



UNIVERSIDADE DE FORÇA AÉREA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

RODRIGO ALBUQUERQUE PEREIRA, MAJ AV

O uso de helicópteros em operações urbanas de Garantia da Lei e da Ordem:
comparação de métodos para o Gerenciamento de Riscos

Brasília, DF

2020

UNIVERSIDADE DE FORÇA AÉREA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

O uso de helicópteros em operações urbanas de Garantia da Lei e da Ordem:
comparação de métodos para o Gerenciamento de Riscos

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Ciências
Aeroespaciais da Universidade da
Força Aérea, como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em
Ciências Aeroespaciais.

Brasília, DF

2020

Pereira, Rodrigo Albuquerque

A345 O uso de helicópteros em operações urbanas de Garantia da Lei e da Ordem: comparação de métodos para o Gerenciamento de Riscos / Rodrigo Albuquerque Pereira. – Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 2020.
80 f.: il., enc.

Orientador: Gunther Rudzit.

Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2020.

Referência: 71-80

1. Securitização. 2. Garantia da Lei e da Ordem. 3. Segurança de voo. 4. Gerenciamento de Risco I. Título. II. Rudzit, Gunther. III. Universidade da Força Aérea.

CDU: 351.814.2

RODRIGO ALBUQUERQUE PEREIRA, MAJ AV

O uso de helicópteros em operações urbanas de Garantia da Lei e da Ordem:
comparação de métodos para o Gerenciamento de Riscos

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Ciências
Aeroespaciais da Universidade da
Força Aérea.

Aprovada por:

Presidente, Professor Doutor Gunther Rudzit – ESPM

Professor Doutor Humberto Lourenção – UNIFA/AFA

Professor Doutor José Alexandre Altahyde Hage – UFSP

Rio de Janeiro
Agosto de 2020

Ao Guilherme: vá longe e voe alto, mas gerencie seus riscos

AGRADECIMENTOS

Durante toda a minha vida, Deus colocou em meu caminho diversas pessoas que me ajudaram: nunca fiz nada sozinho. Esta é, portanto, uma pequena oportunidade de registrar minha gratidão àqueles que estiveram ao meu lado.

Primeiramente, agradeço a toda a minha família por ter me apoiado nessa jornada. Em especial, meus agradecimentos à minha esposa, Andressa, pela sua confiança inabalável em mim.

Agradeço também ao Min Ten Brig do Ar Carlos Vuyk de Aquino, pela liderança e pelo incentivo constante ao meu aprimoramento profissional como oficial, piloto e, agora, pesquisador.

Ao STM, em especial ao Maj Brig Josué e ao Sgt Miqueias, por compreenderem os afastamentos nos períodos presenciais do curso e fornecerem o suporte necessário para que fosse possível conciliar as atividades acadêmicas e profissionais.

Ao Ten Cel Celles e aos muitos outros que me incentivaram a retomar os estudos formais e me apresentaram ao PPGCA.

À Aviação de Asas Rotativas, com destaque para o 7º/8º GAV e 1º/11º GAV, pela vibração que continua em minhas veias, mesmo distante dos rotores.

Ao COMAE, pela oportunidade de ampliar meus horizontes relativos ao emprego da Força.

Ao GAP-BR, pela celeridade na condução dos processos administrativos relativos ao curso.

À UNIFA e a todos os professores, por um curso que excedeu qualquer expectativa que eu jamais pudesse ter e me apresentou ao fascinante mundo acadêmico.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Gunther Rudzit, pela amizade, correções e conversas ao longo do curso, fundamentais para o sucesso deste trabalho.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Humberto Lourenção e Prof. Dr. Alexandre Hage, pelas críticas e observações, responsáveis pelo padrão de qualidade destas páginas.

À Força Aérea Brasileira por ter me acompanhado nesse processo, ainda corrente, de amadurecimento pessoal e profissional. Este trabalho é apenas uma pequena parcela da retribuição de tudo que devo à FAB e a Brasil.

Por fim e acima de tudo, agradeço a Deus pela coragem, a força e a fé.

RESUMO

A despeito de quaisquer debates acerca da securitização da segurança pública no Brasil, a participação em operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) é uma realidade para as forças armadas brasileiras. Considerando a GLO como uma modalidade de operação militar em terreno urbano, percebe-se que a aviação desempenha tarefas essenciais no suporte às tropas no terreno, com destaque para a aviação de asas rotativas. Contudo, a inserção dos helicópteros nesse contexto traz consigo a necessidade de atuação em termos de segurança de voo, para que as aeronaves possam cumprir a sua missão e retornar sem acidentes. Para isso, o Gerenciamento do Risco tem papel fundamental, constituindo o cerne da segurança de voo. Na FAB, tal atividade é realizada através do Método SIPAER de Gerenciamento do Risco (MSGR), sendo o objetivo deste trabalho a verificação da adequabilidade desse método à realidade das aeronaves de asas rotativas em contexto de operações de GLO. Devido às características do método, parte-se da hipótese de que o MSGR não é adequado para a operação de helicópteros em apoio a missões de Garantia de Lei e da Ordem, nem em termos de identificação de ameaças, nem na avaliação do risco. Para verificação de admissibilidade da hipótese, adota-se uma metodologia de *benchmarking*, consistindo em cinco etapas: identificação do processo a ser estudado, seleção dos modelos de referência, medição do próprio desempenho, medição do desempenho dos modelos de referência e comparação. Como resultado da aplicação da metodologia, verifica-se que, em média, 64% das ameaças presentes em uma operação de GLO com o uso de helicópteros não são identificadas pelo MSGR. Além disso, o método fornece para todas as ameaças um grau de risco “inaceitável” (ou “muito alto”), em contraste com a distribuição pelos níveis alto, médio e baixo dos outros métodos (30%, 46% e 24%, respectivamente, na média das porcentagens). Portanto, conclui-se que o MSGR não é adequado para a operação de aeronaves de asas rotativas em apoio a missões de Garantia da Lei e da Ordem, nem em termos de identificação de ameaças, nem mesmo na avaliação do risco.

Palavras-chave: Securitização. Garantia da Lei e da Ordem. Segurança de Voo. Gerenciamento do Risco.

ABSTRACT

In spite of any debates concerning the securitization of public security in Brazil, taking part in operations for the “Guarantee of Law and Order” (GLO) is fact of reality for Brazilian armed forces. Considering GLO operations as kind of Military Operation in Urban Terrain, one has to realize that aircrafts have essential roles to play supporting the troops on the ground, specially rotorcrafts. However, the need to invest in flight safety comes along with the use of helicopters in this context, so that the aircrafts may be able to fulfill their mission and return to base without any mishaps. To achieve this goal, risk management is of paramount importance, being central to all flight safety efforts. Therefore, the Brazilian Air Force adopts the “SIPAER Method for Risk Management” (MSGR) and this study aims to verify if such a method is adequate to the realities of a helicopter in a GLO operation. Due to the method’s characteristics, the hypothesis given is that the MSGR is not adequate for helicopters in a GLO operation, neither in hazard identification nor in risk assessment. To investigate if such a hypothesis is true or false, the study uses a five-step benchmarking methodology: determine which functions to benchmark, select best-in-class companies, measure own performance, measure best-in-class performance and compare. As a result, it was found that, on average, 64% of the hazards that may occur with the use of helicopters in GLO operations are not identified by MSGR. On top of that, the method gives a risk level that is “unacceptable” (or “very high”) for all hazards identified, contrasting with the distribution among the high, medium and low levels found by the other methods (30%, 46% e 24%, respectively, on percentual average). Therefore, one concludes that the MSGR is not adequate for helicopter in GLO operations, neither in hazard identification nor in risk assessment.

Keywords: *Securitization. Guarantee of Law and Order. Flight Safety. Risk Management.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Trajetória do acidente.....	30
Figura 2 – Tabela de probabilidade de risco.....	38
Figura 3 – Tabela de severidade de risco.....	39
Figura 4 – Matriz de gerenciamento de risco.....	40
Figura 5 – Classificação do risco para a Aviação de Asas Rotativas.....	47
Figura 6 – Helicópteros de combate em operação.....	53
Figura 7 – Relacionamento entre os níveis de GR.....	58
Figura 8 – Ferramentas de GR.....	58
Figura 9 – Matriz de riscos do <i>Armée de l’Air</i>	61
Figura 10 – Relacionamento entre os níveis de GR.....	62
Figura 11 – Comparação simplificada dos métodos de GR.....	65
Figura 12 – <i>Benchmarking</i>	69
Figura 13 – Manuais das aeronaves e Esquadrões.....	71
Figura 14 – Resultados da aplicação do MSGR.....	72
Figura 15 – Identificação de ameaças pelo <i>5-Step/Dossier de sécurité</i>	73
Figura 16 – Matrizes de risco.....	74
Figura 17 – Resultado da aplicação do <i>5-Step/Dossier de sécurité</i>	74
Figura 18 – Comparação de métodos.....	75

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AFI – *Air Force Instruction*
AFPAM – *Air Force Pamphlet*
AFPD – *Air Force Policy Directive*
ALSA – *Air Land Sea Application Center*
ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil
APOP – Agente Perturbador da Ordem Pública
CENIPA – Centro de Investigação de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CFIT – *Controlled Flight Into Terrain*
CGNA – Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea
CHI – *Conventional High Impact*
CLI – *Conventional Low Impact*
DFS – *Department of Flight Safety*
DPKO – *Department of Peacekeeping Operations*
EMAER – Estado-Maior da Aeronáutica
END – Estratégia Nacional de Defesa
EUA – Estados Unidos da América
FAB – Força Aérea Brasileira
FFAA – Forças Armadas
GLO – Garantia da Lei e da Ordem
GR – Gerenciamento do Risco
ICAO – *International Civil Aviation Organization*
IMC – *Instrument Meteorological Conditions*
IRA – *Irish Republican Army*
ISIS – *Islamic State of Iraq and Syria*
MCA – Manual do Comando da Aeronáutica
METT-TC – *Mission, Enemy, Terrain & weather, troops & support available, Time available and Civil considerations*
MINUSTAH – Missão das Nações Unidas para Estabilização do Haiti
MOUT – *Military Operations in Urban Terrain*
MSGR – Método SIPAER de Gerenciamento do Risco
NACO – Navegação de Contorno
NBA – Navegação a Baixa Altura
NOE – Navegação Entre Obstáculos
NSCA – Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica
NTSB – *National Transportation Safety Board*
OA – *Operations Analysis*
OACI – Organização da Aviação Civil Internacional
OM – Organizações Militares
ONU – Organização das Nações Unidas
OTAN – Organização do Tratado do Atlântico Norte
PCC – Primeiro Comando da Capital
PHA – *Preliminary Hazard Analysis*
PND – Política Nacional de Defesa
QBRN – Químicas, Biológicas, Radiológicas e Nucleares
SIPAER – Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
USAF – *United States Air Force*
VMC – *Visual Meteorological Conditions*
WIT – *What-If Tool*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1 AVIAÇÃO MILITAR EM OPERAÇÕES DE GLO.....	15
1.1 As Forças Armadas em operações de GLO.....	15
1.2 A GLO e o combate em ambiente urbano.....	19
1.3 Uso da aviação no contexto de MOUT.....	24
1.4 A segurança na aviação.....	28
2 GERENCIAMENTO DE RISCOS: A LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL..	32
2.1 A Organização da Aviação Civil Internacional.....	32
2.2 <i>Safety e Security</i>	34
2.3 O Gerenciamento de Riscos.....	36
3 O GERENCIAMENTO DE RISCOS NA FORÇA AÉREA BRASILEIRA.	42
3.1 O SIPAER e a aviação militar.....	42
3.2 O Método SIPAER de Gerenciamento do Risco.....	44
3.3 Considerações acerca do MSGR.....	47
4. MÉTODOS DE GERENCIAMENTO DO RISCO.....	52
4.1 Estabelecendo modelos de referência.....	52
4.2 O gerenciamento do risco na USAF.....	56
4.3 O gerenciamento do risco no <i>Armée de l’Air</i>	59
4.4 Comparativo de métodos de GR.....	62
5 METODOLOGIA E ANÁLISE.....	66
5.1 Estabelecendo a base para comparação.....	66
5.2 Metodologia.....	68
5.2.1 Limitações.....	70
5.3 Apresentação dos resultados.....	71
5.4 Análise.....	75

6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
	REFERÊNCIAS.....	81

INTRODUÇÃO

As operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) podem ser compreendidas como uma modalidade de operação militar em terreno urbano (MOUT), em um contexto de conflito irregular. Nessa conjuntura, o principal papel exercido pelos vetores aéreos está relacionado ao suporte às tropas em solo, ganhando destaque a utilização de helicópteros, conforme exemplificado pela Operação Banner, na Irlanda do Norte (TAYLOR, 2018). Contudo, apesar das vantagens que fornece à ação militar, a inserção da aviação nas missões traz consigo a possibilidade de que as aeronaves sofram acidentes, o que pode trazer consequências imprevisíveis à condução das operações.

O ponto central para que sejam evitados tais acidentes é o Gerenciamento do Risco (GR), colocado como o cerne da segurança de voo. Na Força Aérea Brasileira (FAB), tal atividade é regulamentada pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), que determina a utilização do Método SIPAER¹ de Gerenciamento do Risco (MSGR). Dessa forma, faz-se necessário observar a adequabilidade de tal Método, colocando-se o problema de pesquisa: o MSGR distingue adequadamente os riscos presentes em operações de GLO com helicópteros? Devido aos fatores que serão mencionados posteriormente, parte-se da hipótese de que o MSGR não é adequado para a operação de aeronaves de asas rotativas em apoio a missões de Garantia da Lei e da Ordem, tanto em termos de identificação de ameaças como na avaliação do risco.

Para que seja possível verificar a admissibilidade de tal hipótese, o primeiro capítulo irá discutir o próprio uso das forças armadas em operações de GLO, apresentando exemplos de outros países e trazendo um debate acerca da securitização da segurança pública. A GLO será colocada como uma modalidade de conflito irregular, sendo argumentado que a teoria coercitiva da negação fornece a base para a operação aérea nesse contexto, no qual ganha destaque a aviação de asas rotativas. Será comentada então a possibilidade de acidentes com esses vetores, sendo apresentados os conceitos básicos de segurança de voo.

1

Posteriormente, no segundo capítulo, será visto o papel da Organização da Aviação Civil (OACI) como organismo internacional regulador, sendo discutida a forma como as normas por ela emitidas são aplicáveis à aviação militar. A Organização das Nações Unidas (ONU) será inserida nesse contexto, através da utilização de aeronaves militares em missões de paz, sendo feita a ressalva relacionada aos conceitos de *safety* e *security* para que sejam atendidas as especificidades da aviação militar. O Gerenciamento do Risco será colocado então como o ponto central da segurança de voo, consistindo em um processo iniciado através da identificação de ameaças, seguida da análise do risco através da composição dos fatores probabilidade e severidade e, por fim, da mitigação dos riscos através da atuação em um desses dois fatores.

O terceiro capítulo irá mostrar a forma como tal atividade é conduzida no âmbito da FAB, tendo como órgão central e normatizador o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). Este órgão estipula que as Organizações Militares operadoras de aeronaves devem utilizar o Método SIPAER de Gerenciamento do Risco (MSGR), que consiste na verificação da presença ou ausência de cerca de quarenta itens divididos nos fatores “homem”, “máquina”, “meio” e “missão” para o cálculo da probabilidade. Em seguida, efetua-se o cálculo da gravidade através de verificação da presença ou ausência de cinco outros itens (em média), sendo o risco da missão obtido pela multiplicação dos dois valores calculados. Entretanto, três considerações são apontadas: a identificação de ameaças se faz através de itens genéricos, o método não considera fatores de *security* e o resultado apresenta um único grau de risco para a missão como um todo, desconsiderando a relevância maior ou menor de alguma ameaça específica, sendo então formulada a hipótese proposta.

Dando prosseguimento, o quarto capítulo irá apresentar métodos de GR em outras forças aéreas, para que seja possível efetuar uma comparação com o MSGR, em uma metodologia de *benchmarking*. Após a aplicação dos critérios de seleção, serão apresentados os métodos de GR da força aérea norte-americana (USAF) e francesa (*Armée de l'air*) como “modelos de referência” para tal finalidade, sendo analisada para ambos a conformidade à legislação internacional no tocante ao GR. Adicionalmente, será colocada uma breve passagem sobre a experiência de cada uma em operações militares em terreno urbano, de maneira a verificar a adequabilidade da aplicação dos métodos às operações de GLO.

Em seguida, o capítulo cinco irá apresentar em maiores detalhes a metodologia de *benchmarking* que será utilizada no estudo, a qual consiste em cinco etapas: identificação de qual função sobre a qual se deseja estudar (GR), seleção dos modelos de referência (USAF e *Armée de l'air*), medição do próprio desempenho, medição do desempenho dos modelos de referência e comparação. Para que seja possível medir o desempenho do MSGR e dos modelos de referências, serão utilizados como base os manuais táticos da aviação de asas rotativas da FAB, conforme os conceitos de Posen (2016) e Paparone (2017) acerca da doutrina militar. Na sequência, será efetuada a comparação dos métodos, com a apresentação dos resultados e as subsequentes análises.

Por fim, nas Considerações Finais serão apresentados os principais temas apontados anteriormente para que, enfim, seja possa definir se a hipótese inicial se mostra válida ou não.

1 AVIAÇÃO MILITAR EM OPERAÇÕES DE GLO

1.1 As Forças Armadas em operações de GLO

As Forças Armadas [...] são instituições nacionais permanentes e regulares [...] sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem (BRASIL, 1988, Art. 142).

Assim versa o texto da Constituição Federal de 1988 que fornece base para o uso das Forças Armadas em missões de Garantia da Lei e da Ordem. Em decorrência do supracitado artigo 142, a Política Nacional de Defesa (PND) faz alusão a atribuições “relacionadas com a manutenção do bem-estar e da segurança da população em seu sentido mais amplo” (BRASIL, 2016, p. 4), colocando a “garantia aos cidadãos do exercício dos direitos e deveres constitucionais” (BRASIL, 2016, p. 5) como um dos fundamentos da Segurança Nacional. Seguindo a hierarquia dos documentos da esfera da Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa (END) não fica atrás, também fazendo referência ao supracitado artigo 142 e colocando, nesse sentido, a necessidade de cada Força singular se organizar segundo suas características para cumprir sua destinação constitucional (BRASIL, 2016).

Contudo, é mister observar que tal questão não se restringe ao Brasil. Como exemplo, na França, uma das democracias ocidentais mais antigas, existe todo um histórico envolvendo esse tipo de operação (TALTAVULL et al., 2016). Apesar de todas as ressalvas que se impõem (desvio de finalidade das Forças Armadas, risco de excessos no uso da força por parte dos militares, entre outras), o ordenamento jurídico francês prevê o uso das Forças Armadas em missões de manutenção da ordem pública (FRANCE, 2017), seja em virtude de violência nas ruas, resposta a catástrofes naturais, etc. Como no caso brasileiro, esse tipo de ação deve ser precedido de uma requisição legal por parte do poder público francês, conforme explicitado no artigo 15 da Instrução Interministerial nº 10100, de forma a manter a subordinação do poder militar às autoridades civis.

Outro exemplo adequado para este estudo é o caso dos Estados Unidos da América (EUA), tido como uma referência no que se refere às relações civis-militares, principalmente no controle civil sobre os meios militares (ZAGORSKI, 1992). Elsea (2018) afirma a existência de uma longa tradição anglo-americana contra o

envolvimento das Forças Armadas em assuntos civis. Tal tradição é apontada como tendo seu início ainda do século XIII, com a *Magna Carta* britânica, sendo paulatinamente desenvolvida através dos séculos tanto na Inglaterra² como, posteriormente, em sua colônia na América do Norte. Entretanto, há a previsão para uso da guarda nacional e das forças armadas regulares em território norte-americano, conforme regulamentação do “*Insurrection Act*” (1807) e do “*Posse Comitatus Act*” (1878). Segundo McGrane (2010), o “*Insurrection Act*” prevê o uso de tais forças mediante solicitação do governo estadual ou por iniciativa do presidente, quando for necessário garantir a aplicação das leis federais ou proteger os direitos constitucionais dos cidadãos; enquanto o “*Posse Comitatus Act*” fornece ao Congresso a competência para recorrer às forças armadas.

Percebe-se, portanto, que a possibilidade de utilizar as forças armadas em prol da preservação da ordem interna não é uma exclusividade do ordenamento jurídico brasileiro. Contudo, os países citados acima são meros exemplos de um tópico de discussão relevante em todo o mundo: a securitização da segurança pública. A decisão do governo como agente securitizador de fazer uso de forças armadas para garantir o cumprimento de leis por parte de seus cidadãos em seu território constitui um exemplo de “ações fora dos procedimentos políticos normais”, (BUZAN; WAEVER; DE WILDE, 1998) podendo ser avaliada como uma medida emergencial e que justificaria o status de tema securitizado, conforme o continuum proposto por Silva e Pereira (2019, p. 4).

Analisando a realidade brasileira, Gledhill (2018) faz uma leitura bastante abrangente do assunto, iniciando com a premissa de que tal processo de securitização acaba por definir algumas categorias como constituindo ameaças para o restante da sociedade e, em seguida, analisando as consequências disso. Com isso, ele aborda a questão da criminalização das favelas e periferias, inserindo nesse contexto a maneira como a atuação policial e militar (através de operações de GLO) contribui para a espiral de discriminação contra esses ambientes e seus moradores. A isso

A despeito de tal afirmação, mesmo o Reino Unido possui histórico de utilização de suas Forças Armadas em seu território, como exemplificado pela Operação Banner, com emprego de tropas e aeronaves em uma campanha de 38 anos de duração (1969-2007) na Irlanda do Norte (SANDERS, 2012).

soma-se uma população carcerária mal gerida e que “tornou-se parte delicada do problema” (VISACRO, 2009, p.300), dando origem a organizações criminosas complexas como o Primeiro Comando da Capital (PCC). Nesse sentido, os Estados Unidos, a França e o Brasil são colocados por Gledhill (2018) como exemplos do fenômeno da militarização das polícias em um contexto de securitização da segurança pública comum a diversas localidades ao redor do mundo, ressaltando que isso “não apenas falha em controlar a criminalidade, mas também contribui para o desenvolvimento de redes criminosas com estilo de máfias” (GLEDHILL, 2018, p. 144, tradução nossa).

