empregou analogia para adaptar o FMEA clássico e propor uma ferramenta de análise de risco de corrupção. Dessa forma foram construídas escalas de frequência de oportunidade de corrupção, da razão entre o benefício aferido e o salário do servidor corrupto, e uma escala de impacto da corrupção no orçamento do órgão. Nesse caso o

FMEA se apresentou como alternativa válida para auditar processos administrativos públicos (OCHRANA; PŮČEK; PLAČEK, 2015).

O FMEA tradicional vem sendo adaptado para melhor servir a análise de riscos em atividades específicas. Em sua obra, Geum, Cho e Park (2011), partindo do FMEA tradicional, propõem adaptações para utilizá-lo na avaliação das falhas em serviços, acrescentando às três dimensões tradicionais (ocorrência, gravidade, e detecção) alguns critérios extraídos das seguintes perspectivas relacionadas a prestação de serviços: perspectiva do cliente (contato entre funcionários e clientes, tempo de contato do cliente com o serviço); perspectiva do processo (interdependência, sujeição a gargalos, possibilidade de isolamento, distribuição de recursos); perspectiva geral (tipicidade do modo de falha, frequência da ocorrência, centralidade do processo).

Apesar das considerações tecidas pelos Autores para embasar suas adaptações do método FMEA para aplicação aos riscos em serviços, no presente trabalho far-se-á uso da ferramenta tradicional, por ser a mesma suficiente e adequada, num primeiro momento, para dar tratamento aos componentes que cercam a atividade policial.

Em pesquisa sobre aplicação do FMEA associado ao modelo de KANO na avaliação do risco de qualidade dos serviços prestados por companhias aéreas (HU; HSIAO, 2016), percebe-se a vantagem do primeiro ao identificar, estabelecer probabilidade, calcular gravidade, e detectabilidade de determinados erros que podem comprometer o sistema produtivo. O autor defende o cálculo da taxa de correção (Cr) para identificar a diferença entre o RPN atual e o RPN alvo obtido após aplicação de medidas recomendadas na gestão do risco. Um elevado índice de Cr poderia indicar a necessidade de priorizar o tratamento de determinado item de produto ou de serviço.

Os dados pesquisados a respeito da metodologia *Bow-Tie* (BT) demonstram foco na aplicação associada a outras ferramentas de análise e gerenciamento de riscos. A revisão bibliográfica empreendida permitiu visualizar a importância do BT para atender demandas simples e complexas, provendo rápida solução na análise de sistemas referentes aos quais não se possuem muitos dados ou evidência quantitativas.

O *Bow-Tie* foi empregado para analisar e propor medidas preventivas e mitigadoras dos riscos a pacientes internados em unidade de terapia intensiva (ABDI *et al.*, 2016). As principais causas de risco identificadas em tal ambiente foram a falta de comunicação e as dificuldades de trabalhar em equipe multiprofissional. A metodologia propiciou indicar aos

funcionários orientações e protocolos prescrevendo as condutas e ferramentas mínimas para garantir a segurança dos pacientes, a partir de uma análise proativa de causas e consequências. O tratamento das falhas realçadas no BT nessa seara de altíssimo risco à vida passou a representar uma questão de segurança na instituição.

Um estudo realizado na Alemanha pesquisou o emprego associado do *Bow-Tie* com a matriz de riscos. Tal uso resultou no desenvolvimento de uma metodologia de identificação de múltiplos riscos incidentes sobre o patrimônio cultural arquitetônico, quando da ocorrência de terremotos (RAVANKHAH; SCHMIDT; WILL, 2017). Novamente as características do BT permitiram aclarar a multiplicidade de fatores inter-relacionados, suas causas, seus efeitos, as barreiras e os controles disponíveis ou necessários para prevenir o risco ou restaurar os ativos ante a ocorrência de eventos topo identificados.

Pesquisa acerca da aplicabilidade da metodologia BT na análise de riscos relacionados aos atendimentos de anesthesiologia revelaram sua adequação e sucesso para fazer frente a complexos e múltiplos fatores existentes na prática daquela especialidade médica (CULWICK *et al.*, 2016). Essa análise revela para as demais áreas de saúde a importância de analisar os riscos e instrumentar um sistema de gerenciamento sustentável.

Na China, estudo empregando BT propiciou desenhar estratégias de prevenção e mitigação de riscos na mineração (ZHANG *et al.*, 2018). No estudo foram considerados como entradas os dados históricos e outros registros decorrentes da experiência de mineiros entrevistados. Nesse estudo sobressaiu-se a vantagem do método em não exigir alto nível de conhecimento em gestão de riscos ou em ferramentas de avaliação para sua compreensão e aplicação (baixa curva de aprendizagem).

Em estudo realizado para avaliar riscos ambientais em região costeira do mar do norte, o BT foi adaptado em forma de processo, no qual o evento topo não é previamente definido, mas construído conjuntamente pelas partes interessadas, a partir dos múltiplos riscos. Isso somente foi possível pela característica do BT em permitir análise colaborativa, resultando numa melhor compreensão do sistema e na comunicação dos riscos de forma rápida e assertiva (GERKENSMEIER; RATTER, 2018).

Pesquisa sobre a viabilidade da aplicação do *Bow-Tie* na gestão organizacional concluiu ser possível avaliar o impacto de mudanças no contexto de grande empresa de produção de aerossóis sediada na Inglaterra (DAVIDSON; MOONEY, 2010). Ressaltam os autores, a simplicidade da aplicação, que requerer pouco treinamento das equipes, e o benefício advindo

dos resultados apresentados em forma de gráficos, característica marcante do BT. A saída de informações em forma de diagrama permite uma visualização intuitiva das causas e consequências vinculadas a ampla gama de eventos críticos, cujo controle interfere no funcionamento do sistema de produção.

Ao se estudar gestão de riscos obtém-se na lógica fuzzy e na teoria das evidências importantes fundamentos para análise das incertezas e para projeção de cenários baseadas em julgamentos de especialistas. Essas ferramentas, quando utilizadas em associação com o BT, servem para qualificar o processo de análise de riscos, mediante simultânea atualização da avaliação de probabilidades toda vez que um novo julgamento especializado é inserido no sistema (FERDOUS *et al.*, 2012).

Na China, considerando a amplitude da exploração de recursos naturais, tem se verificado grandes desastres envolvendo atividade de mineração, com prejuízos patrimoniais e perdas de vidas humanas. A complexidade dos sistemas de extração e a diversidade de contextos em que ocorre a atividade mineradora dificultam a aplicação das ferramentas quantitativas, segundo achados na literatura de gestão de riscos (SUN *et al.*, 2017). Naquele país, o BT se apresentou como indicação eficaz para uma análise integrada, em especial pela sua compatibilidade com outras ferramentas de avaliação de riscos.

Na seara dos riscos operacionais decorrentes das atividades de distribuição de gás natural em postos sediados no Irã (ZAREI *et al.*, 2017) se propôs o uso associado da tríade FMEA-*Bow-Tie*-Rede Bayesiana. Naquele sistema o FMEA foi utilizado como ferramenta de análise de riscos (modos de falha, avaliação dos riscos); o *Bow-Tie* foi empregado como ferramenta para modelagem de cenários de acidente (causas e consequências); e, a Rede Bayesiana foi utilizada para identificação e modelagem do pior dos cenários (atualização das probabilidades em razão das condicionantes e da interdependência). Essa combinação privilegiou o ponto forte de cada metodologia.

Na seara da saúde ocupacional o BT foi empregado para analisar relação entre gravidade e número de acidentes em unidade de terapia intensiva orgânica de hospital sediado na Holanda (BELLAMY, 2015). O resultado na pesquisa sugere que estudar causas dos acidentes de menor severidade e ampla ocorrência, com foco nas falhas das barreiras preventivas, pode fornecer informações relevantes para evitar riscos de mesma tipologia, porém de maior gravidade. Na pesquisa concluiu-se que os acidentes graves ocorrem em menor proporção que os menos severos, o que acentua a importância da prevenção primária.

O BT foi empregado para compreensão da dinâmica dos fatos na análise de riscos decorrentes de inundações que venha a atingir plantas industriais, resultando na elaboração de cenários genéricos, os quais devidamente analisados resultaram na descoberta de diversas causas e consequências de acidentes naturais não reveladas através de outras metodologias (El HAJJ *et al.*, 2015).

Apesar dessa vasta gama de aplicações não se observou ao longo das pesquisas o emprego do *Bow-Tie* para o gerenciamento de riscos operacionais na atividade policial. Tal lacuna somente reforça a necessidade de tais estudos, considerando a similitude entre esses riscos operacionais e a natureza do risco policial.

Para este trabalho a ferramenta BT será utilizada como suporte para a identificação de causas e potenciais consequências de eventos indesejados, para melhorias nas barreiras preventivas e de recuperação existentes e para a implementação de novas barreiras necessárias para proteger o sistema. Ao tratar da metodologia serão explicadas as fases de aplicação do *Bow-Tie* em associação com a matriz de riscos como alternativa para a análise e avaliação de riscos operacionais da SR/PF/PI.

Para garantir a elaboração de um sólido plano de ação, na fase de tratamento dos riscos será utilizada a ferramenta 5W2H, reconhecida opção de uso associado a outras ferramentas de gestão de riscos. Pesquisa recente analisou a viabilidade do uso associado do 5W2H com o diagrama de Ishikawa e a matriz GUT (Gravidade x Urgência x Tendência) na proposição de plano para evitar desperdício de chapas de aço na indústria metalúrgica (CARVALHO; CATAPAN; CRUZ, 2018). Enquanto as duas primeiras ferramentas foram direcionadas para identificação das principais causas das perdas, o 5W2H foi empregado para a elaboração do plano de ação.

Pesquisa realizada a respeito da aplicação do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) para melhorias na gestão ambiental, dentro da filosofia de produção industrial limpa, demonstrou a aplicabilidade da ferramenta 5W2H na elaboração de planos de ação (SILVA; MEDEIROS; VIEIRA, 2017). A eficácia da ferramenta foi ressaltada naquele trabalho pois propiciou implementação metodológica de plano que contemplou prazos, responsabilidades, objetivos e previsão de recursos a alocar.

3.3 POTENCIAL DE INOVAÇÃO

A respeito da aplicabilidade do conceito de confiabilidade às indústrias de serviços intangíveis, HASHIM (1984) define indústria de serviços como aquelas organizações

formalmente projetadas para entregar bens intangíveis, como cuidados de saúde, educação, segurança pública (polícias). Em se tratando de organizações de polícia a dificuldade de se calcular a confiabilidade reside na ausência de especificações técnicas e de modelos das atividades, requisitos necessários para uma análise de desempenho das atividades desenvolvidas.

Em estudo recente na área de gestão de riscos ocupacionais na Holanda se pesquisou a relação entre os fatores de modelagem do ambiente de trabalho e a exposição dos trabalhadores aos diversos perigos no exercício de suas funções (PAPAZOGLU *et al.*, 2015). Naquela pesquisa, além da tradicional matriz de avaliação de riscos (frequência, severidade), se utilizou a técnica para avaliação proporcional de riscos denominada RSPE (risco, severidade, probabilidade, exposição). Nessa modalidade o cálculo da exposição somente considera o tempo em que o trabalhador está efetivamente sujeito ao risco.

Além dos riscos inerentes a qualquer outra atividade profissional, o policial está exposto a sofrer agressões pelo simples fato de pertencer a um órgão de segurança pública, dado o caráter repressivo de tais entidades que se contrapõem diretamente à criminalidade. Isso é patente no relato de diversos policiais civis do estado do Rio de Janeiro ao afirmar que o simples fato de portarem identificação funcional representa um “passaporte” para a morte (CONSTANTINO; RIBEIRO; CORREIA, 2013).

No atinente a atividades operacionais de polícia há uma lacuna no emprego do FMEA e do *Bow-Tie*, o que dá relevo à presente pesquisa, considerando os ativos sujeitos aos riscos operacionais e as potenciais falhas corriqueiramente observadas no planejamento e execução das ações coercitivas, que em vários aspectos se assemelham aos riscos experimentados nas indústrias e laboratórios petroquímicos, nas searas de logística, finanças e educação.

O resultado há de impactar positivamente na economia, por preservar o erário através de rigoroso controle dos riscos e da adoção de sistemático processo decisório calcado em informações estratégicas. O uso de ferramentas para identificar, analisar, avaliar e tratar o risco, há de evitar o desperdício de recursos públicos (humanos e materiais) consumidos para retrabalho e para custeio de indenizações por danos decorrentes ou agravados pelo não/mal gerenciamento dos riscos incidentes sobre as atividades do órgão.

O atingimento do objetivo da pesquisa resultará, ainda, em impacto cultural positivo, consistente no despertar para a necessidade de institucionalização de um sistema de gerenciamento de riscos específico para as organizações de segurança pública, com destaque

para a utilidade das ferramentas em estudo na transição de uma gestão reativa para proativa, de empírica para científica, de autocrática para situacional.

Nesse capítulo abordamos os aspectos conceituais do risco e sua vinculação com a incerteza incidente sobre o processo decisório. Sua análise, avaliação e gestão é essencial para otimizar processos, fato demonstrado no grande volume e qualidade das pesquisas encontradas sobre o tema. O estudo da gestão de riscos, pressupõe a consideração de fases lógicas que permitam observar a prática à luz da teoria científica produzida sobre esse fenômeno. O FMEA e o Bow-Tie, usualmente empregados na gestão de riscos, se apresentam como oportunidades de aplicações inédita aos riscos operacionais na seara de segurança pública, conforme metodologia e aplicação proposta no capítulo seguinte.

4 METODOLOGIA PROPOSTA E APLICAÇÃO

Nesse capítulo, após breve exposição a respeito da afinidade existente entre as peculiaridades das atividades policiais e as utilidades das ferramentas FMEA e *Bow-Tie*, organizar-se-ão os demais tópicos nas seguintes partes: proposta de framework para o sistema de gerenciamento de riscos da polícia federal brasileira (SGR/PF); aplicação das etapas da metodologia de gestão de riscos proposta em uma superintendência da PF; e, aplicação do FMEA e do *Bow-Tie* na gestão de riscos na polícia federal.

4.1 ATIVIDADE POLICIAL FEDERAL E FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RISCOS

A polícia federal para cumprir seu papel constitucional (BRASIL, 1988) de prover segurança pública e sua missão institucional de ser referência policial internacional (BRASIL, 2014) precisa implantar um sistema de gerenciamento de riscos que garanta a consecução dos seus objetivos estratégicos de forma sustentável.

As metodologias FMEA e *Bow-Tie*, de comprovada eficácia na identificação e avaliação dos riscos operacionais, guardam estreita relação com as características das atribuições da policial federal e por isso estão sendo propostas para servir como ferramentas aptas a apoiar uma eficiente gestão de riscos na corporação.

Os modos de falha realçados no FMEA são condizentes com as não conformidades diuturnamente reportadas por policiais nos relatórios de missão, sendo apropriadamente tomados como causas da maioria dos incidentes no cumprimento das medidas coercitivas a cargo do Órgão. Os efeitos indesejáveis desses modos de falha são corriqueiramente verificados nas sindicâncias administrativas instauradas para apurar responsabilidades por falhas individuais e coletivas.

Na prática policial se observa a interposição de “barreiras” procedimentais visando evitar ou neutralizar as causas mais gravosas para a integridade do pessoal e do sistema de segurança. Essas barreiras são conceitualmente as mesmas identificadas ou propostas via ferramenta *Bow-Tie*. O emprego científico dessa metodologia qualifica a prática de prevenção dos riscos e o controle dos seus efeitos. Há, portanto, uma grande aproximação entre o cotidiano da polícia federal e as metodologias de gestão de risco estudadas.

Exemplo rotineiro da análise não sistemática, por meio de mecanismos intuitivos assemelhados às técnicas do FMEA e do *Bow-Tie*, são as reuniões de *debriefing* empreendidas após a realização de atividades operacionais na PF. Nessas reuniões, a equipe

envolvida na atividade faz uma retrospectiva das ações classificando-as em boas práticas ou em perigos a evitar em operações posteriores. Nesse momento, para cada evento, se consideram as causas de falhas e correlatas consequências reais e potenciais, e se discutem as medidas que poderiam ser adotadas para prevenção e aquelas medidas a executar para reduzir o dano decorrente da concretização do evento.

4.2 *FRAMEWORK* DE UMA PROPOSTA DE SISTEMA DE GESTÃO DE RISCOS PARA A POLÍCIA FEDERAL (SGR/PF)

Será delineada nesse tópico, em linhas gerais, sem pretensão de esgotar o tema, a proposta de modelo estruturado de um Sistema de Gerenciamento de Riscos para implementação na Polícia Federal (SGR/PF). No próximo tópico se abordará a metodologia proposta para análise de risco operacional na execução de medidas coercitivas em superintendências da polícia federal, com base no modelo do SGR/PF.

A implementação de um SGR/PF é imperativo legal previsto no Decreto nº 9.203, de 22 de novembro de 2017 (BRASIL, 2017a), o qual considera a gestão de riscos como processo de natureza permanente, de responsabilidade da alta administração, capaz de identificar, avaliar e gerenciar eventos que possam afetar a organização pública ou influenciar na consecução de seus objetivos. A norma traz em seu art. 17 os princípios da gestão de riscos a serem observados pela Administração federal. *Ipsi litteris*:

Art. 17. A alta administração das organizações da administração pública federal direta, autárquica e fundacional deverá estabelecer, manter, monitorar e aprimorar sistema de gestão de riscos e controles internos com vistas à identificação, à avaliação, ao tratamento, ao monitoramento e à análise crítica de riscos que possam impactar a implementação da estratégia e a consecução dos objetivos da organização no cumprimento da sua missão institucional, observados os seguintes princípios:

I - Implementação e aplicação de forma sistemática, estruturada, oportuna e documentada, subordinada ao interesse público;

II - Integração da gestão de riscos ao processo de planejamento estratégico e aos seus desdobramentos, às atividades, aos processos de trabalho e aos projetos em todos os níveis da organização, relevantes para a execução da estratégia e o alcance dos objetivos institucionais;

III - estabelecimento de controles internos proporcionais aos riscos, de maneira a considerar suas causas, fontes, consequências e impactos, observada a relação custo-benefício; e

IV - Utilização dos resultados da gestão de riscos para apoio à melhoria contínua do desempenho e dos processos de gerenciamento de risco, controle e governança. (BRASIL, 2017a),

Essa norma alerta para a necessidade de institucionalização da gestão de riscos através da criação de mecanismos e instrumentos (BRASIL, 2018e) para propiciar condições ideais de funcionamento do sistema de gestão de riscos em uma dada organização.

O governo federal delineou os requisitos para a edição de uma política de gestão de riscos de todos os órgãos a si subordinados, conforme preceito contido no art. 17 da Instrução Normativa Conjunta MP/CGU nº 01/2016, fixando prazo de doze meses para apresentação de instrumento normativo específico de cada entidade (BRASIL, 2016). A PF carece de normativos sobre o tema.

O regimento interno da PF, aprovado através da Portaria 1.252, de 29/12/2017 (BRASIL, 2017b), prevê que compete ao Diretor-Geral estabelecer diretrizes para o gerenciamento de riscos no órgão. Aos demais diretores dos setores centrais incumbe, segundo aquele regimento, gerenciar os riscos das ações, projetos e iniciativas das respectivas áreas temáticas sob sua administração.

O planejamento estratégico da polícia federal para o período 2010/2022 foi aprovado através da portaria nº 4453-DG/PF, de 16 de maio de 2014, conglobando o plano, o portfólio, e o mapa estratégico do órgão. No plano constam, dentre os objetivos institucionais, o de fortalecer a governança, através da ação estratégica de gestão e avaliação de riscos (BRASIL, 2014).

No presente trabalho, respeitadas as linhas gerais dos estatutos legais referidos, será apresentado na Figura 3 o framework de um sistema de gerenciamento de riscos para a polícia federal.

Para melhor compreensão passo a descrever o sistema na ordem em que aparece sua estrutura na figura abaixo.

I. Planejamento da gestão de riscos (1-4)

Compete à Direção do órgão determinar sua realização e constante atualização de forma a garantir a consecução dos objetivos institucionais previstos no plano de gestão estratégica. A gestão do risco é responsabilidade de todos os integrantes da PF, mediante coordenação da administração central.

Todas as etapas do sistema de gerenciamento de riscos devem ser sincronizadas e devidamente documentadas.

Figura 3 - Proposta de sistema de gerenciamento de riscos para a Polícia Federal (SGR/PF)



Fonte: Adaptado de ABNT (2009), BRASIL (2014), e BRASIL (2016).

1) Seleção do processo organizacional a analisar: dentre os processos existentes na organização, são escolhidos aqueles que serão objeto da análise de riscos. Essa escolha não deve ser reativa, antes devem-se analisar os riscos periodicamente, priorizando os mais relevantes.

2) Designação da equipe de gestão de riscos: a equipe deve ter domínio da ferramenta e conhecimento na área do risco a investigar. O grupo deve estar motivado para realizar discussões preliminares a fim de nivelar a todos quanto ao escopo da avaliação e ao objeto da análise (STAMATIS, 2014).

3) Definição do contexto: fase de diagnóstico de todo o sistema, onde devem ser elencadas ameaças e oportunidades externas e internas, gerando um mapa preliminar de riscos e perigos. Devem ser descritos os fluxos dos processos, os objetivos a que se destinam na organização, e fixados prazos para revisão da análise.

4) Escolha das metodologia e ferramentas de análise e gerenciamento dos riscos: a escolha de um dado método de avaliação de riscos passa pela disponibilidade de recursos (orçamento, tempo) e pela capacidade da equipe. O uso de uma ferramenta não exclui as

demais, que podem ser utilizadas independentemente ou associadas, para uma etapa ou em todo o processo de gerenciamento de riscos, desde que apropriadas para a organização, seus resultados sejam relevantes para compreensão e tratamento dos riscos, e o processo seja passível de verificação e repetição (ISO, 2009). Nessa pesquisa, considerado o contexto e as peculiaridades das atividades a analisar, se utilizarão os métodos e ferramentas *Brainstorming*, FMEA, *Bow-Tie* e 5W2H. No tópico 4.3.4 se tratará de outras técnicas e ferramentas largamente empregadas na gestão de riscos, não empregadas nesse trabalho em razão das vantagens apresentadas pelas ferramentas FMEA e *Bow-Tie*.

Vale ressaltar que não se aprofundará nessa pesquisa a questão da escolha da ferramenta adequada. Aplicaremos FMEA e *Bow-Tie* a um mesmo processo e analisaremos os resultados obtidos. Dessa forma, se deixará como oportunidade para trabalhos futuros a questão da escolha dentre as diversas modalidades e métodos de análise e gestão.

II. Processo de avaliação e gradação de riscos (5-8)

5) Identificação dos riscos: fase essencial em que, a partir do mapeamento do contexto, se descreverão todos os riscos, se reconhecerão suas causas e consequências internas e externas, fontes, locais de ocorrência, razões de existir, custos, controles, e tudo o mais que possa interferir nos objetivos da organização (ABNT, 2009).

6) Análise de riscos: nessa etapa se analisarão os riscos de forma integrada buscando aferir sua magnitude em níveis, sua probabilidade de ocorrência (O), seus efeitos sobre o sistema (S), e a probabilidade de detecção (D) dentro do mesmo. Podem ser utilizadas metodologias qualitativas, quantitativas, ou mistas, para tal estimativa. Essa pesquisa se valerá de ferramentas qualitativas.

