



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes
Pós-Graduação em Ciência Política e Relações Internacionais

EDUARDO APARECIDO TOLEDO

**USO DE ARMAS DE DESTRUIÇÃO EM MASSA EM ATENTADOS TERRORISTAS
(1970-2017): UMA ANÁLISE FUNDAMENTADA
NA METODOLOGIA DE KJELL HAUSKEN**

JOÃO PESSOA

2019

EDUARDO APARECIDO TOLEDO

**USO DE ARMAS DE DESTRUIÇÃO EM MASSA EM ATENTADOS TERRORISTAS
(1970-2017): UMA ANÁLISE FUNDAMENTADA
NA METODOLOGIA DE KJELL HAUSKEN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Política e Relações Internacionais da UFPB, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Políticas e Relações Internacionais.

Campo de Conhecimento: Ciências Políticas e Relações Internacionais

Orientador: Prof. Dr. Marcos Alan Shaikhzadeh Vahdat Ferreira

JOÃO PESSOA

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catálogo e Classificação

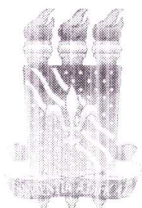
T649u Toledo, Eduardo Aparecido.

Uso de Armas de Destruição em Massa em atentados terroristas (1970-2017): Uma análise fundamentada na metodologia de Kjell Hausken / Eduardo Aparecido Toledo. - João Pessoa, 2019.
80 f. : il.

Orientação: Marcos Alan Shaikhzadeh Vahdat Ferreira.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCHLA.

1. Armas de Destruição em Massa. 2. Agentes QBRN. 3. Terrorismo. 4. Global Terrorism Database. I. Ferreira, Marcos Alan Shaikhzadeh Vahdat. II. Título.

UFPB/BC



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA POLÍTICA E
RELAÇÕES INTERNACIONAIS

ATA DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO ALUNO
EDUARDO APARECIDO TOLEDO



Às vinte e cinco dias do mês de março do ano de dois mil e dezanove, às quatorze horas, realizou-se na Sala de multimídia, do CCSA, a sessão pública de defesa da Dissertação intitulada: "Uso de Armas de Destruição em Massa em atentados terroristas (1970-2017): Uma análise fundamentada na metodologia de Kjell Hausken", apresentada pelo aluno Eduardo Aparecido Toledo, Bacharel em Química pela Universidade Estadual de Maringá, que concluiu os créditos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM Ciência Política e Relações Internacionais, segundo encaminhamento do Prof. Dr. Marcelo Burgos Pimentel dos Santos, Vice-Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciência Política e Relações Internacionais da UFPB e segundo os registros constantes nos arquivos da Secretaria da Coordenação da Pós-Graduação. O Profº. Drº. Marcos Alan Shaikhzadeh Vahdat Ferreira (PPGCRI/UFPB), na qualidade de orientador, presidiu a Banca Examinadora da qual fizeram parte os Professores Doutores Augusto Wagner Menezes Teixeira Junior (PPGCRI/UFPB) e Antonio Henrique Lucena Silva (FADIC). Dando início aos trabalhos, o Senhor Presidente Profº. Drº. Marcos Alan Shaikhzadeh Vahdat Ferreira convidou os membros da Banca Examinadora para comporem a mesa. Em seguida foi concedida a palavra ao mestrando para apresentar uma síntese de sua Dissertação, após o que foi argüido pelos membros da Banca Examinadora. Encerrando os trabalhos de arguição, os examinadores deram o parecer final sobre a Dissertação, à qual foi atribuído o seguinte conceito: APROVADO. Proclamados os resultados pelo Profº. Drº. Marcos Alan Shaikhzadeh Vahdat Ferreira, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos, e para constar eu, Profº. Drº. Marcos Alan Shaikhzadeh Vahdat Ferreira Secretário ad hoc lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da Banca Examinadora. João Pessoa, 25 de março de 2019.

Prof. Dr. Antonio Henrique Lucena Silva

Prof. Dr. Augusto Wagner Menezes Teixeira Junior

Prof. Dr. Marcos Alan Shaikhzadeh Vahdat Ferreira
Presidente da Banca

Observações:

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Marcos Alan, meu Orientador, pela oportunidade de estudo propiciada, pelas sugestões e comprometimento demonstrados durante a realização da Dissertação.

Ao amigo e Perito Criminal Federal Felipe Gonçalves Murga pelas instigantes discussões sobre o trabalho, além da extensiva e minuciosa formatação do mesmo.

Ao amigo Raul, estatístico da Polícia Federal em Brasília, pelos cálculos realizados em R e consultoria estatística durante o trabalho.

Ao amigo e Perito Criminal Federal Aldo da Hora de Lira pelo ambiente intelectualmente criativo que proporciona durante nossa convivência diária.

Ao Chefe do Setor Técnico-Científico da Polícia Federal na Paraíba, Perito Criminal Federal José Arthur de Vasconcelos Netto, pelo exemplo de profissionalismo demonstrado cotidianamente.

À Polícia Federal por ter proporcionado as ações de aperfeiçoamento e treinamento na área de Armas de Destruição em Massa.

Aos Docentes do curso de Mestrado em Ciência Política e Relações Internacionais da UFPB, em especial aos Profs.Drs. Augusto Teixeira e Ítalo Fittipaldi pelas produtivas discussões e sugestões realizadas.

Aos Docentes do curso de Graduação em Relações Internacionais da UEPB que propiciaram a necessária formação teórica na área de Relações Internacionais, para a realização deste trabalho.

À minha querida esposa Édna, pelo apoio, paciência e compreensão que demonstrou durante todo o período do trabalho.

Aos meus amados filhos João Pedro e Bernardo por servirem de inspiração e motivação.

Aos meus pais, Alice (*in memoriam*) e Antônio pelo frequente apoio e exemplo de vida.

“Nunca desista. Nunca desista. Nunca, nunca, nunca, nunca - em nada, grande ou pequeno, grande ou mesquinho - nunca desista, exceto para convicções de honra e bom senso. Nunca ceda à força. Nunca ceda ao poder aparentemente esmagador do inimigo”.

Sir Winston Leonard Spencer-Churchill

TOLEDO, Eduardo Aparecido. **Uso de armas de destruição em massa em atentados terroristas (1970-2017): uma análise fundamentada na metodologia de Kjell Hausken**. 2019. 80 folhas. Dissertação de Mestrado em Ciência Política e Relações Internacionais da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

RESUMO

Neste trabalho, foi realizada a análise do uso de Armas de Destruição em Massa, também conhecidos como agentes Químicos, Biológicos, Radiológicos e Nucleares (agentes QBRN) em atentados terroristas cadastrados na *Global Terrorism Database*. Foram investigados 433 casos ocorridos entre 1970 e 2017. Além da análise descritiva destes eventos, foi apresentada a proposta de criação e utilização de uma variável dependente (Efetividade) baseada na metodologia similar de Kjell Hausken. Constatou-se que a maior parte dos ataques terroristas que utilizou agentes QBRN resultou em um baixo número de mortos ou de feridos. Esta observação foi confirmada pela utilização da variável Efetividade, que demonstrou que o perfil geral de um evento que utiliza um agente QBRN é pouco efetivo. As variáveis estudadas: tipo de agente QBRN, localização geográfica, tipo de alvo e disponibilidade do material empregado comportaram-se de maneira independente. Não foi observada variação relevante no perfil qualitativo ou na Efetividade de ataques terroristas realizados após 2001, quando comparados com o período anterior (1970 – 2000).

PALAVRAS-CHAVE: Armas de Destruição em Massa. Agentes QBRN. Terrorismo. Global Terrorism Database (GTD).

TOLEDO, Eduardo Aparecido. **Uso de armas de destruição em massa em atentados terroristas (1970-2017): uma análise fundamentada na metodologia de Kjell Hausken**. 2019. 80 folhas. Dissertação de Mestrado em Ciência Política e Relações Internacionais da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

ABSTRACT

This work presents the results for the study based on events from the Global Terrorism Database where Weapons of Mass Destruction (also known as Chemical, Biological, Radiological and Nuclear agents – CBRN) were utilized in terrorist attacks. The number of cases studied were 433 between the years 1970 and 2017. In addition to the descriptive analysis of these events, it was presented the creation and use of an dependent variable (Effectiveness), based on similar methodology presented by Kjell Hausken. Most of the terrorist attacks using CBRN agents resulted in a low number of deaths or injuries. This observation was confirmed by the results from Effectiveness, showing that the general profile of an event that uses a CBRN agent is not very effective. The variables studied: type of CBRN agent, geographical location, type of target and availability of the material used behaved independently. No relevant variation was observed in the qualitative profile or in the Effectiveness of terrorist attacks carried out after 2001, when compared to the previous period (1970-2000).

KEYWORDS: Weapons of Mass Destruction (WMD). CBRN Agents. Terrorism. Global Terrorism Database (GTD).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Número anual de ataques terroristas entre 1970 e 2017.	35
Figura 2 – Número de ataques terroristas, entre 1970 e 2017, que utilizaram algum agente QBRN.	35
Figura 3 – Comparação entre o número total de ataques terroristas e os realizados com agentes QBRN entre 2001 e 2017.	37
Figura 4 – Discriminação dos agentes Químicos, Biológicos e Radiológicos utilizados em ataques terroristas entre 1970 e 2017.	37
Figura 5 – Histogramas do número de feridos em todos os atentados e nos que utilizaram agentes QBRN (2001 – 2017)	38
Figura 6 – Histogramas do número de mortos em todos os atentados e nos que utilizaram agentes QBRN (2001 – 2017)	39
Figura 7 – Número anual de ataques terroristas com uso de armas químicas entre 1970 e 2017.	40
Figura 8 – Efetividade dos ataques com agentes QBRN registrados entre 1970 e 2017	44
Figura 9 – Diagrama de Pareto para a Efetividade dos ataques com agentes QBRN entre 1970 e 2017.	46
Figura 10 – Histograma da Efetividade por classes.	48
Figura 11 Diagrama de caixa dos ataques QBRN divididos por tipo de arma principal.	49
Figura 12 – Diagrama de caixa considerando apenas os agentes QBRN utilizados nos atentados.	50
Figura 13 – Número de ataques terroristas, com sucesso, sem sucesso e total por tipo de alvo atingido.	53
Figura 14 – Diagrama de caixa da Efetividade em função do tipo de alvo atingido.	53
Figura 15 – Distribuição dos ataques com agentes QBRN classificados como “com sucesso”.	54
Figura 16 – Distribuição dos ataques com agentes QBRN classificados como “sem sucesso”.	55
Figura 17 – Sobreposição dos ataques “com sucesso” e “sem sucesso” que utilizaram agentes QBRN.	55
Figura 18 – Número de ataques com agentes QBRN por região, agrupados em ataques com sucesso, sem sucesso e total.	56
Figura 19 – Diagrama de caixa da Efetividade por região do ataque.	57

Figura 20 – Número de casos com e sem sucesso, agrupados pela disponibilidade do material.	59
Figura 21 – Diagrama de caixa da Efetividade em função da disponibilidade do material utilizado nos ataques.	60
Figura 22 – Estatística descritiva comparando o número de mortos e de feridos em atentados com agentes QBRN e sem agentes QBRN (total de ataques do GTD).	61
Figura 23 – Comparação entre os valores máximos de mortos ou feridos, entre vítimas e terroristas.	62
Figura 24 – Comparação entre o número de casos com e sem sucesso de ataques com agentes QBRN nos períodos 1970 - 2000 e 2001 - 2017.	64
Figura 25 – Comparação da Efetividade dos ataques com agentes QBRN entre os períodos 1970 - 2000 e 2001 - 2017.	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatística descritiva dos valores de Efetividade por período do ataque	45
Tabela 2 – Distribuição de casos com e sem sucesso por tipo principal de arma utilizada.	48
Tabela 3 Distribuição dos casos com e sem sucesso por tipo de agente QBRN utilizado	50
Tabela 4 – Distribuição dos casos com e sem sucesso por tipo de alvo atingido.....	52
Tabela 5 – Distribuição dos casos com e sem sucesso por localização do ataque.	56
Tabela 6 – Distribuição dos casos com e sem sucesso por disponibilidade de material utilizado.	58
Tabela 7 – Distribuição dos casos com e sem sucesso nos períodos 1970 - 2000 e 2001 - 2017.	63
Tabela 8 – Matriz de correlação entre as variáveis estudadas.	65
Tabela 9 – Matriz de covariância entre as variáveis estudadas.	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM – Arma de Destruição em Massa

AIEA – Agência Internacional de Energia Atômica

CBRN – *Chemical, Biological, Radiological and Nuclear*

CPAB – Convenção para a Proibição de Armas Biológicas

CPAQ – Convenção para a Proibição de Armas Químicas

DDR – Dispositivo de Dispersão Radiológica

DER – Dispositivo de Emissão Radiológica

EUA – Estados Unidos da América

GTD – *Global Terrorism Database*

OPAQ – Organização para a Proibição de Armas Químicas

QBRN – Químicos, Biológicos, Radiológicos e Nucleares

TNP – Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares

WMD – *Weapons of Mass Destruction*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 ARMAS DE DESTRUIÇÃO EM MASSA E SEU USO EM ATENTADOS TERRORISTAS: conceitualização e definições	14
2.1 Armas de Destruição em Massa	14
2.2 Armas Químicas	18
2.2.1 Diferenciando Armas Químicas e Produtos Químicos Tóxicos	18
2.2.2 Agentes Sufocantes	21
2.2.3 Agentes Hematotóxicos	22
2.2.4 Agentes Vesicantes	23
2.2.5 Agentes Neurotóxicos	24
2.3 Armas Biológicas	25
2.4 Armas Radiológicas E Nucleares	28
3 METODOLOGIA	31
4 ANÁLISE DA EFETIVIDADE DE ATENTADOS TERRORISTAS À LUZ DO MODELO DE KJELL HAUSKEN	32
4.1 A base de dados Global Terrorism Database (GTD) e a Definição De Terrorismo	32
4.1.1 Estatística descritiva dos atentados com agentes QBRN	34
4.2 A Variável Utilidade Proposta Por Kjell Hausken	41
4.3 A Variável Efetividade Proposta Neste Trabalho	42
5 EFETIVIDADE DE ATAQUES TERRORISTAS QUE UTILIZARAM AGENTES QBRN	44
5.1 Variável tipo de agente QBRN utilizado	47
5.2 Variável Tipo de Alvo	50
5.3 Variável Área Geográfica (Localização Do Incidente)	54
5.4 Variável Disponibilidade Do Material	58
6 ANÁLISE CONJUNTA DAS VARIÁVEIS	61
7 CONCLUSÕES	66
8 REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A -	70
Sintaxe dos comandos utilizados no programa estatístico R (versão 3.5.1)	70
ANEXO A – Lista de países pertencentes às regiões geográficas codificadas no GTD	74
ANEXO B – Ilustração das características gerais de um diagrama de caixa (<i>box plot</i>)	76

1 INTRODUÇÃO

Armas de Destruição em Massa (ADM) têm sido preocupação da comunidade internacional desde a Primeira Resolução da Primeira Assembleia Geral das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 1946). Nela, foi estabelecida uma Comissão para lidar com os problemas surgidos pela descoberta da energia atômica e tinha como um de seus objetivos fazer propostas específicas para “a eliminação dos arsenais nacionais de armas atômicas e de qualquer outra arma que possa ser adaptável para destruição em massa¹” A celeridade com que esta Comissão foi criada, meros 171 dias após a utilização da primeira bomba atômica da história, mostra a relevância que se deu ao tema e o temor associado ao emprego de armas atômicas ou quaisquer outros materiais cujos efeitos pudessem ser comparáveis aos observados em Hiroshima ou Nagasaki.

Com o passar dos anos e considerando o desenvolvimento de outras áreas científicas no desenvolvimento da indústria bélica, a expressão Armas de Destruição em Massa ganhou outros significados possíveis: pode ser empregada para os armamentos que utilizam agentes Químicos, Biológicos, Radiológicos ou Nucleares associados ou não a explosivos (QBRN ou QBRNE, respectivamente) ou mesmo a qualquer outro tipo de artefato cujo efeito seja massivo independente do material utilizado (CARUS, 2012).

Após o atentado às Torres Gêmeas em 11 de setembro de 2001, a inquietação com as Armas de Destruição em Massa retornou à agenda política internacional. A possibilidade da utilização deste tipo de material por grupos terroristas foi elemento central das discussões no campo da Segurança Internacional, fez parte de discursos presidenciais de vários países e de discussões no Conselho de Segurança e Assembleias Gerais das Nações Unidas. Duas situações podem ser citadas como representativas deste período. Na primeira, a possível existência desse tipo de armamento no Iraque foi utilizada como justificativa para sua invasão pelas Forças Armadas norte-americanas no ano de 2003. Em discurso proferido em 07/10/2003, o Presidente George Walker Bush fez uma análise do programa iraquiano de Armas de Destruição em Massa, afirmando que o Iraque desenvolveu e possuía este tipo de armamento, o que representaria uma ameaça aos Estados Unidos. Além disso, citando nominalmente o grupo terrorista Al Qaeda, afirmou que o regime iraquiano forneceria apoio e suporte a grupos

¹ No original: *Resolved by the General Assembly of the United Nations to establish a Commission, [...] to deal with the problems raised by the discovery of atomic energy and other related matters:*

5. [...] In particular, the Commission shall make specific proposals:

(c) for the elimination from national armaments of atomic weapons and of all other major weapons adaptable to mass destruction;

terroristas que, deste modo, poderiam ter acesso ao arsenal iraquiano de Armas de Destruição em Massa².

A outra situação diz respeito à série de conflitos iniciados na Síria em 2011. Após relatos da utilização de Armas Químicas pelo Governo Sírio contra a população civil e, por consequência, da forte pressão internacional exercida sobre aquele país, a Síria aderiu à Convenção para a Proibição de Armas Químicas (CPAQ), tornando-se seu membro de número 192. Em seguida, ocorreu a adoção de uma Resolução do Conselho de Segurança das Nações Unidas que estabeleceu os procedimentos para a destruição do arsenal sírio de armas químicas, que deveria ocorrer sob coordenação da Organização para a Proibição de Armas Químicas (OPAQ). Este processo foi encerrado em 04/01/2016³. Apesar destas medidas, persistiram os relatos da utilização de Armas Químicas nesse conflito. Análises realizadas nos laboratórios credenciados da OPAQ encontraram evidências da utilização do agente neurotóxico sarin em Khan Shaykhun (04/04/2017) e de compostos clorados em Douma (07/04/2018), dentre outras ocorrências⁴ (OPAQ, 2017).

A literatura e campo de pesquisa sobre Armas de Destruição em Massa tem espaço garantido na agenda da comunidade acadêmica internacional. Neste início de século XXI, costuma estar associada à possibilidade de seu uso por grupos terroristas. Este enfoque é um pouco distinto daquele ocorrido no início desta discussão temática no período pós-Segunda Guerra Mundial; naquele período, apenas os atores estatais eram considerados aptos a desenvolverem ou utilizarem estes materiais. Apesar dessa modificação de cenário, a relevância temática persiste, seja na agenda política de Estados nacionais, Organismos Internacionais ou comunidade internacional.

Há dificuldades claras para a realização de estudos nesta área. A principal é que o tema envolve informações críticas e sensíveis, com escassas fontes abertas, que costumam circular de modo restrito dentro dos Serviços de Inteligência e Segurança dos Estados, além de estar associada às questões ligadas ao Terrorismo. Talvez por isso, Schmid (2011) tenha

² ESTADOS UNIDOS. The White House. President Bush Outlines Iraqi Threat. Cincinnati, Out. 2002. Disponível em: <<http://georgewbush-whitehouse.archives.gov/news/releases/2002/10/20021007-8.html>>. Acesso em: 1 mar. 2016.

³ A ratificação da Convenção sobre Armas Químicas pela Síria ocorreu em 14/09/2013. A Resolução do Conselho de Segurança 2118 (2013) foi aprovada em 27/09/2013. ORGANISATION FOR THE PROHIBITION OF CHEMICAL WEAPONS. Destruction of Syrian chemical weapons completed. Haia, Jan. 2016. Disponível em: <<https://www.opcw.org/news/article/destruction-of-syrian-chemical-weapons-completed/>>. Acesso em: 1 mar. 2016.

⁴ A lista completa de documentos sobre as situações de uso alegado de armas químicas na Síria pode ser encontrado em: <<https://www.opcw.org/fact-finding-mission>>. Acesso em 1 mar. 2016.

incluído este assunto entre os 50 tópicos no campo de estudos sobre terrorismo que não são estudados ou são pouco estudados.

No Brasil, mesmo os estudos sobre terrorismo não são abundantes e, quando ocorrem, costumam focar nos aspectos políticos ou históricos do fenômeno. Os estudos sobre Armas de Destruição em Massa estão restritos às medidas de contenção dos órgãos públicos de Segurança Pública, Defesa Civil ou Forças Armadas e praticamente ausentes do meio acadêmico.

O estudo proposto se insere nesse contexto, na medida em que lida com as questões relacionadas ao uso de armas de destruição em massa em atentados terroristas. Neste sentido, será útil em nosso trabalho a conceituação dos termos relacionados: armas de destruição em massa, armas químicas, biológicas, radiológicas e nucleares de modo a estabelecer padrões de entendimento sobre os termos utilizados e suas aplicações.