A complexidade do assunto é levantada também por Visacro (2009), que levanta a influência de fatores como fragilidades na estrutura social, vantagens econômicas advindas do tráfico de drogas, inadequabilidade do ordenamento jurídico, entre outros, na escalada da violência urbana. Naturalmente, um tema tão multifacetado e relevante encontra espaço permanente no discurso nacional, ensejando a adoção de “uma política pública requerendo uma decisão governamental e alocação de recursos” (RUDZIT, 2005, p. 308). Contudo, a decisão de convocar as forças armadas para a condução de alguma operação deixa claro que há uma ameaça de natureza especial e que “justifica o uso de medidas extraordinárias a fim de lidar com ela” (RUDZIT, 2005, p. 308). Ou seja, é possível argumentar que a segurança pública é um tema (no mínimo) politizado e que sofre um processo de securitização sempre que há a decisão governamental de fazer uso das forças armadas para lidar com alguma situação específica, sendo dessecuritizado por ocasião do retorno à normalidade com a retirada das tropas. Logo, a despeito de quaisquer críticas acerca desse processo securitização da segurança pública, a utilização das forças armadas em missões de Garantia da Lei e da Ordem (ou equivalente em outros Estados) é uma realidade.

Mas quais seriam então as situações em que tal uso seria permitido? Na França, a supracitada Instrução Interministerial (FRANCE, 2017) estabelece, em seu artigo 18, que é possível recorrer às Forças Armadas caso os meios das autoridades civis encontrem-se “indisponíveis, inadequados, inexistentes ou insuficientes”. Nessa situação, como resposta a crises severas, o Presidente da República Francesa pode decidir pelo emprego do poderio militar em uma operação no interior do Estado (FRANCE, 2017). Essa mesma norma estabelece ainda critérios bastantes específicos para uso das tropas em controle de multidões, deixando claro que as

Forças Armadas não possuem vocação para esse tipo de operação em especial e que devem, portanto, ser empregadas apenas como último recurso.

Nos Estados Unidos, McGrane (2010) afirma que os supracitados *Insurrection Act* e *Posse Comitatus Act* se apresentam como forças que equilibram ambos os lados do federalismo. O autor coloca que, considerando que a reponsabilidade pela manutenção da lei e da ordem é dos estados, a intervenção de tropas federais representaria uma mancha na autoridade desses mesmos estados. Portanto, o *Posse Comitatus Act* se apresenta como uma garantia de que isso não se dará levianamente, ao passo em que o *Insurrection Act* reconhece a possibilidade de que o uso de forças armadas para aplicação da lei seja de interesse nacional. Hein (2017) faz uma extensa análise sobre o assunto e afirma que ainda há outra saída para a utilização de tropas regulares sem que seja necessário recorrer ao governo federal: a utilização da Guarda Nacional que, quando acionada pelo governador, tem sua subordinação ligada diretamente ao estado. Embora não seja um órgão federal em sua essência, tendo sua origem nas milícias estaduais, a Guarda Nacional americana responde por 39% das forças operacionais do exército do Estados Unidos e, segundo Hein (2017), é uma força militar que apresenta paridade com as capacidades das forças armadas federais. Ainda assim, caso seja de interesse do governo nacional, o *Insurrection Act* dá legitimidade para a atuação dessas forças armadas federais na aplicação da lei nos estados. Isso porque, analisando o *Posse Comitatus Act*, Elsea (2018) afirma que não podem ser autorizados tão somente aqueles atos claramente opostos à Constituição (como buscas e apreensões sem motivo razoável, por exemplo), ficando a atuação dos militares em território norte-americano condicionada apenas a uma coordenação entre o Congresso (que detém a prerrogativa legal de autorização) e o Presidente (como Comandante Supremo das Forças Armadas).

No Brasil, embora a previsão para a utilização de tropas militares em prol da GLO esteja descrita na Constituição de 1988, foi apenas em 1999 que esse tipo de missão veio a ser regulamentada, através da Lei Complementar que trata sobre a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas (BRASIL, 1999). Nessa Lei, prevê-se que a atuação militar só deve ocorrer “após esgotados os instrumentos destinados à preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio (BRASIL, 1999, art. 15, III, §2º), devendo ser acionada diretamente pelo Presidente da República e sendo observada a delimitação (geográfica e temporal) das

ações (que podem ser preventivas ou reativas), de acordo com os demais parágrafos do mesmo artigo.

Contudo, apesar desse tipo de emprego das tropas ter “caráter excepcional” (BRASIL, 2014), percebe-se que tal atuação configura-se na prática como uma opção política para que o Estado possa lidar com situações que extrapolem a capacidade de atuação das forças de segurança pública, conforme colocam Muniz e Proença Júnior (2007). Desde a sua primeira ativação, em 1992, para apoio à Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (conhecida como ECO 92), até a Operação “Tranca Forte” (cujo objetivo era proteger o perímetro das penitenciárias federais em Mossoró - RN e em Porto Velho – RO, tendo sido finalizada em março de 2019), as missões de GLO já foram acionadas cento e trinta e seis vezes pelo Presidente da República (BRASIL, 2019c). De janeiro de 2017 a março de 2019 foram 14 missões no total, não havendo um só mês sem a atuação dos militares em algum ponto do território nacional, segundo dados do Ministério da Defesa (BRASIL, 2019c). Assim, justifica-se a concepção de que “o emprego das Forças Armadas tem se modificado de um paradigma fundamentado na Defesa Nacional (uso externo) para um paradigma securitizador (uso interno)” (SENHORAS; SILVA; VISGUEIRA, 2018, p. 33).

Dessa forma, é possível afirmar que a participação em operações de Garantia da Lei e da Ordem não é a exceção, mas sim, uma missão quase permanente para as Forças Armadas diante da realidade brasileira. Não é por acaso, portanto, que Muniz e Proença Júnior (2007) defendem que as Forças Armadas devem ser utilizadas “sempre que necessário” em tais questões internas. Por isso, apesar de encontrar-se explicitada na END que a Defesa Nacional se constitui no conjunto de ações para a defesa dos “interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas” (BRASIL, 2016a, p. 17), os militares não podem se furtar ao estudo acerca de seu emprego em prol da segurança pública.

1.2 A GLO e o combate em ambiente urbano

Carter (2019) coloca que, a partir do século XIX, o desenvolvimento da guerra moderna seguiu dois caminhos distintos. Por um lado, houve uma crescente especialização das habilidades e doutrinas relacionadas com a condução dos conflitos, seguindo um caminho mais tradicional e buscando envolver tão somente os

atores profissionais nesse tópico. Por outro, houve uma expansão do que pode ser considerado como campo de batalha, dificultando a distinção entre cidadãos comuns e combatentes, entre teatro de operações e localidades que cumprem funções sociais do dia-a-dia da população. Esse seria o caso, por exemplo, dos atentados terroristas ou ainda, como o autor coloca, das guerrilhas e outros tipos de ação em cenários que mesclam as atividades do cotidiano com ataques característicos dos campos de batalha.

Esse tipo de situação não se encontra longe da realidade vivida pelo Brasil. Visacro (2009) expõe duas situações que exemplificam essa afirmação. A primeira é a atuação da facção criminosa Primeiro Comando da Capital (PCC), em maio de 2006, em diversos ataques contra agentes de segurança pública no estado de São Paulo. A segunda, em dezembro do mesmo ano, são os 20 ataques ocorridos no Rio de Janeiro por narcotraficantes contra uma série de instalações policiais e estabelecimentos civis. Ambas os casos são classificados por Visacro (2009) como sendo manifestações do narcoterrorismo. Em se tratando de realidades urbanas, o autor explica que essa modalidade de terrorismo tem por motivação a disputa por “mercados consumidores [...] ou [...] como recurso operacional no embate contra órgãos de repressão estatais e forças de segurança pública” (VISACRO, 2009, p. 282).³

De acordo com a obra de Lehr (2019), tais ataques terroristas podem ser classificados como “convencionais”, por não haver uso de armas químicas, biológicas, radiológicas ou nucleares (QBRN), nem de ações no ambiente cibernético. Quanto à magnitude, segundo Lehr (2019), os ataques normalmente seriam de “baixo impacto” (*conventional low impact*, ou CLI na sigla em inglês), assim caracterizados pela alta visibilidade, porém com uma quantidade de vítimas relativamente baixa (incêndios de ônibus e carros, assassinatos, sequestro), podendo ocasionalmente haver ataques de

Nesse sentido, Visacro (2009) adota uma definição mais abrangente do conceito de terrorismo do que Lehr (2019), por exemplo. Este último afirma que o terrorismo tem por objetivo a coação de algum ator político (como o Estado), provocando a sua reação. Já Visacro (2009) engloba, além disso, fatores como a disputa de mercados. Entretanto, as definições não são excludentes. Em um certo sentido, é possível considerar que este último autor apenas coloca grupos rivais como atores políticos não-Estatais, configurando-se uma disputa de poder através dos mercados consumidores (áreas de influência de determinado grupo).

alto impacto (*conventional high impact*, ou CHI, na sigla em inglês), devido a métodos que produzem maior quantidade de mortos (como tiroteios indiscriminados).

Os exemplos na mídia de ataques narcoterroristas, segundo a classificação de Visacro (2009), e que podem ser compreendidos como CLI, de acordo com Lehr (2019), são numerosos. Apenas para citar um exemplo, observa-se a reportagem do dia 13 de fevereiro de 2019, quando Tchao (2019) relatou nove pessoas executadas em uma ação que seria relacionada à disputa pelo controle da venda de drogas no morro São Simão, no estado do Rio de Janeiro. Na verdade, o problema específico da “guerra contra as drogas” não se restringe ao Brasil, sendo relevante em todo o mundo. O tema é tão complexo que até mesmo os Estados Unidos da América já colocam uma autorização prévia para apoio militar em resposta a esse tipo de ameaça, ainda que limitada ao empréstimo de equipamentos, transporte de pessoal e material, treinamento das forças de segurança e outras ações pontuais (ELSEA, 2018).

Contudo, ao analisarmos tal autorização por parte do governo norte-americano, algumas questões se impõem: como podem as Forças Armadas fornecer equipamento e treinamento para as polícias em termos de combate às drogas, já que tal situação ocorre predominantemente em ambiente urbano e contra forças não regulares? Qual seria a experiência militar relevante para aplicação nesse contexto? Para responder a tais perguntas, é necessário discorrer um pouco acerca da guerra irregular.

Em seus “pressupostos teóricos da guerra irregular”, Visacro (2009) afirma a inexistência de parâmetros rígidos para a definição desse tipo de conflito, no qual “não existem regras”. Tenenbaum (2017) complementa tal pensamento ao colocar que os conflitos regulares, esses sim, são caracterizados por regras, que têm base no uso de forças armadas Estatais, uniformizadas e que buscam o embate contra outros combatentes de disposição semelhante, diferenciando-os da população civil (não-combatentes). Contrariamente, a guerra irregular extrapola os limites do campo de batalha clássico, sendo uma espécie de “revolução contra-militar” (TENENBAUM, 2017, p. 554), utilizando-se da mescla entre combatentes e civis para proporcionar vantagens estratégicas e moldando-se a “ambientes políticos, sociais e militares diferenciados”, segundo as palavras de Visacro (2009, p. 222). Este último autor ressalta ainda a expansão de tais práticas a partir da segunda metade do século XX e, principalmente no presente século XXI, quando a onipresença da mídia e a

possibilidade de ataques cibernéticos, entre outros fatores, tornaram possível que uma ação de guerra irregular pudesse ter alcance global.⁴

Ao observar tais conceitos, percebe-se que relatos de guerras irregulares na história militar recente são abundantes. Visacro (2009, p. 75) diz que, no mundo pós-guerra (1945 em diante), apesar da ainda grande “ocorrência de confrontos entre exércitos nacionais permanentes [...], os conflitos irregulares tornaram-se cada vez mais comuns [...], superando as formas tradicionais de beligerância”. A título de ilustração dessa afirmação, vale citar o exemplo abaixo.

Em 1993, durante uma missão da ONU na Somália, liderada pelos Estados Unidos, ocorreu o episódio conhecido como “Batalha de Mogadíscio” (BOWDEN, 1999). Na ocasião, foi planejada uma operação que tinha por objetivo capturar Mohamed Farrah Aidid, um dos líderes das forças de oposição somalianas. A atividade ocorreu quase que em sua totalidade em meio ao ambiente urbano da capital daquele país, sendo difícil para as tropas efetuar a distinção entre combatentes da milícia inimiga e a própria população local. Durante a operação, as forças de Aidid lograram êxito em atingir dois helicópteros H-60 Black Hawk norte-americanos. Após a queda das aeronaves, tropas leais a Aidid e civis (até então, não-combatentes, mas que também demonstravam insatisfação com a missão conduzida pelas Nações Unidas e pelos EUA) mesclaram-se na ofensiva contra as tripulações em solo e contra as tropas que buscavam o seu resgate, resultando em diversas mortes de ambos os lados (BOWDEN, 1999).

Apesar do exemplo destacar uma campanha norte-americana, o combate de militares contra forças irregulares não é exclusividade desse país. Visacro (2009) cita conflitos dessa natureza ocorridos em todo o globo. No caso específico do Brasil, é conveniente observar a experiência das tropas nacionais no comando da Missão das Nações Unidas para Estabilização do Haiti (MINUSTAH), em especial a descrição de Miranda (2017) contida no trecho abaixo:

4

Examinando os escritos de Clausewitz, percebe-se que a manipulação da opinião pública é levada em consideração pelo clássico autor (Kinross 2004). Entretanto, conflitos de menor intensidade, como as guerras irregulares (e as operações de GLO em especial), têm características mais limitadas em seu escopo político e no envolvimento direto da população, o que traz maior aproximação com o conceito de “*real war*” (guerra real) do que com o de “guerra total”.

Muitos dos quarteirões são constituídos de casas de alvenaria junto às ruas, algumas com mais de um andar, além de construções irregulares e emaranhadas no interior, ligadas por becos, corredores e túneis. A existência de elevações torna o terreno ainda mais complexo para operar, devido aos limitados campos de vista e de tiro, restrições aos deslocamentos nas vias de acesso e dificuldade de coordenação e controle dos movimentos. Do lado das forças adversas, o terreno apresenta vantagens incomensuráveis, devido ao conhecimento que possuem do mesmo, da existência de inúmeras lajes para posicionar observadores e atiradores, bem como da facilidade para se deslocar e para ocultar e disfarçar pessoas, material e instalações. (MIRANDA, 2017, p.52).

A cena acima descreve o ambiente operacional das forças brasileiras no Haiti, no bairro de Bel Air. Nessa ocasião, foram confrontados elementos hostis (os *chimères*), que mesclavam um certo viés político com ações típicas de bandidagem, como assaltos, sequestros, roubos e assassinatos (MIRANDA, 2017). Segundo o mesmo autor, nem mesmo a polícia local tinha autorização de acesso às áreas dominadas pelos *chimères*, sendo necessária escolta blindada das tropas brasileiras para tal. Foi somente após a atuação desses militares que a autoridade do Estado haitiano pode retornar a vigorar em tais espaços. Nesse sentido, Schubert (2019) argumenta que estratégias como essa teriam origem nas operações de contrainsurgência levadas a cabo pelas forças francesas na Argélia, sendo divididas em três fases: limpeza, manutenção e construção ("*clear, hold, build*", em tradução livre). As duas primeiras consistem no uso da força (policial ou militar) para conquistar posições nas favelas, estando a terceira focada nas ações subsequentes, que tem por objetivo levar a presença do Estado para a localidade, ganhando "corações e mentes" através da normalização dos serviços prestados à população. Ainda segundo Schubert (2019), houve alto grau de compatibilidade entre as políticas de segurança adotadas em Port-au-Prince e aquelas praticadas em favelas como as do Rio de Janeiro. O autor afirma que as mesmas estratégias de contrainsurgência e policiamento são aplicadas em ambos os ambientes de guerra irregular, fazendo com que haja uma transferência positiva de experiências entre as duas realidades, até porque a geografia comum a tais localidades (áreas urbanas negligenciadas pelo poder público e territorializadas por grupos criminosos) facilita a compatibilidade do modelo de ação.

Portanto, pode-se concluir que as forças armadas de diversos países do mundo possuem vivência em combates contra guerrilhas urbanas, podendo tal experiência

ser aproveitada em situações de luta contra as drogas ou outras formas de violência. Não se trata de substituir ou de tornar sem efeito a ação policial, mas sim de utilizar os conhecimentos, treinamento e equipamentos militares para auxiliar na resposta a situações que extrapolem a capacidade de gerenciamento das forças convencionais de segurança pública, conforme previsto no artigo 15 da Lei Complementar nº 97 (BRASIL, 1999).

O tipo de ação militar que mais se compara a esse tipo de situação é conhecido como Operações Militares em Terreno Urbano (MOUT, do inglês *Military Operations in Urban Terrain*), no contexto da guerra irregular, respondendo à questão colocada anteriormente acerca da experiência relevante das Forças Armadas. Portanto, o estudo da doutrina, dos conceitos e do pensamento envolvidos em MOUT é fundamental para o aprimoramento das ações militares em apoio a operações de GLO.

1.3 Uso da aviação no contexto de MOUT

Para os teóricos clássicos do poder aéreo (Douhet, Trenchard, Mitchell, entre outros), as aeronaves seriam o ponto central dos combates futuros, uma arma estratégica, capaz de proporcionar uma vantagem decisiva àquele que a dominasse. Ao analisar a guerra irregular, Gray (2012) não deixa de ressaltar que o poder aéreo se apresenta como uma componente essencial das tarefas necessárias à condução de tais conflitos. Contudo, apesar de claramente ressaltar as vantagens proporcionadas pelo uso do poder aéreo, o autor não deixa de citar que, na guerra irregular, tal poder fica caracteristicamente submetido ao controle das tropas em solo. Devido à própria natureza das operações de contrainsurgência (características desse tipo de conflito, conforme exemplo do Haiti) é necessário que seja possível levar a cabo as fases de “limpar e manter” (análogas ao “*seize and hold*” colocado pelo autor), duas tarefas que, na afirmação de Gray (2012), o poder aéreo não tem a capacidade para fazer por si só.

Sousa e Teixeira Júnior (2020) fazem uma análise muito semelhante ao estudarem a Operação *Inherent Resolve*, campanha de uma coalisão internacional contra o Estado Islâmico (ISIS). Em seu texto, os autores analisam as teorias de Warden e Pape para verificar qual seria a lógica dos ataques dessa Operação, chegando à conclusão de que a teoria coercitiva da negação é a que melhor reflete

as ações adotadas, estando relacionada justamente ao apoio do poder aéreo às tarefas das tropas em solo (limpar e manter). Nesse sentido, é imediata a transposição da análise que os autores fazem sobre as demais estratégias para a realidade do conflito urbano em GLO. A teoria dos cinco anéis tem como ponto central a liderança, com o intuito de neutralizá-la e paralisar as forças de oposição, semelhante à coerção por decapitação de Pape. No território brasileiro, para neutralizar uma liderança é necessário que se empreenda esforços para sua prisão. Contudo, como afirma Ferreira (2018), o PCC nasceu dentro dos estabelecimentos prisionais, suas lideranças lá se encontram e de lá comandam e expandem suas atividades, logo, encontram-se visivelmente “não-neutralizadas”. As duas outras estratégias de coerção (punição e risco) afetam diretamente os civis (Sousa; Teixeira Júnior, 2020), o que vai de encontro à necessidade de ganhar “corações e mentes” levantada por Schubert (2019). Portanto, é natural que, em termos de operações em terreno urbano, notadamente em contrainsurgência e GLO, seja ressaltada a estratégia da negação.

Pape (1996) coloca três tipos principais de estratégia da negação: apoio direto às tropas no solo, interdição estratégica e interdição operacional. A interdição estratégica está ligada ao ataque a componentes críticos da produção militar inimiga ou a seu sistema industrial como um todo, enquanto a interdição operacional tem por objetivo a “paralisa operacional”, através do ataque às redes de suprimento e instalações de comando e controle. Contudo, ambas possuem efetividade apenas contra forças convencionais, não sendo adequadas para conflitos irregulares, devido à menor dependência de complexos industriais e de vastas redes de suprimento, conforme afirmação do autor. No entanto, conforme análise de Sousa e Teixeira Júnior (2020), o apoio direto às tropas no solo se mostra eficaz na guerra irregular, sendo capaz de enfraquecer as forças de oposição e auxiliar a força terrestre na conquista de territórios. Justifica-se assim a aplicabilidade da teoria coercitiva da negação à realidade das operações militares em terreno urbano e, mais especificamente, das operações de GLO. O poder aéreo adquire, portanto, caráter mais tático do que estratégico, sem o uso de extensos bombardeios e ataques massivos ar-solo, mas favorecendo missões de apoio aéreo aproximado, transporte de pessoal e material, entre outras em suporte às tropas no terreno. Em missões dessa natureza, há um vetor aéreo que ganha destaque em relação aos demais: o helicóptero.

Tal questão pode ser observada no livro de Taylor (2018), que analisa o uso da aviação durante a Operação Banner, na Irlanda do Norte, notadamente na região de

South Armagh. Segundo o autor, nos primeiros anos da Operação, o uso das estradas para missões de patrulhamento e transporte de pessoal foi inviabilizado devido ao grande número de baixas provocadas por explosivos colocados pelo grupo Exército Republicano Irlandês (IRA, na sigla em inglês). Em consequência disso, os helicópteros tornaram-se a espinha dorsal das atividades de movimentação no terreno, substituindo os veículos terrestres na infiltração e exfiltração de patrulhas, ressuprimento, evacuação de feridos, entre outros, fornecendo “uma vantagem considerável pela mobilidade operacional” (TAYLOR, 2018, p. 152, tradução nossa). Certamente, os membros do IRA perceberam tal importância e, aos poucos, adquiriram conhecimento e armamento capazes de atingir e derrubar esses vetores, logrando êxito em causar danos a algumas aeronaves e derrubando um total seis helicópteros durante os trinta e oito anos da Operação, além daqueles que sofreram acidentes causados por falhas da tripulação, condições meteorológicas adversas ou problemas mecânicos.