7) Avaliação dos riscos: a partir dos resultados da análise, se passa a quantificar a significância do risco para o sistema. Avaliar pressupõe coerência entre os riscos sob análise e as estruturas interna e externa ao sistema sob exame. Nessa fase pode-se utilizar o cálculo do RPN (caso opte-se pelo FMEA), ou classificar os riscos pela criticidade nivelando-os a partir dos critérios de uma matriz de riscos (optando-se pelo *Bow-Tie*).

8) Definição de prioridades: nessa etapa, a partir do cotejo do nível de risco com os objetivos estratégicos da organização, é feita uma ordenação dos riscos identificados em ordem crescente de importância para o sistema gerencial. Nessa pesquisa adotar-se-ão os critérios de RPN decrescente, Severidade máxima, e nível de Criticidade.

III. Tratamento do risco (9-11)

9) Elencar medidas de tratamento dos riscos: nessa fase partindo dos potenciais modos de falhas e das consequências para o sistema em caso de incidência do evento, devem-se relacionar o maior número de recomendações para prevenir a ocorrência (barreiras preventivas) e para controlar seus efeitos, caso inevitáveis (barreiras de recuperação). Esse trabalho deve ser realizado conforme a priorização de riscos e para tanto se utilizará da ferramenta 5W2H preparatória da elaboração de um plano de ação abrangente.

10) Validação das etapas do processo de gerenciamento de riscos: a finalidade da avaliação de riscos é servir de subsídio para o processo decisório a cargo de um Decisor. Na polícia federal os órgãos de assessoramento realizam essa avaliação de riscos, porém seu resultado não é impositivo ao Dirigente, a quem compete definir os rumos a tomar. Nesse sentido é relevante que o administrador faça uma verificação de todas as fases do processo de identificação, análise, avaliação, priorização, e recomendações para o tratamento dos riscos. O decisor deverá fundamentadamente dar seu aval ou propor alterações e melhorias no processo. Caso aprovado, passa-se à próxima fase. Caso não validado, se repetirá o processo de análise, avaliação e gradação dos riscos.

11) Tratamento dos riscos: é nessa fase que o processo se caracteriza como gestão, pois há de se interferir nos riscos identificados, conforme critério de custo-benefício-utilidade, com ações que vão desde prevenir totalmente (eliminar a atividade, impedindo a ocorrência) até aceitar o risco gerenciando seus efeitos (reduzir Severidade). As respostas ao risco serão implementadas, mediante execução de Planos de ação.

III. Processo de avaliação estratégica (12-14)

12) Avaliação estratégica: nessa fase se avaliará o desempenho geral do sistema de gerenciamento de riscos, a fim de identificar oportunidades de melhoria a serem comunicadas. Todo o processo deve estar alinhado ao plano de gestão estratégica do órgão. Os riscos críticos submetidos ao plano de gestão devem estar sob controle e os objetivos sendo alcançados em todos os estratos do sistema.

13) Comunicação: a comunicação e constante consulta a todos os interessados, internos ou externos, é fundamental para o sucesso de um plano de gestão de riscos. Devem coexistir claras e fluídas rotinas de comunicação interna e externa. Internamente, deve-se disseminar a cultura de gestão de riscos, motivando os servidores a se envolver no processo, demonstrando a mais-valia das técnicas e a relevância individual e coletiva da sua adoção.

14) Monitoramento e análise crítica: é a supervisão e observação crítica que deve ser feita constantemente a fim de identificar oportunamente qualquer variação no desempenho esperado para o sistema de gestão de riscos, seja ela positiva ou negativa. O monitoramento visa detectar mudanças, testar a eficiência dos controles em uso, e colher dados para retroalimentar o sistema.

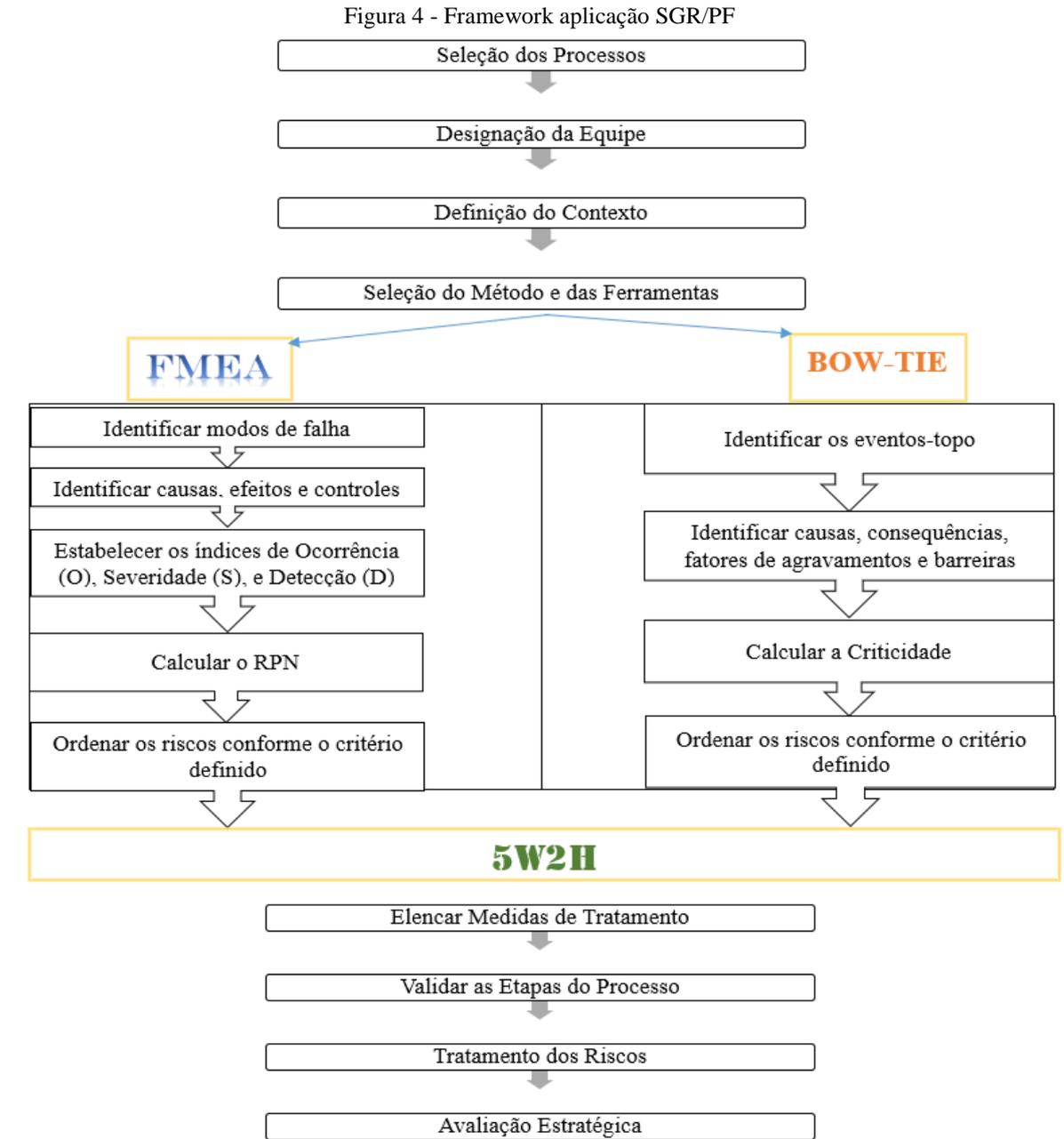
4.3 APLICAÇÃO DAS ETAPAS DO SISTEMA DE GESTÃO DE RISCOS PROPOSTO NA SR/PF/PI

Proposto o modelo de sistema de gestão de riscos para a PF (SGR/PF), proceder-se-á a aplicação exemplificativa da metodologia para análise de risco operacional na execução de medidas coercitivas em superintendências da polícia federal. A atividade/processo que será analisada a seguir é a execução de mandado de intimação pessoal, porém a metodologia alcança as demais medidas coercitivas do rol de atribuições da PF.

Para uma melhor compreensão do modelo proposto, nesse tópico se elaborará um fluxograma das etapas de aplicação do gerenciamento de riscos condizente com o SGR/PF, e em dado momento se avançará aplicando o FMEA ou o *Bow-Tie* separadamente para uma atividade/processo, conforme ilustrado na Figura 4.

Inicialmente serão realizadas as etapas comuns a ambas as metodologias, cujos resultados servirão de *inputs* para as duas ferramentas (FMEA e *Bow-Tie*), são elas: seleção dos processos a analisar, designação da equipe responsável, definição do contexto, e escolha do método e das ferramentas adequadas. No atinente à escolha da ferramenta adequada, caberá à equipe de aplicação escolher, dentre as opções disponíveis, qual é a mais adequada para a análise em dado contexto e demanda específica. Para esse trabalho, se utilizarão as duas ferramentas propostas, a fim de apresentar como cada uma funciona.

Pesquisas futuras, que fogem ao escopo do presente trabalho, podem se valer da comparação dos resultados obtidos a partir de ferramentas diversas, empregadas para analisar os riscos operacionais nas atividades coercitivas da polícia federal, para eleger ferramentas adequadas para problemas específicos em atividades operacionais do órgão. A coincidência ou discrepância entre os diversos riscos identificados e a ordenação resultante pode servir, em estudos posteriores, de indicativos sobre a pertinência e adequação de determinado método de análise de riscos a dada atividade policial.



Fonte: O Autor (2019)

4.3.1 Seleção e caracterização dos processos a analisar

A abordagem adotada nessa pesquisa é de cunho estritamente qualitativo, por isso não se utilizaram ferramentas quantitativas associadas para detalhamento dos modos de falha, elicitación de causas e efeitos, ou para mensuração de índices de quaisquer ordens. Nesse sentido, apesar de referidas as vantagens de métodos como árvores de falhas, lógica *fuzzy*, modelo de Kano, e outras, nenhuma foi empregada para avaliação dos riscos empreendida no presente trabalho.

As atividades operacionais a examinar foram tomadas pelo Autor a partir da percepção de risco referida por policiais federais lotados na superintendência regional de polícia federal no Piauí. As atividades foram definidas considerando o rol de atribuições desempenhadas em uma unidade policial federal, especificamente dentre aquelas gravadas com a nota de coercibilidade. São elas: intimação, busca e apreensão, prisão, interceptação telefônica e infiltração.

Para uma compreensão ampla do problema da pesquisa, se elaboraram estruturas de trabalho, uma para cada atividade sob exame. O principal objetivo almejado com esses *frameworks* é incorporar ao projeto o máximo de significados, relações, e domínios possíveis (DANESHGAR; PARIROKH, 2012).

Os *frameworks* auxiliam na superação de eventuais dúvidas conceituais, melhor definindo o objeto de estudo, aproximando dispositivos legais e práticas executórias (CROSSAN; LANE; WHITE, 1999).

A polícia federal adotou o programa Bizagi Modeler (BIZAGI, 2019) como ferramenta padrão para modelagem de processos. As características desse *software* atenderam aos requisitos deste trabalho, por se tratar de ferramenta gratuita, com baixa curva de aprendizagem, e construída com base na Notação de Modelagem de Processos de Negócio (BPMN). Esses modelos, submetidos ao método de *brainstorming*, facilitaram a elaboração de listas abrangendo as falhas possíveis em cada etapa do serviço. Esses itens identificados, juntamente com suas causas e consequências, serão desdobrados em tantos quantos subitens forem necessários para contemplar integralmente os modos de falha ou eventos topo verificados em cada atividade (STAMATIS, 2014).

A validação do método proposto será levada a termo submetendo o processo de intimação de pessoas às várias etapas de análise das ferramentas FMEA e *Bow-Tie*. Para uma compreensão abrangente do problema de pesquisa, serão apresentadas a seguir as atividades detalhadas em *frameworks* conceituais e, portanto, adequados à aplicação do modelo baseado nas ferramentas sob estudo. A aplicação da metodologia a outras atividades diversas da intimação permanecerá como oportunidade para trabalhos futuros.

Processo 1: Intimação de pessoas para audiências

Em matéria probatória uma das diligências mais comuns é a inquirição de vítimas, testemunhas e suspeitos, com vistas a oitivas a respeito de fatos que se deseja esclarecer no interesse da instrução criminal.

O *framework* apresentado na Figura 5 corresponde ao mapeamento dessa importante diligência, que somente pode ser executada após instauração de formal procedimento de polícia judiciária privativo do Delegado de Polícia. Tais procedimentos seguem um rito próprio previsto em lei, são exemplos: inquérito policial, termo circunstanciado de ocorrência, carta precatória, e registro especial de diligência. Em qualquer desses procedimentos o delegado de polícia pode despachar ordenando aos policiais de sua unidade a localização e intimação de pessoa de interesse para a investigação.

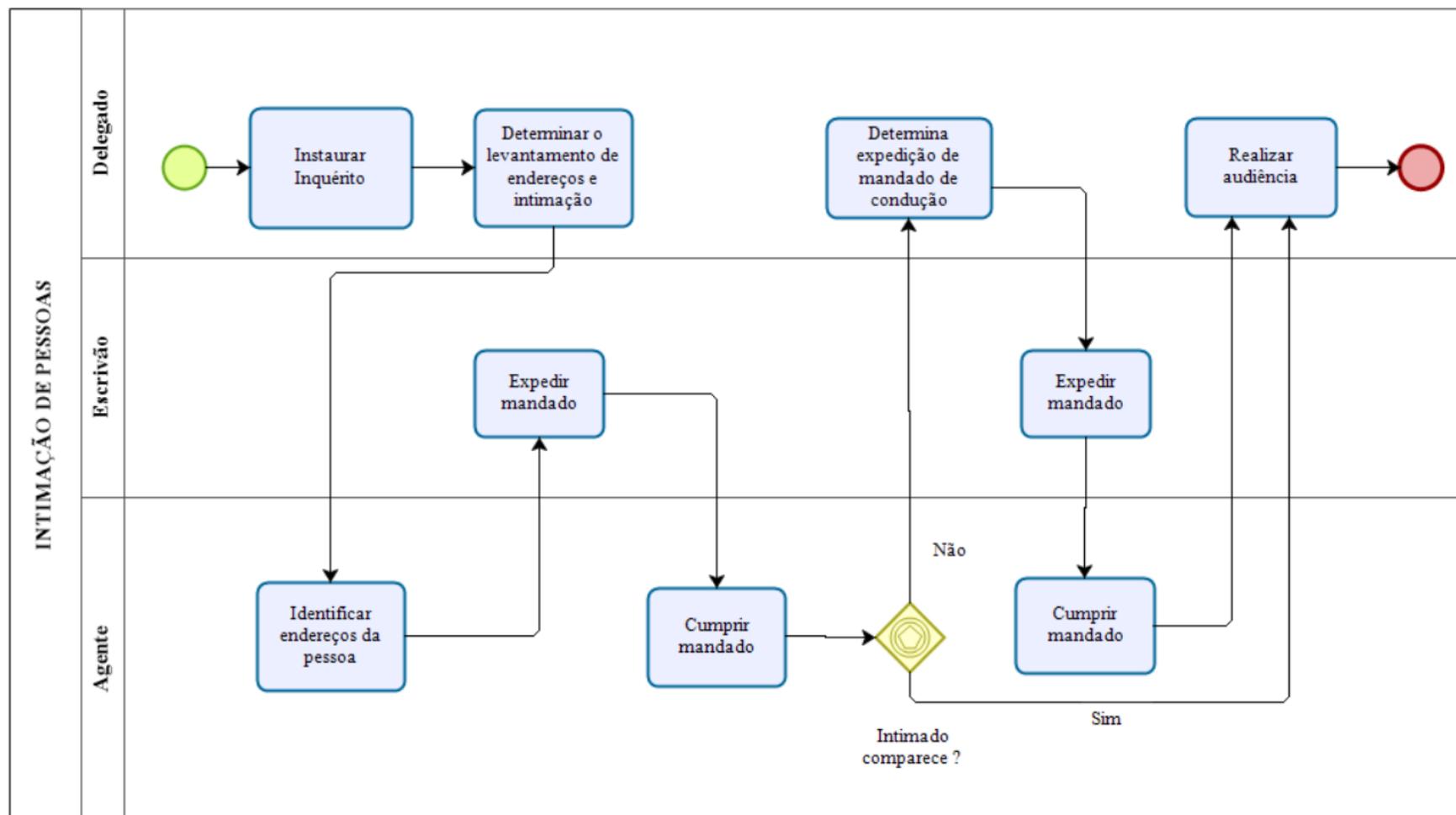
De posse da informação policial, o escrivão expede mandado de intimação contendo data/hora/local para comparecimento do intimado. Os agentes de polícia cumprem o mandado, colhendo ciente do intimado em uma das vias. Comparecendo, a pessoa tem sua oitiva reduzida a termo. Caso contrário, em sendo regularmente intimado e recalcitrando injustificadamente em não comparecer, pode ser expedido mandado de condução coercitiva em desfavor do faltoso.

Processo 2: Busca e apreensão de pessoas ou objetos

Tudo que interessar à investigação e que esteja protegido pela garantia da inviolabilidade de domicílio somente poderá ser alcançado pela polícia e trazido aos autos do processo mediante a regular obtenção e formal execução do competente mandado de busca e apreensão.

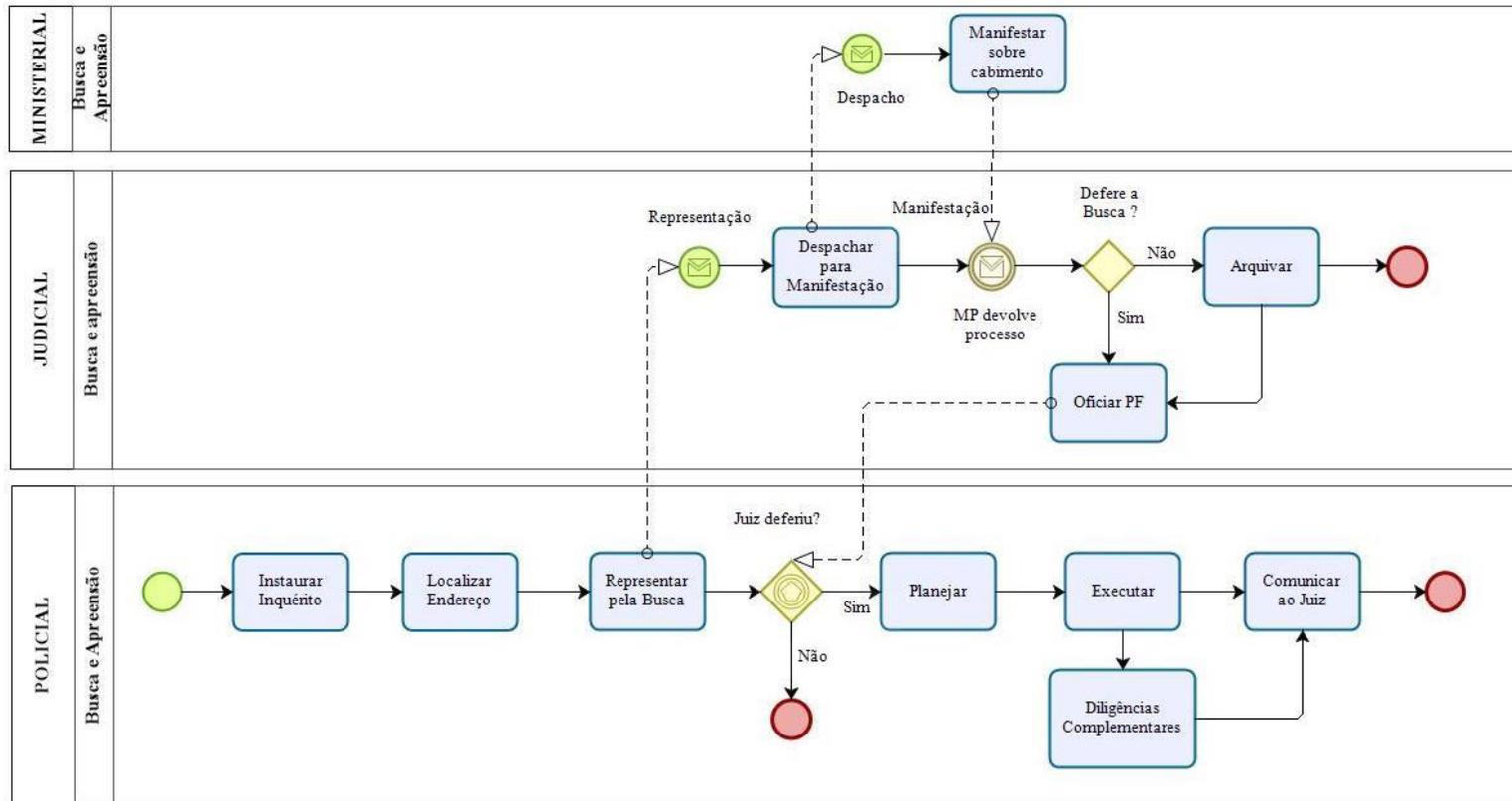
Na Figura 6 observa-se o *framework* dessa atividade que se inicia com a instauração do procedimento policial. No bojo desse procedimento o delegado determina à equipe sob sua direção o levantamento dos endereços de interesse para a investigação, a partir dos quais ele representa ao judiciário pela medida cautelar de busca e apreensão. A representação dá entrada no Fórum criminal para distribuição ao juiz competente para decidir. Esse, nos termos da lei, abre vistas do processo para manifestação do Ministério Público, que devolve os autos ao Juiz para decisão. O juiz analisa a representação e, caso a indefira, dá ensejo ao arquivamento da ação cautelar. Caso o juiz acolha a representação, a secretaria do fórum expede os mandados de busca, que são encaminhados à Polícia para execução. No âmbito policial, se elabora planejamento prévio à execução do mandado, que será levado a termo por equipe policial multidisciplinar, mediante lavratura do Auto de Apresentação e Apreensão. A diligência preliminar pode ensejar diligências complementares, tais como: prisões em flagrante delito, perícias criminais, etc. Por fim, é oficiado ao juiz que deferiu a medida comunicando as circunstâncias da sua execução.