O estudo possui caráter descritivo e explicativo, com utilização de método de pesquisa de análise histórica com técnica de pesquisa qualitativa e quantitativa e utilização de fontes bibliográficas e documentais. O objetivo geral será descrever e analisar estatisticamente algumas das variáveis relacionadas a atentados terroristas ocorridos no período entre 1970 e 2017 que utilizaram agentes químicos, biológicos, radiológicos ou nucleares. A base de dados utilizada é a *Global Terrorism Database* (GTD), que congrega dados de atentados terroristas ocorridos entre 1970 e 2017 e conta com 181.691 registros.

No desenvolvimento do trabalho, será apresentada a proposta de uma variável dependente composta, denominada Efetividade (ϵ), fundamentada na metodologia proposta por Kjell Hausken (2018). As variáveis independentes analisadas são: local do atentado terrorista, tipo de agente QBRN utilizado, disponibilidade do agente QBRN utilizado e tipo de alvo. Os cálculos estatísticos serão observacionais com corte retrospectivo.

O trabalho inicia com uma introdução temática, três capítulos de conteúdo específico e uma seção final apresentando as considerações finais e conclusões. O capítulo 1 apresentará as questões conceituais gerais relacionadas às definições de armas de destruição em massa, contextualização histórica e mecanismos multilaterais de controle deste tipo de material. O capítulo 2 apresentará a base de dados do *Global Terrorism Database* (GTD), sua definição operacional de terrorismo para inclusão de atentados no banco de dados, extensão e organização dos dados publicados. O capítulo 3 apresentará a definição da variável proposta neste estudo (Efetividade) e sua aplicação aos casos registrados no GTD onde ocorreu o emprego de algum tipo de agente QBRN. Os dados sobre as variáveis independentes tipo de agente QBRN

utilizado, localização do ataque e tipo de alvo são obtidas diretamente do GTD. Além destas, este estudo apresenta uma outra variável independente que tem o intuito de classificar a disponibilidade comercial do tipo de agente QBRN que foi empregado nos atentados. Esta análise será obtida após exame individual dos 433 atentados registrados na base de dados que compõe o universo amostral dos registros com agentes QBRN catalogados no GTD entre 1970 e 2017. Com isto, será obtido um nível descritivo inovador e não disponível, até o momento, na base de dados. Por fim, serão apresentadas as conclusões resultantes do trabalho e da análise conjunta das variáveis investigadas.

2 ARMAS DE DESTRUIÇÃO EM MASSA E SEU USO EM ATENTADOS TERRORISTAS: conceitualização e definições

2.1 ARMAS DE DESTRUIÇÃO EM MASSA

Compreender a evolução histórica da expressão Armas de Destruição em Massa (ADM) ajudará a compreender as características deste tipo de material, além de permitir analisar sobre sua utilização em atentados terroristas.

A conceituação de Armas de Destruição em Massa não é estrita. Uma vez que o termo ADM pode ser empregado por diferentes interlocutores para distintas audiências, o significado do que se pretende passar pode ter, por exemplo, um enfoque mais técnico-científico, político ou jurídico (CARUS, 2008). Em cada um destes contextos haverá nuances distintas no que se compreenderá por ADM e implicará em uma maneira própria de tratar o tema.

O julgamento do nacional francês Zacarias Moussaoui é um bom exemplo (BENTLEY, 2011). Ele foi condenado por conspiração para o uso de ADM por seu envolvimento indireto nos ataques de 11 de setembro de 2001, não obstante o objeto utilizado no atentado tenha sido uma aeronave comercial e não qualquer tipo de agente químico, biológico, radiológico, nuclear ou explosivo. Certamente, nenhum passageiro de voo comercial se imagina dentro de uma Arma de Destruição em Massa quando embarca em algum aeroporto. Esta situação foi possível durante o julgamento de Moussaoui porque o júri foi convencido pela promotoria que um avião comercial carregado com toneladas de combustível poderia ser considerado uma ADM. Afinal, como contraditar essa interpretação se o resultado da ação foi desabamento de um prédio comercial e a morte de milhares de pessoas ? Neste caso, considerou-se que ADM pode ser qualquer tipo de material que possa causar um efeito massivo.

Outra situação típica ocorreu na investigação e julgamento relacionados ao atentado durante a Maratona de Boston em 15/04/2013 (GUNARATNA; HAYNAL, 2013). Um dos acusados daquele ato, Dzhokhar Tsarnaev, recebeu 30 acusações diferentes, 7 delas relacionadas à posse e uso de Arma de Destruição em Massa⁵, embora o material utilizado tenham sido painéis de pressão contendo pólvora e material metálico em seus interiores. Nesta

⁵ A lista completa das acusações e outros arquivos sobre este atentado está disponível em: <<http://thebostonmarathonbombings.weebly.com/trial-transcripts.html>> Acesso em: 17 jan. 2019. As acusações relacionadas a ADM foram: i) Conspiração para o uso de ADM, resultando em morte; ii) Uso de ADM, resultando em morte (2 acusações); iii) Uso de ADM (4 acusações). O irmão de Dzhokhar, Tamerlan Tsarnaev morreu durante sua perseguição.

situação, o termo ADM foi interpretado à luz da legislação penal dos EUA que considera como ADM qualquer artefato explosivo, definido como tal em lei específica.

Na legislação dos Estados Unidos da América, Código Federal 18, Seção 2332a, encontra-se a definição de Armas de Destruição em Massa como⁶:

- A – Qualquer artefato explosivo conforme definido na seção 921;
- B – Qualquer arma projetada para causar morte ou ferimentos graves através da liberação, disseminação ou impacto de substâncias químicas tóxicas ou venenosas, ou seus precursores;
- C – Qualquer arma que utilize um agente biológico, toxina ou vetor (conforme termos definição na seção 178);
- D – Qualquer arma projetada para liberar radiação ou radioatividade em um nível perigoso a vida humana.

Depreende-se dos itens B, C e D sua relação direta com os agentes Químicos, Biológicos, Radiológicos ou Nucleares, respectivamente. Além destes, há ainda a previsão legal utilizada nos atentados da Maratona de Boston, ou seja, incluindo qualquer artefato explosivo como um tipo de arma de destruição em massa.

Como pode ser observado nestes dois casos, o sentido da expressão ADM variará de acordo com quem a utiliza e em que contexto é utilizada. Em um trabalho publicado pela *National Defense University Press*, Carus (2012) classificou em seis grupos, as diferentes definições com os quais a sigla ADM pode estar ligada: i) como armas nucleares, biológicas e químicas (NBQ); ii) como armas químicas, biológicas, radiológicas e nucleares (QBRN); iii) como QBRN e alto explosivos (QBRNE); iv) como armas QBRN capazes de causar destruição em massa ou vítimas em massa; v) como armas, incluindo algumas QBRN, mas não limitadas a elas, capazes de causar destruição em massa ou vítimas em massa e vi) como armas capazes de causar destruição em massa, vítimas em massa ou outros efeitos massivos (não restritas a agentes QBRN). Nesta classificação, o caso de Zacarias Moussaoui seria o descrito no item vi e o de Dzhokhar Tsarnaev o descrito no item iii.

Todas essas acepções são encontradas em documentos de organismos internacionais, nas negociações de tratados e nas discussões das agendas de política e segurança internacional, além, é claro, das situações de aplicação de leis penais, leis militares, como parte de doutrinas ou pensamentos militares ou ainda na preparação de manuais de procedimentos de órgãos de segurança pública, saúde ou defesa civil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

⁶ No original, em inglês, em: <<https://www.law.cornell.edu/uscode/text/18/2332a>>. Acesso em: 26 fev. 2018.

Neste trabalho, a expressão Arma de Destruição em Massa será empregada como correspondendo apenas a agentes de natureza química, biológica, radiológica ou nuclear (agentes QBRN), conforme descrito no subtipo ii do trabalho de Carus (2012).

Além do problema envolvido na compreensão do termo ADM, existe uma dificuldade adicional, de natureza intrínseca, na expressão em questão. A locução adverbial “em massa” é vaga, uma vez não especifica um número certo de vítimas ou o que seria um conjunto massivo de danos sobre os quais não haveria dúvidas sobre a propriedade do emprego da expressão. Pelo contrário, há casos de uso de agentes ditos de destruição em massa com baixo número de vítimas e, outros com elevado número de vítimas, onde o material empregado foram armas e artefatos convencionais (armas de fogo, explosivos) ou mesmo veículos de passeio⁷ (ACKERMAN; TAMSETT, 2009).

Os autores que adotam a premissa de que a classificação do material em si não é o fator mais importante, mas sim o efeito produzido pela ação terrorista, independentemente do material utilizado, propõe a expressão Terrorismo de Impacto Massivo (*Mass Impact Terrorism* - MIT) em substituição a Armas de Destruição em Massa. Os defensores desta terminologia argumentam que isso redireciona o foco do armamento (material) para o efeito esperado da ação. Desta forma é possível incluir quaisquer materiais capazes de causar danos em grandes proporções, não restringindo-se aos agentes QBRN (BLUM; ASAL; WILKENFELD, 2005). Por fim, um terceiro óbice com o emprego da expressão ADM é o fato de agrupar, sob uma mesma categoria, elementos inerentemente distintos: substâncias de natureza química, biológica, radiológica ou nuclear. São tratados como equivalentes, por exemplo, uma pequena porção de veneno, uma cultura de vírus, um material radiológico de uso médico e uma bomba nuclear dezenas de vezes mais poderosa que a utilizada em Hiroshima ou Nagasaki. Essa amplitude de materiais agrupados sob uma mesma classe, faz com que qualquer análise baseada na categoria Arma de Destruição em Massa como um todo, seja, necessariamente, genérica, ou, então, que ocorra uma espécie de metonímia bélica onde os conhecidos efeitos destrutivos das armas nucleares sejam tomados como representativos de toda a classe de agentes QBRN. O que é um exagero (ACKERMAN; TAMSETT, 2009).

⁷ 130 vítimas fatais em Paris, com utilização de armas de fogo e explosivos. O local com o maior número de mortos foi a casa de espetáculos Bataclan (90). Disponível em <<https://fr.usembassy.gov/country-reports-terrorism-2015/>> Acesso em 09 mar. 2019.

⁸⁶ vítimas fatais em Nice, com utilização de um caminhão e armas de fogo. Disponível em <<https://www.state.gov/documents/organization/272488.pdf>> Acesso em 09 mar. 2019.

Com todas essas ressalvas e o reduzido número de casos envolvendo ADM registrados⁸ é digno de nota a persistência temática das ADM na agenda internacional. Até hoje, o caso de maior repercussão que pode ser apresentado é o ocorrido em Tóquio em 20/03/1995, onde morreram 12 pessoas e 5500 ficaram feridas⁹ após serem expostas ao agente neurotóxico Sarin, isto é, 24 anos após este atentado não houve nenhum outro caso da mesma magnitude para ser estudado (SMITHSON, 2000).

Em situações do uso de ADM por atores estatais, alguns autores defendem que uma das barreiras para a utilização de agentes QBRN é a normativa. Esse papel seria exercido pelos Organismos ou Agências internacionais responsáveis pelo controle do uso destes materiais (BERNSTEIN; CAVES JR.; CARUS, 2009). Outros consideram também algum tipo de barreira inata à espécie humana, uma espécie de tabu ao uso de venenos e materiais similares, que restringiria sua utilização, reforçado por um longo período de não-uso deste tipo de material (PRICE, 2013).

No caso de atores não-estatais, pode ser considerado que as barreiras normativas e morais não devam exercer influência na escolha de utilizar ou não uma ADM. Mesmo assim, os episódios onde agentes QBRN foram os materiais escolhidos são diminutos. Para este grupo, as restrições devem ser de outra ordem, talvez ligadas a fatores de conhecimento técnico, capacidade financeira e organizacional, entre outros (BREIGER et al., 2011). Não obstante os poucos casos relatados de uso de ADM em atentados terroristas, não deve ser desconsiderado que as eventuais barreiras técnicas que tenham desincentivado sua utilização não possam ser transpostas no futuro, seja por maior disponibilidade de recursos ou do surgimento de novas tecnologias¹⁰ (SHEA; GOTTRON, 2004).

Além dos fatores apresentados anteriormente, podemos também considerar os de natureza psicológica. Afinal, se a motivação de um atentado terrorista é causar terror, os meios que maximizem este resultado não podem ser desprezados na análise. Assim, mesmo considerando que nos ataques conhecidos o potencial de dano ficou aquém daquele esperado por uma Arma de Destruição em Massa, qualquer evento desta natureza, mesmo de pequena escala, resultará em um quadro de desordem que pode ser o suficiente para estimular alguns grupos nesta direção. Os custos diretos relacionados à descontaminação do local e os indiretos pela negação de acesso também devem ser contabilizados. Por exemplo, apenas em 01/03/2019,

⁸ Na base de dados GTD existem apenas 433 atentados catalogados que utilizaram algum tipo de agente QBRN (~0,2 % do total), menos de 10 ocorrências anuais, em média, entre 1970 e 2017.

⁹ Dos 5510 feridos, 4470 não apresentaram sintomas de exposição ao Sarin.

¹⁰ O desenvolvimento de novos processos pode levar à fácil conversão de alguma infraestrutura física de uso legítimo para a produção de agentes QBRN (tecnologia dual).

quase um ano após ao caso do uso do agente neurotóxico Novichok em Salisbury¹¹, os 12 locais relacionados ao evento foram declarados descontaminados. Neste processo foram utilizadas mais de 600 pessoas que trabalharam cerca de 13.000 horas para liberar os locais¹². No total, os custos ligados à descontaminação, realização de análises químicas e laboratoriais e os dispendidos na investigação são estimados na casa das dezenas de milhões de libras¹³

Resumindo, a expressão Armas de Destruição em Massa pode ser compreendida de maneiras distintas, a depender do interlocutor e do público-alvo da mensagem. Pode dizer respeito apenas a agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares (agentes QBRN), pode incluir neste grupo explosivos (agentes QBRNE) ou ainda não se referir exclusivamente a estes agentes, mas sim a qualquer tipo de artefato convencional ou não que possa causar um grande número de vítimas. Neste trabalho, quando se fizer referência a Arma de Destruição em Massa será considerado como abrangendo apenas os agentes QBRN, serão, desta forma, utilizados como equivalentes. Há poucos casos relatados da utilização de ADM por grupos terroristas, com vários caminhos explicativos possíveis que justifiquem este baixo número de eventos. Em todo caso, a interpretação será multifatorial e deve abranger, ao menos, os aspectos relacionados às barreiras técnicas ou normativas à ação, a estrutura do grupo terrorista e as motivações da ação terrorista. Nas seções seguintes serão apresentadas informações mais detalhadas a respeito de cada um dos tipos de agentes QBRN que compõe o objeto deste estudo.

2.2 ARMAS QUÍMICAS

2.2.1 Diferenciando Armas Químicas e Produtos Químicos Tóxicos

Nos termos da Convenção para a Proibição de Armas Químicas¹⁴ (CPAQ), uma arma Química é:

“qualquer substância química tóxica ou seus precursores [...] que, por sua ação química sobre os processos vitais, possa causar morte, incapacidade temporal ou lesões permanentes a seres humanos ou animais [...] com exceção das que forem destinadas para fins não proibidos por esta Convenção.”¹⁵ (BRASIL, 1999)

¹¹ O evento ocorreu em 04/03/2018. Os alvos do ataque foram Sergei Skripal e sua filha Yulia Skripal, ambos sobreviveram.

¹² Disponível em <<https://www.standard.co.uk/news/uk/salisbury-to-be-declared-decontaminated-after-13000hour-cleanup-following-novichok-poisoning-a4079806.html>>. Acesso em 10 mar. 2019.

¹³ Disponível em <<https://www.dailymail.co.uk/news/article-5919217/New-Novichok-poisoning-comes-despite-clean-costing-tens-millions.html>>. Acesso em 10 mar. 2019.

¹⁴ O nome completo da Convenção é: Convenção Internacional sobre a Proibição do Desenvolvimento, Produção, Estocagem e Uso das Armas Químicas e sobre a Destruição das Armas Químicas

¹⁵ 1. Para os efeitos desta Convenção:

Por "armas químicas" entende-se, conjunta ou separadamente:

a) As substâncias químicas tóxicas ou seus precursores, com exceção das que forem destinadas para fins não proibidos por esta Convenção, desde que os tipos e as quantidades em questão sejam compatíveis com esses fins;

Na CPAQ o que caracterizará uma arma química será sua utilização e não sua composição. Se utilizada para algum fim proibido pela Convenção, qualquer substância química poderá ser considerada uma Arma Química. Isto é muito amplo, uma vez que existem milhares de substâncias químicas comercialmente disponíveis que podem ser tóxicas aos seres humanos. Este enfoque é contraproducente, uma vez que quando se faz menção à expressão Arma Química, costuma-se também associá-la às armas químicas militares que foram desenvolvidas para uso em guerras.

Isto posto, faz-se necessário diferenciar estas duas classes de substâncias químicas, as de emprego militar e as de origem e uso industrial. Neste trabalho, assim como na maior parte das publicações técnicas e científicas, quando for utilizada a expressão Arma Química, se estará fazendo referência aos produtos de natureza militar¹⁶, fabricados e utilizados com o objetivo exclusivo de causar dano físico intencional em suas vítimas. São substâncias que não possuem outra finalidade comercial ou industrial, embora possam apresentar alguma semelhança com outros **produtos químicos** industriais perigosos, especialmente agrotóxicos, porém com uma toxicidade centenas ou milhares de vezes maior. Também podem ser chamados de armas químicas de guerra¹⁷.

b) As munições ou dispositivos destinados de forma expressa para causar morte ou lesões mediante as propriedades tóxicas das substâncias especificadas no subparágrafo a) que sejam liberadas pelo uso dessas munições ou dispositivos; ou

c) Qualquer tipo destinado de forma expressa a ser utilizado diretamente em relação com o uso das munições ou dispositivos especificados no subparágrafo b).

2. Por "substância química tóxica" entende-se:

Toda substância química que, por sua ação química sobre os processos vitais, possa causar morte, incapacidade temporal ou lesões permanentes a seres humanos ou animais. Ficam incluídas todas as substâncias químicas dessa classe, seja qual for sua origem ou método de produção, independentemente de serem produzidas em instalações, como munições ou de outra forma.

[...]

3. Por "precursor" entende-se:

Qualquer reagente químico que intervenha em qualquer fase da produção, por qualquer método, de uma substância química tóxica. Fica incluído qualquer componente chave de um sistema químico binário ou de multicomponentes.

[...]

9. Por "fins não proibidos por esta Convenção" entende-se:

a) Atividades industriais, agrícolas, de pesquisa, médicas, farmacêuticas ou realizadas para outros fins pacíficos;

b) Fins de proteção, isto é, aqueles diretamente relacionados com a proteção contra substâncias químicas tóxicas e contra armas químicas;

c) Fins militares não relacionados com o uso de armas químicas que não dependam das propriedades tóxicas das substâncias químicas como método de guerra;

d) Manutenção da ordem, incluindo a repressão interna de distúrbios.

¹⁶ Alguns exemplos de armas químicas de guerra: Sarin, Tabun, VX, Novichok, agente mostarda.

¹⁷ Em inglês: chemical weapons, chemical warfare, chemical warfare agents

Armas químicas são controladas por Organismos Internacionais, neste caso, a Organização para a Proibição de Armas Químicas (OPAQ), cujo documento regulatório é a CPAQ. A Organização tem sua sede na cidade de Haia (Holanda) e começou suas atividades em 29/04/1997, contando, atualmente, com 193 Estados membros; apenas Egito, Coreia do Norte e Sudão do Sul não são signatários do Tratado. A Convenção está em vigor para todos os demais países que a ratificaram, sendo interessante notar que nenhum destes Estados-Membro apresentou mecanismo de reserva a algum de seus termos. A Organização é altamente representativa. Seus 193 Estados-membros representam 98 % da população mundial, responsáveis por número similar da produção química global. Após sua implantação, 96 % do estoque global declarado de armas químicas foram destruídos (72.304 toneladas); foram realizadas 6.785 inspeções. Por sua atuação na promoção da paz, a OPAQ recebeu o prêmio Nobel da Paz em 2013¹⁸.

A CPAQ foi o resultado final de uma longa trajetória de tratados que tiveram como objetivo limitar ou proibir o uso de armas que pudessem causar sofrimento considerado desnecessário. O documento conhecido como Protocolo de Genebra de 1925¹⁹, é citado no Preâmbulo da CPAQ tendo reafirmado seus princípios e obrigações assumidas na sua promulgação. Nele, assume-se o compromisso de proibir o uso e fabricação de gases asfixiantes, tóxicos ou similares, além de agentes bacteriológicos por serem incompatíveis com a “opinião geral do mundo civilizado” (BRASIL, 1970).

Há documentos anteriores com objetivo similar. O Acordo de Estrasburgo de 27 de agosto de 1675 foi um acordo bilateral entre a França e o Sacro Império Romano-Germânico para proibir o uso de projéteis envenenados em conflitos²⁰ (ZANDERS, 2004). Em 1874, foi concluída a Convenção de Bruxelas sobre Lei e Costumes de Guerra que proibia o uso de venenos, armas envenenadas, além do uso de armas, projéteis ou materiais que causassem sofrimentos desnecessários às suas vítimas. Essa Convenção não entrou em vigor, mas foi um passo dado na direção da implementação da CPAQ. Outros documentos relevantes são as Convenções de Haia de 1899 e 1907, que estabeleceram a base ideológica da proibição futura das armas químicas.

¹⁸ Disponível em <<https://www.opcw.org/>>. Acesso em 15 ago. 2018.