As aeronaves de asas rotativas também foram essenciais na Operação Lança de Netuno, que resultou na morte do terrorista Osama Bin Laden, narrada na obra de Owen e Maurer (2012). Nessa ocasião, foram empregados helicópteros H-60 *Black Hawk* e CH-47 *Chinook* para a infiltração e exfiltração de tropas especiais na residência que abrigava o terrorista, nos arredores de uma cidade no Paquistão. Nesse caso, os helicópteros foram insubstituíveis no transporte das tropas da base de operações até o objetivo. Não haveria como mover a tropa em solo sem que os militares fossem detectados pelas forças paquistanesas ou por combatentes leais à Bin Laden. De forma similar, não seria factível enviar as tropas por meio de paraquedas visto que, entre outros complicadores, esse meio seria uma “passagem só de ida”, sendo necessário o uso de helicópteros para a retirada dos militares do local.

Vale ressaltar, porém, que nessa mesma missão houve um acidente com um helicóptero H-60 *Black Hawk*, que perdeu sustentação e veio a colidir a sua parte traseira com um muro da residência onde se localizava Bin Laden (OWEN; MAURER, 2012). Essa queda não trouxe maiores consequências, visto que os ocupantes não tiveram ferimentos graves e o local onde a aeronave caiu era um terreno vazio da propriedade, não atingindo pessoas no solo.

Contudo, é necessário destacar que, apesar dos casos apresentados deixarem claro que os helicópteros conferem vantagens para as operações militares em terreno

urbano, em todas as situações houve a queda de aeronaves. Na Operação Lança de Netuno, as condições do terreno levaram ao acidente, enquanto na Batalha de Mogadíscio, os helicópteros foram derrubados por ação da tropa inimiga, havendo exemplos de ambos os casos na Operação Banner. Observa-se, portanto, que fatores como a proximidade com o terreno, as condições eventualmente marginais de operação, a meteorologia e a exposição ao fogo dos adversários, entre outros, podem vir a constituir uma ameaça à operação desse tipo de aeronave.

Pode-se dizer que há consequências advindas das quedas das aeronaves. A primeira é que houve prejuízos de ordem pessoal e material para as forças armadas, o que representa uma perda em capacidade combativa. Contudo, e neste caso a mais importante, é que, em atividades de guerra irregular o discurso político tem destacada relevância. Nas palavras de Visacro (2009, p. 334): “a legitimidade do Estado e o apoio da população constituem, de fato, as questões centrais das campanhas contra forças irregulares”, palavras que são ecoadas no artigo de Schubert (2019). Assim, a forma como a queda de uma aeronave é utilizada pela propaganda das forças de oposição e o viés introduzido pela mídia na cobertura dos eventos têm impacto direto na luta por tal apoio da população. Na Batalha de Mogadíscio, esse impacto acabou, em última instância, por levar à retirada das tropas americanas da Somália (BOWDEN, 1999). Na Irlanda do Norte, os insurgentes também buscaram explorar a queda de cada helicóptero com fins políticos, com menor índice de sucesso devido à relativamente baixa taxa de atrito em relação à duração do conflito (TAYLOR, 2018).

Em se tratando de operações de Garantia de Lei e da Ordem, ainda há que se considerar que já existem questionamentos acerca da própria atuação militar, conforme debate sobre a securitização da segurança pública explorado anteriormente no item 1.1. Assim, é impossível prever quais seriam os resultados advindos da queda de um helicóptero militar sobre comunidades densamente povoadas do Rio de Janeiro e São Paulo, por exemplo. Como seria a responsabilização civil e penal se houver vítimas ou danos materiais em solo? Como seria abordado o assunto pela mídia e qual seria a reação da população? Será que a própria existência da operação em pauta seria questionada? Essas e outras questões se impõem, sem que seja possível oferecer uma resposta antecipada com precisão.

Assim, percebe-se que, apesar da utilização de aeronaves oferecer vantagens para o aprimoramento da ação militar em MOUT (ALSA, 2013), é necessário adotar procedimentos para evitar que os helicópteros utilizados sejam abatidos ou sofram

qualquer tipo de acidente, evitando mortes e prejuízos materiais, tanto às tripulações como à população em solo. Porém, é relevante observar que, “evitar que sejam abatidos ou sofram acidentes” não significa, necessariamente, utilizar armamentos ou técnicas ofensivas contra opositores, conforme delimitação detalhada na metodologia. Assim, a discussão não irá abordar assuntos como “necessidade militar” e outros princípios que regem os conflitos armados, nem irá se ater a considerações sobre danos colaterais.

Com essas considerações em mente, cabe estudar qual o caminho a seguir para a consecução de tal objetivo.

1.4 A segurança na aviação

Indubitavelmente, a aviação envolve muito mais fatores e pessoas do que simplesmente uma aeronave em voo com seus pilotos e tripulantes. O desenvolvimento do projeto, os materiais utilizados, a manutenção dos componentes, o treinamento dos profissionais, o gerenciamento do tráfego aéreo, enfim, um sem número de atividades convergem para que a multidisciplinar atividade do voo possa ser realizada de maneira segura. Para lidar com tais variáveis, a abordagem predominante nos atuais programas de gerenciamento da segurança é a “organizacional” (Cokorillo, 2019), sendo o autor James Reason um de seus principais expoentes. Reason (2016), coloca as ocorrências adversas que se passam nesse tipo de sistema complexo como sendo “acidentes organizacionais”, destacando a amplitude dos seus efeitos, em oposição aos acidentes “individuais”, cujas consequências funestas são mais limitadas.

O autor então inicia então uma tentativa de estabelecer um modelo que seja capaz de explicar acidentes ocorridos em diversas organizações. Desse objetivo, surgem três conceitos que se relacionam entre si: os perigos (ameaças com potencial de causar dano a pessoas ou bens), as defesas (barreiras que protegem o sistema desses perigos) e as perdas (danos causados quando há uma brecha nas defesas). Nesse sentido, observa-se que os perigos jamais deixarão de existir, mas que, se eles obtiveram sucesso em gerar dano, certamente houve falhas nas defesas da organização (REASON, 2016). Dessa maneira, o autor afirma que os sistemas complexos lançam mão de diversas camadas de proteção que se sobrepõem e se complementam, de maneira que uma possa compensar eventuais falhas da outra,

compondo uma defesa efetiva. É por isso que acidentes em sistemas dessa natureza (como a aviação) são raros.

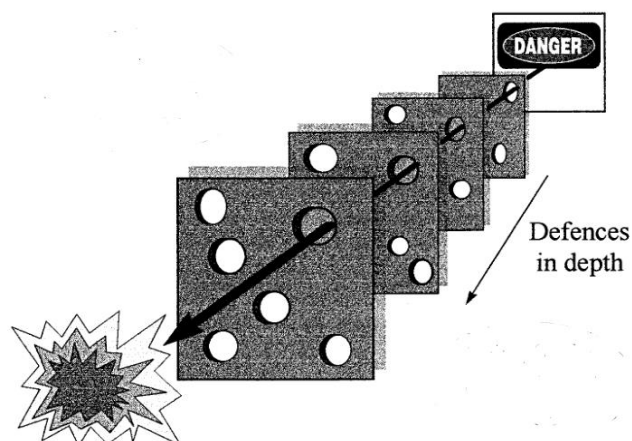
Tal afirmação é facilmente sustentável através da comparação dos dados relativos ao movimento de aeronaves com a quantidade de acidentes ocorridos. Por exemplo, entre os anos de 2012 e 2017, o Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea (CGNA) registrou uma média anual de 579.555 voos na área correspondente à Região de Informação de Voo de Brasília (BRASIL, 2019b), cuja área abrange os principais aeroportos do país. Em um período de dez anos, essa média perfaz um total de quase 5 milhões e 800 mil voos realizados somente em tal Região. Assim, em um período de dez anos (entre 2008 e 2017), o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) registrou 1187 acidentes com aviões (BRASIL, 2018a) e 206 com helicópteros (BRASIL, 2018b) no âmbito de toda a aviação civil brasileira. Portanto, isso significa que acidentes não são, em absoluto, um evento comum na aviação. Contudo, apesar de raros, eles ainda acontecem. Percebe-se então que as barreiras sucessivas não são suficientes para impedir totalmente a ocorrência de eventos adversos.

Segundo Reason (2016), isso se dá porque as diversas camadas defensivas não são totalmente sólidas: cada uma delas possui falhas inerentes à sua própria natureza. Metaforicamente, Reason compara cada barreira a uma fatia de queijo suíço, sendo as falhas representadas pelos “buracos” do queijo. Adicionalmente, o autor coloca que essas camadas não possuem comportamento estático. Ao contrário, elas são removidas, adicionadas, expandidas ou contraídas ao longo do dia-a-dia das operações. Para compreender, basta imaginar os cintos de segurança de um carro como sendo camadas de proteção contra ferimentos advindos de um acidente. Para que essa proteção seja eficaz, é necessário que o motorista e os passageiros sempre façam uso desses equipamentos. Contudo, um determinado indivíduo pode se esquecer de utilizá-lo ou simplesmente ignorá-lo. Dessa forma, essa barreira foi removida do cenário através da ação do operador do sistema.

Os “buracos do queijo” são, dessa forma, compostos por ações ou omissões diretas dos indivíduos (falhas ativas), com consequências quase que imediatas, ou ainda por ações ou omissões em níveis decisórios mais altos ou mais perenes dentro da organização, que ficam “dormentes” (condições latentes) e terão consequências somente a médio ou longo prazo (REASON, 2016).

Assim, o modelo do “queijo suíço” de James Reason (figura 1) estabelece que, quando os diversos “buracos” se alinham (uma combinação de falhas ativas e condições latentes), cria-se uma trajetória de oportunidade para que a ameaça passe por todas as barreiras e venha a causar um acidente.

Figura 1 - Trajetória do acidente



Fonte: REASON, 2016.

Considerando o objeto do presente trabalho, é importante ressaltar a relevância da aplicação dessa teoria à operação com helicópteros em apoio a ações militares em terreno urbano, considerando as complexidades de tal ambiente. Por exemplo, o sopro do rotor (ar deslocado pelas pás do rotor principal de um helicóptero) pode influenciar na segurança das operações em helipontos, a depender da arquitetura desse e de outras construções ao redor, conforme Dziubiński (2016). Estendendo o exemplo, percebe-se que até mesmo o combustível a bordo da aeronave pode agravar as consequências de um acidente no interior de cidades (VASILOPOULOS et al., 2019). Tais fatores podem ainda ser potencializados pela precariedade de construções como os prédios que desabaram em 2019 favela da Muzema, no Rio de Janeiro, construções irregulares em localidades dominadas por fações criminosas e sem atuação efetiva do poder público (RAMIRES, 2020). Nos três pontos (sopro do rotor na operação em helipontos, vazamento de combustível após um acidente e queda em local precariamente habitado) há barreiras que evitam um acidente ou minimizam suas consequências (gabaritos de construção de helipontos, padrões de *crashworthiness* para tanques de combustível, normas de construção civil, entre outros), mas todas possuem falhas que, eventualmente, podem se alinhar e criar uma vulnerabilidade.

Portanto, não é factível simplesmente constatar que, apesar do sistema ter várias camadas protetoras, nada se pode fazer quando os “astros se alinham” na trajetória de um acidente, aceitando que isso é uma possibilidade devido às falhas inerentes a cada “fatia do queijo”. Naturalmente, tal afirmação está muito longe da realidade. Reason (2016) afirma que, em sistemas complexos, as falhas ativas dificilmente têm como consequência direta um acidente, visto que as barreiras devem ser capazes de minimizar as consequências de erros humanos. Nesses casos, os fatores mais relevantes seriam as condições latentes, englobando os fatores organizacionais e a conjuntura do ambiente de trabalho. Por terem maior permeabilidade nas atividades cotidianas, possuindo caráter rotineiro e repetitivo, tais condições seriam a mais relevante origem de “buracos” nas defesas, exibindo potencial relevante de contribuição para um acidente.

Por esse motivo, torna-se fundamental atuar em ações habituais desse tipo. Reason (2016) argumenta que a cultura organizacional é que permite a criação das condições latentes que, ao se unirem a falhas ativas, permitirão a uma condição de perigo encontrar a “trajetória do acidente” através das barreiras de defesa. Dessa forma, seria necessário criar uma “cultura de segurança” na organização, para que seja possível identificar e corrigir as condições latentes. Apesar do argumento do autor de que sua obra tem por objetivo a prevenção de acidentes em empreendimentos de qualquer natureza, a aviação adotou de forma particularmente contundente essas teorias. Nesse contexto, tais teorias vieram a compor um dos pilares do que se conhece por “segurança de voo”.

2 GERENCIAMENTO DE RISCOS: A LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL

2.1 A Organização da Aviação Civil Internacional

Com o intuito de organizar e regulamentar o desenvolvimento da aviação em escala global, ocorreu a Convenção sobre Aviação Civil Internacional, no ano de 1944, assinada em 7 de dezembro por 52 países (ICAO, 2019). Como consequência, após um período de adequações, foi criada a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), em 4 de abril de 1947. Em outubro do mesmo ano, conforme previsto no artigo 64 da Convenção (ICAO, 2019), a Organização tornou-se uma agência especializada da Organização das Nações Unidas (ONU). Considerando o período histórico em que tais fatos ocorreram, naturalmente observa-se que a OACI, em seus primórdios, foi concebida por um grupo restrito de países poderosos, vencedores da Segunda Guerra Mundial (MACKENZIE, c2010). Apesar disso, ela rapidamente evoluiu para um organismo verdadeiramente global, de filiação voluntária e baseado no princípio da soberania de cada Estado em relação ao seu espaço aéreo (MACKENZIE, c2010). Atualmente, 193 países fazem parte da Organização (ICAO, 2019).

O Brasil fez e continua fazendo parte dessa história, tendo sido um dos países fundadores da OACI e sendo eleito, em 2016, pela 24ª vez consecutiva, como membro de seu Conselho (BRASIL, 2016b). Dessa forma, o Estado brasileiro deve adequar-se às Normas e Métodos Recomendados (SARPs, do inglês *Standard and Recommended Procedures*) publicados. Essa observância é tão importante que, pelo artigo 38 da Convenção (ICAO, 2006), caso um país signatário se veja impossibilitado de seguir alguma norma, deverá comunicar essa situação à OACI e publicar a diferença em documento apropriado.

Portanto, tendo em mente que a finalidade da OACI, desde a sua concepção, é a busca pelo desenvolvimento seguro e ordenado da aviação (ICAO, 2019), é evidente que a segurança de voo é uma das áreas regulamentadas por esse órgão. Tal tema encontra-se entremeado em diversos anexos à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (ICAO, 2006), como os que tratam sobre Serviços de Tráfego Aéreo (Anexo 11) e Investigação de Acidentes (Anexo 13). Apesar disso, em 2010, a Conferência de Segurança em Alto Nível (HLSC, na sigla em inglês), concluiu o que o gerenciamento da segurança por parte dos Estados é algo crítico, dando ensejo a criação do Anexo 19, especificamente para tratar desse assunto (ICAO, 2016).

Naturalmente, respeitando os interesses nacionais de cada um dos membros, a OACI regulamenta tão somente a aviação civil, não sendo sua competência legislar sobre a aviação militar de cada país. Contudo, esse fato não faz com que as aviações militares possam ignorar completamente os conceitos de segurança emitidos pelo órgão. A Circular 330 da OACI (ICAO, 2011) estabelece que, considerando que o espaço aéreo é um recurso compartilhado, tanto a aviação civil como a militar devem estabelecer regras para a segurança da atividade aérea (*safety*), sem que isso comprometa a segurança nacional (*security*). O documento é claro em frisar que é esperada boa-vontade política de seus membros na cooperação e coordenação entre os ramos da aviação para o seu desenvolvimento seguro.

Nesse sentido, Albisinni (2016) revela que, em se tratando de uma área eminentemente técnica, como a aviação, os organismos internacionais acabam por exercer uma postura reguladora na prática. Isso porque, isoladamente, os países membros não conseguem atingir um padrão de uniformidade que dê ensejo ao grau de segurança esperado e, portanto, abdicam desse papel de reguladores e passam a uma função de implementação doméstica das decisões tomadas pelo órgão supranacional. Em suma, o autor afirma que, de maneira geral, os países têm somente a se beneficiar com o cumprimento das regras emitidas pela OACI. Logo, é possível afirmar que as regulamentações emitidas pela Organização acerca da segurança de voo também devem ser seguidas, sempre que aplicável, pela aviação militar, não obstante a ressalva do item 2.2.

Tal utilização dos conceitos da OACI relativos à segurança de voo pela aviação militar encontra eco na legislação da Organização das Nações Unidas, cuja Carta prevê, em seu artigo 45, a utilização de meios das forças aéreas dos países membros em ações coercitivas de caráter internacional (ONU, 1945). Como a ONU não pode se furtar à preocupação com a operação segura desses meios, o Manual de Aviação do Departamento de Operações de Paz da ONU (*DPKO/DFS Aviation Manual*), traz uma série de recomendações em relação à segurança de voo, como a previsão para que haja um *Aviation Safety Officer* (Oficial de Segurança de Aviação, em tradução livre) como assessoria direta ao *Chief Aviation Officer* (Oficial-Chefe de Aviação, em tradução livre), sendo este último o responsável pela condução das atividades aéreas (ONU, 2018). Na verdade, já na abertura do Manual, estabelece-se a seguinte diretriz: “Realizar serviços seguros, eficientes e eficazes de aviação” (ONU, 2018, p. 10, tradução nossa). Essa frase é ainda enfatizada na sequência, na forma de três

“princípios básicos”: não comprometer a segurança por motivo algum, obedecer sempre às diretivas das Nações Unidas e (obedecendo aos dois anteriores) buscar sempre a alternativa mais econômica e eficiente (ONU, 2018).

2.2 *Safety* e *Security*

Ao observar a Circular 330 da OACI, percebe-se o uso de dois termos distintos (*safety* e *security*) que são traduzidos para o português pela palavra “segurança”. Assim sendo, faz-se necessário verificar quais seriam as diferenças entre os dois e as consequentes implicações para o presente estudo.⁵

Nesse sentido, constata-se que a língua portuguesa não é a única a utilizar uma mesma palavra para abarcar os dois vocábulos no idioma inglês. Essa mesma questão foi abordada por Albrechtsen (2003), visto que o norueguês utiliza “*sikkerhet*” da mesma forma que o português utiliza “segurança”. Na obra estudada, o autor inicia sua busca pela compreensão de “*safety*” e “*security*” através de dicionários, observando que as distinções entre as palavras não são claras: ambas trazem a ideia de estar protegido e sem riscos, de proteger os bens contra ameaças e criar condições seguras. A partir desse ponto, começa uma análise dos conceitos sob diversos ângulos, que culminam em uma tabela de diferenças altamente explicativa. Nesse sentido, sem a pretensão de resgatar toda a discussão do autor, vale destacar que em “*security*” o incidente está normalmente relacionado à vontade de uma pessoa ou um grupo, sendo ações planejadas, em que se deseja a consequência do ato (ALBRECHTSEN, 2003). Por outro lado, em “*safety*”, o incidente geralmente é o resultado do comportamento humano em relação com o ambiente, sendo ações não planejadas, em que não se deseja as consequências do ato (ALBRECHTSEN, 2003).

Não por acaso, “*safety*” e “*security*” têm formas distintas de tratamento e prevenção. Impedir que alguém cometa um determinado ato com a intenção de causar consequências danosas não é o mesmo que impedir que alguém, sem más intenções,

5

A análise dos termos “*safety*” e “*security*” será realizada sob a ótica da segurança de voo. Portanto, não há qualquer interseção com o diálogo sobre securitização exposto no capítulo 1 do presente trabalho. A discussão acerca dos vocábulos vem apenas complementar o raciocínio exposto no item 2.1 no que tange à aplicação das regras para gerenciamento da segurança de voo emitidas pela OACI no contexto da aviação militar.

gere um evento com consequências diversas da pretendida. Não se trata de buscar uma simplificação através da atribuição de dolo ao conceito de “*security*” e de culpa ao de “*safety*”, mas a comparação (ainda que em nível superficial e nem sempre aplicável) não deixa de ser oportuna para facilitar o entendimento.

Contudo, a presente discussão não se resume à conclusão de que os dois termos são distintos e não intercambiáveis. O próprio Albrechtsen (2003) constata que, se consideradas as diferenças, é possível coordenar o gerenciamento de “*safety*” e o gerenciamento de “*security*”, sendo essa a sua grande contribuição para tema, no que tange aos objetivos do presente trabalho.

Em se tratando de aviação, observa-se facilmente a distinção feita pela OACI em relação ao tratamento das duas situações. O próprio conceito de “*Security*” não foi abordado na Convenção original, visto que não eram imagináveis, à época, atos de sabotagem ou mesmo o sequestro de aeronaves para uso em ataques terroristas. O tema só foi levado à mesa de discussões no final dos anos 60, sendo documentado em 1974, através do Anexo 17, e ganhando a atenção do público em geral após os ataques de 11 de setembro de 2001 (ONU, 2019). Naturalmente, desde o advento do Anexo 17, a OACI provê material para auxiliar seus membros na adoção das práticas adequadas de “*security*”, tendo o Doc 8973 (*Security Manual for Safeguarding Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference*) como o principal documento elaborado com essa finalidade. Não por acaso, tal publicação é de acesso restrito (ICAO, 2019).

Contrariamente ao visto no parágrafo anterior, a busca por “*safety*” está ligada à OACI desde a sua origem, sendo até hoje um dos objetivos estratégicos dessa Organização e tendo o supracitado Anexo 19 como um de seus pilares.

Apesar da diferença no tratamento dado aos conceitos em pauta, faz-se mister observar a maneira com que a empresa Boeing os une em sua *homepage*: “*security is only one component that may affect [...] safety*” (*security* é apenas um dos componentes que podem afetar a *safety*, HANSER; PROUX, 2002, tradução nossa). Essa frase, ao colocar as ações de “*security*” dentro de um conceito mais abrangente de “*safety*”, facilita a compreensão dos conceitos e os relaciona de forma simples e coerente.

O uso de “*security*” como sendo parte do conceito de “*safety*” não tem por intenção a sua fusão, nem qualquer corrupção de seus significados. O estudo de “*safety*” sempre estará ligado à prevenção do erro humano, à confiabilidade dos sistemas e a temas correlatos. Por sua vez, “*security*” sempre estará relacionado à

capacidade do sistema identificar e se contrapor a ameaças intencionais por parte de indivíduos que tenham por objetivo causar danos ou afetar adversamente a segurança da aviação. O tratamento dado a um certamente será distinto do tratamento dado ao outro, afinal, cada um tem as suas perspectivas e desafios. Contudo, não é o objetivo deste trabalho efetuar recomendações de segurança para lidar com uma ou outra ameaça específica. Portanto, para esta pesquisa, o termo "segurança" não fará distinção entre os termos, tendo em mente apenas a finalidade em comum das duas visões: evitar danos às aeronaves e à integridade física dos passageiros e do pessoal envolvido na operação, cumprindo a missão proposta para cada voo específico.