Figura 5 – Fluxograma do processo de intimação



Fonte: O Autor (2019)

Figura 6 – Fluxograma do processo de busca e apreensão



Processo 3: Prisões cautelares

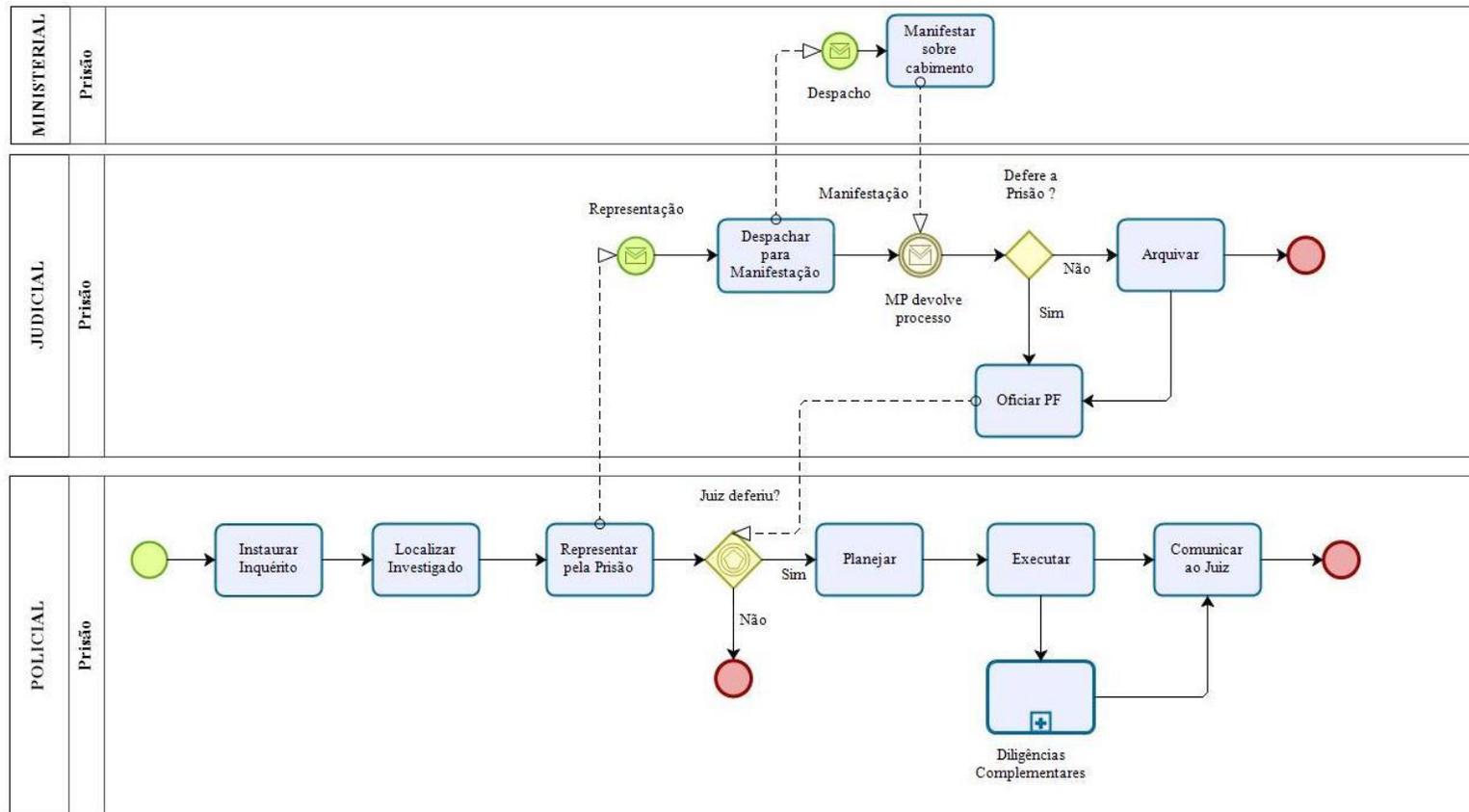
O cerceamento da liberdade de locomoção é uma das medidas mais gravosas do ordenamento jurídico penal. Sua execução requer cuidados para garantir a integridade física de todos os atores envolvidos, inclusive do preso que passa à responsabilidade do Estado tão logo capturado.

Na Figura 7 observa-se o framework dessa atividade que se inicia com a instauração do procedimento policial no qual se apontam os indícios de materialidade e autoria delitiva. No bojo desse procedimento o delegado determina à equipe sob sua direção a localização do investigado, a partir da qual ele representa ao judiciário pela medida cautelar de prisão, combinada com busca e apreensão de pessoa, quando cabível.

A representação dá entrada no Fórum criminal para distribuição ao juiz competente para decidir. Este, nos termos da lei, abre vistas do processo para manifestação do Ministério Público, que, após manifestação, devolve os autos ao Juiz para decisão. O juiz analisa a representação e, caso a indefira, dá ensejo ao arquivamento da ação cautelar. Caso o juiz acolha a representação, a secretaria do fórum expede os mandados de busca e prisão, que são encaminhados à Polícia para execução.

No âmbito policial, inicialmente, se incluem os dados em banco de dados de procurados e impedidos, e se elabora planejamento prévio à execução do mandado, que será levado a termo por equipe policial, mediante lavratura de certidão de cumprimento. Ato contínuo são realizadas as diligências derivadas, imediatas e complementares à prisão, tais como: perícias, apreensão de objetos, prisões em flagrante. O preso é submetido a exame de corpo de delito para averiguar seu estado físico e mental, e logo em seguida apresentado em audiência de custódia, na qual o judiciário vai analisar sumariamente as condições da prisão, bem como apontará a destinação do preso. Por fim, é oficiado ao juiz que deferiu a medida, comunicando a execução.

Figura 7 – Fluxograma do processo de prisão cautelar



Processo 4: Interceptação de Sinais

Uma das mais importantes diligências na investigação de organizações criminosas é a interceptação de sinais de comunicação (voz e dados) que permite conhecer os modos de atuação, identificar os criminosos, evitar e monitorar delitos diversos.

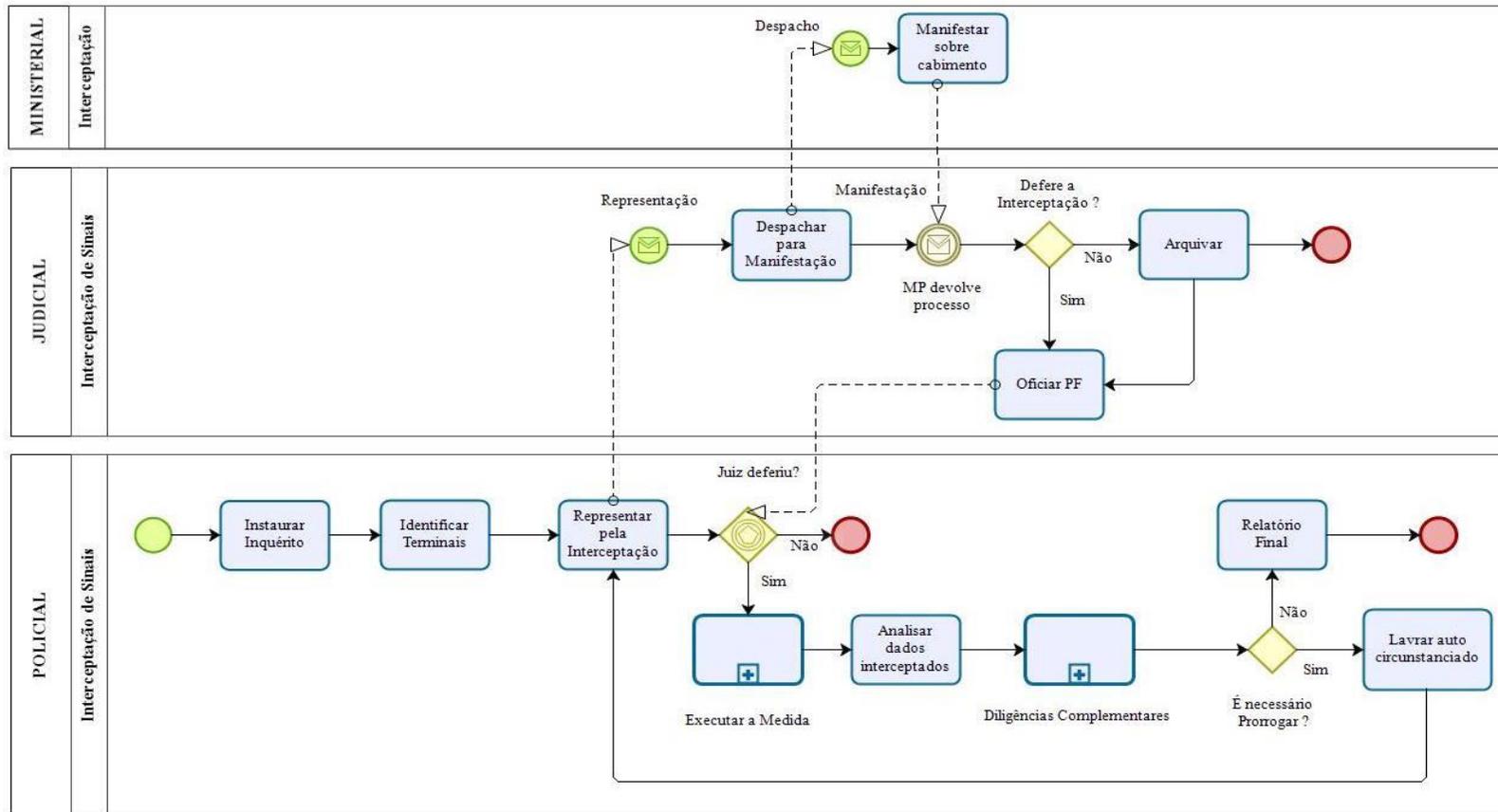
Na Figura 8 observa-se o framework dessa atividade que se inicia com a instauração do procedimento policial no qual se delineiam os indícios de materialidade e autoria delitiva. No bojo do procedimento instaurado o delegado determina à equipe sob sua direção a identificação dos terminais de comunicação de interesse para a investigação, a partir dos quais ele representa ao judiciário pela medida cautelar de interceptação de sinais telefônicos e telemáticos.

A representação dá entrada no Fórum criminal para distribuição ao juiz competente para decidir. Este, nos termos da lei, abre vistas do processo para manifestação do Ministério Público que, após análise, devolve os autos ao Juiz para decisão. O juiz analisa a representação e, caso a indefira, dá ensejo ao arquivamento da ação cautelar. Caso o juiz acolha a representação, a secretaria do fórum expede os mandados de interceptação, que são encaminhados à polícia para execução.

No âmbito policial, inicialmente se cadastram os números dos terminais no Sistema de Interceptação de Sinais. Se expedem ofícios para as operadoras indicando os canais para implementação. As operadoras efetivam os desvios dos sinais para os canais da polícia, conforme determinação judicial.

Na polícia os sinais interceptados serão analisados por equipe especializada. Para integrar a prova são realizadas todas as diligências derivadas e complementares, tais como: individualização de objetos e pessoas, vigilâncias, campanas, etc. É elaborado um Auto Circunstanciado (AC) do período de diligências, contendo os dados relevantes e sugestões para continuidade ou interrupção da Interceptação. O Delegado de Polícia de posse do AC decide sobre a necessidade de representar pela continuidade da medida cautelar, ou, não entendendo cabível, apresenta relatório final ao juiz, detalhando todos os elementos de prova coligidos.

Figura 8 – Fluxograma do processo de interceptação de sinais



Processo 5: Infiltração de policial

Uma das mais antigas práticas, somente há pouco tempo contemplada pelo arcabouço legislativo brasileiro, é a infiltração de policiais no seio de organizações criminosas, a fim de conhecer tais estruturas e subsidiar ações do Estado no interesse da repressão e da prevenção de ilícitos.

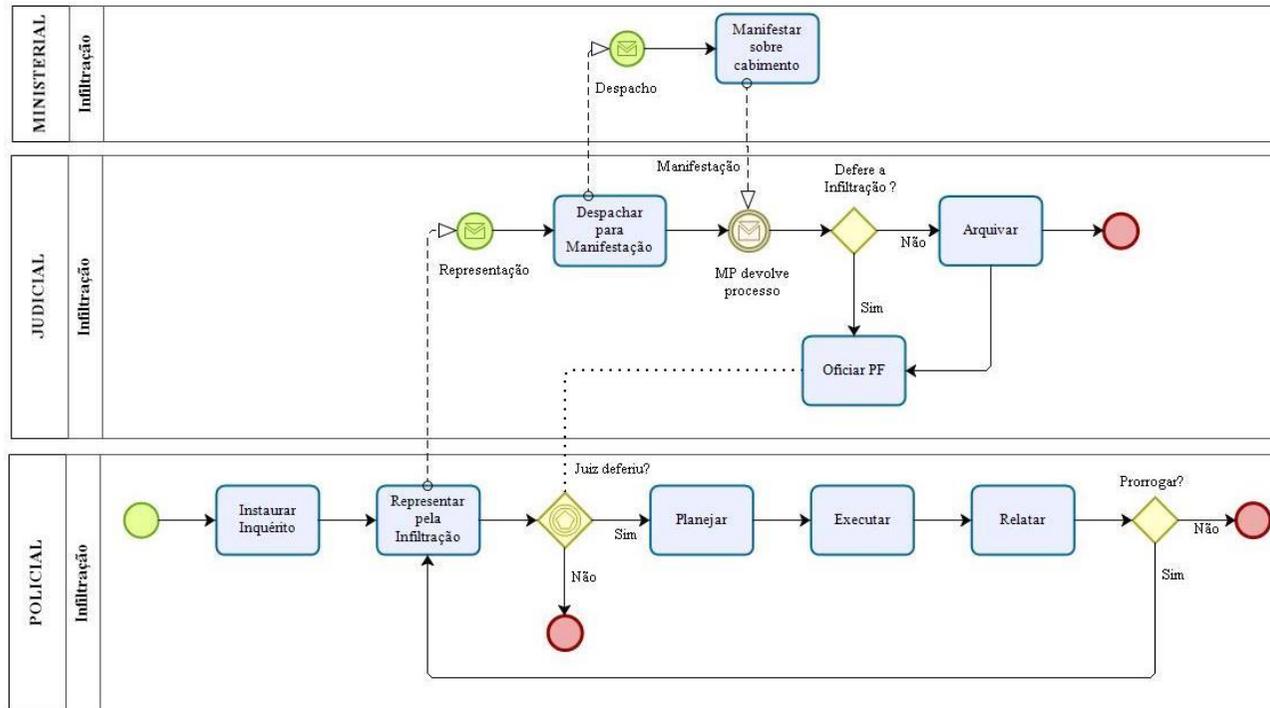
Na Figura 9 observa-se o framework dessa atividade que se inicia com a instauração do procedimento policial no qual se apontam os indícios de materialidade e autoria delitiva. Em apartado a esse procedimento o Delegado coordena os trabalhos de exauriente planejamento para infiltração policial, a partir do qual ele representa ao judiciário pela medida cautelar de infiltração. A representação dá entrada no Fórum criminal mediante entrega direta e pessoal ao juiz competente para decidir. Este, nos termos da lei, abre vistas do processo para manifestação do Ministério Público, que, após, devolve os autos ao Juiz para decisão. O juiz analisa a representação e, caso a indefira, dá ensejo ao arquivamento da ação cautelar. Caso o juiz acolha a representação, a secretaria do fórum expede o mandado de infiltração, que é encaminhado à Polícia para execução. No âmbito policial, inicialmente se dá uma meticulosa preparação do policial responsável pela diligência, após a qual se efetiva a infiltração. Para integrar a prova e garantir a segurança do policial infiltrado são realizadas todas as diligências derivadas e complementares, tais como: individualização de objetos e pessoas, vigilâncias, campanas, interceptação de sinais, buscas, prisões, etc. É elaborado um Relatório Circunstanciado do período da diligência. O Delegado de Polícia, de posse do Relatório e das condições reais do policial infiltrado, decide sobre a necessidade de representar pela continuidade da medida cautelar, ou, caso entenda pelo não cabimento, apresenta relatório final ao juiz, contendo todos os elementos de prova coligidos.

4.3.2 Designação da equipe

A equipe de aplicação da metodologia proposta foi designada dentre integrantes da corporação, sendo 04 especialistas, policiais federais com mais de dez anos de atividade, em pleno e atual exercício das atribuições do cargo, ocupantes das carreiras de delegado, escrivão, papiloscopista, e agente de polícia federal.

Foram entregues aos membros da equipe vias impressas e digitais de toda a documentação existente sobre o contexto, sobre a metodologia proposta para o sistema de gerenciamento de risco e daquela pertinente às atividades que deverão ser analisadas na aplicação.

Figura 9 – Fluxograma do processo de infiltração policial



4.3.3 Definição do Contexto

As atividades a analisar foram consideradas no contexto da organização, à luz da doutrina policial aplicável. Observaram-se as ameaças e oportunidades externas e internas capazes de influenciar na consecução dos objetivos estratégicos. Essa análise permitiu situar o plano de gestão de riscos no tempo e no espaço, garantindo a coerência da análise e sua efetividade.

4.3.4 Seleção da ferramenta a utilizar para gestão do risco

Para atingir o objetivo do presente trabalho foram aplicadas ao processo de intimação as duas metodologias: FMEA e *Bow-Tie*, a fim de se apresentar como funcionam e quais as características de cada uma. Os resultados podem ser analisados a partir das coincidências ou discrepâncias, em especial quanto à natureza dos riscos identificados e à ordenação de prioridades estabelecidas com base na importância que representem para o sistema avaliado.

É sabido que a adequação da ferramenta utilizada pode influenciar nos resultados obtidos no tocante à sua compatibilidade com as necessidades prementes do sistema sob exame. Dessa forma, somente diante do contexto, dos recursos disponíveis e da profundidade da análise de risco exigida, a equipe poderá, na fase em comento, realizar a opção pela ferramenta mais adequada ao trabalho. Abaixo breve descritivo de opções que foram consideradas e superadas pelo FMEA e pelo *Bow-Tie* quando da eleição da ferramenta adequada para a proposta de metodologia apresentada no presente estudo.

Hazard and operability studies (HAZOP) consiste em análise realizada para identificação de perigos/riscos baseada em palavras-guia que permitem definir desvios no desempenho do processo. Segundo Baybutt (2015), O método é meticuloso podendo gerar perda de concentração dos envolvidos. A estrutura formal do HAZOP dá a ideia aos praticantes (equipe de estudo) de que uma análise exaustiva está sendo desempenhada. Entretanto não há garantias de que todos os desvios importantes tenham sido considerados. Quanto maior o escopo do estudo e quanto maior o grau de detalhamento requerido, maior é a chance de que o estudo se torne incompleto devido ao número de itens que estarão sujeitos a omissão.. A preferência pelo FMEA e pelo *Bow-Tie* se deve à limitação do HAZOP em considerar as partes do sistema analisado individualmente (ISO, 2016), bem como pela exigência de que o processo a analisar esteja especificado de forma técnica e possuam ampla documentação do histórico de falhas, registros que não dispunhamos na PF para a pesquisa.

A técnica de Análise de Cenários se vale da imaginação ou extrapolação dos riscos identificados, de forma a projetar cenários desejados ou a evitar, através de métodos formais ou informais, qualitativos e quantitativos. O FMEA e Bow-Tie, como técnicas de análise de riscos, guardam maior coerência com as atividades/processos sob estudo. Essas duas ferramentas são preferíveis à de análise de cenários, pois esta pressupõe, com base em dados históricos, que eventos futuros continuarão acompanhando tendências passadas. A organização sob análise não dispõe de tais dados para alimentar essa projeção de cenários.

A *business impact analysis* (BIA) parte da análise de um incidente perturbador do sistema produtivo, permitindo identificar os recursos necessários para gerenciá-lo, propiciando dados para continuidade do negócio. Essa metodologia melhor se coaduna com a definição de prazos de recuperação de recursos impactados na consecução dos objetivos organizacionais – análise de impactos no negócio (ISO, 2015). O objetivo dessa pesquisa é propor metodologia para análise de risco operacional, por isso exigem-se ferramentas mais específicas para tal intento, como o FMEA e Bow-Tie, que permitam identificar, analisar e avaliar os riscos, com subsequente proposição de recomendações de tratamento.

No emprego do método *fault tree analysis* (FTA) consiste em, partindo-se de um evento indesejado, produzir-se construção gráfica de todas as possíveis causas de falhas de um processo, concluindo-se por indicar maneiras de evitar a ocorrência da falha ou mitigar seus efeitos. Nessa metodologia surge dificuldade para se incluírem as falhas decorrentes de erros humanos (ISO, 2006), comuns nos serviços de segurança pública. Daí a preferência pelo FMEA e Bow Tie, sem prejuízo da construção de uma árvore qualitativa de falhas em trabalhos posteriores.

A *event tree analysis* (ETA) permite, por indução, projetar os resultados de eventos que ocorrem no sistema (ISO, 2010). Há riscos de previsão otimista do impacto de riscos, caso não se considerem todos os eventos possíveis durante a análise. Esse risco é minorado com emprego associado de outras técnicas como HAZOP, por exemplo. Contudo, a ETA pode ser substituída com sucesso pelo Bow-Tie, o qual apresenta em diagrama a árvore de falhas associada à árvore de eventos.

A vantagem da aplicação das duas ferramentas (FMEA e Bow-Tie), conforme exemplificado nesta pesquisa, é o aporte ao sistema decisório de informações importantes que somente uma delas não alcançaria em razão das especificidades e limitações apresentadas individualmente por cada modalidade. Nesse sentido, arrolam-se na Tabela 3 as notáveis

distinções e similitudes entre FMEA e *Bow-Tie*, que devem ser levadas em consideração pela equipe quando da opção por uma ou outra metodologia de análise de riscos.

Tabela 3 - Comparativo FMEA e Bow-Tie

Tabela Comparativa		
Ferramenta Critério	FMEA	BOW TIE
Aplicabilidade da ferramenta na identificação do risco	Forte	Não se aplica
Aplicabilidade na análise da consequência	Forte	Média
Aplicabilidade na análise da probabilidade de ocorrência	Forte	Forte
Aplicabilidade na análise do nível do risco	Forte	Forte
Aplicabilidade na avaliação do risco	Forte	Média
Nível de tempo e treinamento exigidos para sua utilização	Médio	Baixo
Aplicabilidade diante de elevado grau da incerteza	Média	Alta
Complexidade	Média	Média
Possibilidade de prover saída quantitativa	Sim (utilizando taxas de falhas reais para cálculo da criticidade)	Sim (apenas quando as vias são independentes, a probabilidade de um resultado é conhecida, e se pode estimar a eficácia de um controle.
Requisitos dos Inputs	Requer grande quantidade de detalhes como entrada.	Pode ser feita sem muitos detalhes de entrada.
Natureza dos Outputs	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de modos de falha, mecanismos e efeitos discriminados por item/etapa. - Causas de falhas e suas consequências para o sistema 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagrama simples, representado o caminho do risco, suas causas, barreiras de prevenção, consequências, barreiras de recuperação, fatores de agravamento e barreiras secundárias.
Vantagens da ferramenta	<ul style="list-style-type: none"> - Amplitude de aplicações (indústria, serviços, processos, projetos, etc.) - Leitura fácil dos modos de falha, causas e efeitos. - Proatividade: evita dispêndio de recursos por permitir identificar falhas ainda na fase de projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Simples de entender graças a sua apresentação gráfica - Foco nas barreiras - Pode ser utilizado para consequências desejáveis - Não requer alto nível de treinamento e especialização da equipe
Limitações da ferramenta	<ul style="list-style-type: none"> - Não permite identificar combinações de modos de falha (apenas modos únicos) - Sua aplicação geralmente é demorada e onerosa - Apresenta dificuldade acentuada para analisar sistemas complexos 	<ul style="list-style-type: none"> - Não pode representar situação em que múltiplas causas atuam simultaneamente para gerar a consequência. - Pode simplificar excessivamente situações complexas.

Fonte: Adaptado de ISO (2009).

Observa-se de plano que, havendo necessidade de se analisarem as barreiras ou fatores de agravamento, o uso do BT se apresenta como opção principal, uma vez que permite

visualizar tais elementos de forma rápida e dinâmica. Do mesmo modo, essa metodologia é a mais indicada, em caso de se necessitar maior agilidade na resposta, se dispuser de menor tempo ou recursos para treinamento, ou caso seja recomendada uma apresentação gráfica do processo de avaliação e dos seus resultados (ABDI *et al*, 2016).

Quando a necessidade for de aprofundar os modos de falha e correlatos efeitos, recomenda-se o emprego do FMEA, que traz em sua metodologia uma abordagem proativa com detalhada descrição das causas e consequências dos riscos, características dessa metodologia (GHASEMI; MAHMOUNDVAND; YAVARI, 2016).