¹⁹ Protocolo de Genebra de 17 de junho de 1925 sobre a Proibição do Emprego na Guerra de Gases Asfixiantes, Tóxicos ou Similares e de Meios Bacteriológicos de Guerra promulgado pelo DECRETO Nº 67.200, de 15 de Setembro de 1970. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-67200-15-setembro-1970-408772-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em 08 mar. 2019.

²⁰ Esse tópico é previsto no artigo 57 do Tratado, celebrado em 27/08/1675.

As substâncias químicas de origem e uso industrial são materiais produzidos em grande escala, que possuem emprego legítimo na indústria, agricultura ou serviços. Como toda substância química apresenta algum nível de toxicidade. Algumas substâncias desta classe podem ser bastante nocivas, como os pesticidas e venenos. Dada a sua abundância e disponibilidade, tornam-se materiais atrativos para o uso ilícito, uma vez que não enfrentam as restrições legais mais severas das armas químicas. Neste trabalho, quando se for falar deste grupo de substâncias, será utilizada a expressão produto químico tóxico ou produto químico tóxico industrial²¹. No entanto, se um produto químico tóxico for utilizado para fins terroristas, nos termos da CPAQ, será considerado uma arma química.

Dessa maneira, temos que Armas Químicas podem ser tanto produtos químicos tóxicos de origem industrial ou outras substâncias que tenham sido desenvolvidas especificamente para este fim. Se o intuito for analisar estas duas classes de materiais conjuntamente, será empregada a expressão agentes químicos, como ocorre em agentes QBRN. Cada substância química, seja de origem militar ou industrial, apresenta características próprias relacionadas à sua letalidade, modo de ação, velocidade de ação, toxicidade e persistência (BINDER; MOODIE, 2009). Será o conjunto destas características aliado aos fatores relacionados ao grupo terrorista (capacidade, nível de organização, motivação) que levarão à decisão de qual substância escolher e como utilizá-la.

Visando aprofundar um pouco mais sobre as principais propriedades de algumas destas substâncias, serão apresentadas as 4 classes de armas químicas, classificadas de acordo com o seu modo de ação. Segundo este critério, existem os agentes sufocantes, hematotóxicos, vesicantes e os neurotóxicos²². As descrições apresentadas na sequência foram obtidas a partir de publicações da OPAQ e de Tucker (2006).

2.2.2 Agentes Sufocantes

Os agentes sufocantes também podem ser chamados de agentes pulmonares (*pulmonary agents*) por sua atuação inibindo ou dificultado a capacidade respiratória das vítimas. Sua ação gera fluidos no interior dos pulmões que levam à sufocação. Além disso, causam irritação e queimaduras por contato dérmico. Em doses elevadas podem causar cegueira. Para se proteger deste tipo de substâncias deve-se promover a remoção da área

²¹ Em inglês: Toxic Industrial Chemical – TIC. Exemplos: cloro, fosgênio, cianetos, agrotóxicos.

²² Em inglês, respectivamente, choking agents, blood agents, blister agents e nerve agents.

contaminada, além de utilizar equipamentos de proteção respiratória (máscaras) e corporal (trajes adequados).

Os principais exemplos dos agentes sufocantes são os gases cloro (Cl_2), fosgênio (COCl_2), difosgênio ($\text{C}_2\text{O}_2\text{Cl}_4$) e a cloropicrina (CNO_2Cl_3).

O cloro é um dos principais insumos químicos industriais, tendo aplicação direta nos processos de tratamento de água, indústrias de papel ou como alvejante e na indústria de produtos de limpeza. Além disso, é amplamente utilizado em processos intermediários na produção de solventes e de plásticos, onde o fosgênio também é empregado. A cloropicrina é utilizada na agricultura e o difosgênio, dentre os agentes apresentados, é o de uso mais restrito, sendo de interesse, principalmente, laboratorial.

O principal atrativo na utilização destes agentes é a sua abundância. Em 2015, foram produzidos mais de 70 milhões de toneladas de cloro. Sem dúvida, este é um fator que estimulou seu emprego em conflitos, o que ocorre há mais de 100 anos. São conhecidas as imagens e registros de uso na Primeira Guerra Mundial onde mais de 100.000 toneladas foram utilizadas, resultando em cerca de 90.000 mortes e mais de um milhão de feridos²³. Ainda hoje, o gás cloro tem sido uma das escolhas de uso de armas químicas, como as relatadas na Síria e confirmadas pela OPAQ²⁴.

2.2.3 Agentes Hematotóxicos

Os dois principais agentes hematotóxicos são o ácido cianídrico (HCN) também conhecido por cianeto de hidrogênio e o cloreto de cianogênio (CNCl). O ácido cianídrico é um insumo químico utilizado na extração de produtos minerais (ouro e prata), bem como na síntese de monômeros e polímeros.

Após entrada no organismo, esta classe de substâncias é distribuída através do sangue e inibem a habilidade das células sanguíneas de utilizar e transferir oxigênio. Desta forma, podem causar incapacidade respiratória e sufocação quando inalados. Mais detalhadamente, seu mecanismo de ação passa pela da ação do grupo cianeto que se liga à hemoglobina formando um complexo hemoglobina-cianeto. Por sua vez, este complexo inibe a ação da enzima citocromo oxidase. Como resultado, são observadas náuseas, vômitos, convulsões, inconsciência e podem causar morte. Não há registro do uso destes agentes como

²³ Disponível em <<https://www.opcw.org/about-chemical-weapons/history-of-cw-use/>> Acesso em 15 ago. 2018.

²⁴ Disponível em <<https://www.opcw.org/news/article/opcw-confirms-use-of-sarin-and-chlorine-in-ltamenah-syria-on-24-and-25-march-2017>>. Acesso em 15 ago. 2018.

arma de guerra. Há casos registrados de envenenamentos, suicídios, execuções penais (pena de morte) e durante a Segunda Guerra Mundial nas câmaras de gás dos campos de concentração nazista, onde o nome comercial do produto utilizado era *Zyklon B*.

2.2.4 Agentes Vesicantes

São substâncias líquidas de aspecto oleoso que agem após inalação ou contato com a pele. Atacam olhos, sistema respiratório e pele provocando, inicialmente, irritação e, após, morte celular. Em razão disso provocam a formação de bolhas extensas, que podem se assemelhar às provocadas por queimaduras, e causar risco de morte. Há três grupos de substâncias químicas que apresentam ação vesicante e têm histórico de uso como agentes químicos de guerra. Em comum, todos apresentam múltiplos átomos de cloro na sua estrutura. Os grupos são:

- Mostardas de enxofre (*sulfur mustards*) ou agentes mostarda²⁵
- Mostardas de nitrogênio (*nitrogen mustards*) ou agentes mostarda nitrogenados
- Lewisitas (compostos clorados de arsênio)

Os agentes mostarda de enxofre, são um grupo de compostos químicos diclorados que também apresentam átomo de enxofre (S) na sua estrutura. Normalmente são líquidos à temperatura ambiente e de fácil preparação, com as condições e materiais necessários. Apresentam alta persistência em campo, ou seja, permanecem ativos no local onde foram lançados por um longo período de tempo. Há um intervalo para o início dos seus efeitos maléficos (2 – 48 horas) o que dificulta ainda mais seu tratamento que é puramente sintomático.

Os outros dois grupos de agentes mostarda (nitrogenados e à base de arsênio - Lewisita) apresentam modo de ação e características físicas similares entre si e aos agentes mostarda de enxofre. Apesar da semelhança geral, apresentam diferenças, como diferentes pontos de fusão e persistência em campo.

²⁵ A expressão gás mostarda pode ser usada como referência a este grupo de compostos químicos, bem como a uma molécula específica ($C_4H_8SCL_2$).

Em termos de quantidade e de número de uso, os agentes mostarda são a classe de armas químicas mais empregada em conflitos. O primeiro uso relatado ocorreu já durante a Primeira Guerra Mundial, em conjunto com as bombas de gás cloro empregadas na região belga de Ypres (1917). Além desta, há inúmeros outros casos de uso como na Etiópia pela Itália (1935/1940), pelo Japão na China (Segunda Guerra Mundial), pelo Egito no Iêmen (1963 – 1967), pelo Iraque no Irã (Guerra Irã-Iraque 1980 – 1988) e contra os Curdos (1987-1988) e por grupos terroristas na Síria (2015 – 2016).

2.2.5 Agentes Neurotóxicos

Grupo de compostos químicos organofosforados (compostos que possuem átomo de fósforo (P) ligado a átomo de carbono (C)) que afetam a transmissão de impulsos nervosos. Por sua letalidade, estabilidade e diversidade estrutural foi a principal classe de armas químicas desenvolvida a partir, e durante a Segunda Guerra Mundial. A descoberta e aperfeiçoamento desta classe de substâncias está ligada às pesquisas com inseticidas e agrotóxicos.

O mecanismo de ação geral de um agente neurotóxico é a desativação da enzima acetilcolinesterase, responsável pela retirada da acetilcolina das fendas sinápticas. O excesso de acetilcolina provoca uma estimulação nervosa excessiva que causa descontrole muscular, falhas no sistema respiratório e morte.

O cientista alemão Gerhard Schrader (1903 – 1990) é conhecido como o pioneiro neste campo de estudos, resultado de suas pesquisas com inseticidas, que culminou no desenvolvimento da série G (*german*) de agentes neurotóxicos²⁶. A série V (*victory*) é cerca de 100 vezes mais potente que os da série G e foi desenvolvida pelo Reino Unido. O principal composto desta classe é conhecido como VX.

Em março de 2018, o mundo tomou conhecimento da existência de uma nova classe de agentes neurotóxicos desenvolvidos e mantidos em segredo pela Rússia desde os anos 1960. Esta série é chamada de *Novichok* (recém-chegado em tradução livre do russo). Atribuiu-se a esta classe de agentes neurotóxicos, uma toxicidade ainda mais elevada que os da série V, além da possibilidade de penetrar em alguns trajes de proteção química além de dificuldades extras na sua identificação. Além disso, sua preparação (síntese) seria realizada a partir de

²⁶ Disponível em <<https://www.opcw.org/protection/types-of-chemical-agent/nerve-agents/>> Acesso em 15 ago. 2018.

precursores não controlados, prejudicando os métodos de detecção tradicionalmente empregados.

Há alguns casos conhecidos do uso de agentes neurotóxicos em atentados terroristas e conflitos. O principal caso ligado a terrorismo ocorreu no Japão, em duas ocasiões, quando membros do grupo religioso Aum Shinrikyo liberou gás sarin em um edifício residencial de Matsumoto (27/06/1994) e no metrô de Tóquio (20/03/1995). Na guerra civil da Síria (2011 – presente) há relatos de, ao menos, 14 ataques com uso de Sarin. Como resultado da pressão internacional, a Síria aderiu à Convenção para a Proibição de Armas Químicas em 2013 e entregou seu arsenal declarado para destruição. Este processo foi completado em 2014. Mesmo assim, permanecem os relatos da utilização de Sarin contra a população civil²⁷.

2.3 ARMAS BIOLÓGICAS

O mecanismo internacional de controle sobre as armas biológicas é a Convenção sobre a Proibição do Desenvolvimento, Produção e Estocagem de Armas Bacteriológicas (Biológicas) e à Base de Toxinas e sua Destruição²⁸, doravante CPAB. Apesar de ser anterior à sua congênera sobre Armas Químicas (CPAQ), a implementação desta Convenção enfrentou e continua a enfrentar mais dificuldades para se chegar a um consenso dentre a comunidade internacional. Até hoje, por exemplo, não existem mecanismos de verificação obrigatórios na CPAB, lista de substâncias controladas ou sequer uma definição clara do que se entende por Arma Biológica. Em termos de comparação, na Convenção para a Proibição de Armas Químicas há mecanismos compulsórios de verificação, lista de substâncias proibidas ou controladas e uma definição do que se compreende por Arma Química. Essa diferença fica mais clara quando comparamos a extensão das duas Convenções: a sobre Armas Biológicas é composta por quinze artigos de caráter geral, enquanto que a sobre Armas Químicas contém vinte e quatro artigos bem detalhados e vários anexos sobre os mecanismos de verificação e centenas de substâncias listadas²⁹. De todo modo, na CPAB, há uma descrição do que é o objeto da Convenção:

²⁷ Disponível em <<https://www.opcw.org/special-sections/syria/the-fact-finding-mission/>>. Acesso em 15 ago. 2018.

²⁸ A Convenção entrou em vigência em 10/04/1972. No Brasil foi ratificada em 01/04/1976. O texto completo da Convenção está disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-77374-1-abril-1976-426054-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso em 10 mar. 2019

²⁹ Utilizando um contador de palavras disponível em: <<http://pt.wordcounter360.com/>> a diferença fica mais clara. O texto da Convenção sobre Armas Biológicas contém 2.002 palavras, enquanto que a sobre Armas Químicas 55.090.

Cada Estado parte na Convenção se compromete a nunca em quaisquer circunstâncias, desenvolver, produzir, estocar ou por qualquer outro modo adquirir ou conservar em seu poder:

- 1) agentes microbiológicos ou outros agentes biológicos ou toxinas, quaisquer que sejam sua origem ou método de produção, de tipos e em quantidades que não se justifiquem para fins profiláticos, de proteção ou outros fins pacíficos;
- 2) armas, equipamentos ou vetores destinados à utilização destes agentes ou toxinas para fins hostis ou em conflitos armados. (BRASIL, 1976).

Conforme se extrai do texto acima, armas biológicas estão ligadas a agentes microbiológicos, biológicos ou toxinas, quaisquer que sejam, desde que incompatíveis com usos legítimos destes materiais. Interessante notar que na formulação inicial do texto da CPAB utilizava-se apenas o termo Armas Bacteriológicas, o que a restringia, apenas às bactérias. No entanto, é fato incontroverso que Armas Biológicas podem ser obtidas de outros microorganismos, como vírus e fungos. Após essa constatação de restrição involuntária do escopo da Convenção, ela passou a ser escrita em todos seus textos oficiais como Armas Bacteriológicas (Biológicas).

A falta de consenso dos signatários sobre mecanismos de controle e verificação levou à criação do Grupo da Austrália (1985), que é composto por 41 Estados-membros³⁰ mais a União Europeia. Os membros deste Grupo se comprometem a implementar medidas específicas que impedem a disseminação de tecnologias de uso-dual, Além de concordarem sobre a criação de listas de patógenos e toxinas humanas e animais e de patógenos vegetais. Somadas, as listas de itens sob controle passa da centena³¹. Em adição, apresenta uma definição mais precisa do que concebe como Arma Biológica: “Uma arma que transmite toxinas³² ou microorganismos, como vírus e bactérias, com a intenção de causar deliberadamente doenças e infligir destruição entre pessoas, animais ou agricultura.” (AUSTRALIA GROUP, 2018).

³⁰ O Brasil não faz parte do Grupo da Austrália.

³¹ A lista completa está disponível em: < https://australiagroup.net/en/human_animal_pathogens.html > Acesso em 09 mar. 2019.

³² Toxina: Uma substância venenosa produzida por células ou organismos vivos. As toxinas podem ser pequenas moléculas, peptídeos ou proteínas que são capazes de causar doença em contato ou absorção pelos tecidos do corpo. As toxinas variam muito na gravidade de seus efeitos, variando de pequenas e curtas a quase imediatamente mortais.

Microorganismos: Também conhecido como "micróbio". Um organismo pequeno demais para ser visto com o olho humano. Os microorganismos são muito diversos e incluem bactérias, fungos, protistas, plantas microscópicas (algas verdes) e animais microscópicos (por exemplo, plâncton). A maioria dos microorganismos são organismos unicelulares. Os vírus atendem às definições de tamanho dos microorganismos, mas são considerados não vivos quando separados do hospedeiro de que necessitam para replicação. Embora a maioria dos microorganismos no ambiente não seja prejudicial, alguns são especialmente perigosos, causando doenças letais ou severamente debilitantes em humanos, animais ou plantas. Muitos microorganismos causadores de doenças podem representar uma ameaça de armas biológicas.

O histórico de uso de Armas Biológicas em conflitos é mais extenso na Antiguidade do que nos tempos modernos (SZINICZ, 2005). Seu desenvolvimento foi mais intenso durante o período da Segunda Guerra Mundial, principalmente por Japão e União Soviética. No Japão, o setor responsável era chamado Unidade 731 que utilizou prisioneiros e civis chineses como cobaias durante seus experimentos com armas biológicas e químicas. Até hoje, é considerado um dos casos mais graves de uso de substâncias nocivas utilizadas em experiências em seres vivos (HICKEY et al., 2017). A União Soviética foi responsável pelo desenvolvimento do maior programa de Armas Biológicas do mundo. Durante o período de maior atividade, centenas de cepas de material biológico modificado para utilização como arma de guerra estavam prontas para utilização. Houve pesquisas visando a modificação genética de microorganismos diversos, inclusive com vírus da varíola. Acredita-se que o programa continue em funcionamento, mas em uma escala bem menor do que a existente até o período do colapso da União Soviética (COHEN et al., 1999).

Com relação ao uso de Armas Biológicas por grupos terroristas, o número de incidentes é menor. O culto religioso *Aum Shinrikyo* fez uma tentativa de utilizar antrax em Tóquio em 1993, ou seja, dois anos antes do atentado com Sarin. O ataque não obteve sucesso e só foi descoberto como resultado das investigações realizadas posteriormente em vinculação com o caso do Sarin (TAKAHASHI et al., 2004). Em 1984, na cidade de Dalles, Oregon (EUA), o culto religioso Rajneeshee envenenou restaurantes daquela área com *Salmonella*, de modo a provocar indisposição generalizada na população e dificultar seu comparecimento em um processo eleitoral. Como resultado da ação 751 pessoas foram contaminadas e procuraram os serviços médicos, sem a ocorrência, no entanto, de vítimas fatais (TO et al., 1997). A maior sequência de ataques terroristas com Armas Biológicas ocorreu nos EUA em 2001. Ao todo, foram cinco mortos e 17 feridos, contaminados pelo contato com cartas contendo antrax, enviadas pelo cientista Dr. Bruce Ivins³³. Estima-se que os custos com a descontaminação das agências postais, somados a outras despesas indiretas, como relocação de pessoal, horas de trabalho perdidas, entre outras tenha ultrapassado os 300 milhões de dólares americanos (SCHMITT; ZACCHIA, 2012).

Armas Biológicas apresentam características táticas distintas dos demais agentes QBRN. Em primeiro lugar, os efeitos de seu utilização não são instantâneos, estando sujeitos a um período de incubação característico de cada microrganismo, variando entre dois e quatorze

³³ A totalidade dos arquivos gerados durante a investigação deste caso, também conhecido como Amerithrax, está disponível em: < <https://archives.fbi.gov/archives/about-us/history/famous-cases/anthrax-amerithrax>>. Acesso em 09 mar. 2019.

dias. Em segundo lugar, os sintomas iniciais tendem a se confundir com o de outras doenças comuns, o que criará dificuldades adicionais na identificação do patógeno. Por fim, dado o período de incubação, as pessoas contaminadas estarão dispersas por várias localidades diferentes. Isto posto, conclui-se que a identificação da ocorrência de utilização de uma Arma Biológica em um evento terrorista será demorada e difícil. Além do mais, durante esse período, os responsáveis pela disseminação terão fugido e as primeiras pessoas contaminadas poderão infectar outros alvos (LOEB, 2009).

Analisando-se em conjunto todos esses fatores e características das Armas Biológicas, além de considerarmos os prováveis desenvolvimentos científicos que ocorrerão nos próximos anos, há uma boa probabilidade que este tipo de arma seja um dos elementos de escolha por grupos terroristas no futuro próximo. Isto se dará, principalmente, pelos avanços na área de biotecnologia, redução dos custos de sequenciamento genético de microrganismos e uma alta oferta de materiais e conhecimento técnico disponível para ser empregado no aprimoramento e emprego de microrganismos como armas de terror (CAVES; CARUS, 2014).

2.4 ARMAS RADIOLÓGICAS E NUCLEARES

Armas radiológicas e nucleares são dispositivos que emitem radiação na forma de partículas alfa (α), beta (β), radiação gama (γ) ou nêutrons³⁴. A diferença entre artefatos radiológicos e nucleares está no tipo e forma de material. Uma arma nuclear libera uma grande quantidade de energia, na forma de explosão, como resultado de reações em cadeia ocorridas no interior de núcleos atômicos. Os principais elementos químicos utilizados para este fim são o urânio (U) e plutônio (Pu). A reação nuclear que dá origem à liberação da grande quantidade de energia gerada em um processo nuclear pode ser de fissão ou fusão.

Por sua vez, uma arma feita a partir de material radiológico não provocará explosão, mas apenas emissão de radioatividade. Há dezenas de materiais radioativos (de origem natural ou industrial) que podem ter sua finalidade desviada para a elaboração de uma

³⁴ Partícula alfa: Uma partícula carregada positivamente que é expelida espontaneamente dos núcleos de alguns isótopos radioativos. Tem baixo poder de penetração e um curto alcance.

Partícula beta: Uma partícula carregada emitida de um núcleo durante certos tipos de decaimento radioativo, com uma massa muito menor que a de um próton ou um nêutron. Grandes quantidades de radiação beta podem causar queimaduras na pele. Seu poder de penetração é maior que o das partículas alfa, mas podem ser retidas por pequenas camadas de metal ou plástico.

Radiação gama: Radiação eletromagnética de alta energia. Este tipo de radiação é muito penetrante e só pode ser interrompido por materiais densos, como o chumbo.