Tais considerações são especialmente relevantes para a abordagem do presente trabalho, que envolve a segurança de helicópteros atuando em operações de Garantia da Lei e da Ordem. Conforme discussão apresentada no item 1.4, a queda de uma aeronave nesse contexto teria consequências imprevisíveis, quaisquer que fossem os fatores que deram origem a tal evento. Não é factível, portanto, focar o estudo em fatores de "*safety*" e abandonar os conceitos de "*security*", sendo que ambos podem ter participação em um sinistro aéreo. Assim, tal ressalva se impõe neste trabalho à utilização pela aviação militar da legislação acerca de segurança de voo emitida pela OACI: para fins de identificação de ameaças, devem ser considerados os aspectos de "*security*" em adição aos de "*safety*" tradicionalmente observados.

Assim, considerando a legislação emitida pela OACI e tendo em mente a ressalva do parágrafo anterior, este trabalho irá adotar a seguinte definição de Segurança de Voo: "estado em que a possibilidade de danos a pessoas ou propriedade é reduzido e mantido em um nível aceitável através de um processo contínuo de identificação de ameaças e gerenciamento do risco" (ICAO, 2013, p.17, tradução nossa).

2.3 O Gerenciamento de Riscos

Percebe-se então que o Gerenciamento do Risco (GR) é um tema fundamental para que se atinja um grau adequado de segurança de voo, sendo parte integrante de sua própria definição.

Nesse sentido, é necessário observar que o gerenciamento de riscos em termos de segurança de voo não deve ser confundido com o gerenciamento de riscos

financeiros, legais ou outros (ICAO, 2013), ainda que, eventualmente, algum conceito básico seja semelhante entre eles. Para deixar clara essa distinção, o Manual de Gerenciamento da Segurança da OACI sempre se refere a essa atividade como “*Safety Risk Management*”. De maneira a simplificar os termos utilizados e em concordância com a discussão anterior sobre os vocábulos “*safety*” e “*security*”, o presente trabalho irá utilizar apenas “Gerenciamento do Risco” para referir-se a esse conceito.

A primeira etapa desse gerenciamento se dá através da identificação das ameaças que podem causar uma consequência adversa para a atividade de aviação (ICAO, 2013). Com isso, busca-se trabalhar nas condições que podem gerar um acidente, e não no acidente em si. Um exemplo simples, mas efetivo para fins didáticos, é uma queda causada após pisar em uma casca de banana. Nesse caso, a ameaça não é “cair no chão”, mas sim a presença da “casca de banana”. A queda seria uma consequência indesejada da ameaça presente no ambiente.

O processo de identificação de ameaças pode ocorrer de diversas formas, que são classificadas pela OACI segundo a sua relação com a linha do tempo (ICAO, 2013). Caso sejam utilizados eventos passados, como a investigação de acidentes e estudos de caso, o Manual de Gerenciamento da Segurança coloca essa metodologia como sendo “reativa”, uma forma de evitar que situações de perigo que já tiveram consequências adversas venham a se repetir. Para situações do presente, a classificação seria “proativa”, com a utilização de auditorias, reportes de funcionários ou outros do tipo, em uma busca consciente por ameaças existentes. Outra possibilidade seria uma metodologia “preditiva”, analisando informações que possam vir a representar algum tipo de ameaça no futuro (ICAO, 2013).

Como próximo passo no estudo, é necessário compreender a definição de “risco” como sendo uma composição da “probabilidade” de uma ameaça causar uma consequência indesejada com a “severidade dessas consequências” (ICAO, 2013).

Assim, retomando o exemplo anterior, observa-se que, caso a casca de banana estivesse no meio de um corredor, a probabilidade de alguém pisar e cair seria maior do que se ela estivesse no canto do mesmo corredor, junto à parede (assumindo que mais pessoas passam pelo meio do corredor). Nesse mesmo raciocínio, caso essa situação ocorresse em uma escola, com crianças saudáveis, a severidade das consequências de uma queda provavelmente seria menor do que se essa situação ocorresse na ala geriátrica de um hospital.

Tomando por base esses conceitos, para cada ameaça identificada, deve ser analisada a probabilidade de que ela venha a efetivamente causar algum dano. Para isso, é necessário avaliar o histórico de operação, quantas pessoas estão expostas à ameaça, qual a frequência com a qual essa exposição ocorre e quaisquer outros fatores que possam aumentar ou diminuir a chance da ocorrência em questão (ICAO, 2013). Para tanto, podem ser utilizados métodos quantitativos ou qualitativos, de maneira a atribuir um valor à probabilidade, que pode ir de 5 (frequente) a 1 (extremamente improvável), de acordo com a figura 2.

Figura 2 - Tabela de probabilidade de risco

<i>Likelihood</i>	<i>Meaning</i>	<i>Value</i>
Frequent	Likely to occur many times (has occurred frequently)	5
Occasional	Likely to occur sometimes (has occurred infrequently)	4
Remote	Unlikely to occur, but possible (has occurred rarely)	3
Improbable	Very unlikely to occur (not known to have occurred)	2
Extremely improbable	Almost inconceivable that the event will occur	1

Fonte: ICAO, 2013.

Na sequência, deve ser analisada a severidade das consequências de uma ameaça, caso ela venha a causar algum dano. Este último deve ser considerado em relação às vidas humanas envolvidas e em relação às possíveis perdas materiais ou danos à propriedade. Portanto, retomando o exemplo didático da casca de banana em ala geriátrica de um hospital, caso um paciente viesse a cair, seria possível imaginar que houvesse uma fratura de bacia em decorrência da queda, com grave dano à integridade física e alguma possibilidade de morte em virtude de complicações. Assim, de forma análoga ao realizado com a “probabilidade”, a severidade deve ser classificada em cinco níveis, que vão de A (catastrófico) a E (desprezível), conforme a figura 3.

Figura 3 - Tabela de severidade de risco

<i>Severity</i>	<i>Meaning</i>	<i>Value</i>
Catastrophic	<ul style="list-style-type: none"> — Equipment destroyed — Multiple deaths 	A
Hazardous	<ul style="list-style-type: none"> — A large reduction in safety margins, physical distress or a workload such that the operators cannot be relied upon to perform their tasks accurately or completely — Serious injury — Major equipment damage 	B
Major	<ul style="list-style-type: none"> — A significant reduction in safety margins, a reduction in the ability of the operators to cope with adverse operating conditions as a result of an increase in workload or as a result of conditions impairing their efficiency — Serious incident — Injury to persons 	C
Minor	<ul style="list-style-type: none"> — Nuisance — Operating limitations — Use of emergency procedures — Minor incident 	D
Negligible	<ul style="list-style-type: none"> — Few consequences 	E

Fonte: ICAO, 2013.

Dessa forma, após a classificação do risco pelos fatores “probabilidade” e “severidade”, é possível compor uma matriz de risco, como na figura 4.

Figura 4 -Matriz de gerenciamento de risco

Risk probability	Risk severity				
	Catastrophic A	Hazardous B	Major C	Minor D	Negligible E
Frequent 5	5A	5B	5C	5D	5E
Occasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remote 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremely improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Fonte: ICAO, 2013.

Assim, pode ser feito o adequado gerenciamento dos riscos identificados. A região vermelha da Matriz (5A - 5B - 5C - 4A - 4B - 3A) corresponde à faixa em que a probabilidade e a severidade são maiores, o que resulta em um risco mais significativo. Em contraponto, a região verde (3E - 2D - 2E - 1B - 1C - 1D - 1E) corresponde à faixa onde esses valores são menores, resultando em um risco menos impactante.

Contudo, independentemente da faixa (verde, amarela ou vermelha), é possível mitigar o risco atuando em um de seus componentes (severidade ou probabilidade). Trabalhando no mesmo exemplo anterior, a casca de banana pode ter caído acidentalmente ao ser transportada por alguém (o que se encaixaria em um conceito de *safety*) ou ainda ter sido jogada intencionalmente no chão (nesse caso, *security*). Em ambas as situações, uma campanha de conscientização e a disponibilização de lixeiras diminuiria a probabilidade de que outra casca de banana viesse a se encontrar no chão, reduzindo a probabilidade de dano (queda) advindo dessa ameaça. Em outro exemplo, ao utilizar o cinto de segurança em um carro, diminui-se a severidade das consequências de uma colisão. Em ambos os casos, o risco é mitigado.

Em se tratando de operação de aeronaves, o processo é semelhante, mas certamente não tão simples como nos exemplos vistos acima, devido à complexidade da atividade. Na verdade, é possível que haja riscos que, mesmo mitigados, permaneçam altos. Por isso, em um sistema complexo como o da aviação, é fundamental que o processo de gerenciamento de riscos seja devidamente

documentado (ICAO, 2013). Dessa forma, é possível rever a metodologia aplicada e prestar contas sobre as estratégias de mitigação. Caso, após serem aplicadas todas as medidas cabíveis, o risco residual seja maior do que o aceitável, a situação deve ser levada ao escalão superior para decisão (ICAO, 2013), podendo até mesmo haver o cancelamento de determinada missão ou atividade, com base na avaliação dos riscos envolvidos.

Conforme discussão acerca da aplicabilidade das normativas da OACI referentes à segurança de voo à aviação militar, o processo de GR da Organização das Nações Unidas é semelhante ao descrito acima. A ONU define o Gerenciamento de Riscos como “um método lógico e sistemático de identificação, análise, avaliação [...] de riscos associados às atividades de aviação [...] para minimizar perdas a um nível aceitável” (ONU, 2018, p. 127, tradução nossa). Da mesma forma, são analisados os fatores “probabilidade” e “severidade” para determinar o grau de risco de uma missão. Uma vez aplicadas as estratégias de mitigação, caso o risco ultrapasse o poder de decisão do *Aviation Safety Officer* (responsável por essa análise), ele deve levar a situação ao escalão superior para obter aprovação (ou não) para uma certa missão (ONU, 2018). Portanto, percebe-se claramente que a atividade de Gerenciamento de Riscos na ONU é conduzida de forma análoga ao tratamento dado pela OACI a tal processo.

Faz-se necessário, então, observar se o processo de Gerenciamento de Riscos adotado pela Força Aérea Brasileira coaduna com o previsto nos tratados internacionais dos quais o Brasil é signatário.

3 O GERENCIAMENTO DE RISCOS NA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

3.1 O SIPAER e a aviação militar

O grande marco para a segurança de voo no Brasil ocorreu no ano de 1971, com a instituição do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) na estrutura do então Ministério da Aeronáutica, através do Decreto nº 69.565 (BRASIL, 1971), que também criou o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). Tal Decreto estabelece o CENIPA como o órgão central do Sistema e deixa claro que suas atividades têm tão somente “a finalidade de evitar perdas de vida e de material” (BRASIL, 1971, Art. 2º). Alguns anos mais tarde, o Código Brasileiro de Aeronáutica (BRASIL, 1986) viria a situar o SIPAER como sendo parte da infra-estrutura aeronáutica, tendo a promoção da segurança como um de seus objetivos explícitos.

Segundo Souza (2011), esse modelo de integração entre a prevenção e a investigação das aviações civil e militar é único no mundo, tendo suas origens nos primórdios da aviação no Brasil. O autor faz um breve apanhado dos óbices que o CENIPA enfrenta em sua interação com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e outros órgãos, ressaltando a necessidade de atualização do Código Brasileiro de Aeronáutica e indicando a possibilidade de estudos para atualização também do próprio modelo de gestão do SIPAER. Contudo, Souza não deixa de ressaltar a competência técnica e a eficiência do SIPAER, que ainda mantém o CENIPA como órgão central e normatizador. Assim, cabe à FAB legislar sobre o funcionamento e a estrutura do SIPAER, sendo disponibilizadas na página de internet do CENIPA um total de 11 Manuais, 8 Normas de Sistema, 18 Instruções, um Plano e um Folheto, além de uma série de formulários, relatórios, recomendações e outros documentos, com uma gama bastante abrangente de assuntos.

Desses documentos, o primeiro a ser abordado será a NSCA 3-3, intitulada “Gestão da segurança de voo na aviação brasileira” (BRASIL, 2013). Essa Norma oferece uma visão geral acerca de diversos temas ligados à prevenção de acidentes aeronáuticos, tanto em âmbito militar como civil. Comissões de Segurança de Voo, Programas de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, Atividades Educativas, Vistorias de Segurança de Voo, entre outros, são alguns dos tópicos comentados. Logicamente, o Gerenciamento do Risco também é abordado, sendo definido como o

“processo para identificação de perigos e controle de riscos, conforme parâmetros preestabelecidos” (BRASIL, 2013, p. 9). A NSCA ainda orienta as organizações a instituírem métodos de gerenciamento do risco, objetivando o seu monitoramento e mitigação, para manutenção de índices adequados de segurança de voo (BRASIL, 2013). No caso específico da FAB, a Norma estipula que a ferramenta a ser utilizada pelas Organizações Militares (OM) operadoras de aeronaves é o Método SIPAER de Gerenciamento do Risco (MSGR).

Outro documento emitido pelo CENIPA e que possui relevância para o presente trabalho é o Manual de Prevenção do SIPAER (BRASIL, 2012a). Esse Manual (MCA 3-3) traz maior pormenorização para os temas introduzidos pela NSCA 3-3, listando procedimentos a serem seguidos para adequada implementação de cada programa, atividade ou ferramenta. Entre os temas abordados pelo manual, encontram-se as diretivas para o gerenciamento do risco. Assim, é estabelecido, de maneira resumida, um processo de gestão do risco semelhante ao preconizado pela OACI e pela ONU. Em conformidade com essas Organizações, o conceito de “risco” também é colocado em relação às consequências adversas dos “perigos” identificados, sendo classificado em termos de “probabilidade” e “severidade” (BRASIL, 2012a). Dessa forma, o processo é descrito (ainda que de forma superficial) como consistindo em três etapas: identificação, avaliação e mitigação de riscos. Contudo, o Manual fornece tão somente algumas informações acerca da avaliação (em probabilidade e severidade), da classificação de aceitabilidade (aceitável, tolerável e intolerável) e da mitigação dos riscos (que devem ser reduzidos ao mínimo possível).

Em adição a tais comentários acerca do gerenciamento do risco, a determinação estipulada especificamente para a aviação militar é que as Organizações Militares que operam aeronaves devem fazer uso do Método SIPAER de Gerenciamento do Risco (BRASIL, 2012a), em consonância com o exposto na NSCA 3-3. Segundo o Manual em pauta, o MSGR deve ser aplicado a todos os voos, exceto em caso de missões com perfil repetitivo. O uso de tal método deve ainda ser documentado e arquivado para posterior conferência. Por fim, o Manual prevê que atualizações e melhorias devem ser realizadas em parceria entre o CENIPA e as Unidades Aéreas.

Entretanto, não são fornecidos maiores detalhes sobre esse Método. Para tanto, é necessário recorrer ao próprio Manual de Aplicação do MSGR, que não se encontra disponível para consulta na página do CENIPA (BRASIL, 2019).

3.2 O Método SIPAER de Gerenciamento do Risco

Segundo Moraes et al. (2010), o MSGR teve início com um extenso levantamento realizado pelo CENIPA acerca dos fatores contribuintes das ocorrências registradas, ou seja, aquelas classificadas como acidentes, incidentes, incidentes graves ou ocorrências de solo (BRASIL, 2013). Portanto, nesse primeiro momento, foram compilados os pontos sensíveis dignos de nota dos eventos estudados. Em seguida, no ano 1999, reuniram-se alguns dos oficiais mais experientes de todas as Unidades Aéreas da FAB, para definirem parâmetros que pudessem auxiliar no cálculo do risco para cada aviação e cada tipo de aeronave (MORAES et al., 2010). Dessa forma, a primeira versão do Método foi implantada no ano de 2003, havendo uma posterior atualização com a incorporação de dados relativos às ocorrências de colisão com o solo em voo controlado (CFIT, do inglês *controlled flight into terrain*) no ano de 2005 (BRASIL, 2005).

O Manual de Aplicação do MSGR parte da premissa de que grande parte dos acidentes ocorridos no âmbito da Força Aérea Brasileira haviam sido o “resultado previsível do inadequado controle dos riscos inerentes à operação” (BRASIL, 2005, p. 2). Dessa forma, tendo por base o estudo das ocorrências anteriores, o MSGR viria a aumentar o “grau de certeza no cumprimento das missões de emprego e para a preservação da capacidade de combate” (BRASIL, 2005 p. 2).

Em sua estrutura, o método faz uso da “abordagem técnica” proposta por Glendon, Clarke e McKenna (2006), tendo em vista as duas variáveis consideradas no cálculo do risco, bem como seu foco na mensuração dos riscos e no controle gerencial desses. Assim, em conformidade com a legislação internacional supracitada, são levados em consideração dois componentes do risco: “a *probabilidade* da ocorrência de um determinado evento e a *gravidade* dos resultados no caso desse evento se concretizar” (BRASIL, 2005, p. 2, grifo nosso). Observa-se que o Manual utiliza o termo “gravidade” ao invés de “severidade” como anteriormente proposto, mas ambos os vocábulos serão considerados como sinônimos para fins desta pesquisa, sendo utilizados de maneira indistinta no presente trabalho.

Em seguida, para o cálculo da probabilidade, o Método utiliza uma classificação de ameaças semelhante ao modelo “5M” (GIRDNER, 2016), determinando que sejam analisados quatro fatores: o homem (*Man*), a máquina (*Machine*), o meio (*Media*) e a

missão (*Mission*). Apesar do gerenciamento (*Management*) não ser analisado explicitamente, é possível dizer que a própria aplicação formal do Método e sua avaliação por parte da cadeia de comando das Unidades Aéreas já constituem uma forma de instituir “políticas e procedimentos que governam o comportamento do sistema” (GIRDNER, 2016, p. 3, tradução nossa), caracterizando uma adaptação livre do modelo “5M”.

Cada um desses quatro itens é então dividido em dez subfatores, sendo que estes últimos são baseados nos fatores contribuintes mais relevantes apontados no estudo inicial. Assim, o Método busca identificar as condições presentes em determinado voo que, somadas, podem levar a uma maior probabilidade de ocorrência de um acidente, abrangendo os quatro fatores propostos. As tabelas de cálculo da probabilidade são disponibilizadas por modelo de aeronave. Como subfatores listados, para a aeronave CH-34, por exemplo, é possível citar a duração da jornada inferior a 12 horas no fator “homem”, a quantidade de horas voadas após inspeção no fator “máquina”, a altura do voo superior a 500 pés no fator “meio” e o emprego de voo em formação no fator “missão” (BRASIL, 2005, p. 47). Para cada um dos quarenta subfatores é necessário marcar se a condição está segura (SIM), insegura (NÃO) ou desconhecida (DESC). Assim, com o somatório das condições inseguras (NÃO) obtém-se a “probabilidade mínima”. Com a posterior adição a esse valor do somatório das condições desconhecidas (DESC) obtém-se a “probabilidade máxima”.

Segundo o Manual (BRASIL, 2005), a divisão de cada fator em dez subfatores favorece a mitigação do risco, uma vez que é possível atuar em pequenos elementos isoladamente e, assim, obter uma redução do risco global do voo. Adicionalmente, seria possível monitorar tais ações e deficiências ao longo do tempo, possibilitando um planejamento das ações de gerenciamento do risco.

Em seguida, em aparente contradição à afirmação de que a severidade estaria relacionada à “gravidade dos resultados no caso [do evento negativo] se concretizar” (BRASIL, 2005, p. 2), o manual expõe que o cálculo da severidade no MSGR “não considera o resultado decorrente, mas sim as condições que influenciam na capacidade da tripulação gerenciar o problema [durante o voo]” (BRASIL, 2005, p. 3). Assim, a um determinado valor inicial, são somados valores que correspondem a tais condições, como o voo a baixa altura, um voo de instrução, entre outros (BRASIL, 2005). As tabelas para cálculo da severidade contêm em média cinco itens e são disponibilizadas por tipo de aviação (asas rotativas, caça, transporte, etc.), de maneira

a atender às especificidades de cada operação, como por exemplo o emprego de navegações tácticas por parte de aeronaves de asas rotativas.

Observa-se que as etapas de “cálculo da probabilidade” e “cálculo da gravidade” fazem paralelo à “identificação de ameaças” proposta pela OACI, ao verificar a presença ou ausência de cada um dos itens na missão analisada.

A próxima etapa do Método refere-se ao cálculo do risco em si, com base nos valores encontrados para a probabilidade e a severidade, correspondendo à “avaliação do risco” prevista pela OACI. Devido à ocorrência de dois valores para a “probabilidade” (mínima e máxima), haverá dois valores também para o risco (mínimo e máximo). O “risco mínimo” diz respeito à “precaução mínima a ser adotada para um gerenciamento adequado do risco” (BRASIL, 2005, p. 25). De maneira análoga, o “risco máximo” se refere à “precaução máxima a ser adotada para o gerenciamento adequado do risco” (BRASIL, 2005, p. 25). Segundo o Método, a adoção de um valor máximo seria uma tentativa de estabelecer um patamar máximo para os investimentos em segurança, de maneira a não haver prejuízo da capacidade de efetivamente cumprir a missão, semelhante à tentativa de buscar um equilíbrio entre a segurança e a produção discutida por Glendon, Clarke e McKenna (2006).

Dessa forma, cada um dos dois valores numéricos obtidos deve ser encaixado em uma das “faixas de risco” estabelecidas para cada aviação. A cada “faixa de risco” corresponde um determinado “grau de risco” (baixo, médio, alto, muito alto ou inaceitável) e uma “ação recomendada” (monitorar a variação do risco, ajustar para a próxima missão, ajustar antes da missão, adiar e replanejar ou cancelar, respectivamente). Caso o risco mínimo e o máximo sejam encaixados em faixas diferentes, o Método orienta que seja considerada a faixa de risco à qual corresponde a média aritmética entre os dois valores, sendo adotadas as consequentes ações recomendadas (BRASIL, 2005). Em relação às ações de controle do risco, ainda há a observação de que “não se deve correr riscos desnecessários e o risco deve ser aceito quando a relação custo-benefício é vantajosa para a organização” (BRASIL, 2005, p. 27). A título de exemplo, a tabela da figura 5 é a adotada para a classificação do risco na aviação de asas rotativas. Em complemento às tabelas de cada aviação, o Método apresenta tabelas também para cada modelo específico de aeronave.