Nessa pesquisa, quando se propõe a aplicação das duas ferramentas ao mesmo processo se está ciente da possibilidade de coincidência nos riscos identificados e na ordenação de prioridades a tratar. Essa aparente redundância, na verdade demonstra a eficácia e coerência das metodologias, uma vez que indica a cientificidade da análise e sua pertinência com as necessidades do sistema. Para trabalhos futuros, podem-se aprofundar os estudos acerca da escolha da ferramenta mais adequada a cada uma das atividades coercitivas desenvolvidas na atuação operacional da polícia federal.

4.3.5 Emprego da técnica de *Brainstorming*

A técnica para estruturar os dados coletados foi o *brainstorming*, que consiste em fomentar discussão sobre temas de alto interesse, sem limitar pontos de vista e privilegiando a integração da mais ampla gama de ideias (ISO, 2009). No total foram realizadas três reuniões da equipe, cuja metodologia e resultados vem consignados abaixo nas considerações de aplicação de cada ferramenta. Foram consultados os documentos já produzidos, em especial a contextualização da instituição e do sistema sob análise, o *framework* das atividades e o planejamento estratégico do órgão.

O *brainstorming* foi a técnica escolhida entre várias outras de suporte à coleta e estruturação de dados por melhor adaptar-se à natureza dos riscos operacionais estudados, que exigem um debate aberto e argumentativo, facilitado pela simplicidade de sua aplicação. A vantagem dele sobre a técnica Delphi, apesar de ambas consistirem em análise colaborativa em busca do consenso entre especialistas, consiste no fator dificultador de que no Delphi as opiniões, inicialmente individuais e anônimas, são redigidas e levadas em seguida a votação (exigindo precisão e clareza na escrita de tais opiniões).

No *brainstorming*, desde o início, o debate e a livre expressão dos argumentos robustecem os resultados obtidos e registrados após consenso. Esse consenso é obtido após

análise de todos os pontos controversos, através de argumentação e réplica. Realizado o debate estruturado, os membros da equipe de aplicação devem chegar a uma posição majoritária razoável e aceita por todos. Havendo discordância, seguirão os debates em busca do livre convencimento de todos, de tudo se consignando no formulário de aplicação.

Após estabelecido o contexto e detalhadas as características do sistema e das atividades a analisar, já na primeira reunião da equipe de aplicação, se procedeu a apresentação dos objetivos consistentes em determinar causas, efeitos, barreiras e tratamentos possíveis, a partir de ordenação que considere a probabilidade de ocorrência (O), severidade (S), e nível de detecção (D) dos riscos identificados pela equipe, bem como a descoberta de eventuais novos riscos ao sistema. O resultado de cada rodada de trabalho foi anotado nos documentos auxiliares da pesquisa, e consolidados na planilha FMEA ou no diagrama *Bow-Tie*, conforme o caso.

A técnica foi explicada aos participantes, que deveriam opinar livremente sobre os temas, discutir pontos divergentes e, ao final registrar de forma assertiva os dados obtidos como resultados das discussões do grupo. Coube ao coordenador do debate dar início às linhas de pensamento sobre cada tema e evitar a fuga e dispersão, porém sem inibir o livre fluxo das ideias.

Os dados a consignar nos documentos desta pesquisa foram originados na argumentação dos integrantes da equipe de aplicação, a partir de suas ponderações individuais, privilegiando as posições mais conservadoras para garantia da integridade do sistema de riscos. Dessa forma, permanece como oportunidade de pesquisa futura a implementação da presente metodologia mediante aplicação do FMEA e do *Bow-Tie* separadamente a cada integrante da equipe, para posterior agregação dos *rankings* individuais em um *ranking* único. Porém, para o escopo do presente trabalho, o *brainstorming* será conduzido de forma a prover registro consensual dos dados necessários à aplicação das ferramentas.

Para facilitar e padronizar a coleta dos dados durante as reuniões de discussão se aplicarão formulários para registro do *brainstorming*. Os formulários foram adaptados da metodologia de análise de riscos da controladoria geral da União (BRASIL, 2018e), especificamente para apoiar a aplicação do FMEA (Tabela 4) e do *Bow-Tie* (Tabela 5).

Tabela 4 -Formulário de brainstorming para avaliação dos riscos (FMEA)

BRAINSTORMING: Coleta de Dados					
FMEA N°	Processo:		Equipe:		
Data:	Item/Função	Modo de Falha	Causas	Efeitos	Controles

Fonte: Adaptado de BRASIL (2018c)

Tabela 5- Formulário de brainstorming para avaliação dos riscos (Bow-Tie)

BRAINSTORMING: Coleta de Dados									
BOW TIE N°		Processo:		Equipe:					
Data:		INTIMAÇÃO							
Risco Incidente ao:	Evento-Topo/ Criticidade (PxI)	Causas	Consequências	Barreiras Existentes		Barreiras a Implementar		Fator de Agravamento	Barreira Secundária
				Preventiva	Recuperação	Preventiva	Recuperação		

Fonte: Adaptado de BRASIL (2018c)

O *brainstorming* permitiu estimular a criatividade sem limitações ou críticas entre os participantes, resultando na obtenção do maior número de ideias possíveis sobre dados aspectos dos processos. Uma das dificuldades observadas no emprego da técnica foi a passividade de alguns membros da equipe, os quais se limitavam a concordar com as explicações de outros participantes. Essa dificuldade foi superada através de provocações individuais, encaminhadas via correio eletrônico e grupos de discussão, ao longo do período de debates que se prolongava após cada reunião.

4.4 APLICAÇÃO DO FMEA PARA ANÁLISE DE RISCO OPERACIONAL NA POLÍCIA FEDERAL

Na primeira reunião da equipe, estavam presentes todos os integrantes. A coleta e a análise dos dados foi precedida de explicação sobre a metodologia FMEA, suas limitações e relevância do projeto de gerenciamento para a corporação. Na sequência, organizou-se a discussão em duas etapas: inicialmente, partindo dos frameworks das atividades e, através de *brainstorming*, se procedeu a identificação do maior número de requisitos de cada item, seus potenciais modos de falha, suas causas, e seus efeitos sobre o sistema.

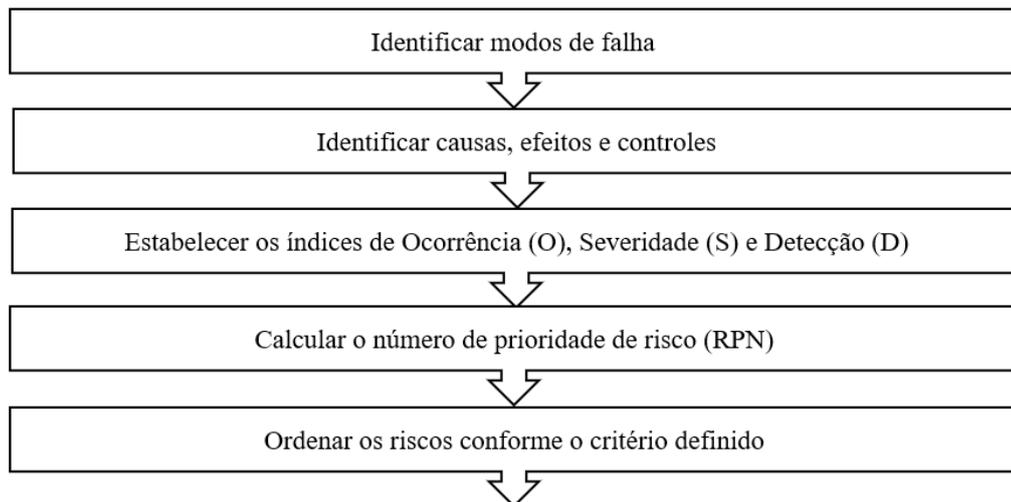
Na segunda etapa, essa mesma equipe avaliou a significância do risco, estabeleceu prioridades e elencou as recomendações, as quais decorreram da livre manifestação das ideias

e argumentos devidamente formulados assertivamente e registrados nos documentos próprios, em especial no formulário de *brainstorming*.

Durante a semana, a equipe foi instada por mídia eletrônica a reavaliar os dados coletados, opinando sobre a validade e significância dos mesmos. A partir dessa discussão, sanadas contradições e incongruências, foi aperfeiçoado e ultimado o formulário FMEA resultante desta pesquisa.

Apresenta-se, abaixo, na Figura 10 um recorte do *framework* geral demonstrativo da aplicação da metodologia desenvolvida nesta pesquisa (Figura 4), detalhando nesse tópico as etapas do FMEA, empregando os métodos e ferramentas descritos na bibliografia consultada e os modelos autorais desenvolvidos.

Figura 10 - Framework aplicação FMEA no SGR/PF



Fonte: O Autor (2019)

Passo 1: Identificar modos de falha

Nessa fase a equipe de especialistas percorreu o sistema, analisando as atividades objeto da pesquisa em busca de todos os potenciais modos de falhas. Os *frameworks* elaborados e as discussões da equipe FMEA foram essenciais para uma ampla compreensão dos riscos. Foram definidas as potenciais não-conformidades a partir da análise das funções de cada etapa e requisito e detalhados os modos de falhas para cada atividade a partir das questões: o que pode comprometer a consecução da atividade? Como a atividade pode influenciar no atingimento dos objetivos organizacionais? (TRAFIALEK; KOLANOWSKI, 2014).

A técnica aqui utilizada foi o *brainstorming*, e os resultados das discussões foram separados por atividade, em listas de riscos registrados na planilha FMEA, no campo modos de falha. Os dados obtidos no *brainstorming* desenvolvido nas reuniões da equipe FMEA foram coletados no formulário elaborado para tal, conforme modelo da Tabela 4.

A escala *likert* foi o instrumento capaz de representar as gradações que se pretende distinguir por apresentar-se dotada de melhor capacidade de captar informações atitudinais (BERMUDES *et al.*, 2016). Respeitados os requisitos de validade, confiabilidade, e sensibilidade foram elaboradas escalas de cinco pontos, um para cada opção de resposta, contendo enquadramento verbal orientador para cada índice.

Esse modelo adaptado do original proposto pelo psicólogo Rensis Likert proporcionou equilíbrio e fácil situação do respondente quanto às questões propostas, a partir dos descritivos, sem influenciar na livre escolha. A tabela parte de critérios (enquadramento), organizados em quantos subcritérios com distintos graus sejam necessários. Tais dados podem ser classificados em escalas numéricas, a partir das quais se obtém os índices para calcular e ordenar os riscos por prioridade.

Na literatura revisada foram localizados diversos tipos de escalas, desde modelos qualitativos detalhados em dez níveis propostos por Palady (2009) e Carpinetti (2016), até as mais simples como as escalas propostas por Inoue e Yamada (2010) e Rotondaro (2002). Para o presente trabalho, se adaptaram as últimas por atenderem aos critérios de objetividade, clareza e concisão, nada deixando a desejar quando comparadas a modalidades mais complexas. A vantagem da escala de cinco pontos reside na fácil situação do respondente perante os quesitos descritos qualitativamente por nível de pontuação, de modo a atender à necessidade da presente pesquisa, não abrindo margem para interpretação dúbia, ao tempo em que abrange a gama de opções disponíveis na análise dos riscos sob exame.

Passo 2: Identificar causas, efeitos e controles

Nesse momento a equipe detalhou cada modo de falha, explicitando em relação a eles as causas de ocorrência, as possíveis consequências deles decorrentes e, por fim, os controles que atuam sobre as causas e aqueles que possibilitam gerenciar os danos após a ocorrência.

Passo 3: Estabelecer os índices de ocorrência (O), severidade (S) e detecção (D)

Ferramentas: formulário *brainstorming*; escalas de probabilidade de ocorrência, severidade e detecção, formulário FMEA.

Para estimar a significância da frequência de cada modo de falha (O) atribuíram-se índices, através de escala numérica adaptada a partir da literatura pesquisada (STAMATIS, 2014). O enquadramento foi descrito com base em processo similar de graduação em cinco níveis proposto na metodologia difundida pelo Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2018d), resultando na Tabela 6.

Tabela 6 - Escala de classificação por probabilidade de Ocorrência do modo de falha

Classificação	Ocorrência	Enquadramento
01	Improvável	Menos de 10 por cento de chances de ocorrer
02	Rara	10 a 20 por cento de chances de ocorrer
03	Ocasional	21 a 50 por cento de chances de ocorrer
04	Alta	51 a 89 por cento de chances de ocorrer
05	Muito Alta	90 a 100 por cento de chances de ocorrer

Fonte: Adaptado de BRASIL (2018b), INOUE; YAMADA (2010), STAMATIS (2014).

Para os casos em que foi atribuído o índice máximo de Severidade (S=5) a qualquer das subcategorias o risco foi elevado a prioritário, seguindo na ordenação aos de maior RPN. Tal prática objetiva prevenir os danos decorrentes de riscos com efeitos irreversíveis ou catastróficos para o sistema. Segue a Tabela 7 contendo a escala de classificação por severidade:

Para uma coerente classificação da severidade foi necessário descrever em minúcias o enquadramento, especificando-o conforme o modo de falha apresente-se com potencial para infligir danos a Pessoas, a Bens, a Serviços ou à Imagem do órgão. Dessa forma se pode situar o especialista respondente de maneira precisa quanto ao critério de avaliação, evitando dúvidas ou avaliação dissociada da realidade do sistema sob análise.

Em terceiro momento nessa etapa, se discutiram os controles existentes para prevenir os riscos ou minimizar suas consequências, procedendo a anotações dos dados nos campos específicos do formulário de *brainstorming*.

Tabela 7 - Escala de classificação por Severidade do efeito do modo de falha

Classificação	Severidade	Enquadramento			
		Pessoas (P)	Bens (B)	Serviços (Sv)	Imagem (Im)
01	Insignificante	Sem danos a pessoas	Sem danos a instalações/equipamentos	Sem impacto na capacidade de produção	Não afeta a imagem do órgão
02	Leve	Lesões leves, resolúveis com primeiros socorros ainda no local.	Danos de pequena monta, reparáveis pela própria unidade com recursos disponíveis no orçamento	Impacto de pequena monta no sistema, com restabelecimento em curto prazo (1 semana)	Impacto negativo de repercussão local
03	Moderada	Lesões médias, que gerem incapacidade reversível em médio prazo (até 30 dias)	Danos de média monta, reparáveis mediante alocação de recursos extraordinários demandados junto a Administração Central	Impacto de média monta, com limitação da capacidade produtiva e reestabelecimento em médio prazo (30 dias)	Impacto negativo de repercussão regional
04	Alta	Lesões graves, que gerem incapacidade por mais de 30 dias ou de caráter permanente	Danos severos em equipamentos ou instalações, que exijam alocação de recursos fora do Órgão para reparação	Alto impacto, limitação da capacidade produtiva por períodos superiores a 30 dias	Impacto negativo de repercussão nacional
05	Muito Alta	Fatalidade	Danos irreparáveis	Impacto extraordinário, com interrupção total do serviço por período indeterminado	Impacto negativo de repercussão internacional

Fonte: adaptado de CARPINETTI (2016), STAMATIS (2014) e ROTONDARO (2002).

A escala abaixo apresentada (Tabela 8) foi elaborada mediante adaptação de versão elaborada para estimar a probabilidade de um dado modo de falha atingir o cliente antes de sua detecção (BEN-DAYA; RAOUF, 1996). O enquadramento em taxa percentual de possibilidade de não detecção da falha atende ao critério crescente de risco no cálculo do RPN. Quanto maior o valor deste, mais atenção merecerá o risco no sistema de gerenciamento.

Tabela 8 - Escala de classificação por níveis de Detecção do modo de falha

Classificação	Detecção	Enquadramento
01	Muito Grande	76 a 100 por cento de chances de detecção
02	Grande	56 a 75 por cento de chance de detecção
03	Moderada	26 a 55 por cento de chance de detecção
04	Baixa	06 a 25 por cento de chance de detecção
05	Muito Baixa	00 a 05 por cento de chance de detecção

Fonte: Adaptado de CARPINETTI (2016), BEN-DAYA; RAOUF (1996), e STAMATIS (2014).

Os debates da equipe sempre almejavam o consenso, privilegiando a posição mais conservadora quanto a existência de determinado modo de falha, de suas causas e consequências para o sistema. No caso da detecção foram escolhidos pela equipe, para efeito de cálculos, os controles de maiores índices aplicáveis ao requisito avaliado.

Passo 4: cálculo do número de prioridade de risco (RPN)

O produto decorrente da multiplicação dos índices Severidade, Ocorrência e Detecção resultou no número de prioridade de risco (RPN). Os dados de RPN consolidados no formulário FMEA foram entabulados em ordem decrescente. Essa ordenação será útil no processo decisório quando do estabelecimento das prioridades de gestão de riscos e da definição de políticas correlatas. A ordenação pode servir ainda como elemento de comparação quanto ao estágio de evolução e de eficácia do sistema de gerenciamento adotado.

A equipe que aplicou o FMEA, tão logo concluída a fase de avaliação, calculado o RPN, promoveu uma ampla revisão do processo de aplicação da técnica, corrigindo inconsistências na terminologia lançada no documento, realçando as áreas de alto RPN, identificando os pontos críticos com base nos critérios adotados, verificando a vigência do plano de controle, sua adequação e coerência com o objeto da avaliação (STAMATIS, 2014).

Passo 5: ordenar os riscos conforme o critério definido

Identificados e avaliados os riscos, passou-se à problemática da ordenação das prioridades a tratar no sistema de gerenciamento. A atribuição de índices às variáveis de Severidade, Ocorrência e Detecção nos remete ao conceito de criticidade, considerada como o parâmetro indicativo de significância e relevância do risco frente aos objetivos do sistema.

No FMEA tradicional a ordenação crescente de prioridade se dá a partir do Número de Prioridade de Risco (RPN) de maior valor, até o RPN de menor valor calculado para aquele sistema. Há outras modalidades de ordenação que combinam diferentes critérios, por exemplo: priorizar a partir do maior índice de severidade, ou do produto dos índices de severidade e ocorrência (STAMATIS, 2014). Para esse trabalho adotou-se, ao aplicar o FMEA, a ordenação por RPN decrescente associada ao critério de mais alto grau de Severidade ($S=5$).

O uso associado dos critérios RPN e Severidade provê maior segurança ao sistema de análise, uma vez que a severidade é fator crítico no cálculo do RPN e, no caso do sistema de segurança em estudo, deve ser considerada prioritariamente ao atingir seu valor máximo

(STAMATIS, 2014). Outra vantagem do uso associado de RPN e Severidade reside em se evitarem incoerências no estabelecimento de prioridades quando, por exemplos: i) modos de falhas de diferentes gravidades venha a possuir o mesmo RPN, dificultando a ordenação; ii) casos em que, apesar da severidade máxima ($S=5$), o modo de falha venha a atingir baixo RPN, o que o levará a ser preterido no momento da ordenação em níveis de prioridade (CLAXTON; CAMPBELL-ALLEN, 2017).

Não há na literatura pesquisada uma regra acerca do limite aceitável para o RPN. Esse número aceitável deve considerar o custo-benefício da reparação do dano, o contexto organizacional, o apetite para o risco, e os objetivos organizacionais vigentes (ROTONDARO, 2002).

Para o presente estudo se adaptou a escala de classificação de riscos proposta pelo tribunal de contas da União (BRASIL, 2018d), passando a priorizar os riscos a partir da categoria média, ou seja, daqueles que apresentaram RPN igual ou maior que 40, conforme Tabela 9.

Tabela 9 - Classes de RPN

Classe	Faixa Numérica
Muito Baixo	Até 09
Baixo	de 10 a 39
Médio	de 40 a 69
Alto	de 70 a 99
Muito Alto	A partir de 100

Fonte: O Autor (2019)

As ocorrências de maior severidade (índice 5), aquelas que implicam em risco de morte, danos irreparáveis, interrupção do serviço por tempo indeterminado, ou repercussão negativa internacional para a imagem do órgão, não devem ser desconsideradas quando do estabelecimento de prioridades para tratamento. Dessa forma, para manter a coerência do sistema de gerenciamento de riscos, para esse trabalho, estabeleu-se que todo modo de falha que possuir $S=5$ será incluído dentre os prioritários, suplantando demais eventos que, apesar de possuírem maior RPN, apresentem gravidade (S) inferior.

Realizado o cálculo do RPN, considerado o critério de Severidade máxima, e elaborada a correlata listagem, tem-se definidos os riscos a gerenciar prioritariamente. Não há um regramento a respeito de qual o RPN limite para estabelecer as prioridades de tratamento. Contudo, nesse trabalho os custos envolvidos na reparação de eventual dano, os fatores de

risco a que está sujeita a organização e a necessidade de preservar os serviços de segurança, em virtude do seu caráter essencial ao Estado, nos levaram a estabelecer como prioritários os riscos que apresentarem RPN igual ou superior a 40, bem como aqueles que possuem S=5.

Os resultados das diversas etapas foram documentados no formulário FMEA padrão da Tabela 10 adaptado para as necessidades do gerenciamento de riscos na PF.

Tabela 10- Formulário do FMEA adaptado

Análise do Modo e Efeito de Falhas (FMEA)															
Órgão:				Processo:						FMEA nº:					
Responsável pela Atividade:				Equipe:						Data:		Revisão:			
Item Função	Modo de Falha	Causas	Efeitos	Controles	S	O	D	R P N	Recomendações / Datas	Responsáveis	Medidas adotadas	S	O	D	R P N

Fonte: Adaptado de ROTONDARO (2002), STAMATIS (2014), e CARPINETTI (2016).

Cada formulário deve ser previamente identificado com número de ordem, nome do serviço sob análise, nome da atividade/função específica a avaliar, nome do responsável pela atividade, nomes dos integrantes da equipe/setor, e a datas da primeira avaliação e da revisão, ocasião em que será feita nova avaliação para cálculo de RPN após adoção das recomendações. Nas colunas do formulário FMEA serão lançados os seguintes dados:

a) item/função: serviço a prestar ao cliente para atender suas necessidades conforme previsto na legislação aplicável e nos manuais de procedimento operacional.

b) modo de falha: descrição da não-conformidade potencial, listagem dos tipos de falha para cada item identificado.

c) causas das falhas: são mecanismos que podem ser reparados de modo a evitar a falha. A causa de uma falha pode ser outro modo de falha.

d) efeito da falha: efeitos potenciais do modo de falhas sobre o cliente. Consiste no que este observa e experimenta quando da tomada do serviço.

e) controles atuais: são mecanismos que impedem ou reduzem a possibilidade de ocorrência de falhas, atuando nas causas ou na detecção do efeito da falha.

f) severidade (S): gravidade do efeito que implicará no grau de comprometimento da segurança do policial, de terceiros ou do patrimônio alcançado pelo tipo de falha.

g) ocorrência (O): frequência em que um modo de falha ocorre, probabilidade das causas levarem ao desfecho indesejável.

h) detecção (D): capacidade de o próprio sistema identificar a falha antes que ocorra ou antes de se tornar conhecida do cliente.

i) número de prioridade de risco (RPN): Número de Prioridade de Risco é um cálculo de ordenação que permite classificar o risco de modo a facilitar a propositura de medidas para o evitar ou mitigar seus efeitos em caso de ocorrência. Após adoção de ações preventivas e medidas corretivas, deve-se novamente calcular o RPN a fim de verificar a eficácia das ações e orientar outras medidas.

j) recomendações e data: ações recomendadas para reduzir a ocorrência de modos de falha, facilitar a detecção, ou minimizar a severidade, com as respectivas datas de implementação.

k) responsáveis: pessoa designada para a implantação das ações preventivas.

l) medidas adotadas: breve descrição da ação tomada para gerir o risco.

m) campos para novo cálculo Severidade, Ocorrência, Detecção e obtenção de um segundo RPN após a adoção das medidas recomendadas na fase de revisão.