Nêutron: Partícula subatômica, sem carga elétrica, encontrada no núcleo dos átomos.

arma radioativa. Podem ter origem em produtos destinados à medicina nuclear, indústria, baterias entre outros materiais industriais. Caso um material radioativo seja disperso por meio de um artefato explosivo, temos o que se chama de dispositivo de dispersão radiológica (DDR); caso a emissão de radioatividade seja realizada apenas pela fonte radioativa, sem utilização de explosivos, teremos um dispositivo de emissão radiológica (DER)³⁵.

Materiais radioativos apresentam maior chance de serem utilizados por grupos terroristas do que artefatos nucleares. Há milhares de fontes radioativas em utilização pelo mundo. No Brasil, são cerca de 500 fontes, apenas nas categorias 1 e 2³⁶ (LIMA et al., 2018). Esses dispositivos são registrados e controlados pelos órgãos fiscalizadores em seus respectivos países, mas não estão sujeitos ao mesmo rigor dispensado aos materiais nucleares.

A Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) dispõe de uma base de dados onde são registradas as ocorrências relativas ao desaparecimento ou roubo de fontes radioativas ou materiais nucleares (*Incident and Trafficking Database - ITDB*). Segundo os dados publicados em 2018 (referente a 2017), ocorreram 116 incidentes envolvendo atos irregulares com material nuclear ou radioativo. Desde o início do registro deste tipo de informação (1993) até 2017, são 3235 incidentes, dos quais 278 (8,6%) foram casos confirmados ou de alta probabilidade de uso criminoso (AIEA, 2017). Esses números são, seguramente, subestimados uma vez que a notificação dos incidentes não é compulsória.

No tocante às Armas Nucleares, existem Acordos e Tratados internacionais que têm o objetivo de evitar sua proliferação. Destes, o mais abrangente é o Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares (TNP) com 191 membros³⁷, promulgado pelo Brasil em 1998 (BRASIL, 1998). Esse Acordo prevê que seus signatários se comprometem a não desenvolver, fabricar ou adquirir artefatos nucleares. Por sua vez, os Estados nuclearmente armados devem tomar medidas destinadas a não apoiarem ou fornecerem meios que possibilitem a proliferação deste tipo de armamento. Embora incisivo na questão sobre a proibição de armas nucleares ou outros artefatos nucleares pelos Estados não-nuclearmente armados, o TNP não deve ser visto como empecilho às atividades relacionadas ao uso pacífico da energia nuclear.

³⁵ As siglas em inglês são, respectivamente, RDD (*Radiological Dispersion Device*) e RED (*Radiological Emission Device*). Um RDD também pode ser chamado de bomba suja (*dirty bomb*). Definições disponíveis em: <<https://www.nti.org/learn/glossary/>> Acesso em 10 mar. 2019.

³⁶ Materiais radioativos podem ser classificados em cinco níveis, sendo o nível 1 o que apresenta o maior perigo à saúde humana.

³⁷ Os países que não fazem parte do TNP são Coreia do Norte, Índia, Israel, Paquistão e Sudão do Sul. Disponível em: <<https://www.un.org/disarmament/wmd/nuclear/npt/>> Acesso em 12 mar. 2019.

Dos agentes QBRN, as Armas Nucleares são as que apresentam o maior potencial destrutivo, sobre as quais não resta dúvida poderem ser chamadas de Armas de Destruição em Massa. A posse de armas nucleares é restrita a um pequeno grupo de países³⁸. Dado seu inigualável poder destrutivo, tais artefatos estão sujeitos a medidas de segurança do mais alto nível. Assim, apesar de ser o armamento mais destrutivo já desenvolvido pela humanidade, a probabilidade de que agentes não-estatais consigam adquiri-los ou fabricá-los é remota.

³⁸ EUA (1945), Rússia (1949), Inglaterra (1952), França (1960), China (1964), Índia (1974), Paquistão (1998), Coreia do Norte (2006) e Israel (?). O Estado de Israel adota uma postura conhecida por ambiguidade estratégica, onde não confirma ou nega a existência de armas nucleares em seu poder. Entre parêntesis, o ano do primeiro teste nuclear realizado.

3 METODOLOGIA

O estudo possui caráter descritivo, com utilização de método de pesquisa de análise histórica com técnica de pesquisa qualitativa e quantitativa, com utilização de fontes bibliográficas e documentais. O objetivo geral será descrever e analisar estatisticamente algumas das variáveis relacionadas a atentados terroristas ocorridos no período entre 1970 e 2017 que utilizaram agentes químicos, biológicos, radiológicos ou nucleares. A base de dados utilizada foi a *Global Terrorism Database*, administrada pelo consórcio de universidades denominado START (*National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism*), sediado nos Estados Unidos da América (EUA), que compila dados de atentados terroristas ocorridos entre 1970 e 2017 e conta com 181.691 registros.

Em seu trabalho, Hausken propõe um método para calcular a variável dependente Utilidade (U) que pode ser utilizada como fator explicativo para a análise de atentados terroristas. Esta variável é estruturada em argumentos econométricos, sendo composta por variáveis independentes, entre elas, o número de vítimas fatais e de feridos, número de terroristas mortos e feridos na ação, prejuízos causados pelo ataque, custo financeiro da realização do atentado entre outras informações.

Quadro 1 – Resumo do problema de pesquisa, hipótese e objetivos

Problema de pesquisa	Quais as variáveis independentes são relevantes nos atentados terroristas que utilizaram Armas de Destruição em Massa ?
Hipótese nula	Ataques terroristas que utilizam Armas de Destruição em Massa são frequentes e causam muitas mortes e feridos.
Objetivo Geral	Descrever e analisar estatisticamente os atentados terroristas que utilizaram Armas de Destruição em Massa no período entre 1970 e 2017.
Específicos	1) Descrever e contextualizar os conceitos relacionados à armas de destruição em massa e agentes QBRN (químicos, biológicos, radiológicos e nucleares); 2) Identificar variáveis relevantes na análise de atentados terroristas que utilizaram agentes QBRN; 3) Difundir a utilização de base de dados internacionais, como a GTD, em estudos na área de terrorismo; 4) Propor e utilizar uma metodologia que permita analisar a Efetividade de atentados terroristas.

4 ANÁLISE DA EFETIVIDADE DE ATENTADOS TERRORISTAS À LUZ DO MODELO DE KJELL HAUSKEN

4.1 A BASE DE DADOS GLOBAL TERRORISM DATABASE (GTD) E A DEFINIÇÃO DE TERRORISMO

O desenvolvimento de análises quantitativas no estudo dos fenômenos relacionados ao uso de ADM por grupos terroristas apresenta uma dificuldade substancial, a falta de bancos de dados fontes abertas que permitam a adequada investigação do tema. Embora essencial, esse obstáculo não é o único enfrentado pelos pesquisadores. A falta de consenso na definição de terrorismo, entre outros termos relacionados (agentes QBRN, Armas de Destruição em massa, por exemplo), cria empecilhos sérios na validação e comparação de resultados. Afinal, se falta consenso sobre a definição temática, como chegar à elaboração de teses ou hipóteses? De certa forma, o trabalho fica restrito às análises gerais de correlação dos fenômenos, jamais alcançando as condições necessárias para obtenção de causalidades. Talvez, por isso, sejam mais comuns as análises qualitativas que utilizam variáveis relacionadas aos aspectos estratégicos, históricos, políticos e psicológicos do que os estudos quantitativos.

É comum nestes estudos agrupar os agentes QBRN como um conjunto uniforme de variáveis e analisá-los conjuntamente. Conforme exposto nas seções anteriores, este procedimento deve ser visto com ressalvas, pois busca compreender sob uma mesma classe, elementos tão díspares como uma bomba atômica e um cilindro comercial de gás cloro, uma vez que ambos acabam rotulados como Arma de Destruição em Massa. Parece uma extrema simplificação supor que seja possível inferir informações gerais para toda essa categoria a partir de dados agrupados tão distintos. Por esta razão, em face dos motivos expostos, se explique o porquê dessa simplificação estar presente em todos os estudos.

Atualmente, a base de dados aberta mais completa disponível é a desenvolvida pelo *National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism* (START) que administra a *Global Terrorism Database* (GTD) ligada à Universidade de Maryland nos EUA que possui 181.691 registros (START, 2018). Por ter se consolidado como uma fonte confiável e abrangente de dados, tem servido de base para inúmeros estudos na área de terrorismo. Pesquisadores interessados em várias temáticas neste campo empregam as informações publicadas pelo GTD para seus trabalhos, como as que envolvem a utilização de agentes QBRN em atentados terroristas.

Sobre a utilização de agentes QBRN em atentados terroristas, podemos citar o trabalho de Asal e Rethemeyer (2009) que realizaram uma das primeiras tentativas de análise quantitativa com levantamento e verificação de hipóteses através dos dados constantes em

outras bases de dados (Monterey³⁹ e RDWTI⁴⁰). Nesse trabalho, a análise limitou-se aos grupos terroristas de filiação islâmica, porém a metodologia empregada serviu de modelo para outros estudos posteriores que utilizaram as bases de dados Monterey e RDWTI ou a GTD. Um ponto levantado em seu estudo foi relativo às dificuldades de se obter uma extrapolação para a previsão de um ataque real em grande escala, a partir das observações de uso de ADM em escalas menores, uma vez que na pesquisa não há qualquer ataque em grande escala que tenha utilizado ADM. Apesar de ter apresentado uma metodologia inovadora em termos de análise quantitativa, há limitações nos casos estudados que devem ser lembradas: a primeira é que não há diferenciação entre os grupos analisados que já possuem agentes QBRN e aqueles que buscaram adquirir este tipo de material, sem sucesso; a segunda é que no caso de agentes químicos, tanto as armas químicas (de guerra) como os produtos químicos tóxicos são classificados sob uma mesma classe; por fim, o número de casos analisados (261) pode ser considerado pequeno, além de terem apresentado uma alta dispersão de valores para os dados obtidos.

O mesmo consórcio de universidades que administra o GTD possui outra base de dados específica para agentes QBRN, a POICN⁴¹ (*Profiles of Incidents involving CBRN Agents by Non-state-actors*) que poderá ampliar as possibilidades de análises destes incidentes, pois está categorizada por variáveis de eventos, de grupos que utilizaram estes agentes, além de variáveis relacionadas à aquisição dos agentes QBRN (ACKERMAN; JACOME, 2018). O maior ganho com este novo enfoque ocorreu com a diferenciação entre os atos de possuir ou utilizar um agente QBRN e o ato de buscar adquirir este tipo de agente, embora tenha permanecido a simplificação de agrupar todos os agentes QBRN em uma mesma classe. A análise realizada através do agrupamento em *clusters*, permitiu a criação de uma modelagem através da análise de regressão onde o enfoque das variáveis é deslocado para a análise dos atores e suas variáveis correspondentes. Desta forma, foi possível enfatizar os aspectos de similaridade entre os casos estudados, após a decomposição de coeficientes simples da regressão.

³⁹ Monterey WMD Terrorism Database: Contém 1.742 registros entre 1970 e 2012, quando foi descontinuada. O acesso à base de dados é limitado. Disponível em: <<http://wmddb.miiis.edu/>> Acesso em 18 out. 2018.

⁴⁰ RDWTI: Rand Database of Worldwide Terrorism Incidents, contém dados entre 1968 e 2009, em um total de 40.129. Disponível em: <<https://www.rand.org/nsrd/projects/terrorism-incidents.html>> Acesso em 18 out. 2018.

⁴¹ Atualmente é de acesso restrito aos membros do consórcio START, mas há projeto de torná-la de fonte aberta. É composta por mais de 500 casos registrados de uso ou busca por agentes QBRN.

4.1.1 Estatística descritiva dos atentados com agentes QBRN

Conforme discutido anteriormente, um dos desafios nos estudos sobre terrorismo é a questão sobre sua definição. Mesmo não sendo o objetivo deste trabalho aprofundar esta discussão, é importante apresentar alguns pontos sobre este tópico.

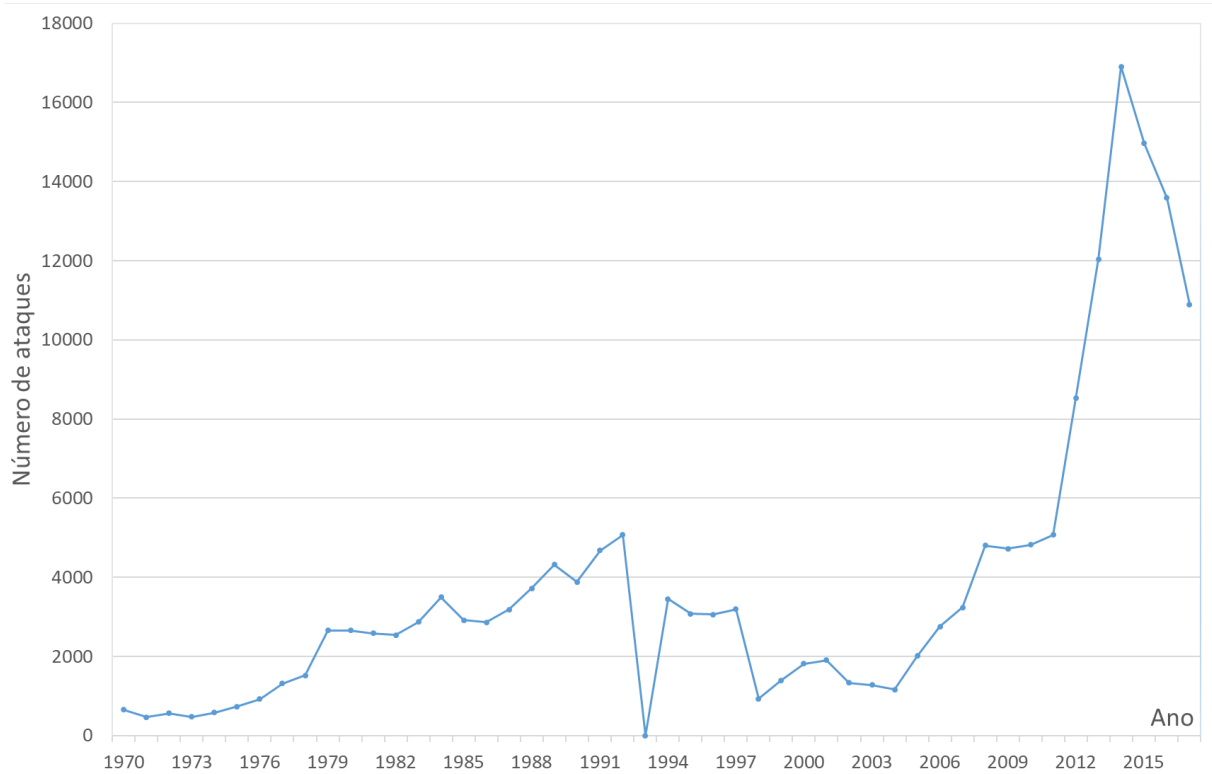
Há, literalmente, dezenas de definições de terrorismo. Esse assunto é objeto constante de publicações e estudos, com várias propostas de se identificar elementos comuns nesta miríade de definições (WEINBERG; PEDAHzUR; HIRSCH-HOEFLER, 2004), (SETTY et al., 2011). Apesar dos esforços realizados, a obtenção de um consenso ainda não foi alcançada e, provavelmente, não será. Afinal, a partir do momento que houver uma definição única para terrorismo, implicações políticas serão uma consequência natural, por exemplo, na aplicação de sanções por organismos internacionais, tentativas de aplicação de princípios do direito internacional, entre outras. Segundo Hoffman (2006), terrorismo é “a exploração do medo através da violência ou ameaça de violência na busca de mudança política” (p. 40). Essa curta proposição carrega os dois pontos comuns mais recorrentes nas definições na literatura: uso (ou ameaça de uso) da violência e finalidade política do ato, de acordo com Bruce (2013).

A definição de terrorismo empregada nessa dissertação é a utilizada pelo GTD, visto que os dados utilizados provêm desta base. Para o GTD, são considerados como atos terroristas os incidentes que apresentarem, simultaneamente, as seguintes características:

1. O ato deve ter um objetivo político, econômico, religioso ou social;
2. Deve haver evidência da intenção de coagir, intimidar ou transmitir uma mensagem a uma audiência maior do que as vítimas imediatas do ato;
3. O ato deve estar fora do contexto de atividades legítimas de uma guerra convencional.

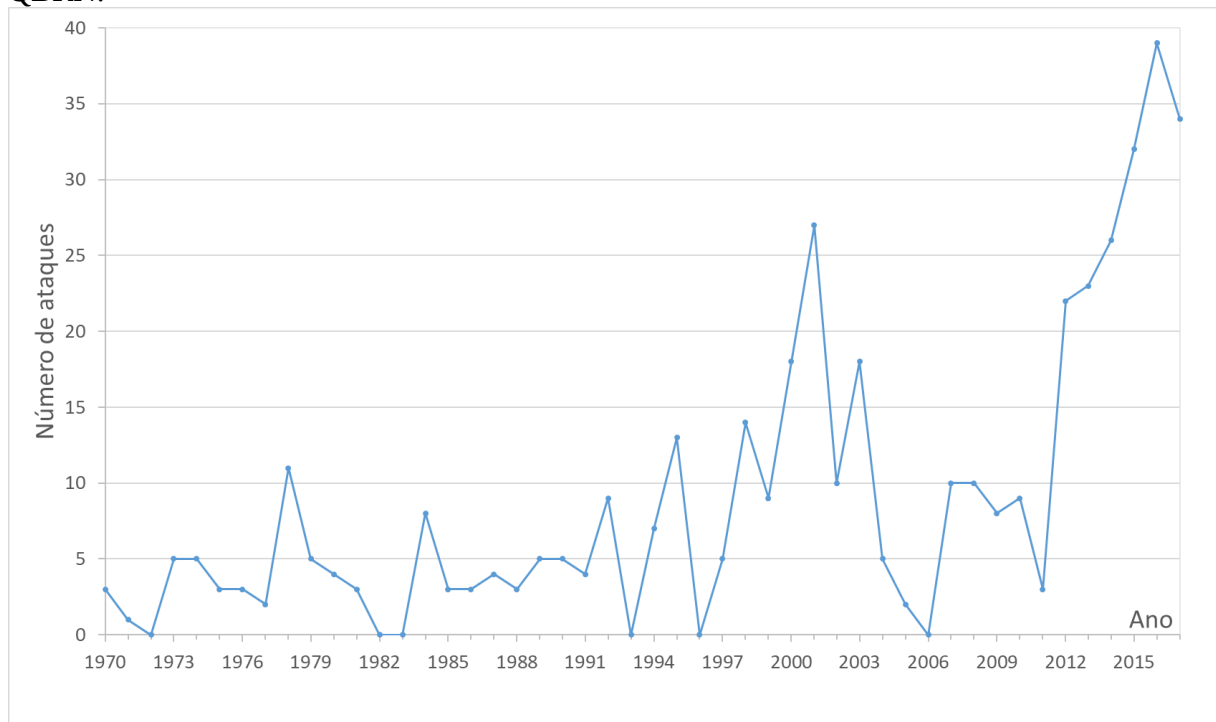
A base de dados do GTD abrange eventos terroristas entre 1970 e 2017, num total de 181.691 dados catalogados (Figura 1), dos quais 433 registraram a utilização de algum agente QBRN (Figura 2), equivalente a 0,23 % do total. Apesar do número de eventos QBRN ser numericamente módico no total analisado, eventos desta natureza apresentam grande potencial de dano associado e, portanto, despertam interesse das forças de segurança, além de alimentarem o imaginário comum de um atentado terrorista em grande escala, nos moldes do 11 de Setembro.

Figura 1 – Número anual de ataques terroristas entre 1970 e 2017.



Fonte: Autor, a partir de dados da base GTD. Total de ataques no período: 181.691.

Figura 2 – Número de ataques terroristas, entre 1970 e 2017, que utilizaram algum agente QBRN.



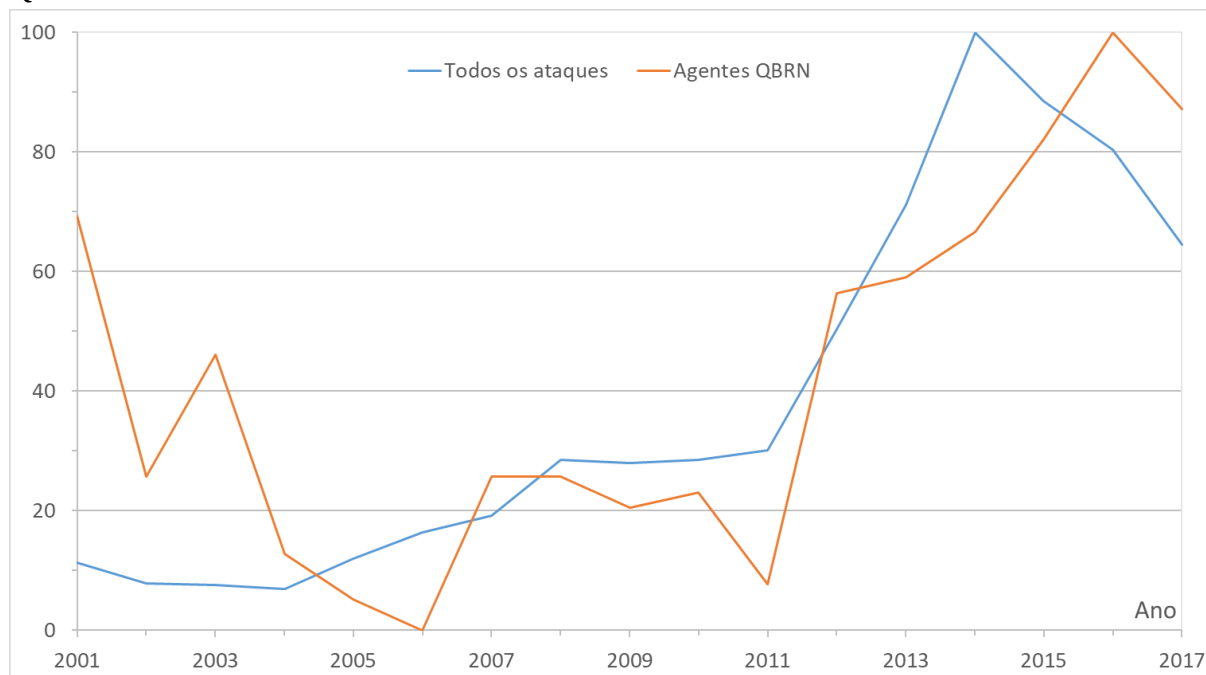
Fonte: Autor, a partir de dados da base GTD. Total de ataques no período: 433.