Figura 5 - Classificação do risco para a Aviação de Asas Rotativas

FAIXA DE RISCO	GRAU DE RISCO	AÇÃO RECOMENDADA
0 – 38	Baixo	Monitorar a variação do risco
39 – 94	Médio	Ajustar para a próxima missão
95 – 168	Alto	Ajustar antes da missão
169 – 235	Muito Alto	Adiar e replanejar
236 - 397	Inaceitável	Cancelar

Fonte: BRASIL, 2005.

Por fim, o MSGR apresenta uma explanação sucinta de cada uma das ações de controle do risco recomendadas. Assim, “monitorar a variação do risco” corresponde apenas ao monitoramento de possíveis alterações que viriam a alterar a faixa de risco. “Ajustar para a próxima missão” seria aceitável apenas para “algumas poucas surtidas” (BRASIL, 2005, p. 25), enquanto “ajustar antes da missão” passa a requerer medidas urgentes e a autorização do Comandante da Unidade Aérea para a realização do voo. “Adiar e replanejar” indica que a missão “deverá ser adiada e todo o planejamento revisto” (BRASIL, 2005, p. 25), sendo necessária autorização do Comando Operacional superior para o voo sob tais condições. Caso a faixa obtida corresponda à ação “cancelar”, o risco seria inaceitável, com a consideração de que “em princípio, nenhuma razão justifica a realização de surtida com este grau de risco” (BRASIL, 2005, p. 25).

3.3 Considerações acerca do MSGR

Pelo exposto, observa-se que, quanto ao método de identificação de ameaças, o MSGR guarda certa semelhança com a ferramenta “*what-if / checklist*”, conforme proposta por Ruppenthal (2013). A diferença é que, ao invés de utilizar as técnicas de *brainstorm* e “*what-if*”, foi realizado um levantamento acerca dos fatores contribuintes mais frequentes em acidentes anteriores e, com base nesses dados, foi montado o *checklist* de itens a serem analisados. Contudo, é necessário observar a afirmação da autora de que “por maior que seja a extensão e precisão desses questionários e roteiros, sempre há a possibilidade da omissão de relevantes situações de risco” (RUPPENTHAL, 2013, p. 57). Hansson (2005) corrobora tal pensamento, ao colocar como falsa a ideia de que “se há um sério risco, então os cientistas o encontrarão se o procurarem” (HANSSON, 2005, p. 14, tradução nossa). Esse mesmo autor alerta

que existe a possibilidade de erros na avaliação de riscos devido a um volume insuficiente de dados ou por pouco consenso em relação a um ponto específico.

Observa-se então que o MSGR apresenta uma identificação de ameaças realizada através de uma metodologia reativa (ICAO, 2013), realizada por um grupo específico de pessoas que tinham por tarefa estabelecer um método genérico o suficiente para abranger, em cerca de quarenta e cinco itens (probabilidade e gravidade), todas as missões realizadas pela Força Aérea Brasileira utilizando uma certa aeronave. Tomando por base algumas atividades realizadas pela aeronave H-60 no 7º Esquadrão do 8º Grupo de Aviação, sediado em Manaus (AM) isso significaria resumir, em cerca de quarenta e cinco itens, todas as ameaças existentes em missões tão diversas como a travessia da Cordilheira dos Andes para apoio às vítimas de um terremoto, a atuação contra garimpeiros ilegais na região Amazônica, o transporte de equipes de vacinação para comunidades indígenas e as simulações de combate em exercícios aéreos internacionais, entre outras. Tal método pré-formatado de identificação de ameaças vem de encontro ao exposto na frase “o gerenciamento do risco deve ser feito sob medida para atender às necessidades de cada missão” (UNITED STATES, 2017b, p. 4, tradução nossa), configurando-se como uma solução por demais genérica para a correta identificação das ameaças que envolvem uma aeronave de asas rotativas realizando missões em prol de operações de Garantia da Lei e da Ordem, conforme delimitação deste trabalho.

Além disso, a própria base de dados utilizada para a confecção das tabelas de “probabilidade” do MSGR também apresenta uma fragilidade em relação aos aspectos discutidos até então neste trabalho. O Método foi elaborado com base em fatores contribuintes de acidentes aeronáuticos ocorridos no âmbito da FAB. De acordo com o Manual de Investigação do SIPAER, fatores contribuintes “são aqueles eventos que por si só, ou em combinação com outros, resultam em uma ocorrência aeronáutica” (BRASIL, 2017, p. 323). Contudo, todos os fatores contribuintes listados no Manual de Investigação do SIPAER (BRASIL, 2017) estão relacionados tão somente ao conceito de “*safety*”, em conformidade com o preconizado pelo OACI, que trata sobre “*security*” em um anexo distinto. Em termos de investigação de acidentes na aviação civil, tal separação conceitual é perfeitamente aplicável, mas para fins de gerenciamento de riscos em operações militares com helicópteros em terreno urbano, a omissão em identificar ameaças relacionadas à “*security*” pode levar a

consequências catastróficas. Para esse tipo de operação, é necessário considerar a “segurança de voo” como algo mais abrangente, conforme abordado no item 2.2.

Adicionalmente, percebe-se que o MSGR apresenta uma classificação única de risco para toda a missão, representada através dos graus de risco (baixo, médio, alto, muito alto ou inaceitável), sem considerar que ameaças individuais possam comprometer seriamente a segurança da operação. Como exemplo, observa-se a seguinte possibilidade para a aeronave H-50: suponha-se que em um certo voo haja informações meteorológicas que indiquem uma possibilidade da tripulação encontrar condições meteorológicas de voo por instrumentos (IMC - *Instrument Meteorological Conditions*) na rota. Se todos os demais subfatores de “probabilidade” estiverem ausentes, a probabilidade mínima e a máxima serão iguais a 2. Caso haja apenas um piloto a bordo (piloto solo), a gravidade também terá valor 2. Dessa forma, multiplicando-se os dois valores, o risco da missão será 4, que corresponde ao grau de risco “baixo”. Assim, segundo o MSGR, bastaria acompanhar a operação, atentando para o surgimento de novos fatores que venham a agravar o grau de risco encontrado. Contudo, a aeronave H-50 não é homologada para o voo em IMC, não podendo operar caso as condições meteorológicas não estejam adequadas para o voo com referências visuais (VMC – *Visual Meteorological Conditions*). Consequentemente, por tais limitações do equipamento, os pilotos que voam exclusivamente essa aeronave no âmbito da Força Aérea Brasileira não têm treinamento corrente nesse tipo de operação e todos os voos são planejados para ocorrer somente em VMC. Assim, é importante ressaltar as observações de Wilson e Sloan (2003), que reportam a entrada inadvertida em IMC como uma das principais causas de acidentes fatais com aeronaves. Os autores citam ainda um estudo da Universidade de Illinois que afirma que, “para o piloto que não tem treinamento adequado em voo por instrumentos, o tempo médio entre a entrada em uma nuvem e a perda de controle ou o impacto com o solo é de 178 segundos” (WILSON; SLOAN, 2003, p. 29, tradução nossa).

O fato reportado pelos autores fica flagrante no acidente ocorrido em março de 2013 (NTSB 2014) com uma aeronave AS350 (designação civil do modelo H-50 utilizado pela FAB). Sem entrar em detalhes sobre os demais fatores, irrelevantes para a presente discussão, observa-se nesse acidente que o piloto possuía informações prévias que indicavam condições meteorológicas degradadas na rota. Ainda assim, optou por prosseguir no voo, entrando inadvertidamente em condições meteorológicas

de voo por instrumentos cerca de cinco minutos após a sua decolagem. Apenas quarenta segundos após, há indícios de que o piloto havia perdido completamente a sua noção de orientação espacial, vindo a colidir com o solo um minuto e quarenta segundos depois, matando todos os ocupantes da aeronave.

Portanto, utilizando a metodologia de classificação de riscos preconizada pela OACI, a ameaça “entrada em IMC” poderia ser classificada como “frequente” (devido ao reporte meteorológico daquele momento na região) e sua severidade como “catastrófica”, conforme Wilson e Sloan (2003). Assim, tal ameaça se encontraria no nível mais alto de risco, requerendo ações imediatas para a sua mitigação. Consequentemente, fica claro que o fato do MSGR adotar apenas um valor de risco para toda a missão, sem considerar a avaliação do risco para ameaças específicas, causou, nesse exemplo, uma disparidade significativa no resultado da análise.

Por conseguinte, é possível resumir facilmente as três fragilidades observadas no MSGR:

1. A identificação de ameaças é genérica, ao invés de ser realizada sob medida para cada operação;
2. O conceito de “segurança” não é abrangente o suficiente, não abordando elementos relacionados a “*security*”; e
3. Ao atribuir um valor único para o risco da missão como um todo, o Método deixa de considerar a contribuição maior ou menor de alguma ameaça específica.

Tais fragilidades são motivo de preocupação, visto que o Método SIPAER de Gerenciamento do Risco é a ferramenta oficial do CENIPA para uso no âmbito da FAB. Assim há dúvidas sobre um possível impacto negativo no gerenciamento dos riscos presentes em uma operação militar com helicópteros em terreno urbano, mais especificamente, em operações de Garantia da Lei e da Ordem.

Dessa Forma, O MSGR pode não distinguir os riscos presentes em uma operação de GLO com aeronaves de asas rotativas, o que traduz justamente o problema de pesquisa apresentado anteriormente na Introdução. Adicionalmente, devido aos fatores mencionados anteriormente no presente capítulo, este trabalho irá utilizar a seguinte hipótese: o MSGR não é adequado para a operação de aeronaves de asas rotativas em apoio a missões de Garantia da Lei e da Ordem, tanto em termos de identificação de ameaças como na avaliação do risco.

Constrói-se, portanto, a primeira etapa da metodologia proposta: o fator a ser considerado para a realização do *benchmarking* será o Gerenciamento do Risco.

Dando continuidade à metodologia, é necessário estabelecer quais forças aéreas serão consideradas os “modelos de referência” (*best in class*) para fins deste trabalho. Logo, será necessário, apresentar métodos de gerenciamento do risco de outras forças aéreas, procedendo a uma análise de como esses podem, posteriormente, ser comparados ao MSGR e, por fim, verificar a admissibilidade da hipótese levantada.

4 MÉTODOS DE GERENCIAMENTO DO RISCO

4.1 Estabelecendo modelos de referência

Até o presente momento, foi comprovada a necessidade de um adequado gerenciamento dos riscos envolvidos em operações militares em terreno urbano com aeronaves de asas rotativas, bem como foi questionada a eficácia do método adotado pela Força Aérea Brasileira para atingir tal objetivo. Dando continuidade à metodologia proposta, para que seja possível comprovar ou refutar a hipótese proposta, é necessário estabelecer os modelos de referência (*best in class*), ou seja, métodos de gerenciamento de riscos (GR) que sejam válidos para fins de comparação com o MSGR, de maneira a compor a metodologia de *benchmarking* em termos de GR. Tal processo poderia ser classificado como um “*benchmarking* funcional” (ELMUTI; KATHAWALA, 1997), por concentrar-se em uma área específica (a segurança de voo) e sem considerar uma competição direta entre os envolvidos. Cabe ressaltar que a expressão “modelos de referência” faz parte de um contexto metodológico em que é necessário selecionar as empresas (neste caso, forças aéreas) mais adequadas para a presente pesquisa, não sendo objetivo deste trabalho afirmar a superioridade da força armada de um país em relação a outro. Dessa forma, serão estabelecidos dois critérios técnicos (a serem analisados em maior profundidade) e três suplementares (para elaboração de uma lista inicial) para a seleção dos modelos.

O primeiro aspecto técnico a ser considerado para a escolha deve ser a conformidade com relação à legislação internacional, notadamente no que tange aos tópicos abordados no capítulo 2. Isso significa que o gerenciamento de riscos deve ser iniciado por uma identificação de ameaças, que devem ser então classificadas em termos de probabilidade e severidade, compondo uma matriz de risco com suas respectivas faixas de tolerância, tudo isso antes de serem adotadas as estratégias de mitigação (ICAO, 2013). Como no parágrafo anterior, não é objetivo deste trabalho julgar se um determinado método de GR é superior ou inferior a outro: desde que obedecidos os parâmetros da OACI, todos os métodos serão considerados igualmente efetivos.

Contudo, considerando o ambiente operacional abordado no presente estudo, é necessário ir além da simples conformidade com a legislação. Afinal, como visto anteriormente, o combate em ambiente urbano reveste-se de desafios operacionais

únicos (ALSA, 2013). Dessa forma, a escolha de um modelo de referência deve levar em consideração as especificidades de tal operação, sendo necessário que o método escolhido seja adaptável às realidades da operação de aeronaves de asas rotativas em MOUT.

Além desses dois fatores, foram adotados três critérios suplementares para a seleção dos modelos de referência. Primeiro: as forças aéreas selecionadas devem ter relevância destacada na comunidade internacional da aviação militar. Considerando que o presente trabalho tem foco na operação de aeronaves de asas rotativas, serão consideradas com “destacada relevância” as dez forças aéreas que possuem a maior quantidade de helicópteros de combate em operação e que, juntas, representam 58% da frota mundial desse tipo de aeronave, conforme figura 6.

Figura 6 – Helicópteros de combate em operação

	Country	Active fleet	Share
1	USA	5,471	27%
2	Russia	1,481	7%
3	China	903	4%
4	South Korea	803	4%
5	India	721	4%
6	Japan	637	3%
7	France	555	3%
8	Turkey	468	2%
9	Italy	402	2%
10	Germany	366	2%
	Other	8,682	42%
	Total	20,489	100%

Fonte: Flight International, 2020.

Em seguida, é fundamental que haja compatibilidade cultural suficiente para que os resultados dos métodos de GR utilizados em uma força aérea possam ser adequadamente reproduzidos no contexto da FAB. Chang (2011) deixa claro o impacto cultural no aprendizado, motivação, personalidade e, inclusive, observância às normas, fazendo uma análise das diferenças entre as culturas ocidental e oriental, com seus distintos percursos evolucionários e implicações. Portanto, de maneira a facilitar a comparação no presente trabalho, apenas as forças aéreas de países ocidentais serão consideradas para a seleção dos modelos de referência. Nesse

contexto, são incluídos os países das Américas e Europa Ocidental, o que restringe a lista da figura 6 aos EUA, França, Itália e Alemanha.

Por fim, o último critério será a nacionalidade das aeronaves utilizadas pelo Brasil. De acordo com dados da Flight International (2020), a FAB possui 26 unidades do H125M (H-50 Esquilo, com sede em Natal – RN), 11 unidades do H225M (H-36 Caracal, com sede em Natal – RN e Rio de Janeiro – RJ), 16 unidades do UH-60L (com sede em Santa Maria – RS, Manaus – AM e Campo Grande – MS) e 12 unidades do Mi-35 (com sede em Porto Velho – RO). Assim, percebe-se que 81% dos helicópteros da FAB têm origem na França e nos EUA (H125 e H225M, da *Airbus Helicopters* e UH-60L, da *Lockheed Martin*). Dessa forma, são descartadas a Itália e a Alemanha, apresentando-se a Força Aérea dos Estados Unidos (USAF, na sigla em inglês) e a Força Aérea Francesa (*Armée de l'air*) como os modelos de referência para fins de metodologia.⁶

Nesse contexto, portanto, deve ser analisado o modelo de gerenciamento do risco utilizado pelos Estados Unidos da América. Os EUA não apenas se colocam como “a maior potência militar do mundo, líderes da maior aliança militar existente (OTAN) e com presença em grande número de países” (LOURENÇÃO; CORDEIRO, 2016, p. 103), como também atendem aos critérios técnicos estabelecidos de atuar em conformidade com a OACI e possuir extensa experiência em operações militares em terreno urbano. Principalmente no período após os atentados de 11 de setembro de 2001, os EUA se envolveram em uma série de conflitos com grupos irregulares não-estatais, com pouca distinção entre combatentes e população civil, notadamente nas cidades e nas áreas rurais do Iraque e do Afeganistão, com uso intenso de aeronaves, conforme reportaram Lourenção e Cordeiro (2016). A despeito da afirmação dos autores de que as vitórias militares em batalhas não necessariamente levaram à conquista de uma paz duradoura e multifacetada nas regiões, é inegável que o aprendizado obtido pela USAF ao longo de sua história militar em MOUT faz

Outro fator que não foi colocado como crítico, mas que tem influência na pesquisa é a compatibilidade idiomática. É imprescindível que este autor tenha a possibilidade de compreender o texto contido nos manuais de GR das forças aéreas selecionadas. A única alternativa viável a isso seria a utilização de traduções oficiais a partir do italiano, alemão, ou mesmo russo, o que implicaria em uma demanda temporal superior àquela disponível no cronograma para a realização do trabalho.

com que o estudo do método de gerenciamento do risco norte-americano seja adequado para o presente trabalho.

Adicionalmente, é necessário verificar a metodologia utilizada para o gerenciamento de riscos no outro país que atende aos critérios estabelecidos: a França, um país membro da OACI e cujas forças armadas também possuem experiência relevante em operações militares em terreno urbano. Como exemplo, é possível citar a participação francesa no conflito ocorrido na República Centro-Africana, entre *Selekas* e *Anti-Balakas*, relatada por Glock (2017), ocasião na qual diversas cidades foram foco de combate, notadamente a capital Bangui. Adicionalmente, a França também fez parte da coalizão destinada a combater o Estado Islâmico, sendo, juntamente com os Estados Unidos e a Itália, um dos países que mais contribuíram com tropas e aeronaves (MCINNIS, 2016), principalmente após uma série de ataques terroristas em território francês (MARTIN, 2016). Portanto, a metodologia de gerenciamento do risco do *Armée de l'air* será comparada àquela da USAF, de maneira a proporcionar um melhor entendimento do assunto, verificar semelhanças e complementar a construção da metodologia a ser utilizada para o presente estudo.

Contudo, observa-se que as campanhas militares mencionadas acima não foram travadas no interior do território dos países supracitados (para efeitos deste trabalho e de maneira a simplificar a escrita, o “interior do território de um país” poderá ser designado pela palavra “*homeland*”). Ora, mesmo que respeitadas todas as convenções do direito internacional humanitário, uma campanha militar em território estrangeiro e uma operação na *homeland* teriam tratamento distinto por parte das autoridades e por parte da opinião pública, principalmente no que diz respeito a danos colaterais. Adicionalmente, um inimigo em situação de conflito pode ser classificado como um combatente perante a legislação internacional, ao passo que um agente perturbador da ordem pública (APOP) não deixa de ser um cidadão que, no momento, está em conflito com a lei, devendo a ação pública ser pautada pela observância dos preceitos legais aplicáveis. Sendo assim, será que tais considerações não viriam a interferir no gerenciamento dos riscos observados?

Para responder a tal questionamento e sem entrar ainda em detalhes relativos à metodologia, é necessário retomar o pensamento iniciado ao final do item 1.3. Assim, no presente trabalho, serão analisadas tão somente a identificação das ameaças e a consequente classificação do risco que cada uma delas apresenta em

termos de probabilidade e gravidade, o que se configura como a principal proposta do MSGR, conforme visto no item 3.2. A discussão acerca de quais medidas deveriam ser adotadas para mitigar os riscos identificados extrapola a capacidade do Método SIPAER de Gerenciamento do Risco e não seria cabível neste estudo. Dessa forma, possíveis regras de engajamento para utilização de armamentos, a aceitação maior ou menor da possibilidade de danos colaterais ou ainda considerações legais sobre legítima defesa e devido processo legal ficarão fora do escopo da pesquisa. Em concordância com tal afirmação, também não serão abordados aspectos relacionados ao direito internacional dos conflitos armados. Seguindo tal raciocínio, é possível afirmar que as considerações acerca de operações realizadas em território estrangeiro são perfeitamente aplicáveis na *homeland*.

4.2 O gerenciamento do risco na USAF

Na força aérea norte-americana (USAF, sigla em inglês), o conceito de gerenciamento do risco é brevemente introduzido através da *Air Force Policy Directive* (AFPD) 90-8. Tal documento coloca as diretrizes basilares de Gerenciamento do Risco, estabelecendo cinco passos simples para tal processo, a saber: “(1) identificar as ameaças, (2) avaliar as ameaças, (3) desenvolver controles e tomar decisões, (4) implementar os controles, (5) supervisionar e avaliar” (UNITED STATES, 2017a, p. 3, tradução nossa). Contudo, para aprofundar os conhecimentos, é necessário recorrer à *Air Force Instruction* (AFI) 90-802 (UNITED STATES, 2017b) e ao *Air Force Pamphlet* (AFPAM) 90-803 (UNITED STATES, 2017c), que proveem informações mais completas acerca do gerenciamento do risco na USAF.

Segundo a AFI 90-802, o GR pode ser considerado como um “processo de tomada de decisão para avaliar sistematicamente as possíveis linhas de ação e identificar riscos e benefícios” (UNITED STATES, 2017b, p.3, tradução nossa). Portanto, levando em consideração que decisões errôneas têm alta probabilidade de gerar consequências adversas (ORASANU ENGEL; MOSIER, 2019), justifica-se a afirmação de que “um adequado GR aumenta a habilidade [...] de cumprimento de missão de maneira segura e efetiva, preservando vidas e recursos” (UNITED STATES, 2017b, p. 3, tradução nossa).

O “risco” em si é retratado como sendo inerente a todas as atividades humanas, quer sejam pessoais ou profissionais, entretanto, ele pode ser minimizado se for

adequadamente compreendido e se as ações necessárias forem adotadas (UNITED STATES, 2017b). Nesse sentido, o texto vai ao encontro do pensamento de Reason (2000), que defende a busca pela segurança em organizações altamente confiáveis (HRO, do inglês *high reliability organisations*) como sendo uma “guerrilha interminável”, que não busca uma vitória definitiva (eliminação total dos riscos), mas sim uma condição de sobrevivência que permita a consecução dos objetivos (mitigando os riscos para mantê-los em um nível aceitável). Dessa forma, compreende-se a orientação para que o processo de GR se torne parte inerente de todas as operações militares, com o objetivo de aumentar a efetividade no cumprimento de missão (UNITED STATES, 2017b).