A planilha deverá ser submetida para validação junto ao Decisor do órgão, o qual em despacho fundamentado poderá seguir as prioridades estabelecidas, optar por ordem diversa, ou determinar a revisão da análise pela equipe FMEA, inclusive mediante emprego de outras ferramentas. Validada a ordenação, se passará a laborar na criação do plano de ação.

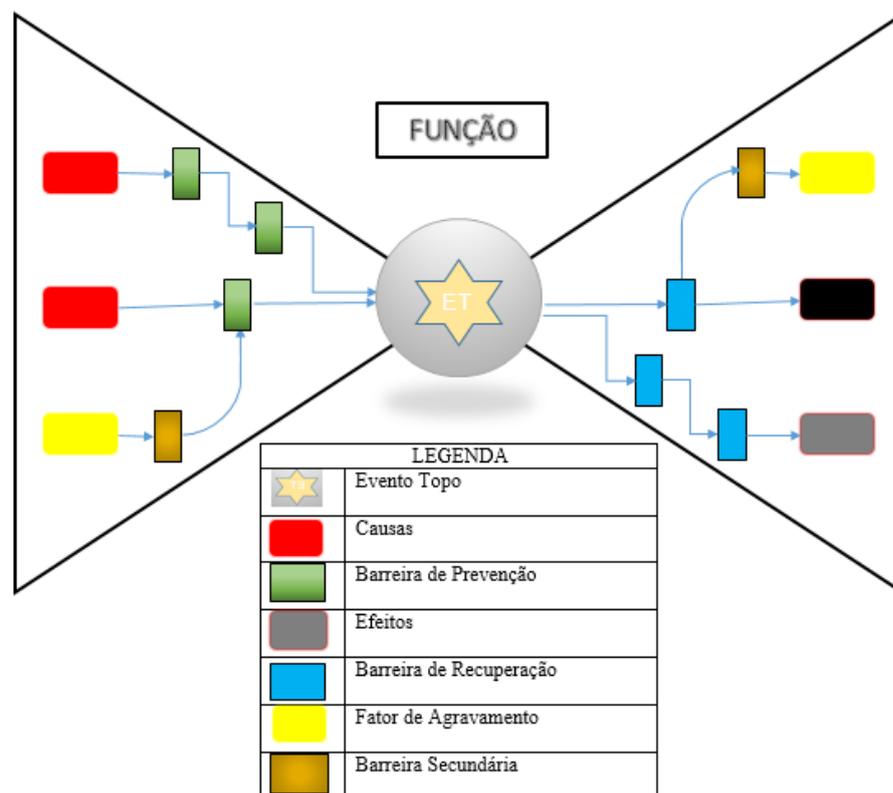
4.5 APLICAÇÃO DO *BOW-TIE* PARA ANÁLISE DE RISCO OPERACIONAL NA POLÍCIA FEDERAL

Superadas as fases comuns de aplicação da metodologia proposta (seleção de processos designação da equipe, definição do contexto, seleção do método e das ferramenta) se aplicou o *software* Bow Tie XP 6.0 (BOWTIE, 2019) para processar os dados coletados pela equipe de especialistas responsáveis pela realização das reuniões e pela aplicação do *brainstorming*. Na Figura 16 temos ilustrada a estrutura do *Bow-Tie* adaptado para a análise de riscos ora empreendida.

Na segunda reunião da equipe, procedeu-se a explicação da metodologia *Bow-Tie*, suas aplicações e importância dos resultados para a organização. Em seguida, partindo dos *frameworks* das atividades e, através de *brainstorming*, se procedeu a identificação dos eventos topo relacionados a cada processo objeto da pesquisa. Para cada evento topo foram elencadas causas e consequências. Nessa mesma reunião se avaliou a significância do risco, tomando como parâmetro a matriz de riscos, e se elencaram recomendações e barreiras para

tratar o risco conforme prioridades, as quais decorreram da livre manifestação das ideias e argumentos devidamente formulados assertivamente pelos integrantes da equipe e registrados nos documentos próprios, em especial no formulário de *brainstorming*.

Figura 11 - Diagrama Bow-Tie



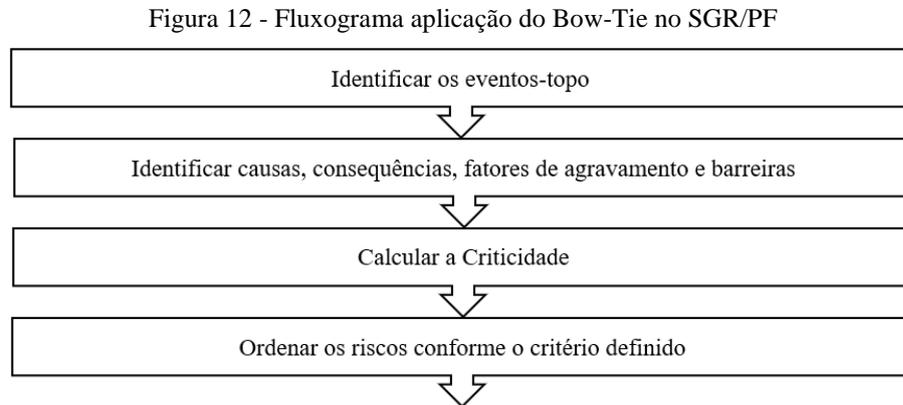
Fonte: adaptado de BELLAMY (2015) e COCKSHOT (2005).

A equipe observou que nem todos os eventos topo identificados coincidem exatamente com as tarefas componentes do fluxograma do processo modelado para a intimação (Figura 12), isso se deve à dinâmica das ações que sucedem e à diferença conceitual entre evento topo na metodologia *Bow-Tie* e o atributo tarefas no *software* Bisagi Modeler (BIZAGI, 2019).

As informações resultantes das discussões foram lançadas no *Software* Bow Tie XP, o que permitiu análise contextualizada do problema. Ao longo da semana seguinte à reunião foram mantidos contatos com integrantes da equipe para discutir as análises parciais dos dados em busca de validar a coleta. Essas discussões virtuais levaram ao refinamento dos dados, resultando nos diagramas *Bow-Tie* apresentados nesta pesquisa.

Para facilitar a compreensão do exemplo ora apresentado, se elaborou um recorte do *framework* geral demonstrativo da aplicação da metodologia desenvolvida nesta pesquisa

(Figura 4), explicitando nesse tópicos as etapas do diagrama *Bow-Tie* (Figura 12), conforme sequência de aplicação do *software*.

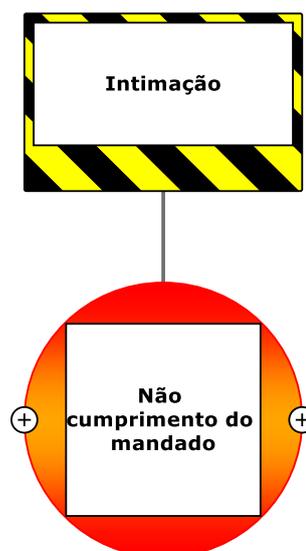


Fonte: O Autor (2019)

Passo 1: Identificar os eventos topo

Os resultados das discussões empreendidas pela equipe foram consolidados em listas de riscos, as quais serviram de *input* para alimentar o *software* Bow Tie XP. No centro dos diagramas (os nós da gravata borboleta) se encontram os eventos topo da atividade de cumprimento de mandado de intimação, ou seja, os eventos indesejáveis de possível ocorrência, as não-conformidades que devem ser evitadas. Observe-se a apresentação dessa fase no *Bow-Tie XP*.

Figura 13 - Aplicação Bow-Tie XP (BT XP) processo e evento topo

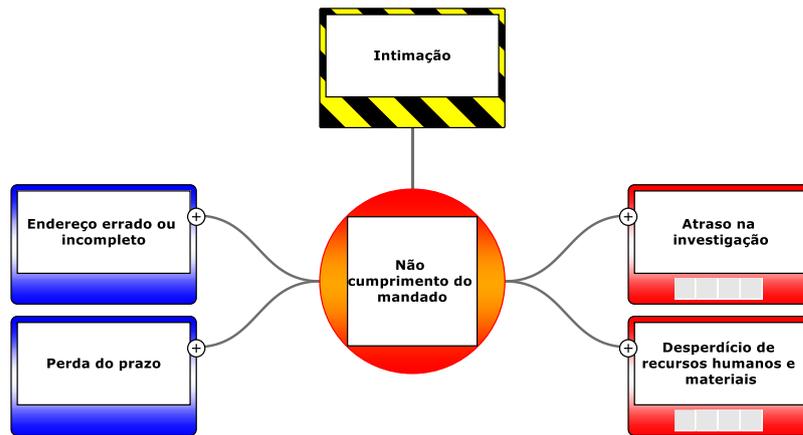


Fonte: O Autor (2019)

Passo 2: Identificar causas, consequências, fatores de agravamento e barreiras

Nesse momento são listadas, para compor o lado esquerdo do diagrama, todas as possíveis causas do evento topo. São os perigos ou fontes do risco analisado. Passando ao lado direito do diagrama, se lançam as potenciais consequências do risco.

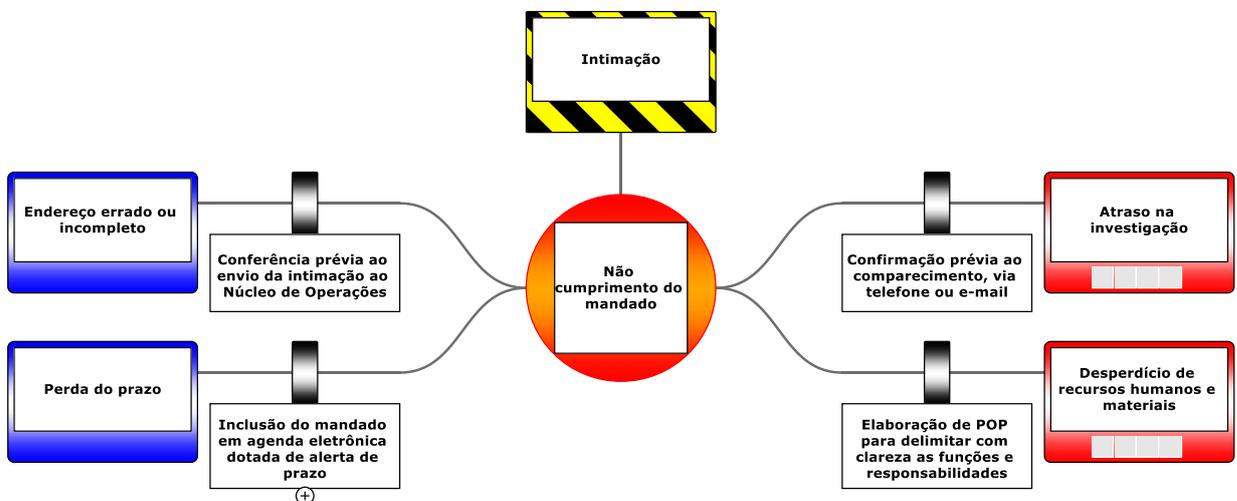
Figura 14 - Aplicação BT XP causas e consequências



Fonte: O Autor (2019)

Na sequência, são lançadas as barreiras preventivas, representadas por barras verticais no diagrama, aquelas que impedem que a causa leve à consumação do evento. Em seguida se alimentam os campos das barreiras de recuperação, que também são representadas por barras verticais e consistem nas condutas que mitigam efeitos prejudiciais do evento sobre o sistema. Observe-se a apresentação dessa fase no *software Bow-Tie XP*.

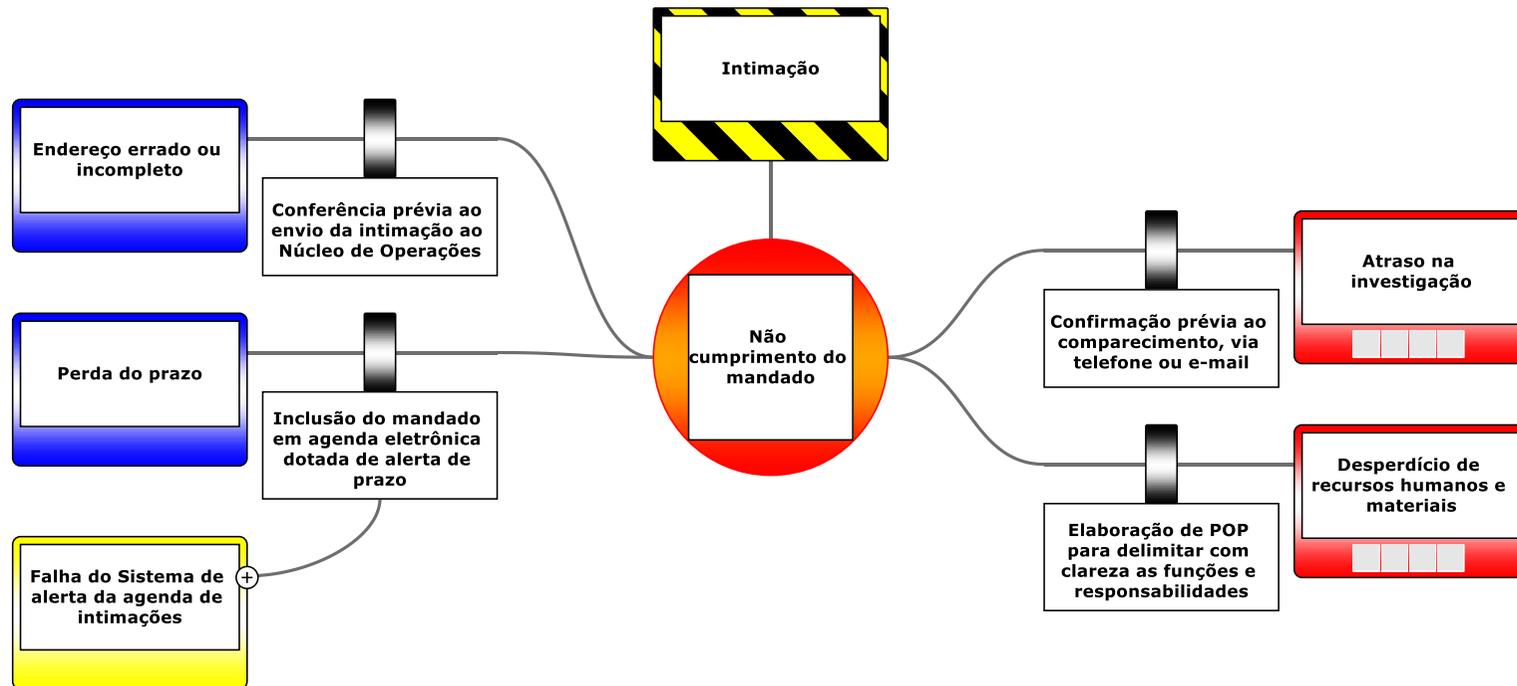
Figura 15 - Aplicação BT XP barreiras



Fonte: O Autor (2019)

Relacionando os gravames incidentes sobre as barreiras principais, lançamo-nos como fatores de agravamento, registrados no diagrama do lado esquerdo ou lado direito, conforme incidam sobre as barreiras preventivas ou sobre as barreiras de recuperação, respectivamente. Observe-se a apresentação dessa fase no *software Bow-Tie XP*.

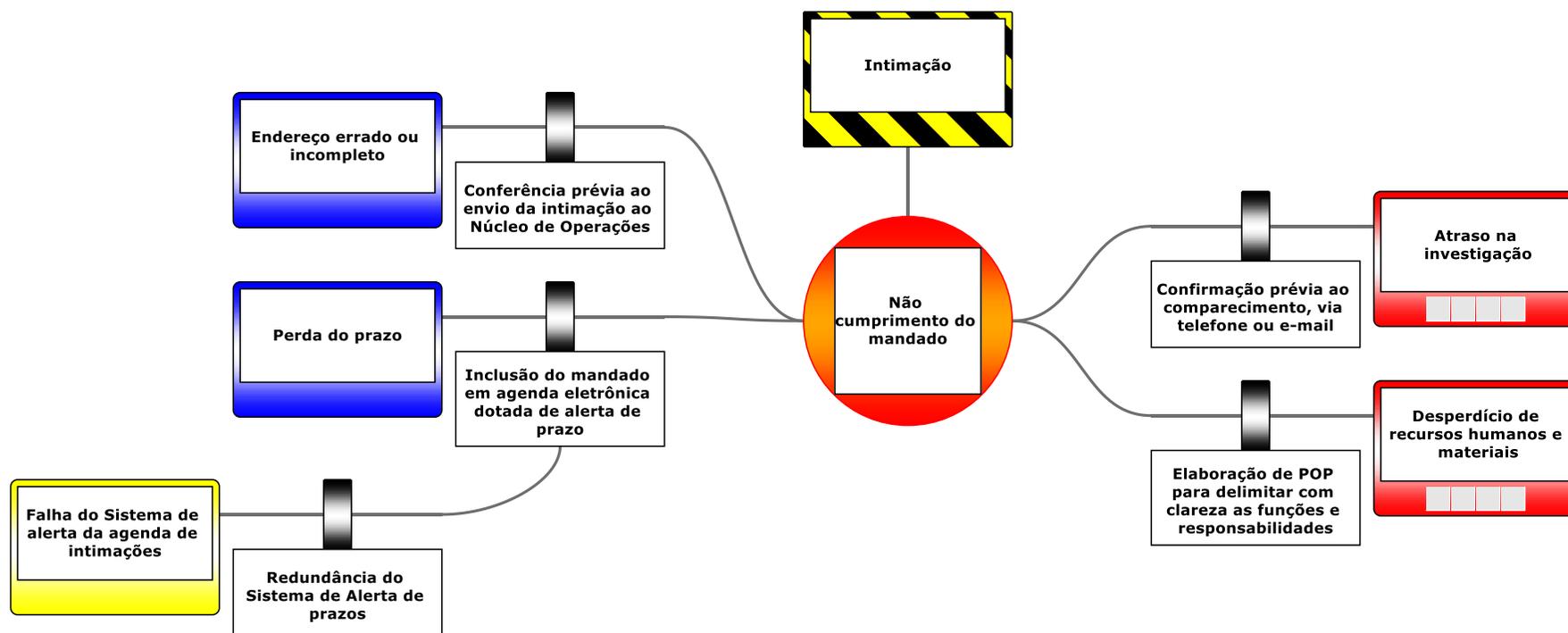
Figura 16 - Aplicação BT XP fatores de agravamento



Fonte: O Autor (2019)

Para fazer frente a cada fator de agravamento identificado são definidas e lançadas no sistema as barreiras secundárias, mecanismos hábeis para mitigar ou eliminar fatores que possam prejudicar as barreiras principais (de prevenção, ou de recuperação). A essa altura o programa Bow Tie XP já retornou como *output* um diagrama borboleta completo, reproduzido na Figura 17.

Figura 17 - Aplicação BT XP barreiras secundárias – diagrama completo



Fonte: O Autor (2019)

Passo 3: calcular a criticidade

Nessa fase, atribuem-se índices à probabilidade de ocorrência (P) de cada evento e ao impacto (I) do mesmo no sistema caso venha a ocorrer. A partir do produto de tais índices se identifica o nível de criticidade do risco ($C = P \times I$).

Para atribuir a devida significância ao risco sob análise se empregaram as mesmas escalas numéricas elaboradas para avaliação dos riscos no FMEA, as quais permitem quantificar a Probabilidade de ocorrência graças a sua identidade com o índice Ocorrência do FMEA (Tabela 6) e quantificar o Impacto do evento topo graças a sua identidade com o índice Severidade do FMEA (Tabela 7). A grandeza detecção por ser considerada somente na metodologia FMEA não se aplicará nessa fase do Bow-Tie.

A associação de ferramentas e metodologias de análise é algo positivo na gestão de riscos. Dessa forma empreendeu-se o enquadramento de Probabilidade e Impacto, pelo mesmo parâmetro utilizado para Severidade e Ocorrência, adotando a escala de cinco pontos do tipo Likert, já explicada anteriormente na pesquisa.

Aqui convem ressaltar que graças a essa adoção de parâmetros similares para FMEA (ocorrência, severidade) e Bow-Tie (probabilidade, impacto), explica-se a redundância na análise e priorização dos riscos identificados, uma vez que estão sendo aplicados a um mesmo processo (intimação) dentro de uma mesma organização (PF) e realidade contextual. Essa constatação, devida à coincidência de grandezas incidentes na avaliação, se apresenta como uma oportunidade de verificar a consistência das diversas metodologias, bem como otimizar os pontos fortes e suprir as deficiências inerentes à aplicação isolada das ferramentas.

Passo 4: ordenar os riscos conforme o critério definido

Aplicou-se o Bow-Tie associado à técnica da matriz de riscos (Figura 18), que relaciona a probabilidade de ocorrência (P) ao seu grau de impacto no sistema (I), permitindo a classificação em cinco níveis, que vão do risco desprezível ao risco catastrófico, cabendo à organização decidir seu apetite ao risco, ou seja os níveis toleráveis para o seu sistema em dado momento (BRASIL, 2018a).

Aqui também a adoção da escala likert de cinco pontos se apresenta como mais adequada por alcançar todas as faixas e permitir adequada descrição do enquadramento qualitativo no cotejo das grandezas ocorrência e impacto do risco sobre o sistema objeto do estudo empreendido.

Figura 18 - Matriz de riscos

OCORRÊNCIA \ IMPACTO	Improvável	Remota	Ocasional	Provável	Extremamente Provável
Muito Alto	(5x1) =5	(5x2) =10	(5x3) =15	(5x4) =20	(5x5) =25
Alto	(4x1) =4	(4x2) =08	(4x3) =12	(4x4) =16	(4x5) =20
Moderado	(3x1) =3	(3x2) =06	(3x3) =09	(3x4) =12	(3x5) =15
Baixo	(2x1) =2	(2x2) =04	(2x3) =06	(2x4) =08	(2x5) =10
Muito Baixo	(1x1) =1	(1x2) =02	(1x3) =03	(1x4) =04	(1x5) =05
LEGENDA					
	Desprezível	Leve	Moderado	Crítico	Catastrófico

Fonte: O Autor (2019)

A matriz de riscos é uma ferramenta largamente empregada para classificar em níveis determinado risco, servindo para definir prioridades e para atribuir responsabilidades por grau de autoridade em dado sistema de gerenciamento (ISO, 2009). O impacto foi estabelecido por julgamento de especialistas, em escala de 1 a 5, representando a magnitude do risco para a segurança do sistema. A probabilidade de ocorrência, também foi avaliada em escala de cinco pontos, em ordem crescente - quanto maior o número, maior a chance de se verificar o evento topo. A pontuação é obtida através de julgamento dos especialistas membros da equipe de aplicação *Bow-Tie*.

A criticidade resultante do produto entre os fatores probabilidade e impacto ($C = P \times I$) nos leva a uma classificação em cinco níveis, variando do risco desprezível ao risco catastrófico, ilustrados por cores no bojo da matriz de riscos. Tal representação gráfica, a par de propiciar uma avaliação criteriosa e coerente dos riscos, ainda permite comunicá-los a toda a organização, formando uma base comum de entendimento dos riscos existentes.