Pode ser observado na Figura 1 que há um crescimento acentuado e constante no número de atentados terroristas a partir de 2004 e que essa tendência também é observada nos eventos QBRN ilustrados na Figura 2, embora em escala menor. Devido ao pequeno número de ocorrências com agentes QBRN, é verificada uma maior variação anual destes eventos, mas é clara sua tendência de aumento.

A Figura 3 mostra uma sobreposição normalizada entre o total de ataques terroristas (110.041) e aqueles envolvendo agentes QBRN (278) entre 2001 e 2017. Com esse procedimento pode ser notado mais claramente que a tendência de aumento dos eventos com agentes QBRN apresenta perfil de comportamento semelhante ao total de eventos terroristas registrados. Ao contrário dos ataques totais que registraram um decréscimo no número de ataques a partir de 2014, nos casos com uso de agentes QBRN o incremento foi uniforme e constante até o final do período disponível para análise (2017).

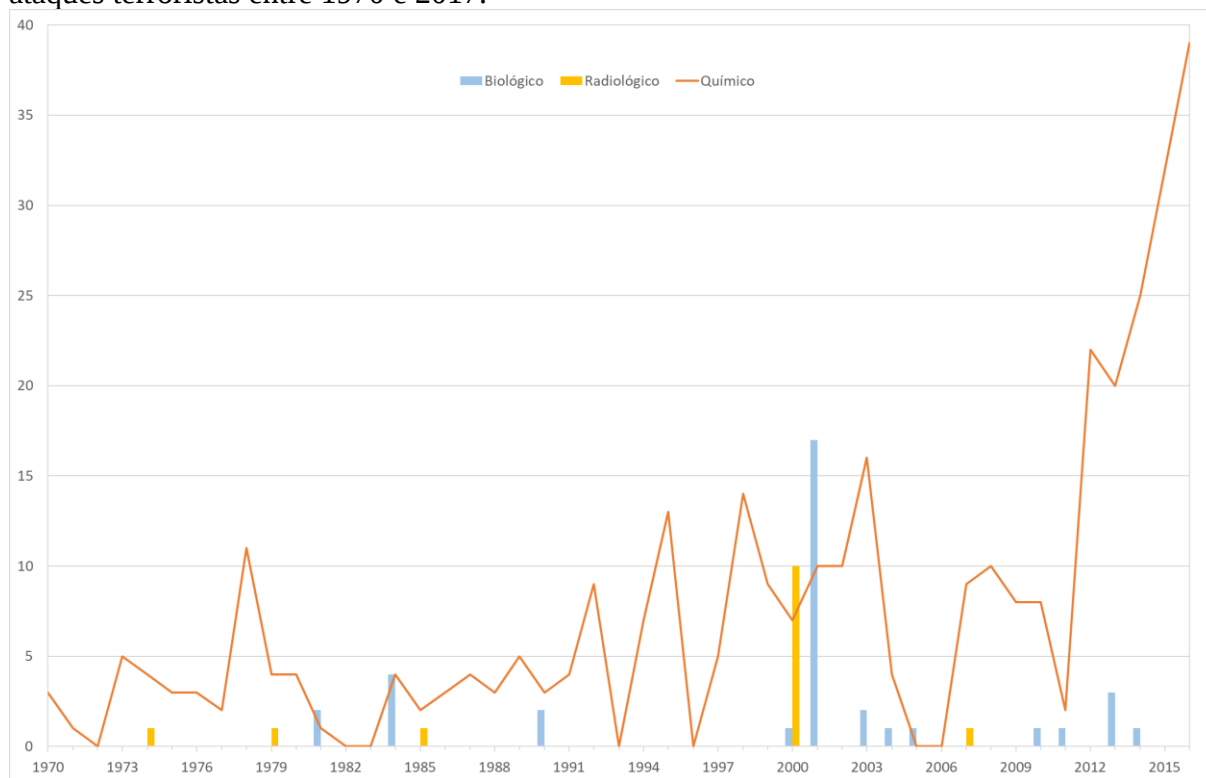
Dentre os ataques envolvendo agentes QBRN, a grande maioria apresenta o uso de agentes químicos (88,4 % do total – 383 registros). Não há registro na base de dados de nenhum evento que tenha ocorrido com o uso de artefatos nucleares (Figura 4), além de um baixo número de ocorrências com agentes Biológicos (36) e. Radiológicos (14), altamente dispersos ao longo do período investigado. Ocorrências de eventos com material biológico foram registradas em apenas 12 dos 47 anos de abrangência dos dados, sendo quase a metade delas apenas no ano de 2001. Atentados com material radiológico ocorreram em apenas cinco dos 47 anos de investigação.

Figura 3 – Comparação entre o número total de ataques terroristas e os realizados com agentes QBRN entre 2001 e 2017.



Fonte: Autor, a partir de dados da base GTD. Total de ataques no período: 110.041; total de ataques com agentes QBRN: 278. Valores normalizados para comparação.

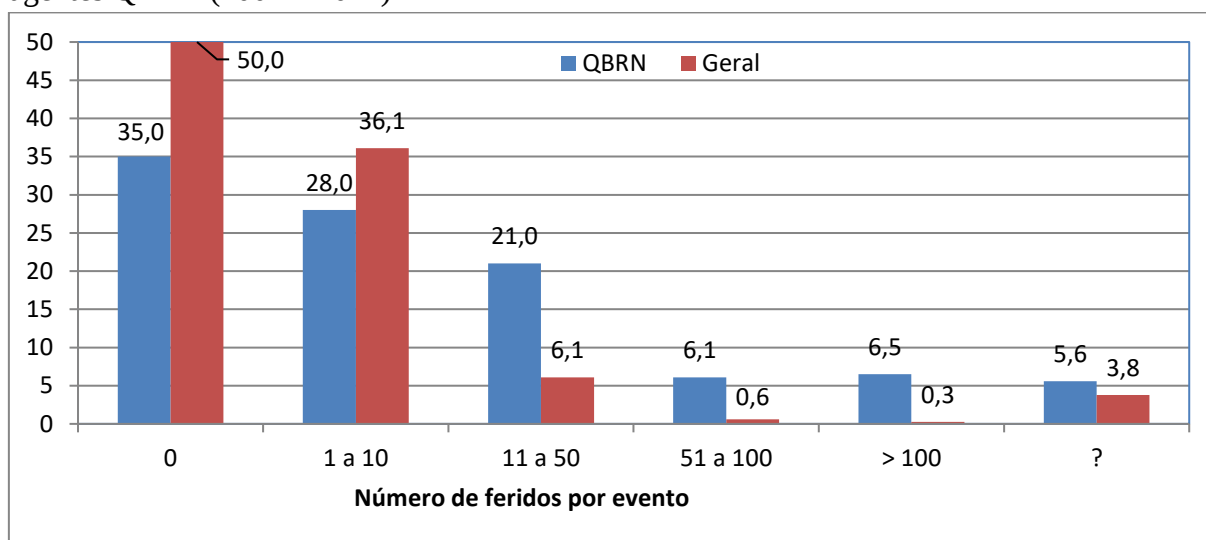
Figura 4 – Discriminação dos agentes Químicos, Biológicos e Radiológicos utilizados em ataques terroristas entre 1970 e 2017.



Fonte: Autor, a partir de dados da base GTD. Totais no período: Químicos 383, Biológicos 36, Radiológicos 14.

Para analisar e comparar os efeitos gerados nas ações terroristas em geral com aqueles ocasionados pelo uso de agentes QBRN, discriminou-se o número de feridos e de vítimas fatais nos eventos registrados a partir de 2001, Figura 5 e Figura 6, respectivamente.

Figura 5 – Histogramas do número de feridos em todos os atentados e nos que utilizaram agentes QBRN (2001 – 2017)



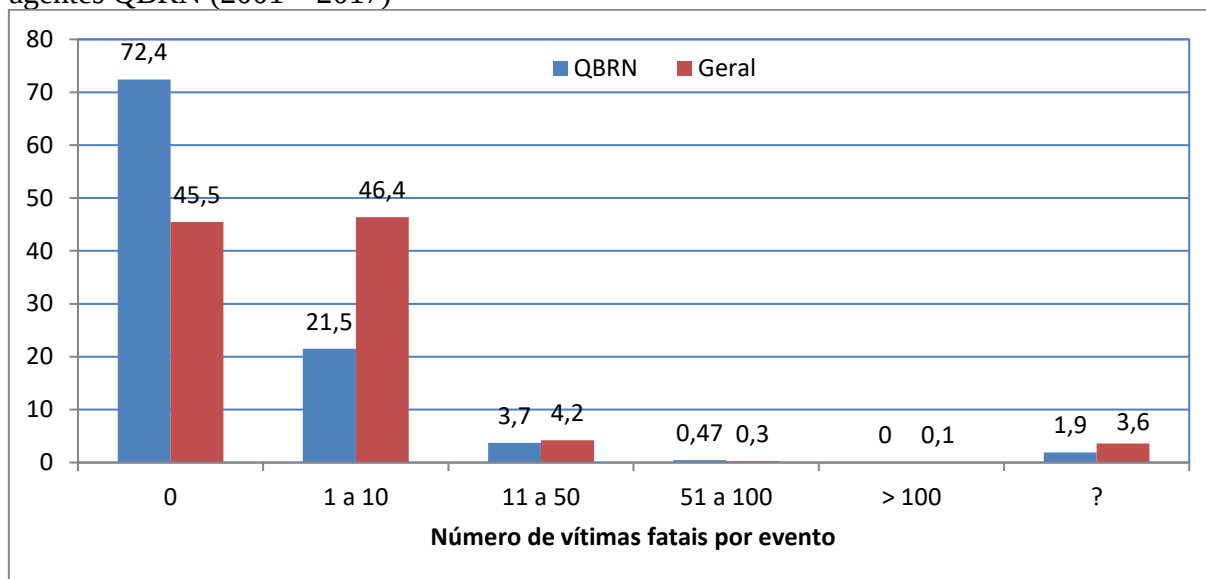
Fonte: Autor.

Pode ser observado que tanto nos atentados com agentes QBRN como nos demais (categoria Geral na Figura 5) a maior probabilidade é a ocorrência de um baixo número de feridos. Em 50 % dos atentados terroristas analisados no período não houve qualquer ferido. No caso de uso de agentes QBRN não há feridos em 35 % dos casos. Em termos de feridos por atentado, os que envolvem agentes QBRN parecem ser mais eficientes na produção de vítimas (coluna azul da Figura 5). Cerca de 1/3 dos atentados com agentes QBRN causam mais de 10 feridos. A eficácia na produção de feridos em atentados que utilizam agentes QBRN é ainda maior no grupo que causam mais de 50 vítimas.

Por outro lado, no número de fatalidades (mortes) ocorre o inverso. O maior número de vítimas fatais ocorre nos atentados que utilizam outros elementos e não os agentes QBRN. De fato, acima de 70 % dos atentados terroristas registrados a partir de 2001 que utilizaram agentes QBRN não produziram nenhuma vítima fatal (Figura 6).

Merece destaque o fato de que a maior parte dos atentados terroristas não produz sequer uma vítima de ferimento ou morte e que o receio geral de grandes eventos terroristas com alto número de vítimas em um único evento parece ser uma exceção e não a regra dos atentados registrados.

Figura 6 – Histogramas do número de mortos em todos os atentados e nos que utilizaram agentes QBRN (2001 – 2017)



Fonte: Autor.

Como mostrado na Figura 4, o agente QBRN mais utilizado em atentados terroristas é Químico, representando mais de 88 % do total de ataques registrados na GTD. A principal causa desta ampla preferência por este tipo de arma é a sua disponibilidade.

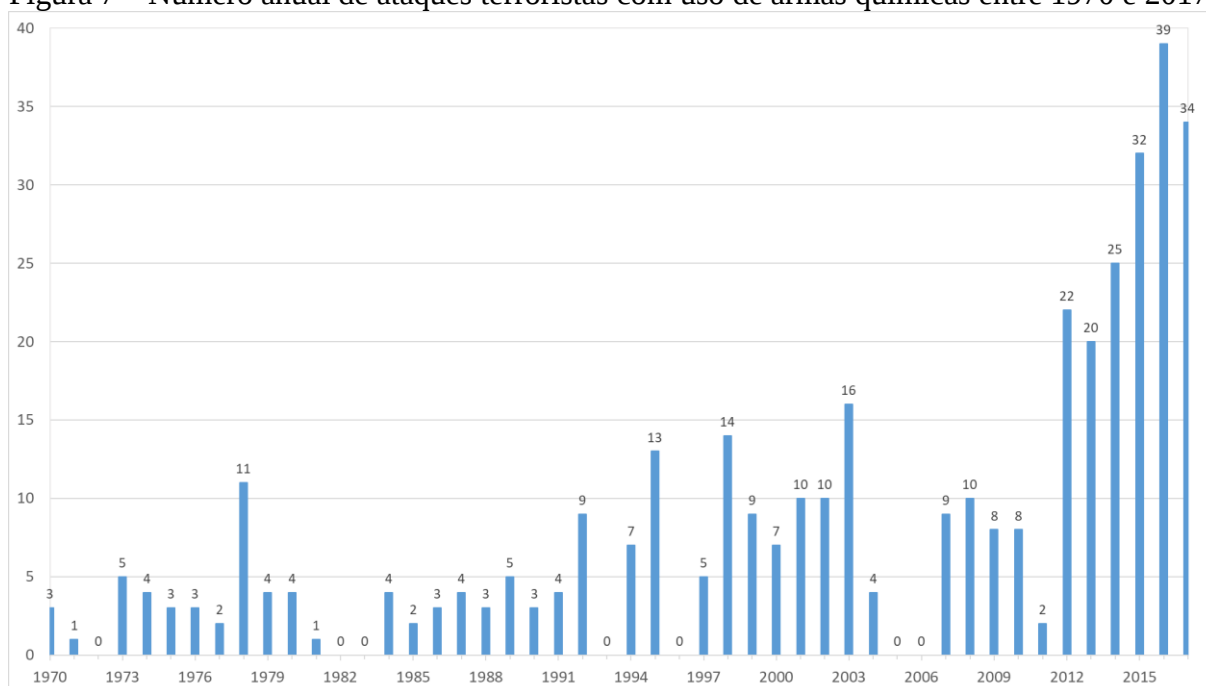
A indústria química é difundida, em graus variados, por todos os países. Produtos químicos com uso corrente na indústria química ou agroindústria podem ser facilmente utilizados em atentados. Mesmo países que não dispõem de uma indústria química própria utilizarão produtos químicos importados, ao menos, em suas atividades agrícolas de subsistência. Processos industriais simples como usinas de produção de açúcar, fábricas têxteis ou empresas do ramo alimentício empregam uma diversidade de produtos químicos que têm potencial de utilização para fins terroristas. É o caso de plantas industriais que sintetizam ácidos, pesticidas e uma ampla gama de solventes ou de refinarias de petróleo que são atrativas pelo alto volume de combustíveis disponível, além de portos, estações ferroviárias e aeroportos. Além destas, instalações civis, como estações de tratamento de água, depósitos de tinta e solventes, instalações fabris e fábricas de alimento lidam com grandes volumes de produtos químicos diariamente.

Dentre os produtos químicos tóxicos que encontram amplo emprego na indústria química e, ao mesmo tempo, podem atrair interesse de grupos terroristas, temos os gases amônia (NH_3) e cloro (Cl_2), além de ácido cianídrico (HCN), pesticidas em geral, fertilizantes,

combustíveis, solventes etc. Todos estes materiais são produzidos em grande escala e em diversas localidades, tornando-os atrativos para grupos terroristas.

Na base de dados GTD, os ataques registrados dentro da categoria “Armas Químicas” incluem os casos onde foram empregados produtos químicos tóxicos ou Armas Químicas de guerra. Por isso, a expressão arma química também pode ser utilizada para um produto químico tóxico, desde que tal produto tenha sido aplicado com o desejo de equipará-lo à uma Arma Química. Isso ocorreu, por exemplo, quando gás cloro (Cl_2) foi lançado contra a população civil na Síria (OPAQ, 2017). De modo equivalente, a expressão Agentes Químicos abrange os produtos químicos tóxicos e os Agentes Químicos de guerra. A Figura 7 ilustra o número de ataques terroristas registrados no GTD com utilização de agentes químicos, a partir de 1970.

Figura 7 – Número anual de ataques terroristas com uso de armas químicas entre 1970 e 2017.



Fonte: Autor.

Pode ser visto no gráfico acima que nos 10 anos seguintes aos atentados ao *World Trade Center*, o número de ataques com utilização de Agentes Químicos manteve-se abaixo de 10 ataques anuais, com exceção de 2003 onde ocorreram 16 atentados. A partir de 2012, houve um incremento no número destes ataques, mantendo-se sempre acima de 20 e com tendência de crescimento constante. Mesmo assim, o maior número de ataques com uso de agentes químicos foi em 2016 com apenas 38 registros, número muito inferior ao observado na utilização de outros tipos de armamento convencionais (veja Figura 1).

A base GTD apresenta um grande número de variáveis nos ataques registrados, por exemplo, tipo de alvo, tipo de arma utilizada, localização geográfica do ataque, número de mortos, número de feridos, prejuízos, classificações quanto à definição, grupos envolvidos etc. Neste trabalho, as variáveis número de mortos, feridos e prejuízos gerados estão contidas na variável Efetividade, que é analisada em função do tipo de alvo, do tipo de arma e da localização do ataque.

4.2 A VARIÁVEL UTILIDADE PROPOSTA POR KJELL HAUSKEN

A investigação das motivações que levam ao planejamento e execução de um atentado terrorista pode ser realizada sob vários ângulos. Hausken (2018) sugere que custos e benefícios devam ser considerados como um fator explicativo deste processo. O autor realiza uma análise econométrica (análise de custo-benefício) de alguns atentados terroristas registrados no GTD, através do cálculo de uma variável dependente definida como Utilidade (U).

Em termos gerais, a fórmula propõe um resultado algébrico de custos envolvidos na preparação e efetivação do ataque terrorista relativo aos benefícios⁴² obtidos na ação. Sua fórmula geral é:

$$\text{Utilidade (U)} = H - h + E - e + I - i, \text{ onde:}$$

H: custo monetário de vítimas fatais e feridos não-terroristas causados pelo ataque;

h: custo monetário de vítimas fatais e feridos entre os terroristas que participaram do ataque;

E: prejuízo monetário causado pelo ataque; //

e: custo monetário necessário para a preparação do ataque;

I: ganho de influência com outros grupos e/ou audiências após a realização do ataque;

i: perda de influência com outros grupos e/ou audiências após a realização do ataque;

A resolução da equação acima fornece o valor numérico para a Utilidade do ataque terrorista. Os valores de H, *h* são calculados a partir do GTD onde estão registrados os números de mortos e feridos para os ataques catalogados, tanto de vítimas como de terroristas. Associa-se a estes números o custo monetário estabelecido por empresas de seguros dos EUA

⁴² Neste contexto benefício deve ser entendido sob a ótica do terrorista. Abrange os danos causados pelo atentado, sejam materiais ou em número de vítimas fatais ou feridos.

(US\$ 9 milhões por vítima fatal e 57 % deste valor para feridos). Estes valores são adotados tanto para as vítimas como para os terroristas.

A estimativa dos prejuízos causados (E) e custos envolvidos nos ataques (e) é mais complexa, uma vez que é difícil obter os custos de reconstrução, reparação ou mitigação de um ataque terrorista, bem como os custos diretos na sua preparação. Por isso, muitos dos registros no GTD não contêm esses dados. Hausken adotou para esta situação, o valor médio de casos similares. Da mesma forma, o ganho ou perda de influência (I, i) pela realização de um ataque terrorista apresenta claros desafios metodológicos. A proposta apresentada pelo autor foi estimar os valores I, i como:

$$I = H + E$$

$$i = h + e$$

Por fim, foi considerada a presença de fatores probabilísticos na realização do ataque, deixando a fórmula em sua versão mais completa como:

$$U = p(H - h + E + I - i) - qe$$

, onde p é a probabilidade de sucesso do ataque (planejamento, preparação e execução), utilizando-se a mesma proporção de sucesso presente no GTD cujo valor é 0,90928 e q é a probabilidade de sucesso na preparação do ataque, estimada em 0,95464, que é o ponto médio entre o valor de p e 1 (que representa 100 % de sucesso).

Finalizados os cálculos, temos a possibilidade de que alguns ataques terroristas sejam classificados como de Utilidade positiva e outros como de Utilidade negativa.