A AFI 90-802 apresenta ainda alguns “conceitos essenciais” para o Gerenciamento do Risco, dos quais merece destaque: “o GR deve ser feito sob medida para atender às necessidades de cada missão” (UNITED STATES, 2017b, p.4, tradução nossa), já comentado no item 3.3. Dessa forma, o GR consegue efetivamente ser um “sistema abrangente para melhorar a performance individual e organizacional” (UNITED STATES, 2017c, p. 4, tradução nossa), uma “verdadeira avaliação dos riscos” e não apenas uma atividade “superficial e rotineira” (GLENDON, CLARKE, MCKENNA, 2006, p. 9, tradução nossa). Tais considerações vão ao encontro da orientação para que o processo seja aplicado de forma cíclica e contínua, identificando ameaças, avaliando os riscos que dessas advém, implementando as estratégias de mitigação e avaliando os resultados (UNITED STATES, 2017b), enfatizando uma abordagem de GR que prega o monitoramento contínuo do progresso, de forma análoga ao proposto por Glendon, Clarke e McKenna (2006).

Outro ponto interessante introduzido pelo AFI 90-802 é a classificação do GR em dois níveis: “deliberado” e “tempo real”. O primeiro se refere a uma estratégia de médio-longo prazo, onde há tempo e recursos suficientes para uma análise mais detalhada e aprofundada de cada situação. Já no segundo, o tempo é um fator crítico, sendo normalmente associado à fase de execução de uma certa atividade, com estratégias de curto prazo. Os dois se inter-relacionam conforme demonstrado na figura abaixo, sendo separados apenas quando o planejamento é encerrado e a atividade se inicia efetivamente. De maneira simplificada e sem entrar em detalhes e nuances, seria possível dizer que se utiliza o nível “deliberado” para o planejamento de uma certa missão aérea, passando para o nível “tempo real” quando o voo se inicia.

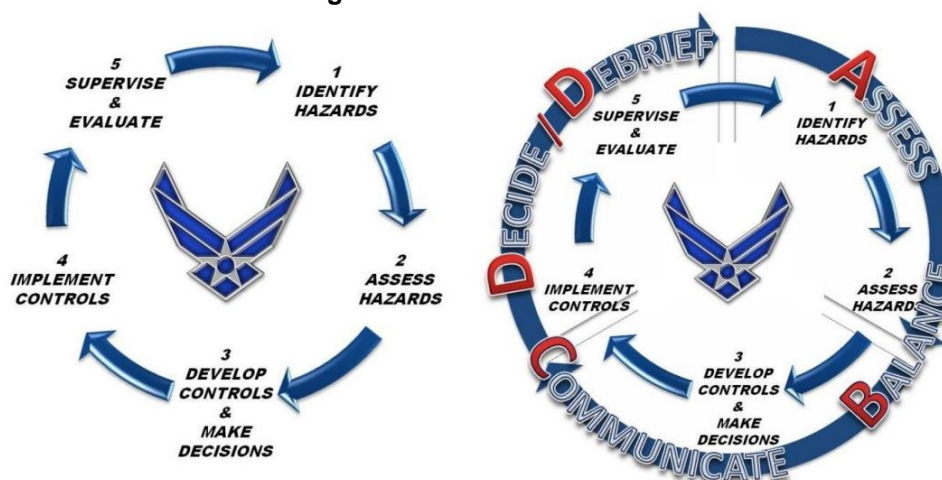
Figura 7 - Relacionamento entre os níveis de GR



Fonte: UNITED STATES, 2017b.

O documento apresenta ainda uma ferramenta padronizada para ser utilizada em cada um desses níveis: o processo de GR em 5 passos (*5-step*), para o nível deliberado, e o modelo ABCD, para o GR em tempo real. Como pode ser visto na figura abaixo, ambas as ferramentas são totalmente compatíveis. Percebe-se claramente que o *5-step* forma a base para a compreensão do ABCD, sendo este último apenas otimizado para aplicação em situações onde o tempo é um fator crítico (UNITED STATES, 2017b).

Figura 8 - Ferramentas de GR



Fonte: UNITED STATES, 2017b.

O *5-step* se inicia por uma revisão global da missão a ser executada, durante a qual se deve realizar um levantamento de todas as ameaças que possam impactar negativamente a missão (1). Em seguida, o risco inerente a cada ameaça deve ser avaliado em termos de probabilidade e severidade, sendo composta uma matriz de GR (2). A partir de então, é possível elaborar estratégias de mitigação do risco (controles) e, uma vez decididos quais controles serão aplicados (3), passa-se à fase de implementação desses (4). Resta então supervisionar a atividade e avaliar a eficácia dos mecanismos de mitigação do risco, bem como monitorar o surgimento de

novas ameaças e as mudanças que podem ter implicação na avaliação de risco (5), conferindo um caráter cíclico à ferramenta (UNITED STATES, 2017b).

Já no modelo ABCD, a primeira etapa é “Avaliar” a situação e as ameaças presentes, identificando e avaliando rapidamente os riscos, fazendo uso da consciência situacional dos envolvidos. Em seguida, as opções de mitigação do risco devem ser postas na “Balança”, de maneira a verificar a relação risco x benefício de cada um dos cursos de ação possíveis. Nesse ponto, torna-se fundamental que os envolvidos possam se “Comunicar” adequadamente, de maneira a buscar as contribuições de cada um e a aproveitar a experiência de todos. Assim, é possível “Decidir” qual será a estratégia adotada, seja ela prosseguir ou abortar a missão. Então, para que o ciclo seja reiniciado, deve ser realizado um “*Debriefing*”, analisando e incorporando as lições aprendidas com a situação (UNITED STATES, 2017b). Percebe-se que o ABCD é muito mais fluido do que o *5-step*, no qual se baseia. Portanto, por possuir uma estrutura mais bem definida e mais adequada a análises mais aprofundadas, este trabalho irá considerar apenas o *5-step* como ferramenta de GR da USAF.

De maneira a fornecer suporte às ferramentas supracitadas, o AFPAM 90-803 fornece dois modelos teóricos que podem servir de base às avaliações. O primeiro deles é o METT-TC (*Mission, Enemy, Terrain & Weather, Troops & support available, Time available, and Civil considerations*), associado principalmente às operações militares em solo. O segundo é o mesmo que serve de base para o MSGR da FAB: o modelo 5M. Este último provê uma abordagem semelhante ao METT-TC, mas não exclusivamente militar, sendo adequado para uma gama maior de situações (UNITED STATES, 2017c). Portanto, é possível utilizar o modelo 5M como uma ferramenta conceitual para compreensão do sistema a ser analisado (GIRDNER, 2016), ou seja, para a compreensão da atividade sobre a qual se deseja aplicar as ferramentas de GR, de forma análoga ao observado no MSGR.

4.3 O gerenciamento do risco no *Armée de l’Air*

A força aérea da França (*Armée de l’Air*, em francês) apresenta seu programa de GR através do *Manuel de Gestion du Risque Operationnel* (FRANCE, 2010). Tal Manual relaciona o GR com as diretivas básicas de segurança de voo e, já em sua primeira frase, retoma o conceito também abordado nas publicações norte-

americanas de que o risco é inerente a todas as atividades, sendo o GR uma abordagem estruturada para que os objetivos operacionais possam ser mais facilmente alcançados. Novamente, percebe-se facilmente a concordância com o pensamento de Reason (2000) em relação às HRO.

A despeito de quaisquer particularidades adotadas especificamente pela *Armée de l’Air*, todas as definições estipuladas no Manual estão em concordância com os pontos já discutidos até então. Por exemplo, as ameaças são descritas como “condições ou eventos que possam gerar consequências indesejáveis e colocar em perigo o cumprimento da missão” (FRANCE, 2010, p. 8, tradução nossa). Da mesma forma que na OACI e nos demais países analisados, a definição de risco também segue a “abordagem técnica” de Glendon, Clarke e McKenna (2006), sendo calculado a partir dos fatores probabilidade e severidade, sendo que a avaliação de ambos pode ser realizada através da adoção de métodos quantitativos e/ou qualitativos.

Assim, o Manual propõe um “*dossier de sécurité*” como ferramenta de Gerenciamento do Risco, composto de quatro etapas: identificação de ameaças (1), avaliação e hierarquização do risco (2), atenuação do risco e medidas de controle (3) e sintetização do processo (4).

Em relação à primeira etapa, a orientação é que, inicialmente, seja realizada uma descrição das atividades a serem realizadas, de maneira a possibilitar uma identificação de ameaças mais genérica. Em seguida, podem ser adotadas técnicas mais detalhadas, como o estudo de missões similares, *brainstorm*, análise operacional ou por cenários, etc. O Manual efetua tão somente breves comentários sobre tais ferramentas, listando ainda algumas possibilidades para análises mais detalhadas (entre as quais figura o anteriormente citado modelo 5M).

A etapa de avaliação do risco também é semelhante aos modelos vistos em outros países. Cada evento deve receber uma classificação em relação à sua severidade, que vai desde “desprezível” (A) até “catastrófico” (E). Em relação à probabilidade, cada evento é categorizado em níveis que vão de “probabilidade muito baixa” (1) até “forte probabilidade” (5). A seguir, é composta uma matriz com riscos moderados (verde), elevados (amarelo) ou extremos (vermelho), conforme figura 9. O risco total da missão corresponderá, portanto, ao risco mais elevado encontrado.

Figura 9 - Matriz de riscos do Armée de l’Air

MATRICE DE RISQUES						
SEVERITE DU RISQUE	E Catastrophique	1E	2E	3E	4E	5E
	D Dangereuse	1D	2D	3D	4D	5D
	C Majeure	1C	2C	3C	4C	5C
	B Mineure	1B	2B	3B	4B	5B
	A Négligeable	1A	2A	3A	4A	5A
PROBABILITE DE L'EVENEMENT		1- Très Faible (improbable)	2- Faible	3- Moyenne	4- Elevé	5- Forte

Fonte: FRANCE, 2010.

Após tal classificação, devem ser adotadas medidas de mitigação dos riscos elevados ou extremos. Nesse sentido, as medidas podem atuar tanto sobre a “probabilidade” (prevenção) como sobre a “severidade” (proteção) de riscos conhecidos, ou ainda sobre qualquer um desses dois fatores em riscos não totalmente compreendidos, mas supostamente possíveis (precaução). O Manual ainda dita que, para cada ameaça, as “barreiras” existentes no sistema devem ser explicitadas, de maneira a compreender o funcionamento de cada uma delas, em um claro paralelo às “defesas” da teoria do “queijo suíço” de Reason (2016). Após a devida mitigação, os riscos residuais devem compor nova matriz para a finalização do estudo de segurança.

Todo o processo deve então ser sintetizado em um documento contendo, além de uma introdução, a exposição das ameaças mais relevantes, a classificação dos riscos por ordem de influência, as medidas de controle e, ainda, o risco residual para aceitação por parte da autoridade competente. Por fim, tal autoridade definirá, em função do risco residual mais elevado dentre os identificados, uma norma operacional específica para ser aplicada à situação, conforme a figura abaixo. Essas normas são particulares ao *Armée de l’Air* e definem um envelope de ações possíveis para serem adotadas.

Figura 10 - Relacionamento entre os níveis de GR

Niveau de risque	Normes possibles
Modéré	Standard ou particulière
Elevé	Standard, particulière ou exceptionnelle
Extrême	Particulière ou exceptionnelle

Fonte: FRANCE, 2010.

4.4 Comparativo de métodos de GR

Foram apresentadas então as ferramentas de GR da FAB (MSGR), da USAF (5-Step) e do *Armée de l’Air (dossier de sécurité)*. Resta então identificar de que maneira tais metodologias se comparam.

A primeira etapa do 5-step e a primeira do *dossier de sécurité* são praticamente idênticas, referindo-se à identificação das ameaças presentes em uma certa missão ou atividade. Uma série de métodos e ferramentas podem ser utilizadas para atingir tal objetivo, como “análise operacional”, “análise preliminar de ameaças”, “*what if*”, entre outros (UNITED STATES, 2017c e FRANCE, 2010), ficando a seleção da ferramenta a cargo do avaliador.

Já no MSGR, as duas primeiras etapas são “cálculo da probabilidade” e “cálculo da gravidade”. Como visto anteriormente, na criação do método para cálculo da probabilidade, especialistas compilaram, dentro dos fatores “homem, máquina, meio e missão”, uma lista de subfatores que, se presentes, podem aumentar a probabilidade de ocorrência de um acidente. Tal “lista de subfatores” nada mais é do que uma “lista de ameaças”. Portanto, a etapa de “identificação de ameaças” é realizada através da identificação de quais desses subfatores encontram-se presentes em uma determinada missão, através dos termos “SIM” (condição segura, ameaça ausente), “NÃO” (condição insegura, ameaça presente) ou ainda “DESC” (não é possível determinar se a ameaça está presente). Para o cálculo da gravidade, o raciocínio é semelhante. As ameaças tidas como potencializadoras de condições anormais (por exemplo: piloto solo, voo a baixa altura, voo de instrução, etc.) são identificadas como estando ausentes (valor 0) ou presentes (valor de 1 a 3).

O próximo ponto é comum às três forças aéreas analisadas: a avaliação do risco. No MSGR, isso é feito através da multiplicação dos valores obtidos nos cálculos da probabilidade (máximo e mínimo) e gravidade. Assim, obtém-se um valor para o “risco mínimo” e outro para o “risco máximo”. Esses valores devem corresponder a uma certa faixa, o que caracteriza o grau de risco da missão (baixo, médio, alto, muito alto ou inaceitável). Como não há avaliação do risco individual de cada ameaça, nem hierarquização de riscos, supõe-se que cada uma das ameaças tenha igual contribuição.

Já no *5-step* e no *dossier de sécurité* a avaliação de riscos deve ser feita separadamente, para cada ameaça identificada, em termos de probabilidade e severidade. Nessa avaliação, podem ser utilizados métodos quantitativos ou qualitativos, tomando por base o pior cenário possível dentro dos limites da razoabilidade. Como o método francês prevê a adoção de normas distintas em função do nível de risco (moderado, elevado ou extremo), adota-se o “risco total” como sendo o risco mais elevado encontrado na análise. Já no método norte-americano, os riscos devem ser hierarquizados apenas como forma de balizar as ações de mitigação, sem que isso caracterize uma ordem específica a ser seguida para as ações posteriores. Contudo, a base de ambas as ferramentas é a avaliação em termos de probabilidade e severidade e a construção da matriz de risco com todos os pontos observados.

Percebe-se, portanto, que o método da FAB tem concepção distinta em relação aos métodos da USAF e do *Armée de l’Air*. O MSGR caracteriza-se por suas metodologias mais estáticas e padronizadas de identificação de ameaças e avaliação dos riscos, ao passo que há mais flexibilidade nos métodos dos outros dois países. Contudo, apesar dessas abordagens distintas (mais flexibilidade vs. maior padronização), os métodos são comparáveis nesses pontos: identificação de ameaça e classificação dos riscos.

Já em relação às demais etapas das três ferramentas, a comparação direta não será objeto de estudo do presente trabalho, conforme será comentado mais adiante. A etapa “ações de controle do risco”, do MSGR, estabelece uma recomendação para cada grau de risco. Assim, “monitorar a variação do risco” (apenas acompanhar para ver se não há variações), “ajustar para a próxima missão” (aceitável para “algumas poucas surtidas”), “ajustar antes da missão” (deve-se ajustar algum componente da probabilidade ou da gravidade, sendo necessária a autorização do Comandante da Unidade para realização do voo), “adiar e replanejar” (realizar mudanças abrangentes

em componentes da probabilidade e da gravidade, sendo necessária autorização do Comando Operacional Superior para realização do voo) ou “cancelar” (o risco é inaceitável e o voo não deve ser realizado).

A atuação para mitigação do risco através da redução da probabilidade e/ou da severidade encontra eco nos métodos da França (“Atenuação do risco e medidas de controle”) e dos Estados Unidos (“Desenvolver controles e tomar decisões” e “Implementar os controles”). Contudo, qualquer que seja o nível de risco avaliado, esses métodos preveem que cada ameaça deva ter seu risco mitigado para o valor mais baixo possível, ao passo que, para o MSGR, os dois primeiros graus de risco (“monitorar a variação do risco” e “ajustar para a próxima missão”) não preveem qualquer ação de mitigação imediata. Além disso, após a adoção de tais ações, é possível que o risco ainda seja por demais elevado. No *5-step* e no *dossier de sécurité*, caso o avaliador julgue que o risco ultrapassa os benefícios, ele deve levar a decisão ao escalão superior. A priori, não existe risco inaceitável, pois é possível que o escalão superior tenha uma percepção diferente dos benefícios esperados de uma certa missão e decida autorizá-la mesmo com alto risco. Nesse caso, naturalmente, o decisor é responsável por sua decisão e pelas consequências que dela possam advir. Já para o MSGR, o grau de risco “inaceitável” tem por ação recomendada o cancelamento da missão, visto que “o planejamento está de tal forma mal concebido que deve ser desconsiderado” (BRASIL, 2005, p. 26). Essa recomendação vai de encontro ao estabelecido nas outras duas ferramentas, que estabelecem claramente a necessidade de atrelar as decisões de risco ao nível decisório adequado.




A última etapa do *5-step* (“supervisionar e avaliar”) e do *dossier de sécurité* (“sintetização do processo”) trazem para o GR, entre outros pontos, a figura da supervisão. Tal tópico não fica explícito no MSGR, mas poderia ser interpretado livremente como a avaliação da aplicação do método por parte da cadeia de comando das Unidades Aéreas.

Portanto, como visto, o presente trabalho irá focar apenas na identificação de ameaças e na avaliação do risco, o que corresponde às três primeiras etapas do MSGR e às duas primeiras do *5-step* e do *dossier de sécurité*. Tal limitação é necessária para que seja factível efetuar a pesquisa nos moldes propostos. As possíveis medidas de mitigação são por demais variadas e numerosas para que uma comparação adequada seja estabelecida no presente trabalho. Afinal, tais medidas incluem opções tão distintas como uma troca de equipamento, adoção de novos

procedimentos, mudanças nos parâmetros operacionais, ou mesmo o cancelamento de uma certa missão, o que requereria um estudo em separado para sua comparação, com grande nível de complexidade. Dessa forma, ações que possam atuar na mitigação dos riscos identificados, bem como oferecer contraponto a eventuais forças antagônicas podem ser devidamente analisadas em trabalhos posteriores. Assim, a presente pesquisa será focada em identificar os fatores que podem culminar na queda de uma aeronave, não sendo discutido o que pode ser feito para evitar tal situação. Além de tornar viável o presente estudo, tal limitação sustenta a afirmação do item 4.1 de que os conceitos aplicados em território estrangeiro são válidos para aplicação na *homeland*.

Por fim, como forma de ilustrar a discussão do presente item 4.4, uma comparação simplificada dos três métodos pode ser observada na figura abaixo, sendo destacada a limitação a ser adotada por esta pesquisa.

Figura 11 - Comparação simplificada dos métodos de GR

MSGR 	5-Step 	Dossier de sécurité 
Cálculo da probabilidade	Identificar as ameaças	Identificação de ameaças
Cálculo da gravidade		
Cálculo do risco	Avaliar os riscos	Avaliação e hierarquização do risco
Ações de controle do risco	Desenvolver controles e tomar decisões	Atenuação do risco e medidas de controle
	Implementar os controles	
	Supervisionar e avaliar	Sintetização do processo

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

5 METODOLOGIA E ANÁLISE

5.1 Estabelecendo a base para comparação

Conforme visto anteriormente, as operações de Garantia da Lei e da Ordem são uma realidade para as Forças Armadas brasileiras (MUNIZ; PROENÇA JÚNIOR, 2007). Em termos de doutrina militar, tal atuação é traduzida como Operações Militares em Terreno Urbano (MOUT), sendo a utilização de aeronaves um meio de suporte às tropas no solo, capaz de oferecer vantagens significativas à operação (ALSA, 2013). Entretanto, tendo em mente o modelo do “queijo suíço” de Reason (2016), foi estabelecida a necessidade de adotar medidas para evitar que as aeronaves envolvidas sofram quedas (helicópteros, no caso específico deste trabalho), o que poderia ensejar perdas de vidas civis em solo e para a Força Aérea Brasileira. Para isso, foi evidenciada a necessidade de gerenciamento dos riscos (ICAO, 2013), sendo explicitadas metodologias de GR, com um subsequente questionamento acerca da validade daquela utilizada pela FAB em relação à operação de helicópteros em apoio à operações de Garantia da Lei e da Ordem.

Neste momento, para que seja verificada a admissibilidade ou não da hipótese proposta deste trabalho (o MSGR não é adequado para a operação de aeronaves de asas rotativas em apoio a missões de Garantia da Lei e da Ordem, tanto em termos de identificação de ameaças como na avaliação do risco), faz-se necessário estabelecer quais os documentos ou situações deverão ser utilizados para a comparação entre os métodos citados de GR. Para tanto, foram levantadas três possibilidades: o estudo de algum caso específico, entrevistas com pilotos de helicópteros da FAB ou o estudo dos manuais doutrinários da Aviação de Asas Rotativas da FAB.

A primeira opção (estudo de casos) dependeria de um adequado arquivamento por parte das Forças de relatos detalhados das missões realizadas. Contudo, não há senão dados estatísticos armazenados no âmbito do Ministério da Defesa, como período das operações e quantitativo de pessoal envolvido (BRASIL, 2014). Dessa forma, o estudo qualitativo de uma missão específica é inviabilizado. Da mesma forma, a segunda opção (entrevistas) também possui fragilidades. Cada operação de GLO tem características muito específicas, abrangendo desde um suporte ao pleito eleitoral, passando pelo auxílio à segurança de penitenciárias federais, pela

preservação da ordem pública e, até mesmo o apoio, à resposta do governo federal em relação à greve dos caminhoneiros na Operação São Cristóvão (BRASIL, 2019c). Isso significa que a gama de missões que pode ser demandada das Unidades Aéreas é igualmente diversa. Adicionalmente, poucos pilotos das sete Unidades operadoras de helicópteros da FAB (1º/8º, 2º/8º, 3º/8º, 5º/8º, 7º/8º, 1º/11º e 2º/10º) tiveram participação direta nesse tipo de missão, ou seja, boa parte dos pilotos da Força Aérea não possui experiência suficiente para fornecer dados adequados para uma análise científica mais detalhada.

Por outro lado, todos os pilotos e tripulantes da FAB possuem um conjunto de conhecimentos que os capacita a participarem de missões militares. Segundo Posen (2015), tais princípios que norteiam o modo de agir em combate são chamados pelas forças armadas modernas de “doutrina”.