A matriz resultante foi adaptada a partir do estudo de aplicação de *Bow-Tie* na avaliação de riscos a pacientes de unidade de terapia intensiva (ABDI *et al.*, 2016) à luz dos conceitos e modelos da norma ISO IEC 31010 (ISO, 2009). A partir dessa matriz (Figura 18) e considerando o sistema analisado, a equipe responsável pela aplicação decidiu por priorizar o tratamento dos riscos classificados como Críticos e daqueles classificados como Catastróficos ($C \geq 15$) por se tratarem dos mais relevantes na ótica dos especialistas.

4.6 ELENCAR MEDIDAS DE TRATAMENTO DO RISCO

Definida a ordem de prioridade para o tratamento dos riscos identificados, seja pelo FMEA, seja pela metodologia *Bow-Tie*, passou-se a relacionar e sistematizar as recomendações para tratamento empregando o formulário 5W2H preenchido através da técnica de *brainstorming*. Se utilizou, para instruir o debate, de todos os documentos FMEA/*Bow-Tie* elaborados. A discussão seguiu a ordem dos riscos documentados nas tabelas de priorização.

O responsável pela equipe FMEA/*Bow-Tie* informou aos participantes o objetivo da reunião, qual seja: elencar e detalhar medidas de tratamento para os riscos ordenados. Ao final, para cada risco a priorizar, se responderam às perguntas do formulário 5W2H: por que fazer; qual o tipo de tratamento (o que), onde (em qual setor), quem fará (responsável), prazo (implementação), como será realizado, custo da ação.

A ferramenta empregada nessa fase é o formulário 5W2H (Tabela 11) adaptado dos modelos propostos por NETO (2016) e CARPINETTI (2016).

Tabela 11- Plano de Ação 5W2H

Ref.: FMEA/BOW TIE n°						
Responsável:				Data:		
PLANO DE AÇÃO						
WHY	WHAT	WHERE	WHO	WHEN	HOW	HOW MUCH
PORQUE FAZER	O QUE FAZER	ONDE	QUEM FARÁ	PRAZO	COMO	CUSTO

Fonte: O Autor (2019)

4.7 VALIDAÇÃO DAS ETAPAS DO PROCESSO

Em uma nova reunião, foram apresentados, para considerações dos integrantes da equipe, os resultados obtidos nas planilhas e tabelas. Os aplicadores da metodologia atestaram a fidelidade dos registros ao longo do processo e a coerência das avaliações, reforçando a consistência das listas de recomendações elaboradas.

Em respeito à organização administrativa hierárquica da PF, todos os índices, parâmetros e resultados produzidos seriam submetidos para validação junto ao Decisor do

órgão, que em despacho fundamentado poderia modificar prioridades ou revisar parâmetros adotados pela equipe *Bow-Tie* ou FMEA durante o processo. A autoridade com poder decisório pode concordar com a forma de identificação, análise, avaliação e priorização dos riscos, ou pode propor alterações na metodologia, conforme a necessidade do sistema sob exame. Validada a ordenação, labora-se na execução do plano de ação para tratamento dos riscos. Para esse trabalho essa etapa de validação não foi realizada, podendo ser objeto de pesquisa futura.

4.8 TRATAMENTO DOS RISCOS

Consiste em elaborar e executar o plano de ação, empreendendo as mudanças e aplicando as recomendações para evitar o risco, conviver com o risco, remover a fonte, reduzi-lo através da alteração das probabilidades e consequências, ou transferi-lo, conforme a política de gestão e o apetite para o risco assumido pela organização. Para esse trabalho essa etapa de elaboração e execução do plano de tratamento de riscos não foi realizada, podendo ser objeto de pesquisa futura.

4.9 AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA

Nessa etapa a equipe responsável pela aplicação FMEA/*Bow-Tie* realizará minuciosa análise do processo para verificar adequação da proposta, ajustes na metodologia, e oportunidades de melhorias. Também serão reavaliados os riscos sob exame e a efetividade das medidas adotadas. Se verificará a incidência do risco residual ou de novos riscos decorrentes da evolução dos fatos.

Caso se tenha optado pela ferramenta FMEA, nessa fase são novamente avaliados os índices de S, O, D, para se calcular o novo RPN e verificar se está compreendido nos parâmetros aceitáveis dentro do plano de gerenciamento de riscos da unidade. Se verificarão se as ações implementadas surtiram os efeitos almejados e se o mapeamento do processo de cada atividade está condizente com a realidade observada durante a avaliação.

Se a avaliação de risco foi feita através do *Bow-Tie* devem-se elaborar novos diagramas verificando o estado atual dos riscos, a efetividade das barreiras e o surgimento de riscos residuais, com especial atenção para os riscos de maior criticidade identificados nas fases anteriores.

Também é nessa fase que a alta administração verifica a eficácia e a eficiência do plano de gestão de riscos da organização, propondo alterações e melhorias nos mecanismos de

comunicação e monitoramento do sistema. O processo deverá ser contínuo, com sucessivas aplicações das ferramentas FMEA e/ou *Bow-Tie*, as quais deverão ser integradas à cultura gerencial da organização, mediante incentivo da alta direção e adoção como requisito de qualidade por toda a corporação.

Para esse trabalho essa etapa de análise estratégica não foi realizada, podendo ser objeto de pesquisa futura.

5 RESULTADOS

Nesse capítulo se apresentarão os resultados da aplicação das metodologias FMEA e *Bow-Tie* ao processo de intimação de pessoas. O caso proposto pertence à rotina diária de execução das atividades de polícia judiciária, sendo capitulado como caso comum (YIN, 2001) selecionado dentre as atribuições estritamente policiais da polícia federal brasileira.

5.1 ATIVIDADE: EXECUÇÃO DE MANDADO DE INTIMAÇÃO

A atividade, após selecionada pelo Autor dentre os processos de natureza coercitiva a cargo da polícia federal, foi definida em suas bases conceituais (capítulo 3) e descrita no tópico específico da metodologia (4.3.1).

A equipe designada para aplicação da metodologia, em reunião, e através da técnica de *brainstorming*, identificou os riscos, modos de falha, causas, efeitos, controles, barreiras, fatores de agravamento e características específicas de cada um deles, registrando-os nos formulários de coleta de dados desenvolvidos para essa pesquisa, conforme abaixo descrito.

5.1.1 Aplicação da ferramenta FMEA

A coleta inicial se deu pela metodologia *brainstorming* em formulário desenvolvido para esta pesquisa (Tabela 4). A discussão foi pródiga em informações considerando a experiência profissional e diversidade das qualificações dos integrantes da equipe que, a partir do *framework* do processo, detalhou os aspectos práticos dos riscos e seus desdobramentos (Tabela 12).

A principal evidência que chamou a atenção da equipe foi a existência de poucos controles preventivos no processo sob análise. Outro fator reiterado foi a repetição de uma mesma causa para diversos modos de falha, recalcitrando ao longo do tempo, sem adoção de providências para gerenciá-las.

Na documentação da metodologia FMEA todos os dados e resultados de cada etapa do processo de gerenciamento de riscos foram registrados no formulário adaptado para essa pesquisa (Tabela 13).

Tabela 12 - Formulário de brainstorming para avaliação dos riscos (FMEA)

BRAINSTORMING: Coleta de Dados						
FMEA Nº 001/19	Processo:		Equipe:			
Data: maio/19	INTIMAÇÃO					
Item/Função	Modo de Falha	Causas	Efeitos	CTRL Preventivo	CTRL Detecção	
Pesquisa de Endereço	Pesquisar pessoa errada	Confundir com homônimo	Intimar pessoa errada	Nenhum	Nenhum	
			Atraso na conclusão da investigação			
			Ação de indenização por danos			
	Lançar endereço errado ou incompleto na informação que dará ensejo ao mandado	Erro de digitação	Não cumprimento do mandado	Nenhum	Nenhum	
	Prejuízo para a pauta de audiências					
Expedição do Mandado	Errar digitação da data da intimação	Falta de atenção	Audiência não se realizará	Nenhum	Nenhum	
			Prejuízo para o intimado por deslocar-se em data errada			
	Errar digitação do nome ou endereço do intimado	Falta de atenção	Não cumprimento do mandado	Nenhum	Nenhum	
			Prejuízo para a pauta de audiências			
Cumprimento do Mandado	Não Localizar endereço	Ausência de pesquisa prévia	Prejuízo de RH e financeiros com nova diligência	Nenhum	Nenhum	
		Endereço errado ou incompleto	Não realização da audiência			
			Atraso na conclusão da investigação			
	Atentado contra a equipe policial	Ausência de pesquisa de antecedentes criminais dos possíveis ocupantes do imóvel e do intimado	Ausência de levantamento de sensibilidade do local da diligência	Morte, lesões	Nenhum	Nenhum
	Danos ou subtração da viatura	Imperícia na condução da viatura	Abandono da viatura sem motorista	Reparação do dano	Permanecer sempre um policial no veículo	Nenhum
				Custos com diligências investigativas		
				Desmoralização institucional		
	Discussões com ocupantes do imóvel	Intimar sozinho	Entrar em detalhes sobre o motivo da intimação	Ação de indenização por danos	Ação em dupla: um entrega o mandado, outro intervem em caso de discussão	Nenhum
				Representações por abuso de autoridade		
				Mortes ou lesões		
	Não comparecimento	Esquecimento	Procrastinação	Não ocorre audiência	Constar no mandado advertência para desobediência	Nenhum
Atraso na investigação						
Medidas de condução coercitiva						
Atualização do Banco de Dados (SISCART)	Não atualiza ou atualiza incompleto	Esquecimento	Obsolescência do banco de dados	Nenhum	Nenhum	
		Desídia				
	Erros na atualização	Falha no roteiro de alimentação	Inconsistência das bases de dados	Nenhum	Nenhum	
		Falta de atenção	Custo de retrabalho em novas intimações do investigado			

Fonte: O Autor (2019)

Tabela 13 - Formulário FMEA

Órgão: Polícia Federal				Processo: Intimação						FMEA n°: 001/2019					
Responsável pela Atividade: Núcleo de Operações				Equipe:						Data: maio/2019	Revisão: dezembro/2019				
Item/ função/ requisito	Modo de falha	Causas	Efeitos	Controles preventivos	S	O	D	RPN	Recomendações/Data execução	Responsáveis	Medidas adotadas	S	O	D	R P N
Investigar endereço com precisão	Pesquisar pessoa errada	Homônimia	Intimar pessoa errada	Nenhum	4	3	4	48	Elaborar procedimento operacional padrão (POP) para a o processo de intimações na SR/PF/PI	Chefia da Unidade					
			Atrasar a conclusão da investigação		3	2	4	24	Normatizar a obrigatoriedade de fazer constar o CPF do intimado na informação policial	Chefia da Unidade					
			Ensejar a ação de indenização por danos		4	1	4	16	Conferir os dados do intimado, confrontando a informação com o dossiê do inquérito no SISCART antes de encaminhar ao cartório	Agente de Polícia responsável pelo levantamento					
	Lançar endereço errado ou incompleto na informação que dará ensejo ao mandado	Falta de atenção	Não cumprir o mandado de intimação	Nenhum	2	3	4	24	Realizar check list dos dados mínimos e da coerência dos endereços informados	Agente de Polícia responsável pela intimação					
		Não atualização da pesquisa	Atrasar a conclusão da investigação		3	4	5	60	Criar a figura do conferente para checar a consistência da informação policial após elaborada	Chefe do Núcleo de Operações					
	Expedir mandado corretamente	Errar digitação da data de comparecimento	Falta de atenção	Audiência não se realizar	Nenhum	3	2	5	30	Conferir fisicamente o mandado logo após emitido com o despacho eletrônico (SISCART) da Autoridade que determinou a intimação	Escrivão responsável pela expedição do mandado				
Prejudicar o intimado por deslocar-se em data errada				4		2	5	40							
Errar digitação no nome ou endereço do intimado		Falta de atenção	Não cumprir o mandado de intimação	Nenhum	3	2	3	18	Copiar e colar os dados diretamente da via digital da Informação Policial no SISCART para o mandado	Escrivão responsável pela expedição do mandado					
			Atrasar a conclusão da investigação		3	3	3	27							
Atualizar tempestivamente o Banco de Dados (SISCART)	Não atualizar ou atualizar incompleto	Não obrigatoriedade	Tornar obsoleto o banco de dados	Nenhum	4	4	4	64	Elaborar POP para a inclusão de dados das intimações no SISCART	Chefia da Unidade					
		Desídia			4	3	4	48	Treinar os profissionais na alimentação do sistema	Chefe do Núcleo de Cartório					
	Errar na atualização	Falta de padronização	Causar inconsistência das bases de dados	Nenhum	4	4	3	48	Auditar bimestralmente o SISCART para sanar inconsistências	Chefe do Núcleo de Cartório					
		Falta de atenção	Prejudicar o procedimento de novas intimações do investigado		4	3	3	36							

Tabela 13 - Formulário FMEA – Continuação

Item/ função/ requisito	Modo de falha	Causas	Efeitos	Controles preventivos	S	O	D	RPN	Recomendações/Data execução	Responsáveis	Medidas adotadas	S	O	D	R P N
Cumprir mandado sem intercor- rências	Não localizar endereço	Ausência de pesquisa prévia	Prejudicar o Erário por dispender recursos humanos e financeiros para repetir diligência	Nenhum	3	4	3	36	Criar e implementar rotina de pesquisa de endereços nos mapas de sítios eletrônicos.	Chefe do Núcleo de Operações					
		Endereço errado ou incompleto	Não realizar a audiência			4	2	3	24						
			Atrasar a conclusão da investigação			3	2	3	18						
	Atentado contra integrante da equipe policial	Ausência de pesquisa de antecedentes criminais dos possíveis ocupantes do imóvel e do intimado	Ensejar a Morte e lesões	Nenhum	5	3	4	60	Realizar pesquisas nos bancos de dados sobre os antecedentes do intimado	Agente de Polícia responsável pela intimação					
		Ausência de levantamento de sensibilidade do local da diligência			5	3	5	75	Manter lista atualizada de logradouros, bairros ou regiões de alto risco para prévia consulta	Chefes do Núcleo de Operações e da UIP					
	Dano ou subtração da viatura	Imperícia na condução da viatura	Infligir dano	Permanecer sempre um policial no veículo	4	2	3	24	Realizar treinamentos periódicos na condução de viaturas	Chefia da Unidade					
		Abandono da viatura sem motorista	Onerar o custo das diligências investigativas		4	3	4	48	Ao sair para a diligência, deixar claras as funções de cada integrante da equipe (eleger motorista da equipe)	Chefe da equipe de intimação					
			Desmoralizar a instituição		4	2	3	24	Elaborar plano de contingência para o caso de sinistros envolvendo viaturas em serviço	Chefia da Unidade					
	Discutir com ocupantes do imóvel	Intimar sozinho	Ensejar a ação de indenização por danos	Ação em dupla: um entrega o mandado, outro intervem em caso de discussão	4	1	3	12	Não cumprir mandados de intimação sozinho	Todos os policiais					
		Entrar em detalhes sobre o motivo da intimação	Dar azo a representações por abuso de autoridade		4	2	4	32	Promover treinamentos e estudos de caso com todos os policiais	Chefia da Unidade					
		Fator emocional em desordem	Ensejar a mortes e lesões		5	3	3	45	Encaminhar ao NAPS os policiais que apresentarem sinais de instabilidade emocional	Chefia da Unidade					
	Intimado não comparecer	Esquecimento	Atrasar a conclusão da investigação	Constar no mandado advertência para desobe- diência	2	1	5	10	Realizar a leitura do mandado de intimação quando de seu cumprimento, enfatizando data/hora/local da audiência	Agente de Polícia responsável pela intimação					
		Procrastinação			3	3	3	27	Advertir o intimado para a natureza da intimação, seu caráter obrigatório e consequências da falta	Agente de Polícia responsável pela intimação					
		Desobediência			Ensejar a condução coercitiva	4	2	3	24						

Fonte: O Autor (2019)

Avaliando esse rol de modos de falha, causas e consequências, a equipe passou a estabelecer os índices de Ocorrência (O), Severidade (S) e Detecção (D), conforme julgamento dos especialistas integrantes da equipe e com base nos parâmetros documentados nas tabelas de índices adaptada para essa pesquisa.

Concluída a avaliação da magnitude das variáveis, lançados tais valores nos campos próprios do formulário FMEA, efetuou-se, para cada risco identificado, o cálculo do RPN, e o seu subsequente registro no local apropriado do mesmo formulário.

A ordenação por prioridades foi realizada em obediência ao critério estabelecido previamente para a metodologia. Foram listados, portanto, em ordem decrescente, os riscos que apresentaram $RPN \geq 40$ ou Severidade máxima ($S = 5$), conforme resultados compilados na Tabela 14.

Tabela 14 – Ordenação por prioridade para tratamento de modo de falha

Modo de Falha/Causa	RPN (>40)	Ordenação	S=5
Atentado contra integrante da equipe policial /ausência de levantamento acerca da sensibilidade do local da diligência	75	1°	X
Atentado contra integrante da equipe policial /ausência de pesquisa de antecedentes criminais	60	2°	X
Discutir com ocupante do imóvel/fator emocional em desordem	45	3°	X
Não atualizar, ou atualizar parcialmente o SISCART/não obrigatoriedade	64	4°	
Lançar endereço errado ou incompleto na informação que dará ensejo ao mandado/não atualização da pesquisa	60	5°	
SISCART erro na atualização/falta de padronização	48	6°	
SISCART não atualização ou atualização incompleta/desídia	48	7°	
Dano ou subtração da viatura/Abandono da viatura sem motorista	48	8°	
Pesquisar Pessoa errada/homonímia/intimar pessoa errada	48	9°	
Errar a digitação da data de comparecimento/falta de atenção	40	10	
SISCART errar na atualização/falta de atenção	36	11	
Não localizar endereço/ausência de pesquisa prévia	36	12	
Discutir com ocupante do imóvel/entrar em detalhes sobre o motivo da intimação	32	13	

Fonte: O Autor (2019)

Conhecidos os riscos de maior monta para o sistema, passou-se através da técnica de *brainstorming* a formular recomendações de tratamento. Nessa etapa de obtenção de subsídios para futura elaboração do plano de ação foi fundamental a ferramenta 5W2H (Tabela 15).

Tabela 15 - Plano de Ação 5W2H

Ref.: FMEA nº 001/2019						
Responsável:		PLANO DE AÇÃO				Data: junho/2019
WHY (por que)	WHAT (o que)	WHERE (onde)	WHO (quem)	WHEN (quando)	HOW (como)	HOW MUCH
Evitar atentado contra integrante da equipe policial causado por ausência de levantamento acerca da sensibilidade do local da diligência	Manter lista atualizada de logradouros, bairros ou regiões de alto risco para prévia consulta	Núcleo de Operações (NO)	Chefes do NO e do Núcleo de Inteligência Policial (NIP)	Imediato	Criar alertas para regiões de alta periculosidade	0
Evitar atentado contra integrante da equipe policial causado por ausência de pesquisa de antecedentes criminais	Realizar pesquisas nos bancos de dados disponíveis sobre os antecedentes do intimado	NO, Grupo de Identificação (GID)	Policial designado para cumprir o mandado	Imediato	Incluir no POP	0
Evitar discussão com pessoas no local da diligência, causada por desordem emocional do policial	Encaminhar policiais que apresentarem sinais de instabilidade emocional ao Núcleo de Apoio Psicossocial (NAPS)	NAPS	Chefia imediata do servidor	Imediato	Formal e reservada consulta	0
Manter banco de dados (SISCART) atualizado	Observar o Procedimento Operacional Padrão (POP) quanto à inclusão obrigatória de dados das intimações no SISCART	Núcleo de Cartório (NUCART)	Escrivães e Agentes designados para emissão e cumprimento de intimações	6 meses	Incluir no plano de capacitação anual	orçamento anual
Evitar incorreção nas informações policiais a ser utilizadas para emissão do mandado, causadas por não atualização da pesquisa	Criar check list e submeter a informação ao crivo de outro policial para conferir a consistência da informação policial antes de encaminhá-la ao NUCART	NO	Policial conferente designado pelo chefe do NO	3 meses	Incluir no POP	0
Evitar erro na atualização dos dados constantes no SISCART, causados por falta de padronização na inclusão de dados	Realizar auditoria periódica no SISCART para sanar inconsistências e dar feedback para melhoria na qualidade da operação do sistema	NUCART	Chefe do NUCART ou servidor por ele designado	3 meses	Criar calendário de auditorias no SISCART	0
Evitar obsolescência ou falta de integralidade na base de dados SISCART, causada por desídia dos responsáveis pela inclusão	Treinamento dos profissionais responsáveis pela alimentação do sistema	NUCART	Especialista em NUCART	3 meses	Incluir no plano de capacitação anual	orçamento anual
Evitar danos ou subtração de viaturas, causadas por ausência do motorista por ocasião de paradas ou estacionamentos	Realizar treinamentos periódicos na condução de viaturas; Ao sair para a diligência, deixar claras as funções de cada integrante da equipe (eleger motorista da equipe)	NO	Chefe do NO	12 meses	Incluir no plano de capacitação anual	orçamento anual
Evitar realizar pesquisas de pessoa alheia à investigação, causada por homonímia	Elaborar o POP disciplinando o processo de intimações, desde a sua determinação pela Autoridade Policial até a alimentação do SISCART	Delegacia Regional Executiva (DREX)	Chefes do NO e do NUCART	6 meses	Criar comissão	0
Evitar erro de digitação da data de comparecimento, causado por falta de atenção	Realizar a conferência física do mandado impresso, logo após emitido, confrontando-o com o despacho eletrônico (SISCART) da Autoridade que determinou a intimação	NUCART	Escrivão que expedir o mandado de intimação	Imediato	Incluir no POP	0
Evitar erro na inclusão de dados no SISCART, causado por falta de atenção	Realizar auditoria periódica no SISCART para sanar inconsistências e dar feedback para melhoria na qualidade da operação do sistema	NUCART	Chefe do NUCART ou servidor por ele designado	6 meses	Elaborar Plano de Auditorias SISCART	0
Evitar não localização de endereço do intimado, causada por ausência de pesquisa prévia ao deslocamento para a diligência	Criar e implementar rotina de pesquisa de endereços nos mapas de sítios eletrônicos.	NO	Chefe do NO	3 meses	Incluir no POP	0
Evitar discussão com ocupante do imóvel ou terceiros presentes por ocasião da diligência, causadas por adiantar detalhes sobre o motivo da intimação	Promover treinamentos e estudos de caso com todos os policiais	NO	Chefe do NO	6 meses	Incluir no plano de capacitação anual	0

Fonte: O Autor (2019)

5.1.2 Aplicação da ferramenta *Bow-Tie*

A aplicação da ferramenta *Bow-Tie* ao processo de intimação de pessoas na polícia federal se deu através da utilização do *software* Bow Tie XP 6.0 (IP BANK B.V., 2019), cujas fases de operação são abaixo descritas. A coleta de dados para alimentar o sistema ocorreu nas reuniões de *brainstorming* (Tabela 16).

Para iniciar o processamento, se registram nos campos próprios os eventos topo, seguidos das causas que podem levar aos mesmos. Lançaram-se as barreiras de prevenção a interpor. Na sequência registraram-se as possíveis consequências e correlatas barreiras de reparação. Para concluir a construção do diagrama gravata-borboleta foram lançados os fatores de agravamento identificados, e as correspondentes barreiras secundárias.