4.3 A VARIÁVEL EFETIVIDADE PROPOSTA NESTE TRABALHO

Uma questão não respondida após a análise descritiva realizada na seção 4.1.1 é por que há apenas um pequeno número de ataques terroristas que utilizam agentes QBRN, quando o senso comum indicaria um maior número de casos. Afinal, após o evento de 11 de Setembro, o discurso sobre a ocorrência de outro ataque terrorista em grande escala utilizando alguma arma de destruição em massa ganhou notório ar de urgência com o respectivo aumento das medidas de prevenção e contenção deste tipo de atentado. Visando responder essa pergunta,

é proposta a utilização de uma variável dependente, intitulada Efetividade (ε), cuja concepção é baseada em proposta similar de Hausken (2018), apresentada na seção anterior.

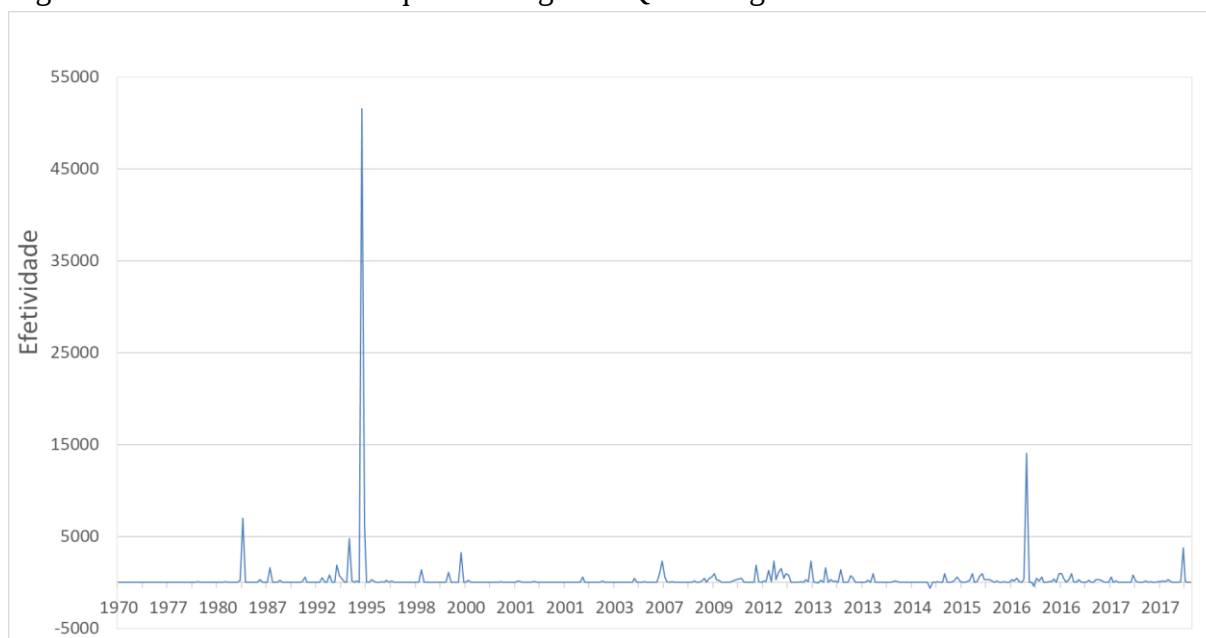
A amostra estudada nessa dissertação é formada pelos registros dos 433 ataques terroristas listados no GTD que utilizaram algum agente QBRN aplicando a mesma fórmula apresentada por Hausken. Os resultados obtidos para a variável Efetividade (ε) podem apresentar qualquer valor numérico, negativo ou positivo. Em posse destes resultados, classificou-se os eventos em “com sucesso” quando $\varepsilon > 0$ e em “sem sucesso” quando $\varepsilon \leq 0$. Neste estudo, propôs-se, em primeiro lugar, renomear a variável dependente Utilidade para Efetividade por acreditar que essa denominação expressa de maneira mais clara o resultado obtido pelo cálculo proposto, além disso, foram feitas alterações no cálculo apresentado por Hausken. Ao contrário do pesquisador norueguês, não se utilizou valores médios de casos similares para as situações onde não havia dado disponível no GTD, visto que o desvio-padrão amostral é muito elevado (Tabela 1). Nestes casos, não houve atribuição numérica para os valores indisponíveis no GTD. A utilização desta variável dependente composta (Efetividade) traz a vantagem de agregar uma série de valores descritivos (número de mortos, número de feridos, prejuízos financeiros, custos, ganho de influência e perda de influência) em um único dado, facilitando a comparação de eventos distintos e agregando valor explicativo à variável.

5 EFETIVIDADE DE ATAQUES TERRORISTAS QUE UTILIZARAM AGENTES QBRN

Aplicando-se os cálculos propostos na seção anterior e agrupando os resultados em conjuntos denominados “com sucesso” para $\mathcal{E} > 0$ e “sem sucesso” para $\mathcal{E} \leq 0$, são obtidos os valores constantes da Figura 8 e na Tabela 1.

A distribuição apresentada na Figura 8, permite observar que há a presença de 2 pontos (máximos) bem destoantes ($\mathcal{E} > 10.000$), o primeiro com valor $\mathcal{E} = 51.564$ e o segundo com $\mathcal{E} = 14.054$, registros GTD números 199503200014 e 201603080001, respectivamente. Todos os demais resultados de $\mathcal{E}$ apresentam valor menor que 8.000 de Efetividade.

Figura 8 – Efetividade dos ataques com agentes QBRN registrados entre 1970 e 2017



Fonte: Autor.

A Tabela 1 discrimina o número de ataques, a Efetividade média e outros valores estatísticos correlacionados à Efetividade, agrupando-os em três períodos temporais distintos: 1970 – 2017 (período total) e suas frações (1970 – 2000) e (2001 – 2017). O corte temporal foi realizado em 2001 para verificar se houve alguma alteração no perfil dos atentados terroristas com agentes QBRN após os eventos de 11 de setembro de 2001.

Tabela 1 – Estatística descritiva dos valores de Efetividade por período do ataque

	1970 - 2017	1970 - 2000	2001 - 2017
Número de ataques (n)	433	155	278
Efetividade média	349,9	550,2	238,2
Desvio-padrão	2634,9	4222,5	938,0
1º Quartil	0,0	0,0	0,0
Mediana	16,4	0,0	22,2
3º Quartil	114,7	30,4	167,0

Pode ser notado que o desvio-padrão amostral é bastante elevado para todos os períodos. Isso indica que os valores de Efetividade são bem dispersos. Outra observação é que há muitos casos com Efetividade baixa. Em todos os períodos, o 1º Quartil é zero (25 % dos casos com $\mathcal{E} < 0$). A mediana também tem valor baixo, sendo que no período 1970 – 2000 é zero. A obtenção de um valor alto para a Efetividade só começa a ocorrer a partir do 3º Quartil, ou seja, concentrada em 25 % dos casos.

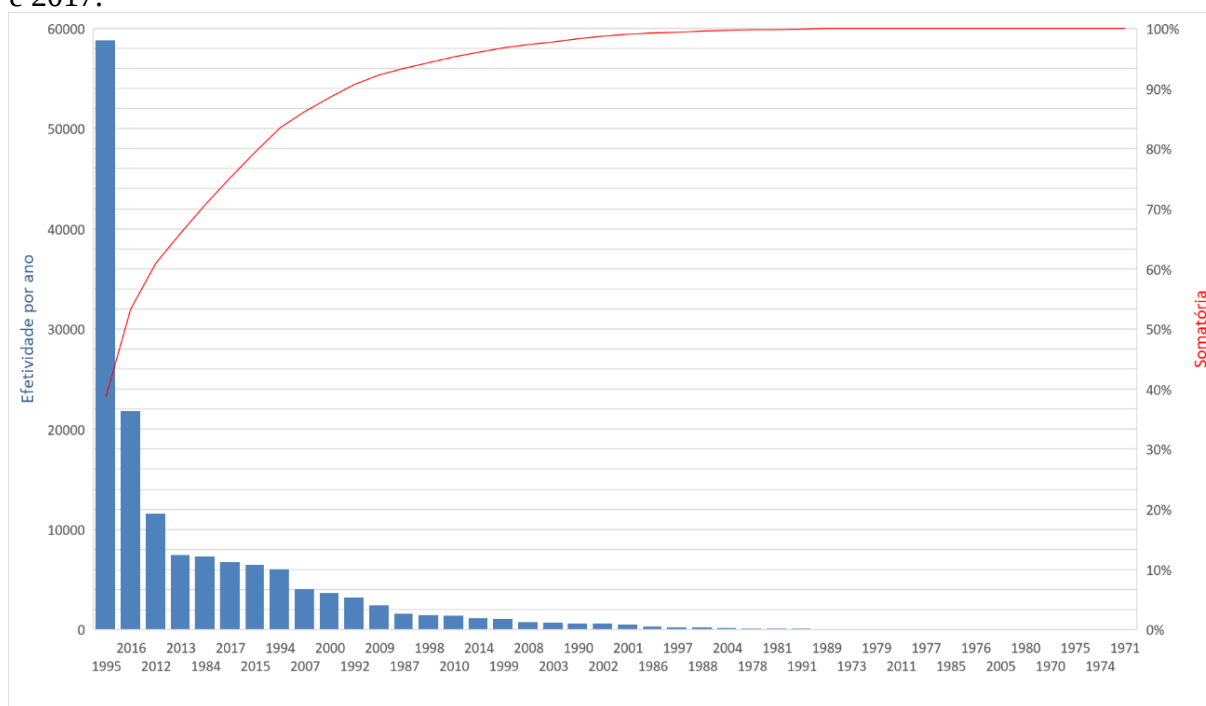
Com o intuito de apresentar um parâmetro de referência para o valor de Efetividade menciona-se que a aplicação do método proposto para o atentado de 11 de setembro de 2001 resulta em um valor de $\mathcal{E} = 265.331$, claramente, uma ocorrência *sui generis*, mas que mostra como a Efetividade dos ataques terroristas com agentes QBRN está longe de obter um resultado disruptivo de caráter massivo. Isto posto, podemos dizer que, de forma geral, ataques com agentes QBRN resultaram em uma baixa Efetividade, havendo, entretanto, poucos casos onde uma alta Efetividade foi alcançada. Casos assim são exceção, visto que o primeiro quartil para todos os períodos é 0 e a mediana para o período 1970 – 2000 também é igual a 0, significando que 50 % dos casos não obtiveram sucesso. O terceiro quartil para o período pós-11 de setembro é um pouco maior (167), mesmo assim 70 % menor que a média, demonstrando como a grande maioria dos ataques com agentes QBRN são pouco efetivos e apenas poucos casos apresentam valores significativos de $\mathcal{E}$. Um evento com uma única vítima morta, sem prejuízos financeiros associados ou vítimas do lado dos terroristas gerará resultado de $\mathcal{E} = 9$.

Outra forma de se obter um panorama geral da Efetividade é a exibida na Figura 9. O gráfico apresentado é um diagrama de Pareto que indica a Efetividade acumulada por ano e a contribuição de cada ano para o total do conjunto. Observando o terço direito do gráfico, temos que os anos de 1981, 1991, 1989, entre outros, não tiveram contribuição para o total de Efetividade, isto é, foram anos onde a Efetividade somada foi próxima a zero. Por outro lado, no terço esquerdo do diagrama temos as maiores contribuições anuais para o valor total. Somente o ano de 1995 contribui com 38,8 % da Efetividade de todo período 1970-2017.

Somado ao ano de 2016, os dois são responsáveis por 53,3 % de toda a Efetividade calculada ao longo dos 47 anos de registro no GTD.

Como se está interessado na análise geral de todo um grupo de atentados ($n = 433$) e levando-se em conta que a presença de pontos muito divergentes afeta e distorce a análise, a partir deste momento os valores correspondentes aos casos GTD 199503200014 e 201603080001 serão desconsiderados de toda a análise estatística por vir, exceto se informado do contrário. Para conhecimento, o primeiro caso é o do ataque ao metrô de Tóquio, utilizando Sarin, pelo grupo Aum Shinrikyo (13 mortos e 5500 feridos) e o segundo diz respeito a um ataque atribuído ao grupo terrorista ISIS pelo uso de gás mostarda na Síria (3 mortos e 1500 feridos).

Figura 9 – Diagrama de Pareto para a Efetividade dos ataques com agentes QBRN entre 1970 e 2017.



Fonte: Autor. As barras mostram a Efetividade acumulada por ano e a linha vermelha, a somatória dos dados.

Ao contrário da proposta de Hausken apresentada na seção 4.2, não foi feita estimativa média de parâmetros que constavam como desconhecidos no GTD. Essa opção foi feita por dois motivos: primeiro porque o tamanho da amostra de casos QBRN (433) é baixo e diluído ao longo de 47 anos para se assumir que o valor médio seria adequado para estimativa; em segundo lugar, porque a média é um valor que representa mal a distribuição dos dados, devido a presença de valores extremos. A opção geral, desta forma, foi utilizar o valor zero

quando não havia estimativa de valor no GTD. Quando a estimativa se fez necessária no cálculo de $\mathcal{E}$, optou-se pelo uso da mediana.

Na sequência, serão apresentados os resultados obtidos para as quatro variáveis independentes consideradas no estudo e como elas se comportaram em função da Efetividade calculada.

5.1 VARIÁVEL TIPO DE AGENTE QBRN UTILIZADO

O tipo de arma utilizada é uma variável categórica, classificada no GTD em 13 tipos possíveis (Quadro 2). Podem ser registrados no GTD até 4 tipos/subtipos diferentes de armas utilizados em um mesmo ataque. Neste estudo, as variáveis de interesse são as armas classificadas como Químicas, Biológicas, Radiológicas ou Nucleares (QBRN). Nesta seção, foram considerados todos os incidentes que apresentaram qualquer um dos tipos de agentes QBRN, seja como arma principal, secundária, terciária ou quaternária.

Quadro 2 – Categorias da variável tipo de arma com codificação utilizada pelo GTD

1 - Biológica	2 - Química	3 - Radiológica	4 - Nuclear
5 – Arma de fogo	6 – Explosivo	7 – Arma falsa	8 – Incendiário
9 – Arma branca	10 – Veículo	11 – Material de sabotagem	12 – Outros materiais
13 – Desconhecido			

A fim de verificar a influência do tipo de arma na Efetividade dos atentados, subdividiu-se os atentados com base em seu valor de $\mathcal{E}$, por tipo **principal** de arma utilizada (Tabela 2). Nesta tabela há presença de atentados com uso de outras armas que não apenas as com agentes QBRN. Isto acontece porque o agente QBRN pode ser primário, secundário, terciário ou quaternário da ação.

Primeiramente, observa-se que o número de ocorrências onde algum agente QBRN foi a arma principal representa 85,5 % dos casos (370 registros). Nos 63 casos restantes, o agente QBRN utilizado não foi a principal arma da ação terrorista. Desses 63 casos, a principal escolha de arma recaiu sobre armas de fogo com um total de 29 casos, dos quais 28 obtiveram sucesso (taxa de sucesso 96,6 %). No geral, a maioria de casos registrados com o uso de agentes QBRN resultou em sucesso (57,3 % - 248 registros).

Além de classificar se determinado evento resultou em sucesso ou insucesso, é importante analisar o valor numérico da Efetividade, pois, segundo o corte escolhido neste trabalho, qualquer valor positivo, mesmo que diminuto, torna o evento bem sucedido. Isto foi

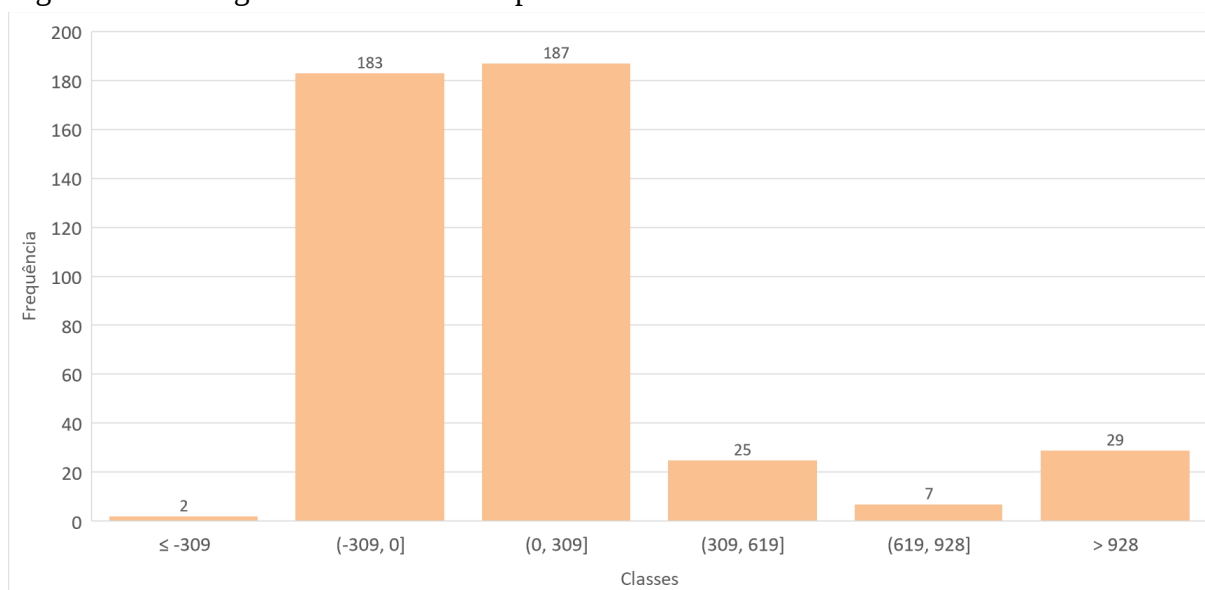
realizado através de um histograma onde os valores de Efetividade foram agrupados em classes de tamanho 309, com uma sexta classe agrupando todos os valores acima de 928 (Figura 10). Assim, temos 2 classes agrupando os casos $\mathcal{E} \leq 0$ e quatro classes com os casos onde $\mathcal{E} > 0$.

Tabela 2 – Distribuição de casos com e sem sucesso por tipo principal de arma utilizada.

Tipo de agente principal utilizado	Com sucesso	Sem sucesso	Total
Biológico 1	14 (40,0 %)	21	35
Químico 2	187 (58,2 %)	134	321
Radiológico 3	1 (7,1 %)	13	14
Arma de fogo* 5	28 (96,6 %)	1	29
Explosivos* 6	06 (35,3 %)	11	17
Incendiário* 8	03 (42,8 %)	04	07
Arma branca* 9	09 (90 %)	1	10
Total	248 (57,3 %)	185	433

*A base GTD apresenta todo o tipo de material utilizado em um atentado. Em casos onde há uso de agente QBRN e algum outro tipo de arma, a discriminação é feita por qual tipo se considera primário (principal). Neste trabalho, não há diferenciação do uso de agentes QBRN como agente principal ou secundário. Todos os casos registrados foram incluídos no estudo.

Figura 10 – Histograma da Efetividade por classes.



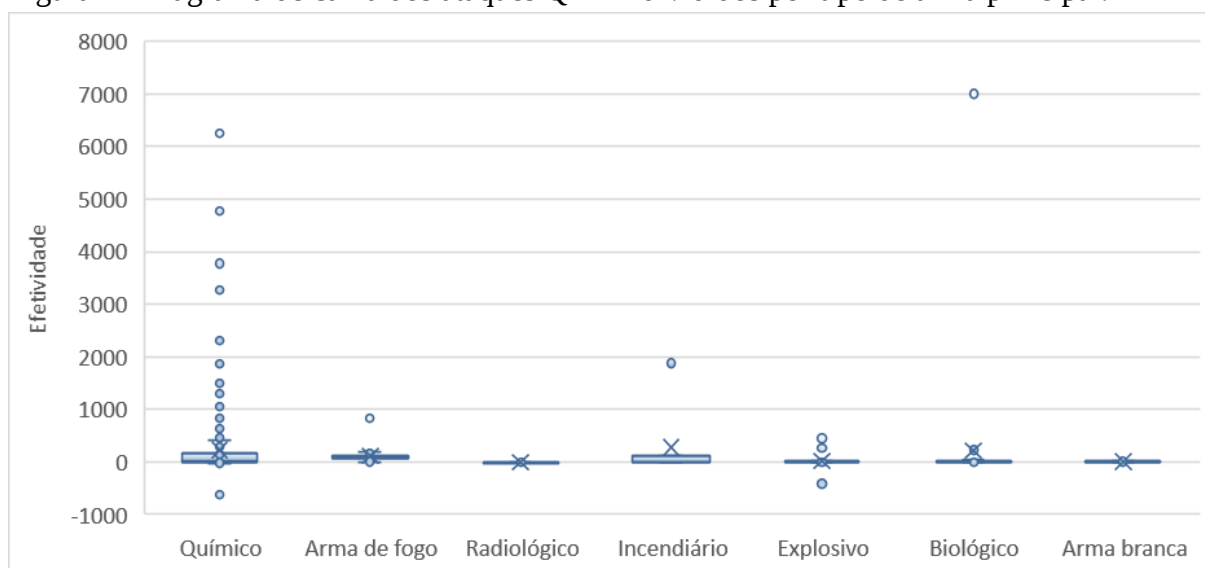
Fonte: Autor.