Paparone (2017) afirma que os conceitos doutrinários têm como finalidade a padronização da ação militar, de maneira que indivíduos e organizações possam saber seu papel em combate e agir de forma adequada. Dessa forma, criando padrões de ação para as forças armadas (FFAA), busca-se uma forma de prever a realidade do conflito, ou, conforme proposto por Posen (2016), gerenciar a incerteza. Tal sistemática, segundo Paparone (2017) fica registrada nos manuais militares, abrangendo toda a gama de missões prevista para uma determinada FFAA, desde o emprego de armamentos nucleares até operações contra forças irregulares e missões de ajuda humanitária. O autor defende ainda que a doutrina é tão importante para o poder militar que todas as forças armadas da atualidade também adotam esse conceito. Dessa forma, doutrinas norte-americanas são adotadas pelas tropas da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) e por outras forças armadas ao redor do mundo, permitindo uma interoperabilidade entre as FFAA dos diversos países que compõem essa aliança militar.

Em relação ao indivíduo, Paparone (2017) sustenta que a doutrina é responsável por garantir a padronização de tarefas. Assim, pilotos, tripulantes, mecânicos, enfim, todos os envolvidos podem ter ciência do papel que lhes cabe no contexto global das operações de guerra. Posen (2016) adiciona ainda outra dimensão a este raciocínio, ao colocar a doutrina como uma forma de preparação do indivíduo para as agruras do combate, auxiliando-os a manterem a racionalidade mesmo sob condições físicas e psicológicas adversas.

A Força Aérea Brasileira conceitua doutrina como sendo o “conjunto de princípios, conceitos, normas e procedimentos [...] destinado a estabelecer linhas de pensamentos e a orientar ações” (BRASIL, 2012b, p. 7), ou ainda o “conjunto harmônico de ideias e de entendimentos que define, ordena, distingue e qualifica as atividades de organização, preparo e emprego [das Forças Armadas]” (BRASIL, 2012b, p. 12). Em relação ao emprego do Poder Militar Aeroespacial, a FAB divide a doutrina em três níveis: estratégico, operacional e tático. O nível estratégico é de competência do Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER), ficando os outros dois sob responsabilidade dos Órgãos de Direção Setorial e suas Organizações subordinadas. O nível tático, mais especificamente, deve “definir as normas e os procedimentos a serem seguidos na execução das Ações de Força Aérea [descritas na Doutrina Básica da FAB]” (BRASIL, 2012b, p. 12).

Portanto, cabe às Unidades Aéreas (em coordenação com os demais níveis da cadeia hierárquica) estabelecer os seus manuais táticos, adequando os seus procedimentos doutrinários ao previsto na “Doutrina Básica da FAB (BRASIL, 2012b). Assim, conforme Paparone (2017), ao estudar tais manuais, compreende-se toda a gama de missões que a Força Aérea é capaz de cumprir. Dessa forma, uma análise dos manuais de todas as Unidades operadoras de helicópteros da FAB é capaz de constituir um panorama adequado para a comparação dos métodos de GR abarcados pelo presente estudo. Assim, tais documentos são utilizados na metodologia adotada para confirmar ou refutar a hipótese proposta deste trabalho.

Contudo, é preciso ressaltar que os manuais táticos da aviação de asas rotativas não fazem alusão específica à operação militar em terreno urbano. Dessa forma, faz-se necessária a utilização, de forma complementar, do manual “*Aviation Urban Operations*” (ALSA, 2013), de maneira a compreender quais as técnicas e procedimentos previstos nos manuais da FAB que podem ser aplicados em MOUT, bem como a forma como eles podem ser utilizados.

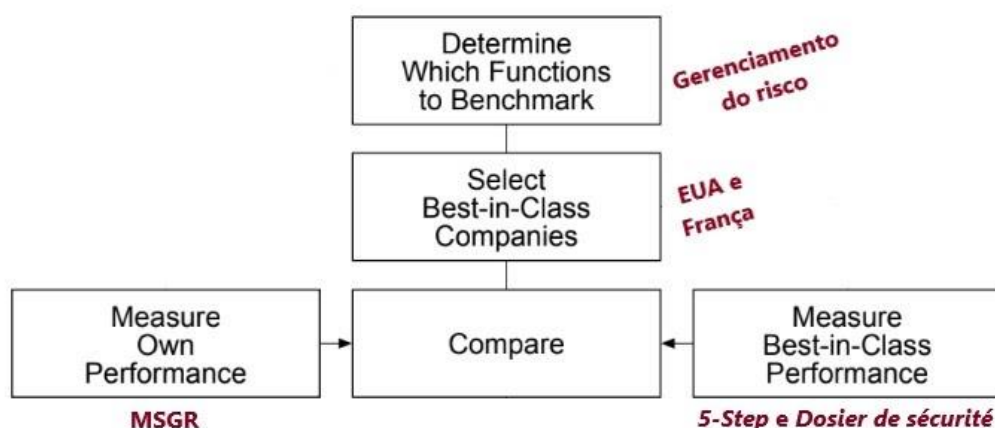
5.2 Metodologia

A metodologia que vem se construindo ao longo do presente trabalho é uma adaptação de um modelo de *benchmarking*. Elmuti e Kathawala (1997) colocam que a essência desse processo reside na comparação entre padrões estabelecidos como sendo de excelência com a situação atual sobre a qual se deseja um aprimoramento.

Os autores colocam que, dessa forma, não é preciso “reinventar a roda”, sendo possível aprender com aqueles que já o fizeram.

Os padrões selecionados como sendo modelo de referência são os métodos de GR das forças aéreas do EUA e da França (modelos de referência). Essa decisão se baseia no atendimento aos critérios propostos de conformidade com a legislação internacional acerca de GR e aplicabilidade à MOUT, além de relevância no cenário internacional, compatibilidade cultural e nacionalidade dos helicópteros operados pela FAB. Adicionalmente, verifica-se que ambos os métodos são idênticos em relação às etapas consideradas para o presente estudo (identificação de ameaças e avaliação do risco), conforme proposto pela OACI e pela ONU. A figura 12 apresenta um resumo da metodologia adotada pelo presente trabalho.

Figura 12 – Benchmarking



Fonte: Adaptado de ELMUTI e KATHAWALA (1997).

Para a “medição do próprio desempenho”, foi realizada uma identificação dos riscos através do preenchimento de um formulário do MSGR, tendo por base os manuais táticos de todas as unidades da aviação de asas rotativas da FAB, em um cenário de operação em terreno urbano, conforme o manual “*Aviation Urban Operations*” (ALSA, 2013). Cada resposta (SIM, NÃO ou DESC) do cálculo da probabilidade encontra seu embasamento nos documentos e/ou na literatura. O cálculo da gravidade foi feito de maneira similar: cada resposta (SIM ou NÃO) encontra-se embasada nos documentos utilizados, sendo especificados os parâmetros considerados. Assim, concluiu-se a etapa de identificação de riscos com a utilização do MSGR. De maneira a finalizar a “medição do próprio desempenho”

(ELMUTI; KATHAWALA, 1997), a faixa de risco foi calculada através da multiplicação dos valores encontrados para “probabilidade” e “gravidade”. O resultado de tal atividade e seu embasamento podem ser observados no Apêndice A.

O segundo passo consistiu na medição do desempenho dos modelos de referência (5-step e *dossier de sécurité*). Com base nos mesmos documentos utilizados para a aplicação do MSGR, foi realizada, inicialmente, uma identificação de ameaças através da leitura dos manuais táticos das unidades, tendo o manual “*Aviation Urban Operations*” (ALSA, 2013) como contextualização das técnicas à realidade das operações militares em terreno urbano. De forma análoga, cada ameaça identificada encontra seu embasamento nos documentos utilizados, sendo especificados os parâmetros considerados. Assim, concluiu-se a etapa de identificação de riscos com a utilização dos métodos 5-step e *dossier de sécurité*. Em seguida, cada ameaça foi devidamente classificada em termos de probabilidade e severidade, conforme previsto pelos métodos. Finalizando a medição do desempenho dos métodos de referência, foi composta a matriz de riscos com todas as ameaças devidamente classificadas em seus respectivos graus de risco. O resultado de tal atividade e seu embasamento podem ser observados no Apêndice B.

Conforme se observa, o processo metodológico utilizado pode ser classificado como uma pesquisa documental, utilizando-se fontes escritas, primárias e contemporâneas, segundo Lakatos e Marconi (2003). Os autores afirmam que tais documentos oficiais são os que oferecem maior confiabilidade em seus dados, sendo necessário apenas o cuidado do pesquisador ao selecionar e interpretar os dados. Dessa forma, justifica-se a seleção dos manuais táticos para a comparação entre os métodos de GR, bem como a utilização do Manual “*Aviation Urban Operations*” como auxílio à interpretação dos dados em relação ao contexto estudado de MOUT.

5.2.1 Limitações

Como não há elementos para estabelecer estatisticamente a probabilidade de uma certa ameaça vir a causar um acidente, a análise é predominantemente qualitativa. Adicionalmente, ao aplicar a doutrina a uma situação real, é possível que haja adaptações que modificariam a análise, introduzindo novas ameaças, retirando outras, ou ainda, modificando o grau de riscos observado. Contudo, tais mudanças, além de serem impossíveis de prever no presente trabalho, também afetariam o

MSGR, anulando as possíveis diferenças. A comparação será, pois, efetuada com base exclusivamente nos princípios doutrinários, que servem de base para todas as ações militares, conforme Posen (2016).

Além disso, Taleb (2012) afirma que é impossível prever e categorizar a totalidade dos riscos envolvidos em qualquer operação. Segundo o autor, certos eventos com probabilidade muito baixa (os “cisnes negros”) tendem a ser desconsiderados pelas análises de risco, mesmo que possam ter consequências catastróficas. Contudo, conforme proposto no problema de pesquisa deste trabalho, o objetivo não é prever 100% dos riscos envolvidos, apenas verificar a adequabilidade do MSGR às operações militares em terreno urbano, notadamente em apoio a operações de GLO. Portanto, mesmo que alguma ameaça não seja identificada por nenhum método, ou que algum risco seja subestimado por ambos os métodos, não há prejuízo para a confirmação ou refutação da hipótese. É importante ressaltar também que todas as tarefas de identificação de ameaças e avaliação dos riscos com a utilização da metodologia proposta são passíveis de verificação por qualquer pesquisador ou profissional com conhecimento técnico acerca da operação de aeronaves de asas rotativas da FAB.

5.3 Apresentação dos resultados

Os Manuais doutrinários utilizados são organizados por tipo de aeronave. Dessa forma, foram utilizados quatro manuais, relativos à operação de cada um dos helicópteros da FAB, conforme figura abaixo.

Figura 13 – Manuais das aeronaves e Esquadrões

Aeronave	Esquadrões que a operam	Sede
AH-2 Sabre	2º/8º GAV	Porto Velho – RO
H-36 Caracal	1º/8º GAV	Natal – RN
	3º/8º GAV	Rio de Janeiro – RJ
H-50 Esquilo	1º/11º GAV	Natal – RN
H-60L Black Hawk	5º/8º GAV	Santa Maria – RS
	7º/8º GAV	Manaus – AM
	2º/10º GAV	Campo Grande – MS

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

Foi realizada então a aplicação do MSGR através da leitura completa de cada Manual, com o auxílio do documento “*Aviation Urban Operations*” (ALSA, 2013)

quando necessário para esclarecer pontos específicos à utilização dos helicópteros em ambiente urbano. O MSGR foi concebido para aplicação em uma missão específica, sendo assinalado SIM, NÃO ou DESC para cada ponto das tabelas, conforme explicação anterior (item 3.2). Como a aplicação foi feita em cima dos manuais doutrinários, todos os itens sinalizados foram considerados como DESC, indicando que haveria a possibilidade de que tal fator estivesse presente. Como exemplo, o item “Local de pouso homologado” (fator “meio” do H-60L) foi considerado como DESC (valor 1), visto que o Manual prevê a operação e o pouso em áreas restritas o que possibilita o pouso em clareiras, estádios e outros locais não homologados para a operação de helicópteros. Em relação aos valores estabelecidos, foram analisadas as instruções de cada tabela. Por exemplo, o item “Voo acima de 500ft” (fator “meio” do H-60L) prevê o valor 1 para voos de navegação a baixa altura (NBA), 2 para navegação de contorno (NACO) e 3 para navegação entre obstáculos (NOE). Como há previsão para o voo NOE no Manual, foi atribuído o valor 3 ao quesito analisado.

Dessa forma, o risco mínimo (que considera apenas os NÃO) é nulo e, portanto, foi desconsiderado. O resultado seria idêntico se todos os itens fossem considerados como NÃO, o que daria valores iguais para os riscos máximo e mínimo. Como o MSGR não distingue o risco para cada ameaça, apresentando um valor único para a missão, considerou-se que todas as ameaças possuem grau de risco igual ao global encontrado com a utilização do método. O resultado da aplicação do MSGR se encontra em detalhes no Apêndice A e a sua compilação pode ser vista na figura abaixo.

Figura 14 – Resultados da aplicação do MSGR

Aeronave	Ameaças identificadas	Valor da Probabilidade	Valor da Gravidade	Risco total	Grau de risco
AH-2	34	49	6	294	Inaceitável
H-36	30	38	6	228	Muito Alto
H-50	29	43	6	258	Inaceitável
H-60L	30	45	6	270	Inaceitável

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

Em seguida, foram aplicadas as etapas de identificação de ameaças e avaliação dos riscos previstas pelo *5-Step* e pelo *Dossier de Sécurité*, novamente através da leitura completa de cada manual com o auxílio do documento “*Aviation*

Urban Operations” (ALSA, 2013) quando necessário para esclarecer pontos específicos à utilização dos helicópteros em ambiente urbano. Conforme orientação dos documentos norte-americano e francês de GR, foram utilizadas ferramentas complementares para a etapa de identificação dos riscos. A primeira foi a “*operational analysis*” (OA), que consiste em explicitar em detalhes a sequência dos principais eventos que constituem uma operação. Para isso, foram utilizados os tópicos constantes dos manuais das aeronaves. Na sequência, foi utilizada a ferramenta “*preliminary hazard analysis*” (PHA), que apresenta uma visão geral dos riscos com base na OA. Então, quando necessário para expandir a compreensão sobre determinado assunto, foi aplicada a “*what-if tool*” (WIT). Por último, com base nessas três ferramentas, foi apontada a ameaça identificada, tendo em mente que, conforme metáfora do item 2.3, a ameaça deve corresponder à “casca de banana” e não à queda. Um exemplo da aplicação das ferramentas para a aeronave H-36 pode ser observado na figura 15.

Figura 15 – Identificação de ameaças pelo 5-Step/Dossier de sécurité.

OA	PHA	WIT	Ameaça
Deveres da tripulação (2.2)	Os suportes de fixação no para-brisa não seguram os tablets e os equipamentos acabam caindo na nacele (pg12)	E se a queda ocorrer em momento crítico e afetar a concentração dos pilotos?	Distração.

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

Essa etapa resultou em mais de 900 ameaças identificadas (nos quatro manuais), mas com diversas duplicidades. Portanto, as ameaças similares foram agrupadas antes que fosse realizada a análise dos riscos. Nessa análise, verifica-se que a classificação dos riscos nos métodos norte-americano e francês apresentam pequenas diferenças. No norte-americano, por exemplo o risco com consequências mais severas tem o valor A, sendo reduzido até o valor E, enquanto o francês utiliza a escala ao contrário, com o valor E para o risco com maior severidade (UNITED STATES, 2017c; FRANCE, 2010). Além disso, a matriz de riscos é ligeiramente diferente, com quatro faixas na USAF (“extremamente alto”, “alto”, “médio” e “baixo”) e três para o *Armée de l’air* (“extremo”, “elevado” e “moderado”). Entretanto, o AFPAM 90-803 coloca que tais diferenças nas matrizes são normais e refletem tão somente o

grau de tolerância ao risco de cada organização, sendo customizáveis de acordo com o julgamento da autoridade responsável. Assim, como forma de resolver as diferenças, foi utilizada a tabela da OACI no presente trabalho, conforme discussão do item 2.1 acerca de seu papel como organismo internacional regulador. A figura 16 mostra a comparação entre as matrizes.

Figura 16 – Matrizes de risco.

USAF							Armée de l'air							OACI						
SEVERITY		Risk Assessment Matrix		PROBABILITY					MATRICE DE RISQUES					Risk probability		Risk severity				
				Frequency of Occurrence Over Time					SEVERITE DU RISQUE							Catastrophic A				
				A Frequent (Common)	B Likely (Frequent)	C Occasional (Not over several days)	D Seldom (Rarely, once a month or less)	E Unlikely (Rarely, but possibly)	E Catastrophe	D Dangereuse	C Majeure	B Mineure	A Négligeable			1- Très faible (improbable)	2- Faible	3- Moyenne	4- Elevé	5- Forte
		Catastrophic (Disaster, loss of life, Major Capability or Unit Readiness)	I	EH	EH	H	H	M												
		Critical (Disaster, injury or damage, Significant Mission Capability or Unit Readiness)	II	EH	H	H	M	L												
		Moderate (Injury or damage, Degraded Mission Capability or Unit Readiness)	III	H	M	M	L	L												
		Negligible (Injury or damage, Little or no impact on Mission Readiness or Unit Readiness)	IV	M	L	L	L	L												
		Risk Assessment Levels					PROBABILITE DE L'EVENEMENT													
		EH=Extremely High H=High M=Medium L=Low																		

Figura 18 – Comparação de métodos.

Aeronave	Total de ameaças após serem consideradas as duplicidades	Ameaças identificadas apenas pelo MSGR	Ameaças identificadas por ambos os métodos	Ameaças identificadas apenas pelo 5-Step/Dossier
AH-2	102	17 (17%)	17 (17%)	68 (66%)
H-36	100	17 (17%)	13 (13%)	70 (70%)
H-50	64	17 (26%)	12 (19%)	35 (55%)
H-60L	82	17 (21%)	13 (16%)	52 (63%)

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

5.4 Análise

A simples apresentação dos dados brutos já ressalta alguns pontos. O primeiro é a diferença na quantidade de ameaças identificadas: 31 pelo MSGR (em média), contra 87 pelos outros métodos (em média), dados das figuras 14 e 17. Além disso, a figura 14 mostra uma única classificação para todas as ameaças identificadas, com valor máximo para três aeronaves (“inaceitável”, o quinto nível de cinco possíveis) e um ponto abaixo do máximo para a outra (H-36, nível “muito alto”, o quarto de cinco possíveis). Tais avaliações contrastam sobremaneira com o espectro apresentado na figura 17, que distribui as ameaças em três níveis, com maior concentração no intermediário (30% alto, 46% médio e 24% no nível baixo, em média). Dessa forma, já fica ressaltada uma das fragilidades do MSGR abordada o item 3.3 deste trabalho (“ao atribuir um valor único para o risco da missão como um todo, o método deixa de considerar a contribuição maior ou menor de alguma ameaça específica”).

Contudo, é na figura 18 que se encontram os dados mais relevantes para o presente estudo. As ameaças identificadas apenas pelo MSGR (terceira coluna) são em número de 17 para cada aeronave. Em geral, elas se referem a omissões dos manuais de doutrina, como por exemplo a quantidade de horas de voo que o piloto precisa ter para compor a tripulação de uma certa missão. Os manuais táticos não fazem referência a esse tipo de situação, apenas estipulando, em alguns casos, que ele deve possuir as qualificações necessárias. Dessa forma, pelo manual, não há impedimento em escalar um piloto com poucas horas naquela aeronave específica, sendo isso considerado uma ameaça pelo MSGR.

A coluna seguinte (“ameaças identificadas por ambos os métodos”) também enseja algumas colocações. O MSGR do H-60L, por exemplo, coloca como ameaça a realização de alguma etapa do voo em condições meteorológicas de voo por instrumentos (IMC, na sigla em inglês). Esse fator não aparece de forma literal através da aplicação dos outros métodos, mas há itens que se encaixariam nessa condição (entrada inadvertida em IMC ou erros na execução de procedimentos de voo por instrumentos, por exemplo). Essa identificação de ameaças de forma mais genérica é uma das características do MSGR e foi apontada no item 3.3 como sendo uma de suas fragilidades (“a identificação de ameaças é genérica, ao invés de ser realizada sob medida para cada operação”). Naturalmente, as ameaças encontradas com os métodos norte-americano e francês oferecem maior detalhamento, porém, podem ser consideradas como um corolário de “realizar alguma etapa do voo em IMC” e, por isso foram consideradas como pertencentes à mesma categoria, sendo agrupadas para fins de comparação.

A outra fragilidade levantada no item 3.3 (“o conceito de ‘segurança’ não é abrangente o suficiente, não abordando elementos relacionados a ‘security’”) não ficou evidente no estudo. Poucos eram os itens dos manuais que faziam referência a “security”, mesmo com o auxílio do documento “*Aviation Urban Operations*”, e as ameaças que foram encontradas nesse sentido (engajamento superfície-ar por opositores e falta de informações de inteligência, segundo exemplo da aeronave AH-2) foram agrupadas no item “ambiente hostil real” do cálculo da gravidade. Esse item, em sua essência, não aborda os conceitos de *security*, mas sim a reação da tripulação a um ambiente de combate, afirmando que “a ação inimiga e as alterações que a mesma provoca no estado emocional da tripulação podem afetar o seu desempenho operacional” (BRASIL, 2005, p. 23). Contudo, para fins deste estudo e seguindo com o critério detalhado no parágrafo acima, as ameaças dessa natureza encontradas através da utilização do *5-Step/Dossier* foram agrupadas ao item em questão do MSGR.

A análise da última coluna corrobora mais uma vez a afirmação de que a proposta do MSGR em realizar uma identificação de ameaças com base em itens preestabelecidos se traduz em uma fragilidade do método. Como demonstrado, não é possível padronizar nos (cerca de) quarenta e cinco itens do método (quarenta para probabilidade e cinco para gravidade) todas as ameaças presentes em missões da aviação de asas rotativas, como ficou claro em relação às operações de GLO. Nesse

caso, em média, 64% das ameaças que podem ser identificadas nos manuais de doutrina não são observadas pelo MSGR.