Tabela 16 - Formulário de brainstorming para avaliação dos riscos (Bow-Tie)

BRAINSTORMING: Coleta de Dados									
BOW TIE Nº 001/19		Processo:		Equipe:					
Data: maio/19		INTIMAÇÃO							
Risco Incidente ao:	Evento-Topo/Criticidade (PxI)	Causas	Consequências	Barreiras Existentes		Barreiras a Implementar		Fator de Agravamento	Barreira Secundária
				Preventiva	Recuperação	Preventiva	Recuperação		
Pesquisar Endereço	Expedir Mandado para pessoa errada (1x3=3)	Confusão entre homônimos	Atraso na conclusão da investigação	Nenhum	Nenhum	Pesquisa pelos critérios CPF e nome da mãe	Quando o mandado der entrada no NO para execução, conferir dados do mandado com informações do procedimento policial no SISCART e com as bases de dados INFOSEG e ATLAS	Falta de Treinamento nas ferramentas de pesquisa	Capacitação continuada
		Erro ao digitar nome e endereço na informação policial	Ação de indenização por danos e lucros cessantes	Nenhum	Nenhum	Utilizar ferramenta de copia e cola			
Prejuízo com desperdício de recursos humanos e materiais	Rotina de conferência antes de enviar informação ao NUCART								
Expedir o Mandado	Não cumprimento do Mandado (3x2=6)	Endereço errado ou incompleto	Atraso na conclusão da investigação	Nenhum	Nenhum				
		Perda do prazo para intimação	Prejuízo com desperdício de recursos humanos e materiais	Nenhum	Nenhum	Inclusão do mandado em agenda sequencial com alerta de prazos	Falha no sistema de alertas da agenda de intimações	Redundância do sistema de alerta e prazos	
			Desmoralização institucional						

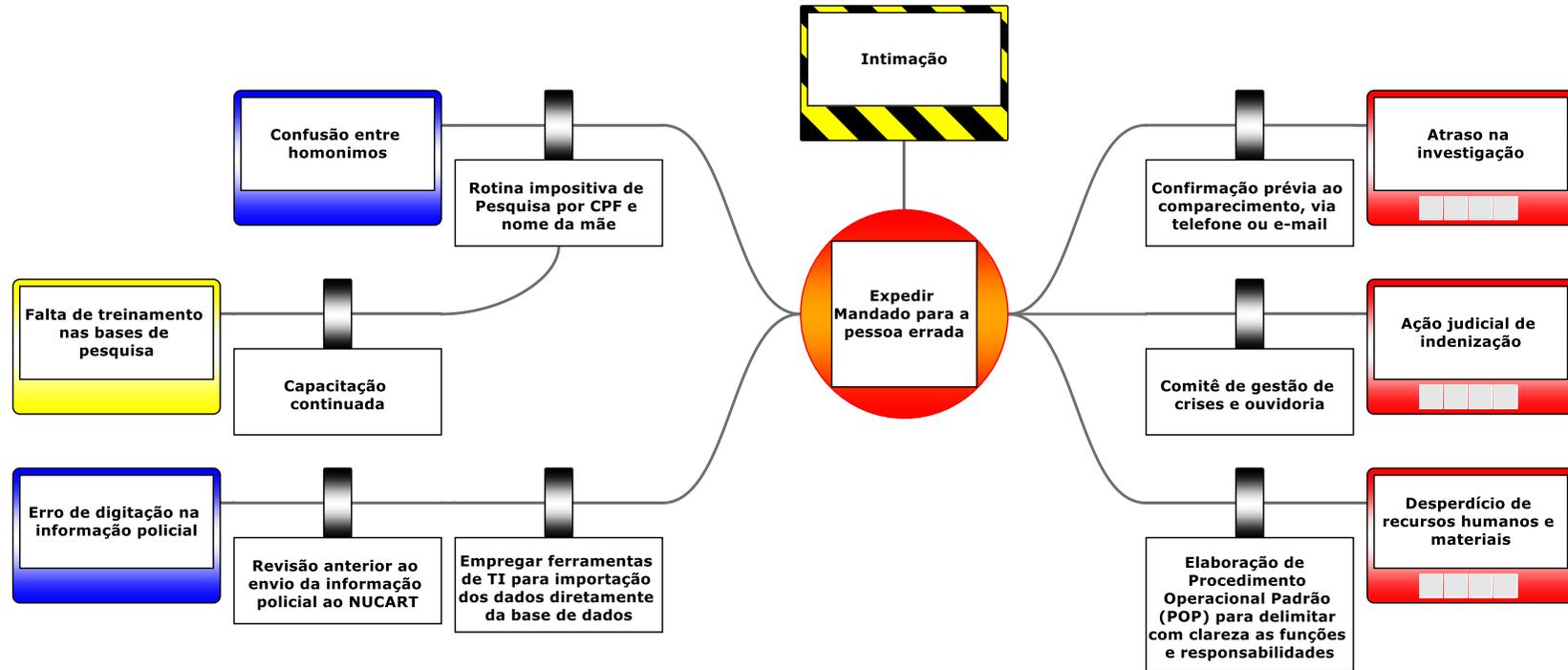
Tabela 16 - Formulário de brainstorming para avaliação dos riscos (Bow-Tie) – continuação

Risco Incidente ao:	Evento-Topo/ Criticidade (PxI)	Causas	Consequências	Barreiras Existentes		Barreiras a Implementar		Fator de Agravamento	Barreira Secundária			
				Preventiva	Recuperação	Preventiva	Recuperação					
Cumprir o Mandado	Agressão contra integrante da equipe policial durante a execução (3x5=15)	Desconhecimento do local de cumprimento do mandado (teatro de operações)	Morte	Acesso à investigação pelos policiais designados	Nenhum	Pesquisa INFOSEG, ATLAS, SISCART	Plano de Contingência para os casos de confronto verbal, combate físico ou armado	Policiais não possuem senhas de acesso aos sistemas	Auditoria periódica do cadastro de senhas individuais			
		Desconhecimento acerca da periculosidade dos intimados	Lesões									
		Desentendimento quanto ao motivo e forma da intimação	Desmoralização institucional	Conduta adequada no local da intimação							Conferência de material antes de embarcar nas viaturas para diligência	
	Ocorrência de sinistro com a viatura durante a diligência (2x4=8)	Imperícia ou imprudência na condução da viatura	Ação de reparação do dano	Permanecer sempre um policial no veículo	Nenhum	Treinamento de condução e salvaguarda de viatura policial	Instalação de rastreador veicular	Rastreador não funciona	Teste mensal de funcionalidade			
		Deixar a viatura sem guarnição durante a diligência	Custos com diligências investigativas para apurar o novo crime contra o patrimônio da União									
			Desmoralização institucional									condutor com CNH vencida
Atualizar o Banco de Dados (SISCART)	Sistema Cartorário (SISCART) inoperante (3x4=12)	Não alimentação do sistema, erros, incompletudes	Obsolescência do banco de dados, perdas e comprometimento das informações	Nenhum	Nenhum	Elaboração de POP para o processo de intimação	Auditorias e correções para validar dados	POP desatualizado, desconhecimento do do POP	Treinamento e alerta informatizado para atualização de POP			
		Intrusão e ataques cibernéticos										
		Panes no Sistema	Inconsistência das bases de dados	Manutenção preventiva da base de dados	Backup em rede nacional (servidor remoto)	Treinamento dos servidores responsáveis pelo processo	Backup e plano de contingência para descontinuidade	Expiração dos contratos de manutenção	plano de repactuações e novos contratos			

Fonte: O Autor (2019)

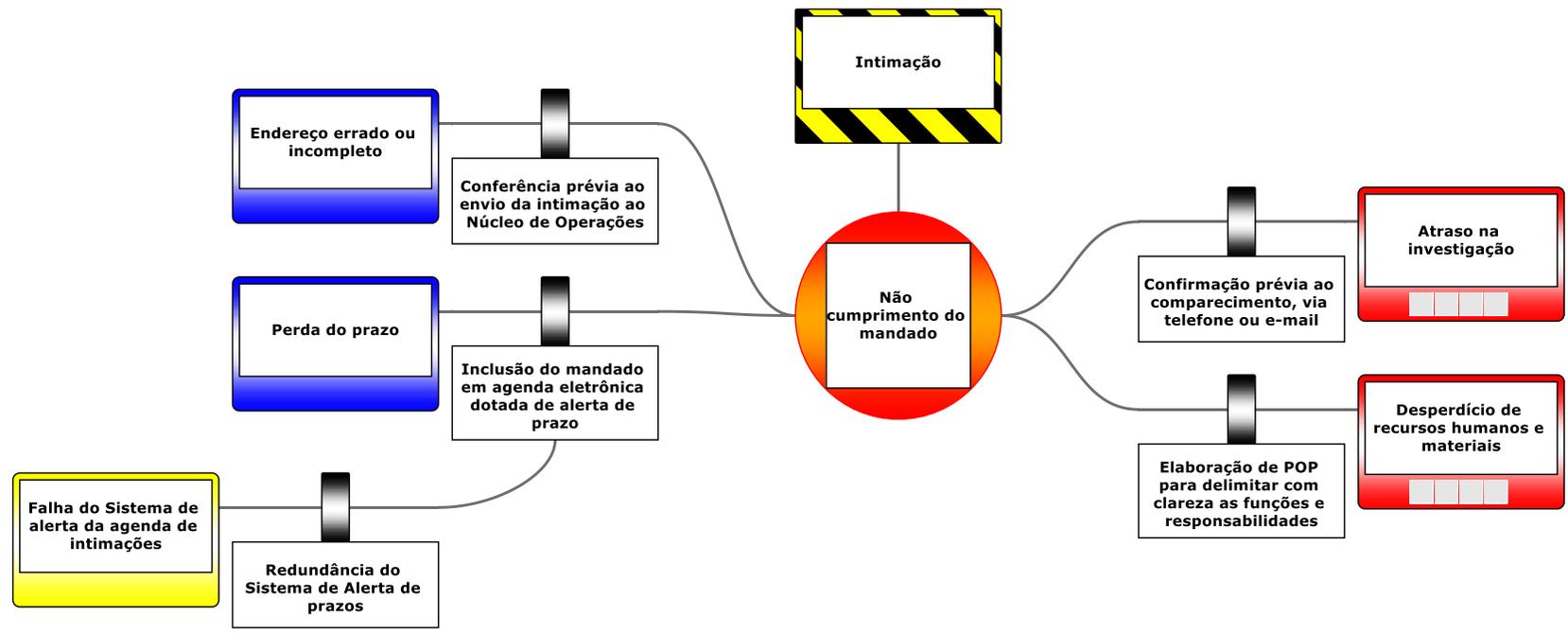
Seguem os diagramas resultantes do Programa Bow Tie XP, reproduzidos nas Figuras 19 a 23, contemplando todos os eventos topo identificados para o processo de intimação de pessoas.

Figura 19 - Diagrama Bow-Tie XP para o evento topo expedição de mandado para pessoa errada



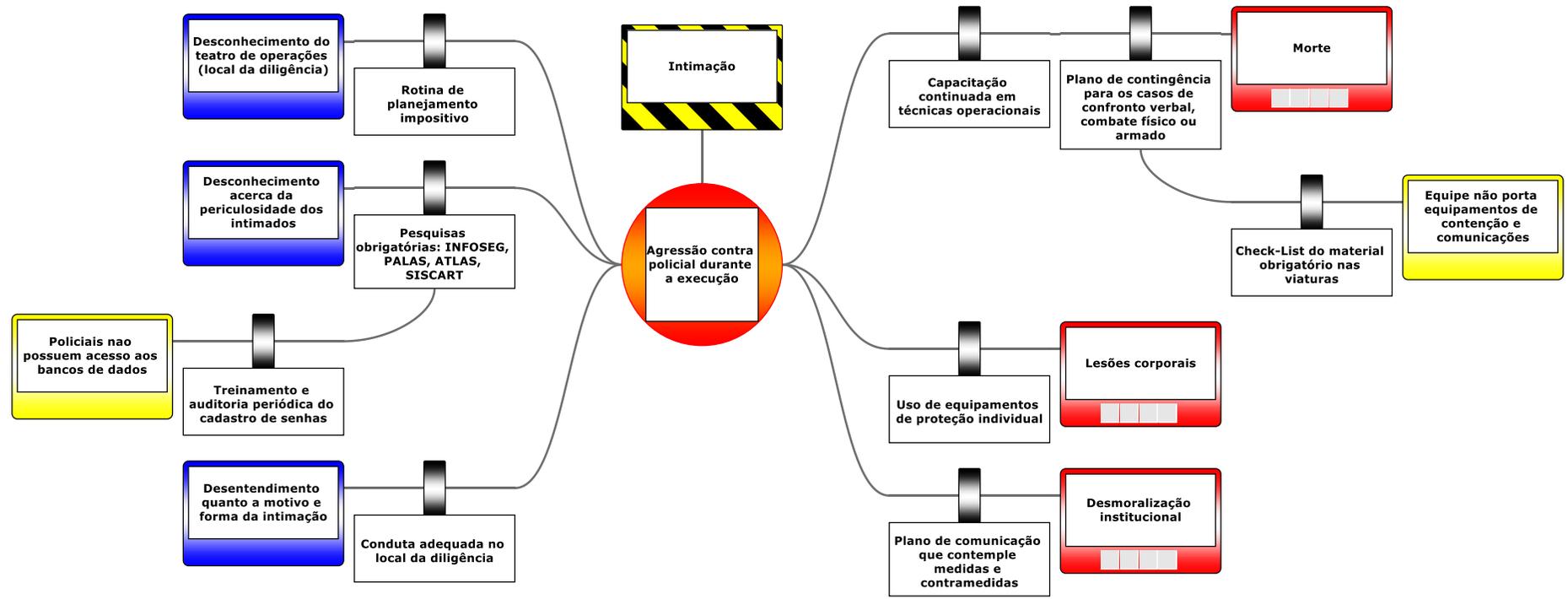
Fonte: O Autor (2019)

Figura 20 - Diagrama Bow-Tie XP para o evento topo não cumprimento do mandado



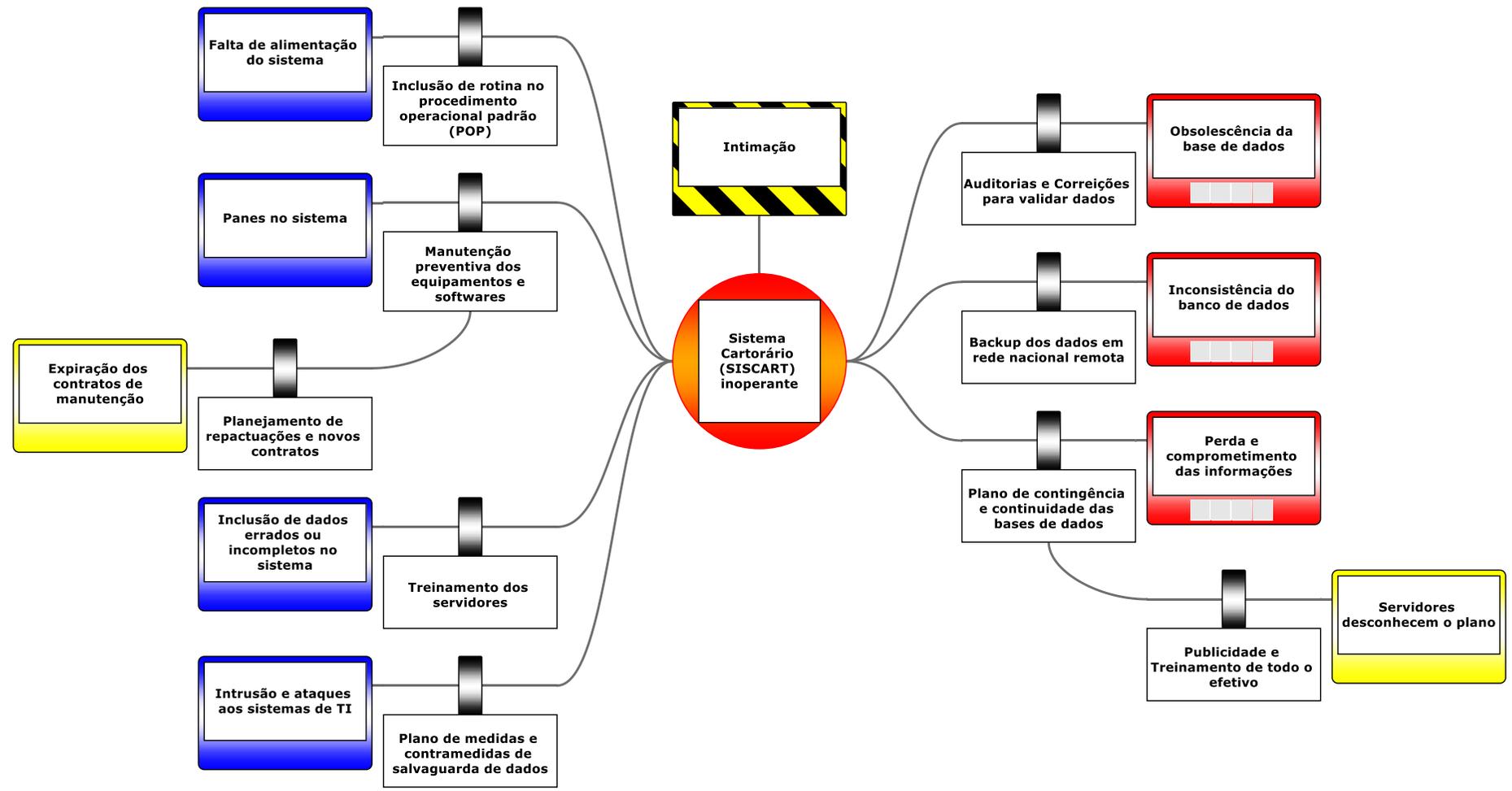
Fonte: O Autor (2019)

Figura 21 - Diagrama Bow-Tie XP para o evento topo agressão contra policiais



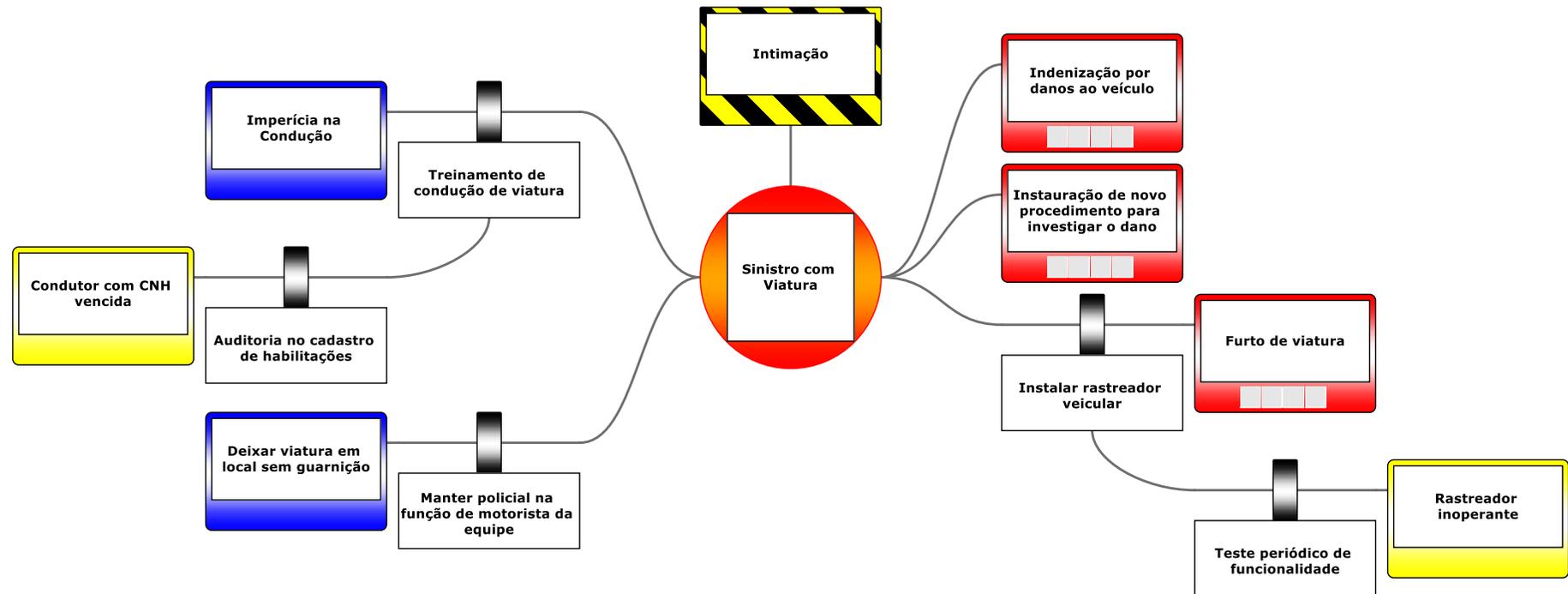
Fonte: O Autor (2019)

Figura 22 - Diagrama Bow-Tie XP para evento topo SISCART inoperante



Fonte: O Autor (2019)

Figura 23 - Diagrama Bow-Tie XP para evento topo sinistro com viatura



Fonte: O Autor (2019)

Em seguida, atribuiu-se a todos os eventos topo os seus graus de probabilidade de ocorrência (P) e Impacto (I), cujo produto resultou na Criticidade ($C = P \times I$). A criticidade calculada foi confrontada com as faixas delimitadas na Matriz de Riscos, a fim de se organizarem os riscos por níveis. Todos esses índices foram estabelecidos no *brainstorming*, lançados na Tabela 16, e transportados para a tabela de ordenação de prioridades pelo critério da Criticidade (Tabela 17).

Tabela 17 – Ordenação por Criticidade

Evento	C (≥ 15)	Ordenação
Agressão contra policial durante a execução	15	1º
Sistema cartorário (SISCART) inoperante	12	2º
Ocorrência de sinistro com a viatura durante a diligência	8	3º
Não cumprimento do mandado	6	4º
Expedir mandado para a pessoa errada	3	5º

Fonte: O Autor (2019)

Conhecidos os riscos críticos, foram elencadas as recomendações de tratamento se utilizando da ferramenta 5W2H, através da qual organizaram-se os dados necessários para o plano de ação documentado na Tabela 18.

5.1.3 Considerações sobre a execução de mandados de intimação

De acordo com o processo de gerenciamento de riscos proposto no SGR/PF, após as recomendações de ações para tratar os riscos, se empreenderiam as seguintes fases: validação das etapas do processo, tratamento dos riscos através da execução do plano de ação elaborado, e, por fim, a avaliação estratégica de todo o sistema. Entretanto, tais etapas não estão compreendidas no escopo da aplicação ora proposta, podendo ser objeto de trabalho posterior.

As fases executadas exemplificativamente nesta pesquisa resultaram em um rol de medidas indicadas para tratar o risco priorizado inerente à atividade de execução dos mandados de intimação no âmbito da polícia federal. Tais recomendações guardam estreita relação com as causas das falhas constatadas e possíveis efeitos projetados sobre o sistema. A ordenação estabelecida fornece subsídios para o processo decisório, em especial no atinente à criteriosa distribuição dos recursos disponíveis para questões prioritárias, prevenindo as mais graves ameaças e protegendo todo o sistema dos riscos a que está sujeito.

Dentre as melhorias e medidas preventivas recomendadas para o tratamento dos riscos inerentes à execução de mandados de intimação na polícia federal destacam-se as ações de treinamento de pessoal, objetivando formar competências e sedimentar rotinas operacionais seguras e passíveis de monitoramento.