Como pode ser visto no histograma, 85 % dos casos envolvendo agentes QBRN situam-se na faixa de Efetividade compreendida entre -309 e +309, havendo apenas 29 casos com Efetividade maior que 928 (6,7 %). Isso mostra como é grande a dispersão de dados e como há poucos casos onde a Efetividade pode ser considerada alta, que é o que seria esperado em um atentado terrorista que tenha utilizado um agente QBRN ou uma arma de destruição em massa.

Na sequência, aprofundou-se a análise, utilizando-se o programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008) ou a planilha eletrônica Microsoft Excel versão Office 365 para obtenção dos diagrama de caixa⁴³ (também conhecido por *box plot*) para os tipos de arma apresentados na Tabela 2, que foram distribuídos nos subgrupos “com sucesso” e “sem sucesso”. Esse gráfico é apresentado na Figura 11.

O tipo de agente QBRN mais propenso a provocar efeitos massivos são os químicos. Dos dez maiores valores de $\mathcal{E}$, nove utilizaram algum tipo de agente Químico no ataque e apenas um utilizou um agente Biológico. Do mesmo modo, a maior parte dos ataques sem sucesso também utilizou algum agente Químico. Uma explicação possível sobre essa preferência por agentes químicos, dentre os agentes QBRN, é sua alta disponibilidade comercial e sua relativa facilidade de uso quando comparada aos demais agentes. Exceção feita aos poucos casos de maior Efetividade, os demais distribuem-se praticamente sem dispersão, com margem de erro e média próxima a zero, ou seja, a maior parte dos ataques apresenta insucesso ou baixo sucesso.

Figura 11 Diagrama de caixa dos ataques QBRN divididos por tipo de arma principal.



Fonte: Autor. A presença de outros tipos de arma que não sejam agentes QBRN indica que houve a utilização de, ao menos, outro tipo de arma e que foi considerada o principal instrumento no ataque. O marca X indica a média dos valores.

Visando analisar os casos baseado apenas em qual tipo de agente QBRN foi utilizado, foi feita a reclassificação dos ataques que utilizaram outro tipo de arma como principal. O resultado é apresentado na Tabela 3 e na Figura 12. Na reclassificação, foi visto

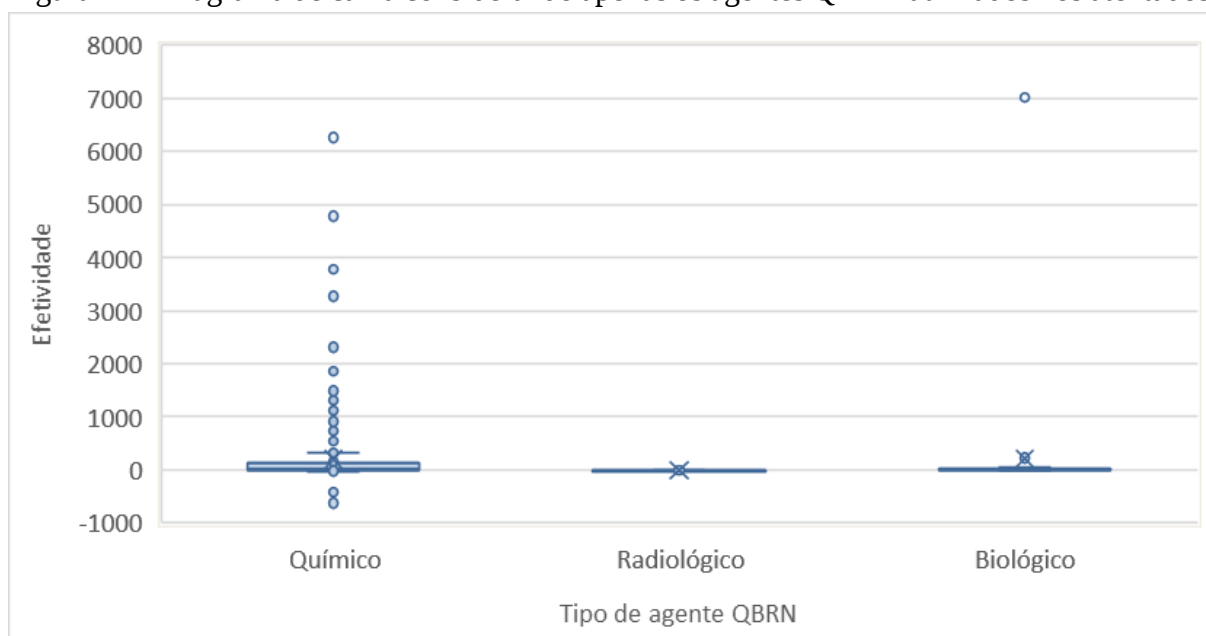
⁴³ Uma explicação geral dos dados associados a um diagrama de caixa (*box plot*) é apresentada no Anexo 1.

que 62 dos 63 casos utilizaram algum agente químico, dos quais 46 obtiveram sucesso no ataque. O outro caso reclassificado utilizou agente biológico sem sucesso no ataque. De forma geral não foram observadas variações significativas com este procedimento de reclassificação dos agentes.

Tabela 3 Distribuição dos casos com e sem sucesso por tipo de agente QBRN utilizado

Tipo de agente utilizado	Com sucesso	Sem sucesso	Total
Biológico 1	14 (38,8 %)	22	36
Químico 2	233 (60,8 %)	150	383
Radiológico 3	1 (7,1 %)	13	14
Total	248	185	433

Figura 12 – Diagrama de caixa considerando apenas os agentes QBRN utilizados nos atentados.



Fonte: Autor. Neste gráfico os tipos de armas distintos de agentes QBRN foram desconsiderados. O símbolo X indica a média dos valores.

5.2 VARIÁVEL TIPO DE ALVO

O tipo de alvo do ataque terrorista é uma variável categórica, classificada pelo GTD em 22 tipos possíveis (Quadro 3). Podem ser registrados no GTD até 3 tipos de alvo que tenham sido atingidos intencionalmente ou não (efeito colateral do ataque).

A Tabela 4 e a Figura 13 mostram a distribuição de ataques com e sem sucesso por tipo de alvo. Inicialmente, observa-se que não há casos de ataques registrados contra alvos marítimos, de infraestrutura ou que não se enquadram nas demais classificações (outro tipo de alvo – variável categórica 13). O tipo de alvo mais visado para ataques com utilização de

agentes QBRN são as propriedades privada ou pessoas, com 92 casos (21,2 % do total) com taxa de sucesso de 71,7 %, seguido por alvos governamentais (63), instituições de ensino (50), alvos policiais (49) e forças armadas (42). Esses alvos concentram 68,4 % dos ataques (296 registros). Em termos de taxa de sucesso, os mais efetivos foram os ataques registrados contra ONG e Grupos Políticos Violentos, com 100 % de sucesso (apesar do baixo número absoluto de ataques). Entre os 5 principais tipos de alvos, os mais efetivos foram os contra alvos policiais (91,8 %).

Quadro 3 – Categorias da variável categórica tipo de alvo com codificação utilizada pelo GTD

1 – Negócios	2 – Governo	3 – Polícia
4 – Forças Armadas	5 – Aborto	6 – Aeroportos ou Aeronaves
7 – Alvos diplomáticos	8 – Ensino	9 – Fornecimento de água ou alimentos
10 – Imprensa	11 – Marítimo	12 – ONG
13 – Outro	14 – Propriedade privada	15 – Religioso
16 – Telecomunicações	17 – Terroristas ou milícias	18 – Turistas
19 – Transportes	20 – Desconhecido	21 – Infraestrutura ⁴⁴
22 – Grupos políticos violentos		

A Figura 14 apresenta o diagrama de caixa para os diferentes tipos de alvo catalogados. Pode ser visto que em termos da variável dependente Efetividade, os casos cujo valor de $\mathcal{E}$ obtiveram os maiores valores, foram registrados tendo como alvos instituições de governo, ensino e negócios. Para os alvos policiais observa-se uma distribuição de Efetividade mais uniforme, com valor médio em torno de 500, sendo a maior parte dos casos concentrados entre o primeiro e terceiro quartis. Portanto, temos que há muitos casos contra alvos policiais, que apresentam alta taxa de sucesso, porém com baixa Efetividade. Há, ainda, ataques de alta Efetividade contra alvos de negócios e telecomunicações. Os ataques realizados contra ONG e Grupos políticos violentos que tiveram taxa de sucesso de 100 %, tem Efetividade reduzida.

⁴⁴ Exemplos: linhas de transmissão ou subestações de energia elétrica, gasodutos.

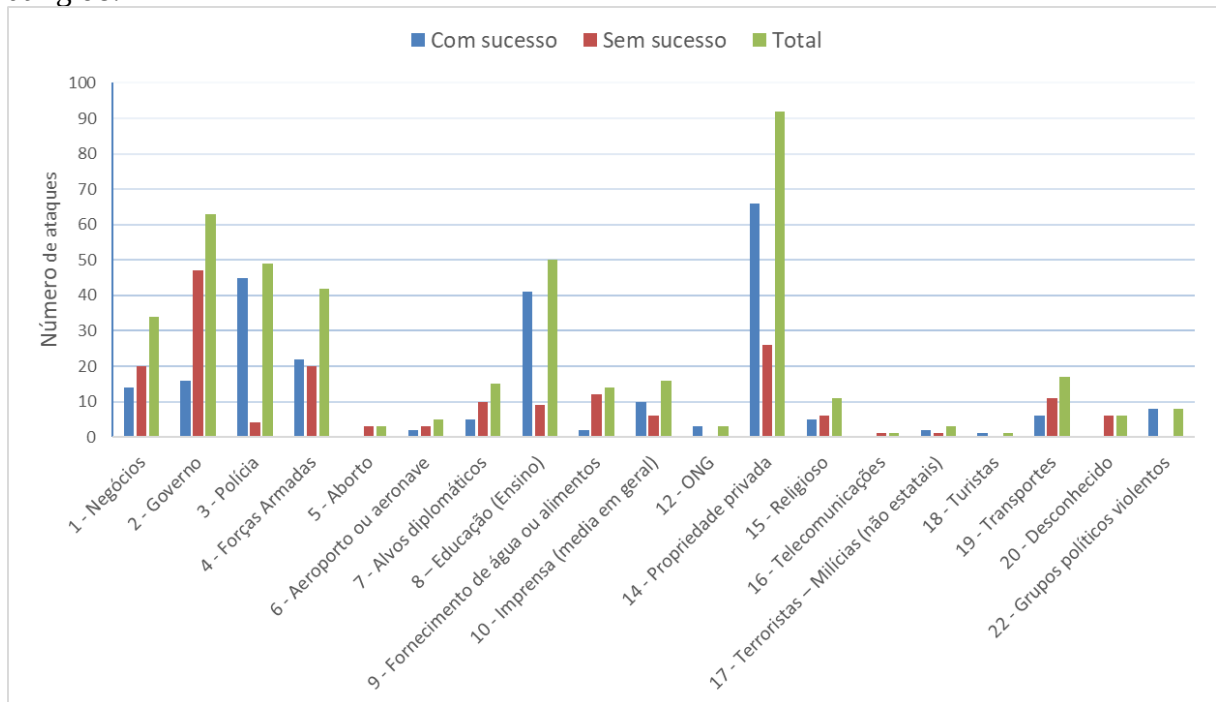
Tabela 4 – Distribuição dos casos com e sem sucesso por tipo de alvo atingido.

	Com sucesso	Sem sucesso	Total
1 – Negócios	14 (41,1 %)	20	34
2 – Governo	16 (25,4 %)	47	63
3 – Polícia	45 (91,8 %)	4	49
4 – Forças Armadas	22 (52,4 %)	20	42
5 – Aborto ⁴⁵	0 (0 %)	3	3
6 – Aeroporto ou aeronave	2 (40 %)	3	5
7 – Alvos diplomáticos	5 (33,3 %)	10	15
8 – Instituições de Ensino	41 (82 %)	9	50
9 – Fornecimento de água ou alimentos	2 (14,3 %)	12	14
10 – Imprensa (mídia em geral)	10 (62,5 %)	6	16
12 – ONG	3 (100 %)	0	3
14 – Propriedade privada ou pessoas	66 (71,7 %)	26	92
15 – Religioso	5 (45,5 %)	6	11
16 – Telecomunicações	0 (0 %)	1	1
17 – Terroristas – Milícias (não estatais)	2 (66,7 %)	1	3
18 – Turistas	1 (100 %)	0	1
19 – Transportes ⁴⁶	6 (35,3 %)	11	17
20 – Desconhecido	0 (0 %)	6	6
22 – Grupos políticos violentos	8 (100 %)	0	8
Total	248 (57,3 %)	185	433

⁴⁵ Clínicas de aborto ou outros locais relacionados.

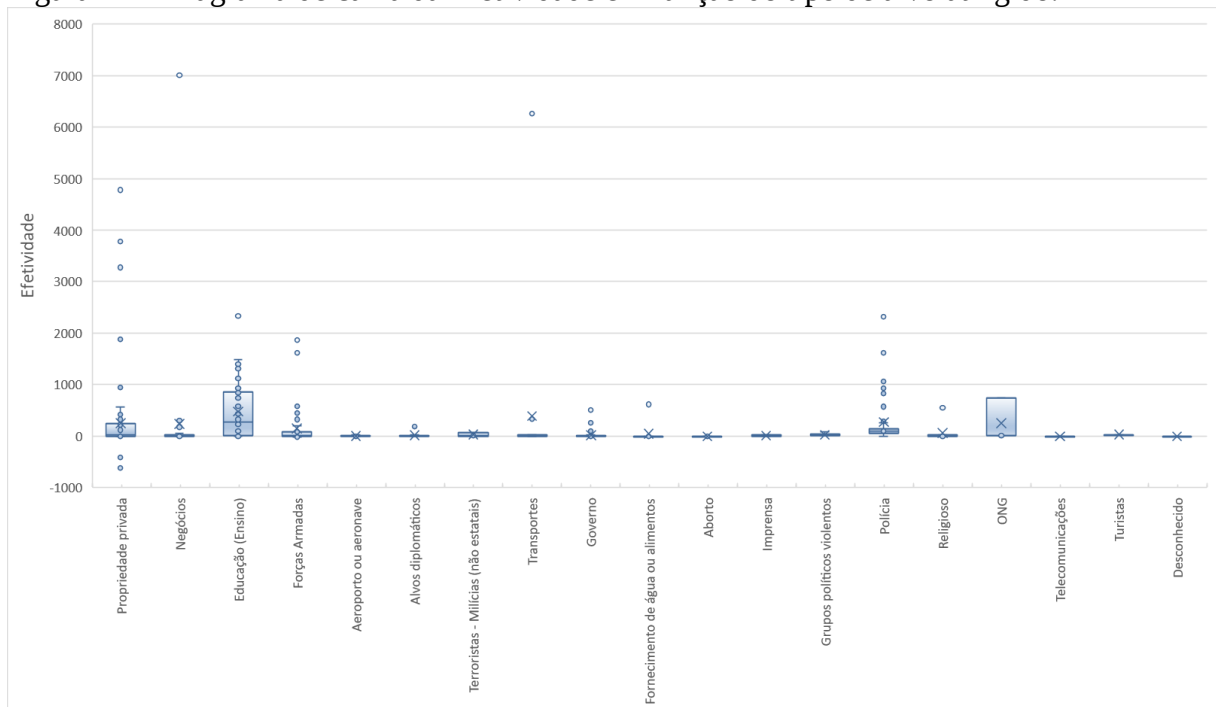
⁴⁶ Excluem os aeroportos e alvos marítimos que possuem, cada qual, sua categoria específica.

Figura 13 – Número de ataques terroristas, com sucesso, sem sucesso e total por tipo de alvo atingido.



Fonte: Autor.

Figura 14 – Diagrama de caixa da Efetividade em função do tipo de alvo atingido.



Fonte: Autor.

5.3 VARIÁVEL ÁREA GEOGRÁFICA (LOCALIZAÇÃO DO INCIDENTE)

Esta variável categórica indica a região do planeta onde ocorreu o ataque. Há 12 categorias utilizadas pelo GTD (regiões geográficas) apresentadas no Quadro 4. O anexo 1 traz a lista dos países que compõem cada categoria.

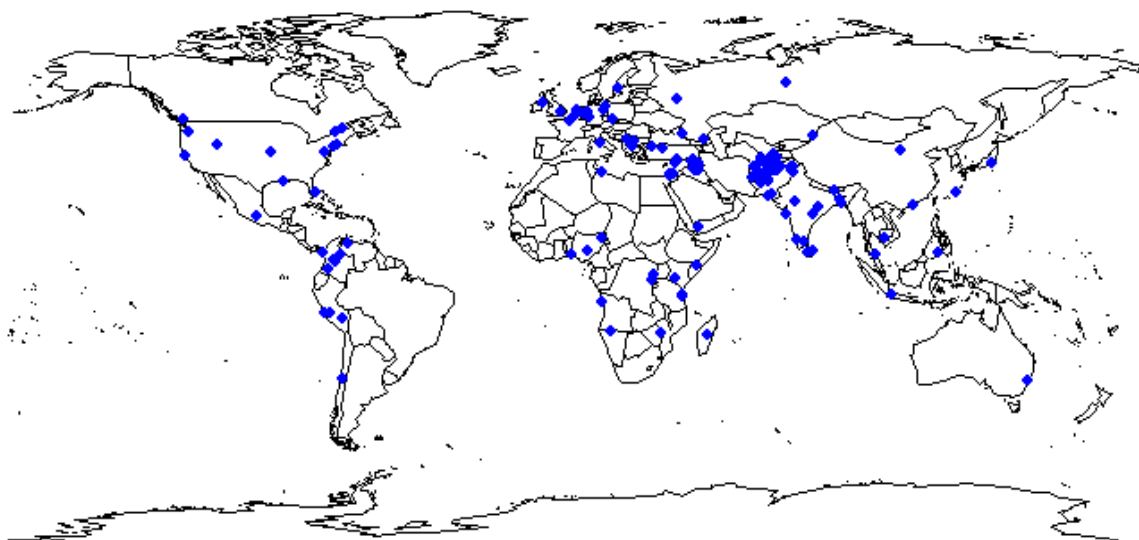
Quadro 4 – Categorias da variável categórica localização do ataque com codificação utilizada pelo GTD

1 – América do Norte	2 – América Central e Caribe	3 – América do Sul
4 – Leste da Ásia	5 – Sudeste asiático	6 – Sul da Ásia
7 – Ásia central	8 – Europa ocidental	9 – Europa oriental
10 – Oriente médio e Norte da África	11 – África subsaariana	12 – Australásia e Oceania

A Figura 15 mostra a localização geográfica dos ataques registrados e classificados com sucesso, de acordo com a metodologia proposta. Os gráficos foram gerados no programa estatístico R. Na sequência, a Figura 16 apresenta os casos sem sucesso e a Figura 17 a sobreposição dos casos com e sem sucesso.

Figura 15 – Distribuição dos ataques com agentes QBRN classificados como “com sucesso”.

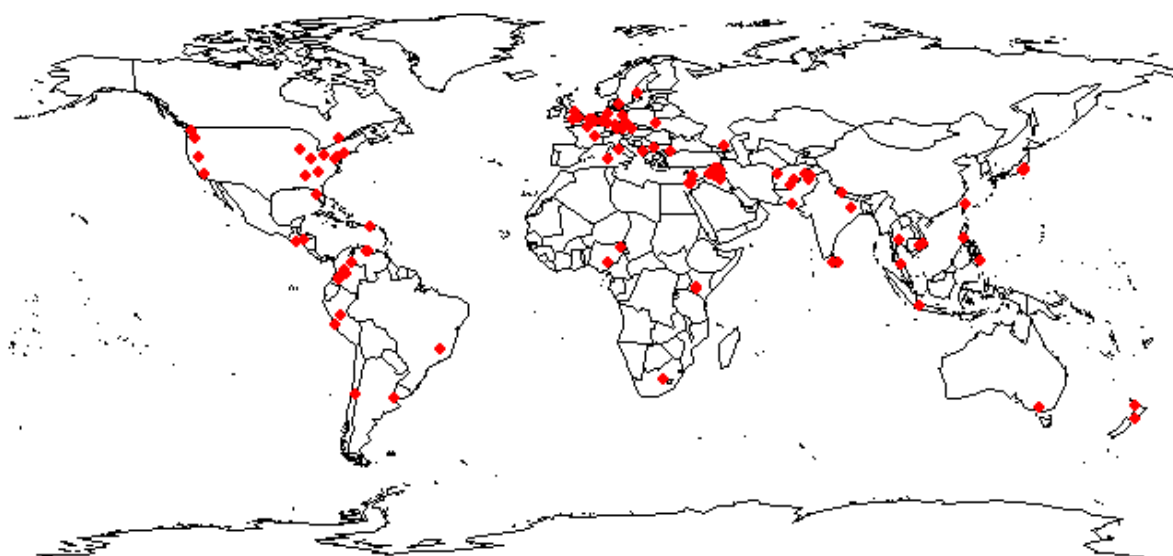
Todos os ataques com sucesso.



Fonte: Autor.

Figura 16 – Distribuição dos ataques com agentes QBRN classificados como “sem sucesso”.