Dessa forma, em se tratando de identificação de ameaças, em média, 64% das ameaças presentes em uma operação de GLO com o uso de helicópteros não foram identificadas pelo MSGR. Paralelamente, quanto à avaliação do risco, o método forneceu para todas as ameaças um grau de risco “inaceitável” (ou “muito alto”, para o H-36), em contraste com a distribuição pelos níveis alto, médio e baixo dos outros métodos (30%, 46% e 24%, respectivamente, na média das porcentagens). Portanto, é possível afirmar que a hipótese colocada se mostrou correta: o MSGR não é adequado para a operação de aeronaves de asas rotativas em apoio a missões de Garantia da Lei e da Ordem, nem em termos de identificação de ameaças, nem na avaliação do risco, sendo respondido o problema de pesquisa proposto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A despeito de quaisquer debates acerca da securitização da segurança pública no Brasil, a participação em operações de Garantia da Lei e da Ordem é uma realidade para as forças armadas brasileiras. Comparando a GLO com as operações militares em terreno urbano, percebe-se que a aviação desempenha tarefas essenciais no suporte às tropas no terreno, com destaque para a aviação de asas rotativas. Portanto, cabe à FAB estudar esse tipo de operação e aprimorar os seus procedimentos, de maneira a melhor cumprir o seu papel constitucional.

É necessário, portanto, atuar em termos de segurança de voo, para que as aeronaves possam cumprir a sua missão e retornar sem acidentes. Assim, preservar-se a capacidade operacional da Força e contribui-se para que a presença dos helicópteros seja uma forma de tornar mais eficiente a atuação das Forças Armadas, preservando tanto as vidas dos militares como as dos civis em solo. Para isso, o Gerenciamento do Risco tem papel fundamental, constituindo o cerne da segurança de voo. Contudo, verifica-se na FAB, que tal atividade é realizada através do MSGR, sendo esse o principal objeto de estudo do presente trabalho.

Assim, a hipótese inicial utilizada é de que o MSGR não é adequado para a operação de helicópteros em apoio a missões de Garantia de Lei e da Ordem, tanto em termos de identificação de ameaças, quanto na avaliação do risco.

No primeiro capítulo, foi efetuada uma discussão acerca do uso das Forças Armadas em prol da segurança pública, sendo apresentados exemplos de outros países em complemento ao caso brasileiro e trazendo o debate acerca da securitização do tema. Em seguida, a GLO foi colocada como uma modalidade de conflito irregular, em contexto de operações militares em terreno urbano, sendo apresentada a utilização da aviação de asas rotativas nesse contexto e incluindo os conceitos básicos de segurança de voo para tal operação.

Em seguida, no segundo capítulo, verificou-se a posição da OACI como organismo internacional regulador, apresentando a relação entre suas diretrizes e a aviação militar, com a ressalva à necessidade de incorporar conceitos de “*security*” ao tema. O Gerenciamento do Risco foi então colocado como o ponto central da segurança de voo, consistindo em três etapas básicas: identificação de ameaças, avaliação do risco em termos de probabilidade e severidade e, após, a adoção de medidas para a mitigação do risco.

No terceiro capítulo, foi colocada a forma como a FAB efetua o seu Gerenciamento do Risco, através do MSGR. Tal método consiste, inicialmente, no cálculo da probabilidade através da identificação da ausência ou presença de itens considerados como sendo ameaças, agrupados em quatro fatores (homem, máquina, meio e missão). Na sequência, realiza-se o cálculo da gravidade, através da presença ou ausência de outros fatores elencado como tendo influência na capacidade da tripulação gerenciar algum problema. Multiplicando-se os dois valores, obtém-se o grau do risco, que será único para toda a missão. Nesse ponto, foram colocadas três considerações sobre o método e apresentada a hipótese do estudo.

O quarto capítulo trouxe a seleção dos “modelos de referência”, selecionados após a aplicação dos critérios propostos. Dessa forma, foram discutidos os métodos de GR das forças aéreas norte-americana (*5-Step*) e francesa (*dossier de sécurité*). Foi verificada a compatibilidade de ambos com o modelo básico proposto pela OACI, bem como estipulada a delimitação para comparação entre esses métodos e o MSGR (identificação de ameaças e avaliação do risco).

No quinto capítulo foi estabelecido que a comparação entre os métodos seria realizada com base na doutrina de emprego da aviação de asas rotativas da FAB. Na sequência, foi apresentada a metodologia de *benchmarking* utilizada, a qual consistiu em cinco etapas: identificação da função a qual se deseja estudar (GR), seleção dos modelos de referência (*5-Step* e *dossier de sécurité*), medição do próprio desempenho, medição do desempenho dos modelos de referência e comparação. Na sequência, foram apresentados os dados e realizada a análise, sendo ressaltadas as diferenças obtidas com a aplicação de cada método de GR. Foram corroboradas as afirmações anteriores de que a identificação de ameaças feita pelo MSGR é por demais genérica e de que ao atribuir um valor único para o risco da missão como um todo, não se considera a contribuição maior ou menor de alguma ameaça específica. Em relação às fragilidades apontadas, apenas a influência da falta dos conceitos de “*security*” no MSGR não foi observada.

Assim, a hipótese adotada por este trabalho se mostrou correta, visto que, em média, 64% das ameaças presentes em uma operação de GLO com o uso de helicópteros não foram identificadas pelo MSGR. Além disso, o método forneceu para todas as ameaças um grau de risco “inaceitável” (ou “muito alto”, para o H-36), em contraste com a distribuição pelos níveis alto, médio e baixo dos outros métodos (30%, 46% e 24%, respectivamente, na média das porcentagens). Portanto, é possível

afirmar que o MSGR não é adequado para a operação de aeronaves de asas rotativas em apoio a missões de Garantia da Lei e da Ordem, tanto em termos de identificação de ameaças como na avaliação do risco.

REFERÊNCIAS

AIR LAND SEA APPLICATION (ALSA) CENTER. **ATP 3-06.1**: Multi-Service tactics, techniques, and procedures for aviation urban operations. United States: [s. n.], 2013.

ALBISINNI, Francesco Giovanni. The rise of global standards: ICAO's Standards and Recommended Practices. **Italian Journal of Public Law**, Italy, v. 8, n. 1, p. 203-231, 2016.

ALBRECHTSEN, Eirik. **Security vs safety**. 2003. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Department of Industrial Economics and Technology Management, Norwegian University of Science And Technology, Trondheim, 2003.

BOWDEN, Mark. **Black hawk down**: a story of modern war. United State: Bantam Press, 1999.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea. **Portal Operacional**. 2019a. Disponível em: <http://portal.cgna.gov.br/resources>. Acesso em: 11 jul. 2019.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Aviões**: sumário estatístico 2008-2017. Brasília, DF: CENIPA, 2018a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Helicópteros**: sumário estatístico 2008-2017. Brasília, DF: CENIPA, 2018b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **MSGR**: método SIPAER de Gerenciamento de Risco. Brasília, DF: CENIPA, 2005.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Normas, Leis e Convenções que regem o SIPAER**. [Brasília, 2019b].

Disponível em: <http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/legislacao>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria nº 2.231/GC3, de 23 de dezembro de 2013. Aprova a reedição que dispõe sobre a Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira (NSCA 3-3). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 248, 30 dez. 2013.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA nº 1/DAM, de 03 de dezembro de 2012a. Aprova a edição que dispõe sobre o Manual da Prevenção (MCA 3-3). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 72, 16 abr. 2013.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA nº 17/DOP-SDINV-SERF, de 07 de dezembro de 2017. Aprova a reedição que dispõe sobre o Manual de Investigação do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (MCA 3-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, 11 nov. 2019.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 278/GC3, de 21 de junho de 2012b. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (DCA 1-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 121, 26 jun. 2012.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 1, 5 out. 1998.

BRASIL. Decreto nº 69.565, de 19 de novembro de 1971. Institui o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, p. 9437, 22 nov. 1971.

BRASIL. Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, p. 19567, 23 dez. 1986.

BRASIL. Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, p. 1, edição extra, 10 jun. 1999.

BRASIL. Lei Complementar nº 117, de 02 de setembro de 2004. Altera a Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, que dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas, para estabelecer novas atribuições subsidiárias. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, p. 2, 3 set. 2004.

BRASIL. Lei Complementar nº 136, de 25 de Agosto de 2010. Altera a Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, que "dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas", para criar o Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas e disciplinar as atribuições do Ministro de Estado da Defesa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, p. 1, 26 ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Histórico de GLO**. Brasília: Ministério de Defesa, 2019c. Disponível em: https://www.defesa.gov.br/arquivos/exercicios_e_operacoes/glo/2.tabela-glo_atualizada_em_03_ABR_19.pdf. Acesso em: 15 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**: minuta. [Brasília]: [s. n.], 2016a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria normativa nº 186/MD, de 31 de janeiro de 2014. Dispõe sobre a publicação "Garantia da Lei e da Ordem" (MD33-M-10). **Diário Oficial da União**, n. 23, 4 fev. 2014.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Brazil's election to the Council of the International Civil Aviation Organization (ICAO)**. [Brasília], 01 oct. 2016b. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/en/press-releases/14837-brazil-s-election-to-the-council-of-the-international-civil-aviation-organization-icao>. Acesso em: 23 abr. 2019.

BUZAN, Barry; WAEVER, Ole; DE WILDE, Jaap. **Security: a new framework for analysis**. Boulder: Lynne Rienner Publishers, 1998.

CARTER, Stephen. **War non War**. University of Colorado. Colorado, 2019. (Heller Center Salon).

CHANG, Lei *et al.* Cultural adaptations to environmental variability: an evolutionary account of east–west differences. **Educational Psychology Review**, United State, v. 23, n. 1. p. 99-129, 2011.

COKORILLO, Olja. Urban air mobility: safety challenges. *In*: AIIT 2nd INTERNATIONAL CONGRESS ON TRANSPORT INFRASTRUCTURE AND SYSTEMS IN A CHANGING WORLD, 2019, Rome. **Anais [...]**. Rome: TIS ROMA, 2020, v. 45, p. 21-29.

DZIUBIŃSKI, Adam. CFD analysis of rotor wake influence on rooftop helipad operations safety. **Prace Instytutu Lotnictwa**, Poland, v. 242, n. 1, p. 7-22, 2016.

ELMUTI, Dean; KATHAWALA, Yunus. An overview of benchmarking process: a tool for continuous improvement and competitive advantage. **Benchmarking for Quality Management & Technology**, United Kingdom, v. 4, n. 4, p. 229-243, 1997.

ELSEA, Jennifer K.. **The posse comitatus act and related matters**: the use of the military to execute civilian law. [Washington, D.C.]: Congressional Research Service, 6 nov. 2018. (CRS report, R42659).

FERREIRA, Marcos Allan S. V. Brazilian criminal organizations as transnational violent non-state actors: a case study of the Primeiro Comando da Capital (PCC). **Trends in Organized Crime**, United State, n. 22, p.148–165, nov. 2018.

FLIGHT INTERNATIONAL. **World Air Forces 2020**. Disponível em: <https://www.flightglobal.com/download?ac=66025>. Acesso em: 09 jul. 2020.

FRANCE. Armée de L'air. **PAA 03-331**: manuel de gestion du risque opérationnel. Paris: Armée de L'air, 2010.

FRANCE. Secrétariat Général de la Defense et de la Sécurité Nationale. Instruction Interministerielle n° 10.100, de 14 de novembro de 2017. Relative à L'engagement des armées sur le territoire national en cas de crise majeure. **Journal officiel**, PRMD1733529J, 14 nov. 2017.

GIRDNER, Nathan. An integrated system safety model of the national airspace system. *In*: ANNUAL RELIABILITY AND MAINTAINABILITY SYMPOSIUM, 2016, Arizona. **Anais** [...]. Arizona, 2016, p. 687-692.

GLEDHILL, John. Securitization, mafias and violence in Brazil and Mexico. **Global Discourse**, Manchester, v. 8, n. 1, p.139-154, 15 feb. 2018.

GLENDON, A. Ian; CLARKE, Sharon G.; MCKENNA, Eugene F. Chapter two: Risk models and risk management. *In*: GLENDON, A. Ian; CLARKE, Sharon G.; MCKENNA, Eugene F. **Human safety and risk management**. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2006. p.15-65.

GLOCK, Cynthia. **Can the Central African Republic carry on without France?**. The RUSI Journal, United Kingdom, v. 162, n. 6, p.28-36, 2 nov. 2017.

GRAY, Colin S. **Airpower for strategic effect**. Alabama: Air University Press, 2012.

HANSER, Kathleen; PROUX, Jim. **Aviation safety and aviation security**. [S. l., 2002] Disponível em: <https://boeing.mediaroom.com/2002-07-19-Aviation-Safety-and-Aviation-Security>. Acesso em: 23 abr. 2019.

HANSSON, Sven Ove. Seven myths of risk. **Risk Management: an International Journal**. United Kingdom, v. 7, n. 2, p. 7-17. jul. 2005.

HEIN, Jonah. “**Passé**” **Comitatus?**: an overview of the limitations on the employment of United States Military Forces to enforce domestic law. 2017. Dissertation (Naval Postgraduate School) – Civilian Institutions Office, University Circle, Monterey, 2017

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION CONVENTION (ICAO). **Annex nº 19**: safety management. 2. ed. Canadá: [SKYbrary], 2016.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION CONVENTION (ICAO). **DOC 9859**: safety management manual. 3 ed., Montreal: [SKYbrary], 2013.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION CONVENTION (ICAO). **Cir 330**: Civil Military Cooperation in Air Traffic Management. Montreal: ICAO, 2011.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION CONVENTION (ICAO). **Convention on International Civil Aviation**. 9. ed., Canadá: ICAO, 2006.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION CONVENTION (ICAO). **The History of ICAO and the Chicago Convention**. Chicago, [2019]. Disponível em: <https://www.icao.int/about-icao/History/Pages/default.aspx>. Acesso em: 23 abr. 2019.

KINROSS, Stuart. Clausewitz and low-intensity conflict. **Journal of Strategic Studies**, United Kingdom, v. 27 n. 1, p. 35-58, 24 jan. 2004.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEHR, Peter. Actions: The Return of Urban Guerrillas. *In*: LEHR, Peter. **Counter-Terrorism Technologies: a critical assessment**. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2019. Cap. 2, p. 21-38.

LOURENÇÃO, Humberto José; CORDEIRO, Luís Eduardo Pombo Celles. Força militar dos EUA no pós-Guerra Fria: ganhando batalhas e perdendo guerras. **Revista Brasileira de Estudos de Defesa**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p.103-117, dez. 2016.

MACKENZIE, David. Preface. *In*: MACKENZIE, David. **ICAO: a history of the International Civil Aviation Organization**. Toronto: University Of Toronto Press, c2010. p. ix-xii.

MARTIN, Jean-Christophe. Les frappes de la France contre l'EIL en Syrie. **Questions of International Law: Zoom Out**, Italy, v. 4, p. 3-14, 2016.

MCGRANE, Sean. Katrina, federalism, and military law enforcement: a new exception to the posse comitatus act. **Michigan Law Review**, United State, v. 108, n. 7, p. 1309-1340, may 2010.

MCINNIS, Kathleen J. **Coalition contributions to countering the Islamic State**. [Washington, D.C.]: Congressional Research Service, 24 aug. 2016. (CRS report, R44135).

MIRANDA, André Luis Novaes. **A pacificação de Bel Air**. *In*: HAMANN, Eduarda Passarelli; TEIXEIRA, Carlos Augusto Ramires (org.). A participação do Brasil na Minustah (2004-2017): percepções, lições e práticas relevantes para futuras missões.

Edição especial: coletânea de artigos. Rio de Janeiro: Instituto Igarapé, 2017. p. 51-57.

MORAES, Cláudio Rogério Mota de *et al.* Método de gerenciamento de riscos para a prevenção de acidentes aeronáuticos na Força Aérea Brasileira. **Conexão SIPAER: Revista Científica de Segurança de Voo**, Brasília, p.181-211, nov. 2010.

MÜLLER, Roland. Risk Management in Aviation. *In*: WITTMER, Andreas; BIEGER, Thomas; MÜLLER, Roland. **Aviation systems**: management of the integrated aviation value chain. Berlin: Springer, 2011. p. 201-213.

MUNIZ, Jacqueline de Oliveira; PROENÇA JÚNIOR, Domício. Forças Armadas e policiamento. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 48-59, 2007.

ONU. **Aviation Manual**. [S. l.], out. 2018.

ONU. **Carta das Nações Unidas**. UNIC: Rio de Janeiro, 1945.

ONU. **Países-membros da ONU**. Brasil, [2019]. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/conheca/paises-membros/#paisesMembros2>. Acesso em: 24 abr. 2019.

ONU. Department of Peacekeeping Operations. **United Nations Peacekeeping Operations**: principles and guidelines. New York: ONU, 2008.

ORASANU ENGEL, Judith; MOSIER, Kathleen L. Flight Crew Decision-Making. *In*: KANKI, Barbara G.; ANCA, José; CHIDESTER, Thomas R. (ed.). **Crew Resource Management**. 3. ed. [S. l.]: Academic Press, 2019. cap. 5, p. 139-183.

OWEN, Mark; MAURER, Kevin. **No easy day**: the firsthand account of the mission that killed Osama Bin Laden. [S. l.]: Dutton Penguin, 2012.

PAPARONE, Chris. How we fight: a critical exploration of US military doctrine. **Organization**, London, v. 24, n. 4, p. 516-533, jul. 2017.

PAPE, Robert A. **Bombing to win**: air power and coercion in war. New York: Cornell University Press, 1996.

POSEN, Barry R. Military doctrine and the management of uncertainty. **Journal of Strategic Studies**, United Kingdom, v. 39, n. 2, p. 159-173, 2016.

RAMIRES, Julio Cesar de Lima. Avaliação da produção acadêmica sobre ocupações irregulares: contribuições da geografia urbana. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros Seção Três Lagoas**, Minas Gerais, v. 1, n. 31, p. 225-259, jun. 2020.

REASON, James. Hazards, defences and losses. *In*: REASON, James. **Managing the risks of organizational accidents**. New York: Taylor & Francis, 2016. p. 1-18.

REASON, James. Safety paradoxes and safety culture. **Injury Control & Safety Promotion**, United Kingdom, v. 7, n. 1, p. 3-14, 2000.

RUDZIT, Gunther, O debate teórico em segurança internacional: mudanças frente ao terrorismo?. **Civitas**: Revista de Ciências Sociais, Porto Alegre, v. 5, n. 2. p. 297-323, 2005.

RUPPENTHAL, Janis Elisa. **Gerenciamento de riscos**. Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2013.

SANDERS, Andrew. Aid to the Civil Power?: the politics of the British Army's Operation Banner in Northern Ireland 1969-2007. *In: AMERICAN POLITICAL SCIENCE ASSOCIATION ANNUAL MEETING & EXHIBITION. 2012, New Orleans. Proceedings [...]. New Orleans: SSRN, 2012.*

SCHUBERTH, Moritz. Brazilian Peacekeeping?: counterinsurgency and police reform in Port-au-Prince and Rio de Janeiro. **International Peacekeeping**, United Kingdom, v. 26, n. 4. p. 487-510, 2019.

SENHORAS, Elói Martins; SILVA, André Santos da; VISGUEIRA, Francisco Cézar Bezerra. Operações de garantia da lei e da ordem: estudo de caso comparado sobre o uso das Forças Armadas no Estado do Espírito Santo e no Brasil. **Revista Intellector**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 30, p. 27-45, dez. 2018.

SILVA, Caroline Cordeiro Viana; PEREIRA, Alexsandro Eugenio. A teoria de securitização e a sua aplicação em artigos publicados em periódicos científicos. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, v. 27, n. 69, 2019.

SOUSA, Valéria de Moura; TEIXEIRA JÚNIOR, Augusto W. M. Poder Aéreo e Contrainsurgência: lógica estratégica da Operation Inherent Resolve. **Revista Profissional da Força Aérea dos EUA**: continente Americano, Alabama, v. 2, n. 1. p. 112-129, 2020.

SOUZA, Carlos Antônio Motta de. A gestão do SIPAER no atual contexto da aviação brasileira. **Revista Conexão SIPAER**: Revista Científica de Segurança de Voo, Brasília, v. 2, n. 2, abr. 2011.

TALEB, Nassim Nicholas. **Antifragile**: things that gain from disorder. New York: Random House, 2012.

TALTAVULL, Jean-luc *et al.* **La participation des militaires à la sécurité intérieure.** France: Institut National des Hautes Études de la Sécurité et de la Justice, 2016.

TAYLOR, Steven. **Air war Northern Ireland:** Britain's air arms and the 'Bandit Country' of South Armagh, Operation Banner 1969-2007. South Yorkshire: Pen and Sword Aviation, 2018

TCHAO, Eduardo. **Guerra do tráfico pode ser o motivo de chacina com 9 mortos na Baixada Fluminense, diz polícia.** Rio de Janeiro, 2019. Site: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro>. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/02/13/policia-acredita-que-chacina-na-baixada-fluminense-pode-ser-decorrente-da-guerra-entre-trafficantes.ghtml>. Acesso em: 16 maio 2019.

TENENBAUM, Élie. French exception or western variation?: a historical look at the french irregular way of war. **Journal of Strategic Studies**, United Kingdom, v. 40, n. 4, p. 554-576, 2017.

UNITED STATES. Air Force Policy Directive. **90-8:** environment, safety & occupational health management and risk management. [S. l.: s. n.], 2017a.

UNITED STATES. Air Force Instruction. **90-802:** risk management. [S.l.: s. n.], 2017b.

UNITED STATES. Air Force Pamphlet. **90-803:** Risk Management (RM) Guidelines and Tools. [S. l.: s. n.], 2017c.

UNITED STATES. National Transportation Safety Board (NTSB). **Aircraft Accident Report:** Crash following encounter with instrument meteorological conditions after departure from remote landing site, Alaska Department of Public Safety, Eurocopter

AS350 B3, N911AA, Talkeetna, Alaska, March 30, 2013. Washington, D. C.: [NTSC], 2014. (Accident Reports, NTSB/AAR-14/03)

VASILOPOULOS K. *et al.* Diesel pool fire incident inside an urban street canyon. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUMERICAL MODELLING IN ENGINEERING*, 1., 2019, Singapore. **Proceedings** [...]. Singapore: Springer, 2019. p. 339-350.

VISACRO, Alessandro. **Guerra irregular**: terrorismo, guerrilha e movimentos de resistência ao longo da história. São Paulo: Contexto, 2009.

WILSON, Dale; SLOAN, Teresa. VFR Flight Into IMC: reducing the Hazard. **Journal Of Aviation/Aerospace Education & Research**, United State, v. 13, n. 1, p. 29-42, 2003.

ZAGORSKI, Paul W. **Democracy vs. National security**: civil-military relations in Latin America. Boulder: Lynne Rienner Publishers. 1992.