Tabela 18 - Plano de Ação 5W2H

Ref.: BOW TIE nº 001/2019						
Responsável:					Data: junho/2019	
PLANO DE AÇÃO						
WHY	WHAT	WHERE	WHO	WHEN	HOW	HOW MUCH
POR QUE FAZER	O QUE FAZER	ONDE	QUEM FARÁ	PRAZO	COMO	CUSTO
Evitar agressão contra Policial Federal durante o cumprimento de mandados de intimação	Elaborar Plano de Contingência para os casos de confronto verbal, combate físico ou armado	Núcleo de Operações (NO)	Chefes do NO e do Núcleo de Inteligência Policial (NIP)	3 meses	Designar comissão	0
	Realizar pesquisa prévia da conduta e antecedentes criminais dos alvos da intimação nos sistemas INFOSEG, ATLAS e SISCART	Núcleo de Operações (NO)	Policiais designados para dar cumprimento ao mandado	imediatos	Incluir no POP	0
	Ministrar estudos de caso e treinamento tático para os policiais da Unidade	Núcleo de Operações (NO)	Chefe do NO	6 meses	Incluir no Plano de capacitação anual	orçamento anual
	Planejamento impositivo: pesquisar características da região e da população do local onde será dado cumprimento ao mandado	Núcleo de Operações (NO)	Policiais designados para dar cumprimento ao mandado	imediatos	Incluir no POP	0
	Utilizar equipamento de segurança tática individual e de comunicações	No local da diligência	Policiais designados para dar cumprimento ao mandado	imediatos	Determinar em OMP	0
	Conduta adequada no local: agir de forma cortês, rápida e firme no cumprimento da diligência	No local da diligência	Policiais designados para dar cumprimento ao mandado	3 meses	Treinamento e Briefing	orçamento anual
Prover todos os policiais de senha atualizada de acesso aos sistemas de pesquisas	Realizar auditoria periódica do cadastro de senhas individuais	Núcleo de Operações (NO)	Chefe do NO	4 meses	Incluir no POP	orçamento anual
Garantir a posse e uso de equipamentos individuais de comunicações e menos-letais	Realizar conferência do material de comunicações e tático menos-letal antes de embarcar nas viaturas para diligência	Núcleo de Operações (NO)	Policiais designados para dar cumprimento ao mandado	6 meses	Incluir no POP	0
Preservar a boa imagem da Instituição	Elaborar Plano de Comunicação que contemple medidas e contramedidas	GAB/SR/PF/PI	Comunicação Social	1 mês	Designar comunicador oficial	0

Fonte: O Autor (2019)

No atinente ao estabelecimento de prioridades obtido através da metodologia FMEA, importa observar a influência do critério Severidade máxima na ordenação quando associado ao critério de maior RPN. No caso estudado, desconsiderar o critério de Severidade máxima para esse fim implica em deixar de priorizar alguns riscos que, historicamente, são causadores de perdas de vidas e de danos irreversíveis ao patrimônio público.

A equipe de aplicação relatou fator diferencial positivo da ferramenta Bow-Tie consistente na facilidade gerada pela apresentação gráfica da análise, que propiciou melhor aproveitamento do conhecimento dos integrantes da equipe na fase de análise das causas e consequências. O diagrama, construído em fases, respeita a lógica do gerenciamento de riscos, distribuindo barreiras ao longo das árvores de falhas e de eventos, de modo a prover o sistema de segurança e proatividade.

Tanto no FMEA como no *Bow-Tie* o evento de agressão a policial durante a execução da atividade figurou como o mais gravoso dentre os relacionados, por isso a ele foram destinadas as principais recomendações de prevenção ou reparação. Na aplicação com *Bow-Tie*, a par dos treinamentos para o efetivo policial, foram recomendados o uso de equipamentos de segurança individual e o reforço da análise de inteligência prévia ao cumprimento da diligência.

A equipe de aplicação de ambas as ferramentas julgou coerentes os resultados das avaliações dos riscos analisados, bem como concluiu pela consistência e adequação das recomendações de tratamento. Quanto às ferramentas empregadas, a equipe registrou a relevância da adoção dos formulários FMEA, *Brainstorming*, e 5W2H nos momentos de coleta e processamento dos dados, evitando vieses ou falta de uniformidade no curso do processo de gerenciamento dos riscos.

Na presente pesquisa se optou por aplicar as duas ferramentas, em caráter exemplificativo, aos mandados de intimação, pelas razões metodológicas já expostas. Porém, ressalta-se a existência, no SGR proposto, da fase onde a equipe de aplicação faz opção por dado método. O acerto na escolha da ferramenta impacta nos resultados da análise, por contemplar especificidades da gestão de riscos demandada. A quantidade e detalhamento dos dados de entrada, o prazo para conclusão da análise, as capacidades e competências dos integrantes da equipe, a disponibilidade de *softwares* e dispositivos de TI, bem como as formas e usos projetados para as saídas resultantes do processo, são critérios que devem instruir a escolha da ferramenta adequada, para que possam ser exploradas da melhor forma.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

No curso da pesquisa foram identificados e analisados, através das metodologias FMEA e *Bow-Tie*, os principais riscos operacionais incidentes na atividade-fim de natureza coercitiva desenvolvida em uma superintendência da polícia federal. Para atingir esse objetivo foram adaptados instrumentos para mensurar riscos e recomendar medidas para tratá-los.

A contribuição da pesquisa transcendeu os limites da polícia federal uma vez que se aplicaram ferramentas já consagradas na literatura da gestão de riscos para fazer frente a novo desafio consistente em analisar riscos operacionais na atividade policial. Os resultados dessa aplicação podem servir à ampliação das possibilidades de uso e ao aperfeiçoamento das ferramentas de gestão de riscos FMEA, *Bow-Tie* e 5W2H.

No contexto social a pesquisa pode contribuir para a redução de danos decorrentes dos riscos operacionais nas atividades de segurança pública, em especial fornecendo subsídios para o processo decisório de alto nível na organização estudada, no tocante à qualificação dos recursos humanos e à atualização das tecnologias empregadas nas atividades operacionais.

Dessa forma, a pesquisa empreendida respondeu ao principal problema proposto - a questão de como aplicar as metodologias FMEA e *Bow-Tie* para análise de riscos operacionais na polícia federal. Para produzir tal conhecimento foram adaptadas ferramentas da literatura revisada e integrados conceitos e parâmetros para medição, comparação e proposição de um sistema de gerenciamento de riscos (SGR/PF). Ao final do trabalho, a validação se deu através da aplicação da metodologia desenvolvida na análise do processo de intimação de pessoas.

Como limitação desse trabalho observou-se a dificuldade surgida em decorrência da inexistência de estudos e estatísticas do órgão a respeito dos incidentes ocorridos durante o desempenho das atividades operacionais coercitivas. Em razão desse limitador, foram definidas as atividades a submeter ao modelo proposto pela aplicação do critério de maior risco referido por policiais, dentre as atividades coercitivas da rotina policial. Essa escolha, com base exclusiva na percepção individual, pode levar à desconsideração de outros riscos de igual ou maior importância.

Outra limitação é a inexistência de métricas estabelecidas internamente para calcular a eficácia e eficiência do sistema quanto ao gerenciamento dos riscos, o que impôs a fixação dos limites máximos toleráveis de exposição aos riscos através da adoção e adaptação de

índices e parâmetros empregados em outros sistemas de gestão de riscos, em especial nos índices validados para a indústria e o serviço privados.

Para trabalhos posteriores, se valendo dos resultados dessa pesquisa, em especial da adaptação das metodologias FMEA e *Bow-Tie*, poder-se-ia desenvolver um sistema de gerenciamento de riscos para a PF. Além disso, seria de grande valia levar a termo pesquisa de aplicação da proposta metodológica às demais fases do gerenciamento do riscos, que não foram contempladas por não previstas no escopo deste trabalho.

Na seara da teoria da decisão, com base nos achados dessa pesquisa, poder-se-ia desenvolver um modelo de decisão multicritério para tratar múltiplas dimensões de risco dando suporte ao dirigente no processo decisório.

Para ampliar o conhecimento sobre a evolução do sistema de gerenciamento de risco na polícia federal seria interessante pesquisar o estágio de maturidade da gestão de riscos no órgão, e cotejar os resultados dessa pesquisa com a Teoria do Desenvolvimento das Organizações proposta por Larry E. Grainer (apud HERSEY e BLANCHARD, 1986). Para esse teórico o crescimento de uma organização passa por sucessivos e alternados períodos de calma, de crise, e de evolução, e em cada um deles a organização exige postura gerencial específica que determinará o seu desenvolvimento.

O estudo do risco na polícia federal brasileira é campo fecundo para a produção de conhecimento e desenvolvimento de ferramentas úteis para a proteção da sociedade, para o estímulo ao desenvolvimento nacional e às pesquisas em outras searas da segurança pública.

REFERÊNCIAS

- ABDI, Zhaleh et al. Application of Bow-tie methodology to improve patient safety. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, [S. l.], v. 29, n. 4, p. 425–440, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO/IEC Guia 73: Gestão de riscos - vocabulário - recomendações para uso em normas**. Rio de Janeiro: ABNT 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000: Gestão de riscos - princípios e diretrizes**. Rio de Janeiro: ABNT 2009.
- ALBUQUERQUE, Carlos Eduardo Pires; ANDRADE, Felipe Scarpelli. O emprego da análise de risco como ferramenta da inteligência estratégica. **Revista Brasileira de Ciências Policiais**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 107–121, 2013.
- ALMEIDA, Adiel Teixeira et al. Multicriteria and multiobjective models for risk, reliability and maintenance decision analysis. **International Series in Operations Research & Management Science**, [S. l.], 1. ed. Springer International Publishing, 2015.
- ALMEIDA, Adiel Teixeira et al. A systematic literature review of multicriteria and multi-objective models applied in risk management. **IMA Journal of Management Mathematics**, [S. l.], v. 28, p. 153–184, 2017.
- ARCHBOLD, Carol A. Managing the bottom line: Risk management in policing. **Policing: An International Journal of Police Strategies & Management**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 30–48, 2005.
- ASKARI, R. et al. Failure mode and effect analysis: improving intensive care unit risk management processes. **International journal of health care quality assurance**, [S. l.], v. 30, n. 3, p. 208–215, 2017.
- AVEN, Terje. Foundational issues in risk assessment and risk management. **Risk Analysis**, [S. l.], v. 32, n. 10, p. 1647–1656, 2012.
- AVEN, Terje. Reflections on the use of conceptual research in risk analysis. **Risk Analysis**, [S. l.], v. 38, n. 11, p. 2415–2423, 2018.
- ÁVILA, Marta Dulcélia Gurgel. Gestão de Riscos no Setor Público. **Revista Controle: Doutrinas e Artigos**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 179–198, 2014.
- BABATUNDE, S. O.; PERERA, S. Cross-sectional comparison of public-private partnerships in transport infrastructure development in Nigeria. **Engineering, Construction and Architectural Management**, [S. l.], v. 24, n. 6, p. 875–900, 2017.
- BAGHERY, Majid; YOUSEFI, Samuel; REZAEE, Jahangoshai Mustafa. Risk measurement and prioritization of auto parts manufacturing processes based on process failure analysis,

interval data envelopment analysis and grey relational analysis. **Journal of Intelligent Manufacturing**, [S. l.], v. 29, n. 8, p. 1803–1825, 2018.

BAYBUTT, Paul. A critique of the Hazard and Operability (HAZOP) study. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, [S. l.], v.33, p.52-58, 2015.

BELLAMY, Linda J. Exploring the relationship between major hazard, fatal and non-fatal accidents through outcomes and causes. **Safety Science**, [S. l.], v. 71, p. 93–103, 2015.

BEN-DAYA, M; RAOUF, Abdul. A revised failure mode and effects analysis model. **International Journal of Quality & Reliability Management**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 43–47, 1996.

BERMUDES, Wanderson Lyrio et al. Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações. **Vértices**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 7–20, 2016.

BERNSTEIN, Peter L. Desafio aos deuses: a fascinante história do risco. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta books, 2018.

BIZAGI. **Bizagi BPMN Modeler**. Versão 3.4.1.068. 2019. Disponível em: <<https://www.bizagi.com>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

BOWTIE. **Bow Tie XP**. Versão 6.0. CGE Risk Management Solutions, 2019. Disponível em: <<https://www.bowtiexp.com/pt-br/>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [1988] Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 05 jul. 2018.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 2.848, 7 de dezembro de 1940**. Código Penal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, [1940]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848.htm>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941**. Código de Processo Penal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, [1941]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.296, de 24 de julho de 1996**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, [1996]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19296.htm>. Acesso em: 10 out. 2018.

BRASIL. **Emenda constitucional nº 19, de 04 de junho de 1998**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, [1998]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc19.htm>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.830, de 20 de junho de 2013.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, [2013a]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/L12830.htm>. Acesso em: 12 set. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.850, de 2 de agosto de 2013.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, [2013b]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112850.htm>. Acesso em: 15 ago. 2018.

BRASIL. **Portaria nº 4.453-DG/PF.** Planejamento estratégico 2010/2022. [2014]. Disponível em: <<http://www.pf.gov.br/institucional/planejamento-estrategico>>. Acesso em: 17 out. 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, [2015]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113105.htm>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Instrução Normativa Conjunta - MP/CGU nº 01/2016.** [2016]. Disponível em: <<https://www.mctic.gov.br/>>. Acesso em: 17 out. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 9.203, de 22 de novembro de 2017.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, [2017a]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9203.htm>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BRASIL. **Portaria nº 1.252, de 29 de Dezembro de 2017.** Regimento Interno da Polícia Federal. [2017b]. Disponível em: <<https://www.justica.gov.br/Acesso/institucional/sumario/regimento/policia-federal/policia-federal-portaria-1252-2017.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BRASIL. [Doutrina (2018)]. **Doutrina de Inteligência Policial de 2018.** Brasília, DF, 2018a.

BRASIL. **Lei nº 13.690, de 11 de julho de 2018.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, [2018b]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13690.htm>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BRASIL. [Metodologia (2018)]. **Metodologia de gestão de riscos.** Brasília, Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União – CGU, 2018c.

BRASIL. [Referencial (2018)]. **Referencial básico de gestão de riscos.** Brasília: Tribunal de Contas da União - TCU, Secretaria Geral de Controle Externo (Segecex), 2018d.

BRASIL. [Guia prático (2018)]. **Guia prático de gestão de riscos para a integridade: orientações para administração pública federal direta, autárquica e fundacional.** Brasília, Ministério da Transparência e Controladoria Geral da União, 2018e.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. 3a ed. São Paulo: Atlas, 2016.

CARVALHO, Débora Regina; CATAPAN, Dariane Cristina; CRUZ, Jurismar Alves. Proposta para redução do desperdício de chapas de aço em uma empresa do ramo metalúrgico. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 2–30, 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Norma técnica P4.261**. São Paulo, 2011.

CLAXTON, Karen; CAMPBELL-ALLEN, Nicola Marie. Failure modes effects analysis (FMEA) for review of a diagnostic genetic laboratory process. **International journal of quality & reliability management**, [S. l.], v. 34, n. 2, p. 265–277, 2017.

COCKSHOTT, J E. Probability Bow-Ties: a transparent risk management tool. **Process Safety and Environmental Protection**, v.83, Part B4, p. 307–316, 2005.

CONSTANTINO, Patrícia.; RIBEIRO, Adalgisa P.; CORREIA, Bruna S. C. Percepção do risco entre policiais civis de diferentes territórios do estado do Rio de Janeiro. **Ciência & saúde coletiva**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 645–655, 2013.

CORMIER, Roland; ELLIOTT, Michael; RICE, Jake. Putting on a bow-tie to sort out who does what and why in the complex arena of marine policy and management. **Science of the Total Environment**, [S. l.], v. 648, p. 293–305, 2019.

CROSSAN, Mary M.; LANE, Henry W.; WHITE, Roderick E. An organizational learning framework: from intuition to institution. **Academy of Management Review**, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 522–537, 1999.

CULWICK, M. D. et al. Bow-tie diagrams for risk management in anaesthesia. **Anaesthesia intensive care**, [S. l.], v. 44, n. 6, p. 712–718, 2016.

DANESHGAR, Farhad; PARIROKH, Mehri. An integrated customer knowledge management framework for academic libraries. **Chicago Journals**, [S. l.], v. 82, n. 1, p. 7–28, 2012.

DAVIDSON, Paul A.; MOONEY, S D. Key safety roles in organizational changes. **Process Safety Progress**, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 11-16, 2010.

El HAJJ, Carine et al. Development of generic bow-tie diagrams of accidental scenarios triggered by flooding of industrial facilities (Natech). **Journal of loss prevention in the process industries journal**, [S. l.], v. 36, p. 72–83, 2015.

FERDOUS, Refaul et al. Handling and updating uncertain information in bow-tie analysis. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 8–19, 2012.

FRANKLIN, Jane. **The Politics of the Risk Society**. Cambridge: Polity Press, 1998.

GERKENSMEIER, Birgit; RATTER, B. M. W. Multi-risk, multi-scale and multi-stakeholder – the contribution of a bow-tie analysis for risk management in the trilateral wadden sea region. **Journal of coast conservation**, [S. l.], v. 22, p. 145–156, 2018.

GEUM, Youngjung; CHO, Yangrae; PARK, Yongtae. A systematic approach for diagnosing service failure: service-specific FMEA and grey relational analysis approach. **Mathematical and Computer Modelling**, [S. l.], v. 54, p. 3126–3142, 2011.

GHASEMI, Shamsi; MAHMOUNDVAND, Rahim; YAVARI, Kazem. Application of the FMEA in insurance of high-risk industries: a case study of Iran's gas refineries. **Stochastic environmental research and risk assessment**, [S. l.], v. 30, p. 737–745, 2016.

HASHIM, Mohammad. Reliability Concepts Applied to Service Industries. **International Journal of Quality & Reliability Management**, [S. l.], v.1, n 1, p. 39-50, 1984.

HERSEY, P.; BLANCHARD, K. **Psicologia para administradores**: a teoria e as técnicas da liderança situacional. São Paulo: EPU, 1986.

HILL, Stephen. **Guia sobre a gestão de riscos no serviço público** (Cadernos ENAP, 30). Brasília: Escola Nacional de Administração Pública, 2006.

HU, Kai-chieh; HSIAO, Man-wei. Quality risk assessment model for airline services concerning taiwanese airlines. **Journal of air transport management**, [S. l.], v. 53, p. 177–185, 2016.

INOUE, Hirotaka; YAMADA, Shu. Failure mode and effects analysis in pharmaceutical research. **International journal of quality and service science**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 369–382, 2010.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **IEC/FDIS 31010**: Risk management - risk assessment techniques. 2009.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **IEC 61882**: Hazard and operability studies (HAZOP studies) - Application guide. 2016.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **IEC 61025**: Fault Tree Analysis (FTA). 2006.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **IEC 62502**: Event Tree Analysis (ETA). 2010.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/TS 22317**: Societal Security - Business continuity management systems – Guidelines for business impact analysis (BIA). 2015.

KRYM, Eduardo Morgon; ALENCAR, Marcelo Hazin; ALMEIDA, Adiel Teixeira. Aplicação de modelagem multicritério para análise de riscos multidimensionais em gasodutos

de gás natural. In: CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA. **Anais**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2012. p. 24–28.

LIU, Hu-Chen; LIU, Long; LIU, Nan. Risk evaluation approaches in failure mode and effects analysis: a literature review. **Expert systems with applications**, [S. l.], v. 40, n. 2, p. 828–838, 2013.

MIGUEL, P. A. C. (organizador). **Metodologia da pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

NETO, Alber et al. Quadro 5W2H: uma ferramenta para definição do problema de projeto e de suas variáveis. **Perspectiv online**, [S. l.], v. 16, n. 6, p. 23–30, 2016.

NEVES, Ednalva Maciel; JEOLÁS, Leila Sollberger. Para um debate sobre risco nas ciências sociais: aproximações e dificuldades. **Revista de ciências sociais**, [S. l.], v. 37, p. 13–31, 2012.

OCHRANA, František; PŮČEK, Milan; PLÁČEK, Michal. The Use of FMEA for the Analysis of Corruption: A Case Study from Bulgaria. **Procedia Economics and Finance**, [S. l.], v. 30, p. 613–621, 2015.

PALADY, P. **FMEA: Análise dos Modos de Falha e Efeitos**. 5^a edição. São Paulo, IMAM, 1997.

PALMEIRA, Juliana Nobrega Barbosa. **Aplicação das metodologias FMEA-FUZZY para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos em empresas do APL de confecções do agreste pernambucano**. 2016. 97 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)–Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2016.

PAPAZOGLU, Ioannis A. et al. Uncertainty assessment in the quantification of risk rates of occupational accidents. **Risk analysis**, [S. l.], v. 35, n. 8, p. 1536–1561, 2015.

PITBLADO, Robin et al. A method for barrier-based incident investigation. **Process Safety Progress**, [S. l.], v. 34, n. 4, p. 328–334, 2015.

RAVANKHAH, Mohammad; SCHMIDT, Michael; WILL, Thomas. Multi-hazard disaster risk identification for world cultural heritage sites in seismic zones. **Journal of cultural heritage management and sustainable development**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 272–289, 2017.

RENN, Ortwin. Three decades of risk research: accomplishments and new challenges. **Journal of risk research**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 49–71, 1998.

ROTONDARO, Roberto Gilioli. SFMEA: análise do efeito e modo da falha em serviços – aplicando técnicas de prevenção na melhoria de serviços. **Revista Produção**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 54–62, 2002.

SILVA, Adriana S.; MEDEIROS, Carla F.; VIEIRA, Raimundo Kennedy. Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company. **Journal of Cleaner Production**, [S. l.], v. 150, p. 324–338, 2017.

SILVA, Maisa Mendonça et al. A multidimensional approach to information security risk management using FMEA and fuzzy theory. **International Journal of Information Management**, [S. l.], v. 34, n. 6, p. 733–740, 2014.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Operations management**. 6. ed. Essex: Prentice Hall FT, 2010.

STAMATIS, D. H. **The ASQ pocket guide to failure mode and effect analysis (FMEA)**. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2014.

SUN, Feng et al. A technique to control major hazards of the coal gasification process developed from critical events and safety barriers. **Wiley online library**, [S. l.], v. 36, n. 4, 2017.

THOMPSON, Kimberly M.; DEISLER Jr, Paul F.; SCHWING, Richard C. Interdisciplinary vision: The first 25 years of the Society for Risk Analysis (SRA), 1980-2005. **Risk Analysis**, [S. l.], v. 25, n. 6, p. 1333–1386, 2005.

TRAFIALEK, Joanna; KOLANOWSKI, Wojciech. Application of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) for audit of HACCP system. **Food Control**, [S. l.], v. 44, p. 35–44, 2014.

UNITED STATES. **Risk management fundamentals: Homeland Security Risk Management Doctrine**. Washington: US Department of Homeland Security, 2011.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2a ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZAREI, Esmaeii et al. Dynamic safety assessment of natural gas stations using bayesian network. **Journal of Hazardous Materials**, [S. l.], v. 321, p. 830–840, 2017.

ZHANG, Cong et al. Hazard-Based Design of the Bow-Tie Method to Prevent and Mitigate Mine Accidents. **Journal of Failure Analysis and Prevention**, [S. l.], v. 18, p. 29–40, 2018.