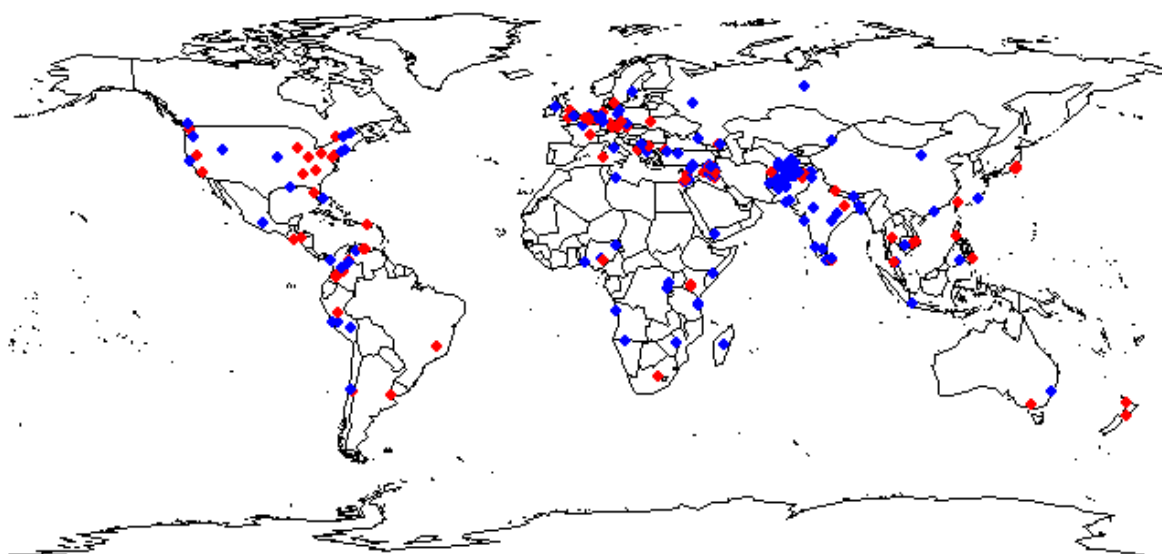
Todos os ataques sem sucesso.



Fonte: Autor.

Figura 17 – Sobreposição dos ataques “com sucesso” e “sem sucesso” que utilizaram agentes QBRN.

Todos os ataques.



Fonte: Autor. Cor azul indica os casos com sucesso e a cor vermelha os casos sem sucesso.

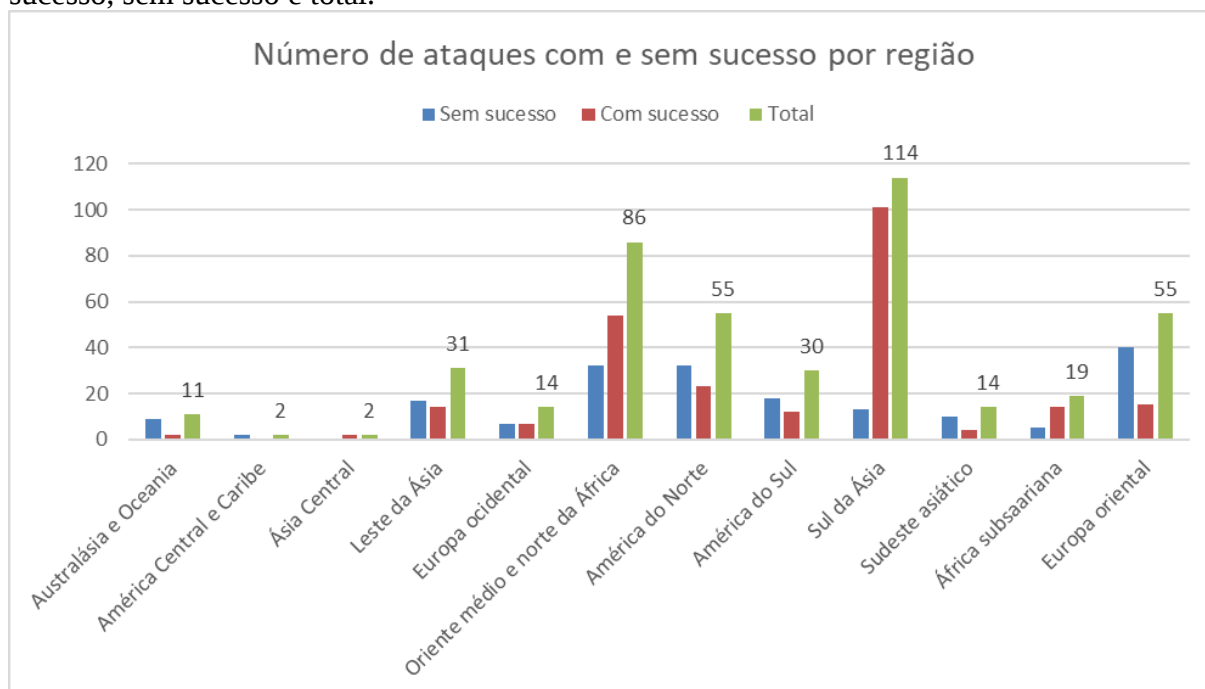
Na Tabela 5 e Figura 18 temos o registro dos casos com e sem sucesso por região. As regiões com maiores taxas de sucesso são o sul da Ásia (88,6 %), também a região com o

maior número de ataques, a África subsaariana (73,7 %) e o Oriente Médio/Norte da África (62,8 %), sem contar os 2 ataques com sucesso na Ásia Central (100 %).

Tabela 5 – Distribuição dos casos com e sem sucesso por localização do ataque.

	Com sucesso	Sem sucesso	Total
Australásia e Oceania	2 (18,2%)	9	11
América Central e Caribe	0 (0%)	2	2
Ásia Central	2 (100%)	0	2
Leste da Ásia	14 (45,2%)	17	31
Europa ocidental	7 (50,0%)	7	14
Oriente médio e norte da África	54 (62,8 %)	32	86
América do Norte	23 (41,8%)	32	55
América do Sul	12 (40,0%)	18	30
Sul da Ásia	101 (88,6 %)	13	114
Sudeste asiático	4 (28,6%)	10	14
África subsaariana	14 (73,7 %)	5	19
Europa oriental	15 (27,3%)	40	55
Total	248 (57,3 %)	185	433

Figura 18 – Número de ataques com agentes QBRN por região, agrupados em ataques com sucesso, sem sucesso e total.

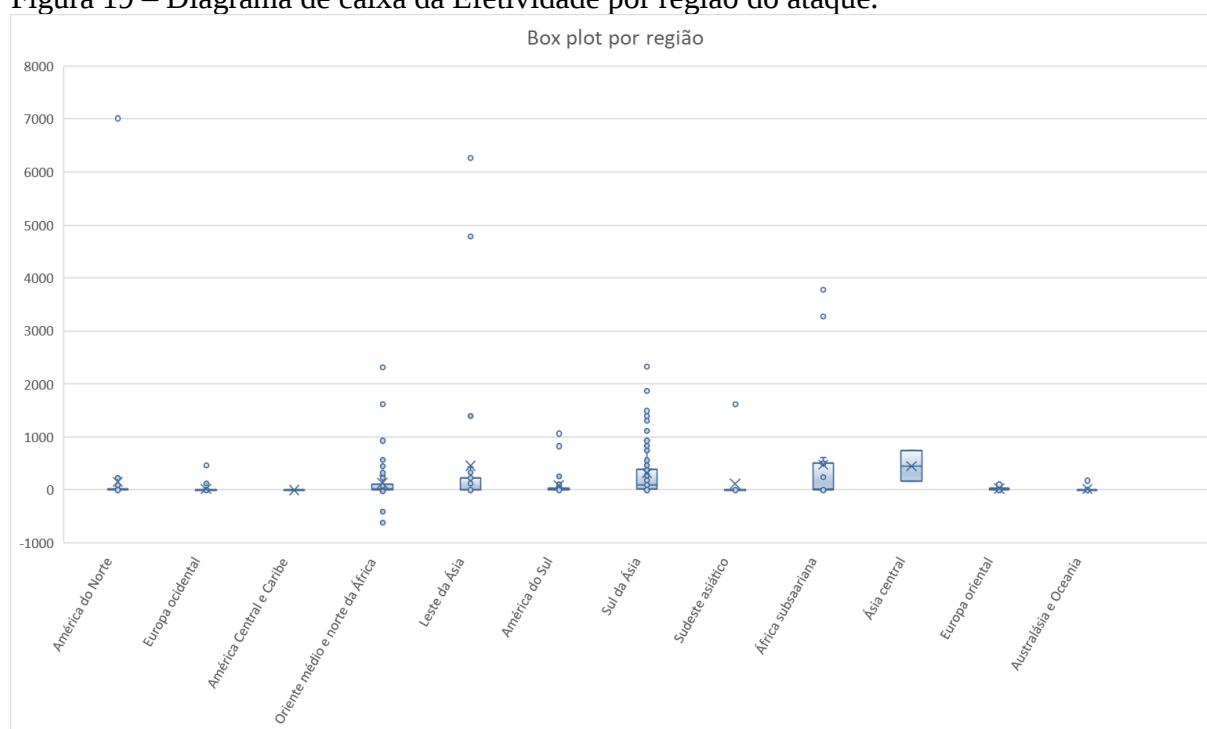


Fonte: Autor.

A análise da variável dependente Efetividade por diagrama de caixa está na Figura 19. Os casos de maior valor de Efetividade foram realizados na América do Norte, leste da Ásia e África subsaariana. Na região de maior número de ataques registrados (Sul da Ásia) ocorre uma distribuição mais uniforme de valores de Efetividade, com alguns poucos valores

excedendo o valor 1000 de Efetividade. No Oriente médio e norte da África, a distribuição de valores de Efetividade também é mais homogênea, sendo esse o local onde acontece o maior número de casos com Efetividade negativa. Dentre estes eventos com valor negativo, destaca-se o de registro 201412240034 do GTD que tem a menor Efetividade (-619) de todos os 433 ataques analisados. Esse incidente, ocorrido na cidade de Hit (Iraque), resultou na morte de 36 terroristas pelo exército iraquiano, sem outros mortos ou feridos. O segundo ataque de menor Efetividade é o de número 201604070015, acontecido na mesma região e país, desta vez na cidade de Bashir (Iraque), com a morte de 18 terroristas e outros 10 feridos, sem nenhuma vítima civil morta ou ferida.

Figura 19 – Diagrama de caixa da Efetividade por região do ataque.



Fonte: Autor.

5.4 VARIÁVEL DISPONIBILIDADE DO MATERIAL

Esta variável categórica não é obtida diretamente a partir dos dados do GTD. Constitui uma tentativa desta dissertação de aprimorar a compreensão dos ataques terroristas que utilizaram agentes QBRN. O objetivo é distinguir os agentes QBRN empregados nos ataques em classes de acordo com a sua disponibilidade para aquisição, ou seja, determinar se o agente QBRN é um material comercial acessível a qualquer pessoa ou um material restrito de uso militar⁴⁷.

A metodologia para essa classificação constituiu na análise de todos os 433 ataques registrados, agrupando-os em 3 classes: classe 1 – se o material utilizado no atentado é comercialmente disponível a qualquer pessoa ou pode ser comprado livremente sem restrições mais severas; classe 2 – quando o acesso a este tipo de material só pode ser realizado por entes estatais ou é proibido por algum tipo de convenção internacional; e classe 0 – quando não há informação precisa sobre o tipo específico de agente empregado no ataque. Para tal fim, analisou-se a coluna “*weapdetail*” do GTD que contém as informações sobre o tipo de agente utilizado no atentado. Em seguida, por meio das fontes referenciais do ataque, também presentes no GTD, confirmou-se o tipo específico de agente que foi empregado naquele evento específico. Por fim, foi realizada uma busca complementar para os 62 registros onde a informação sobre o detalhe do material utilizado não consta da base de dados. Exemplos de materiais classificados na classe 1 (comercialmente disponível) são: venenos, *sprays* de pimenta, ácidos, bases de uso comercial/industrial, cloro, cianetos. Materiais enquadrados na classe 2 são: sarin, plutônio, VX, antrax. Por este critério, foram agrupados como utilizando material comercialmente disponível 330 ataques e com material de uso controlado 41. A Tabela 6 e a Figura 20 apresentam estes resultados segmentando-os nos casos com e sem sucesso, da mesma forma que nas variáveis anteriormente analisadas.

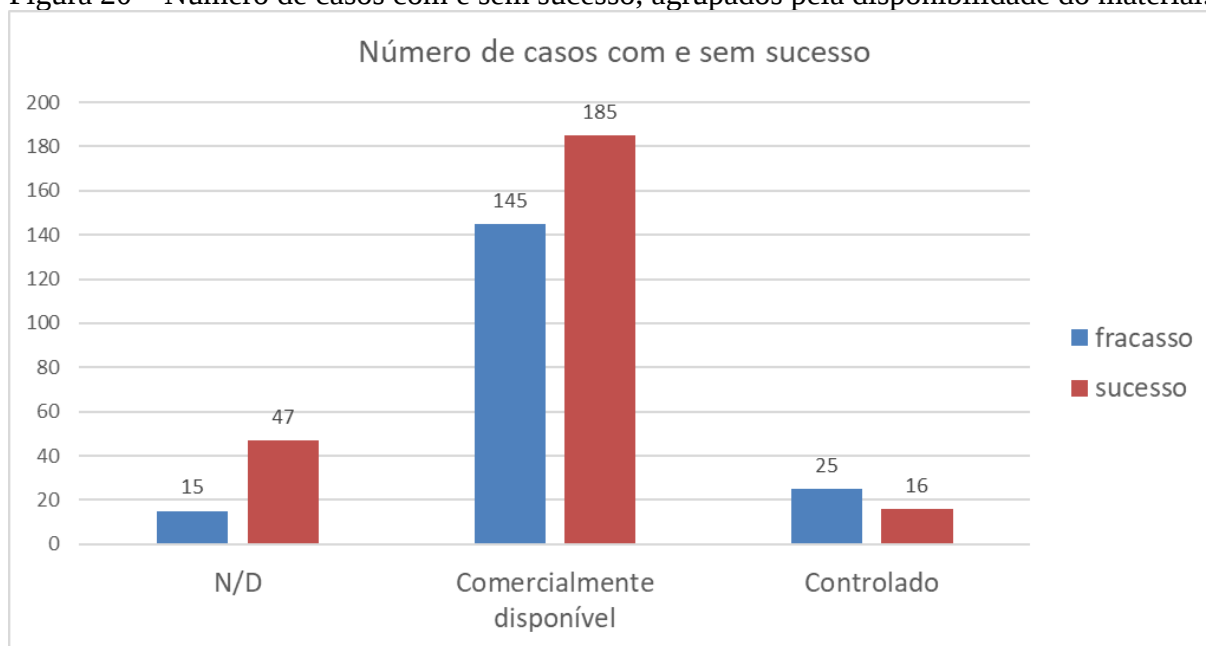
Tabela 6 – Distribuição dos casos com e sem sucesso por disponibilidade de material utilizado.

Material	Com sucesso	Sem sucesso	Total
n/d	47 (75,8 %)	15	62 (14,3 %)
Comercialmente disponível	185 (56,1 %)	145	330 (76,2 %)
Controlado	16 (39,0 %)	25	41 (9,5 %)
Total	248 (57,3 %)	185	433

⁴⁷ Ver discussão sobre esta diferenciação realizada na seção 2.2.

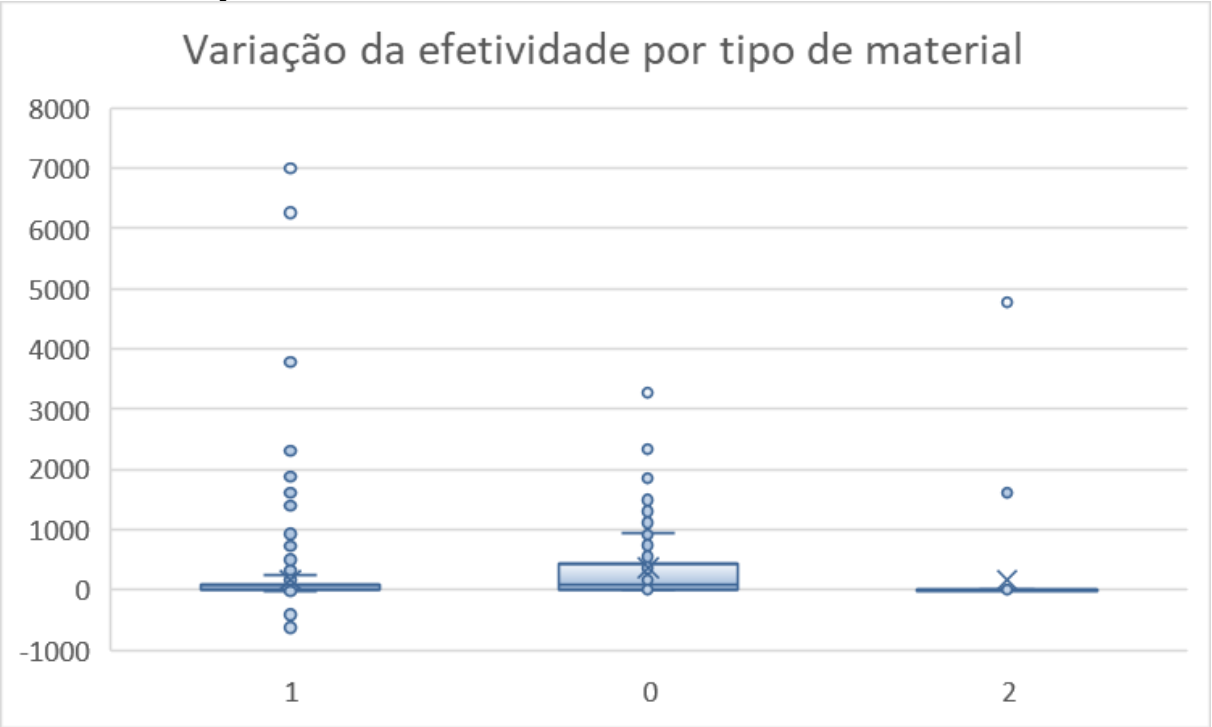
Observa-se que a maioria (76,2 %) dos ataques analisados empregou algum tipo de material disponível ao público comum, ou seja, a escolha pelo agente do ataque, do tipo de arma utilizado no ataque parece levar em conta a oferta ou disponibilidade do mesmo. Apenas 41 casos (9,5 %) optaram pelo uso de produtos que podem ser considerados ADM de uso militar ou que tenham algum tipo de controle mais rigoroso. Mesmo nestes casos, a Efetividade alcançada pelos ataques é comparável aos resultados obtidos no uso de materiais comerciais. De fato, há casos de maiores Efetividades obtidas com uso de materiais comuns do que com materiais controlados. Exceção feita aos registros 199406270007 e 201303190010 que tiveram Efetividade 4783 e 1618, respectivamente, todos os demais que utilizaram agentes restritos foram pouco efetivos (Figura 21).

Figura 20 – Número de casos com e sem sucesso, agrupados pela disponibilidade do material.



Fonte: Autor.

Figura 21 – Diagrama de caixa da Efetividade em função da disponibilidade do material utilizado nos ataques.



Fonte: Autor.

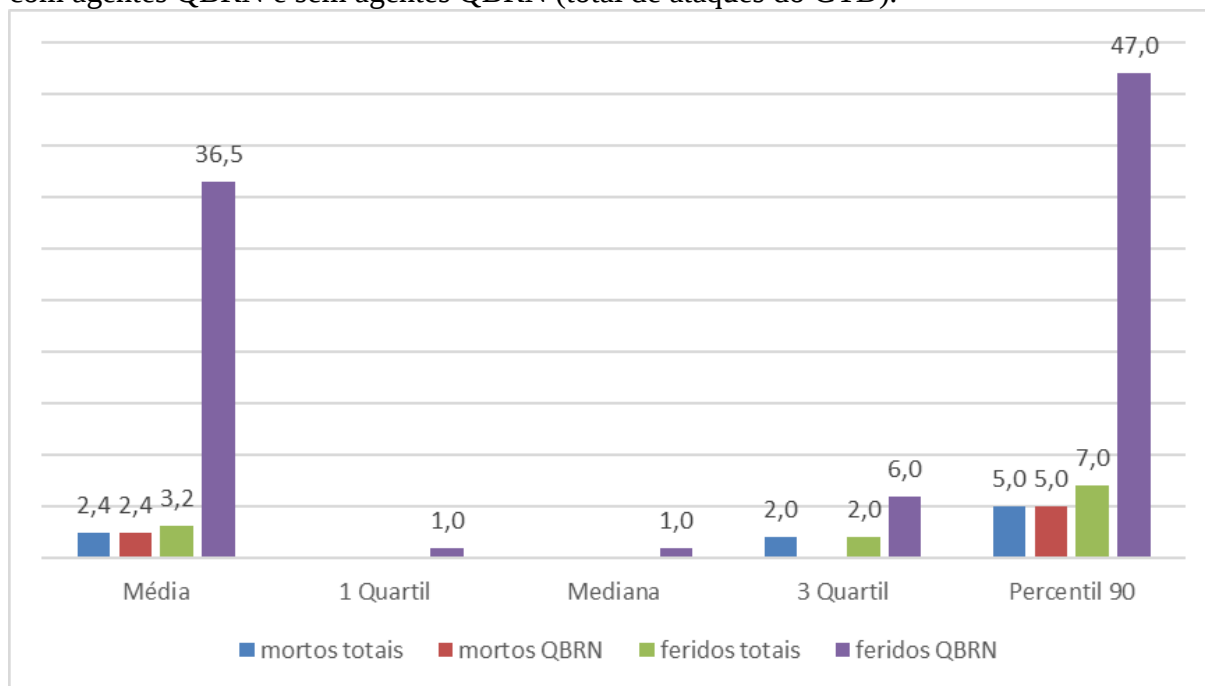
6 ANÁLISE CONJUNTA DAS VARIÁVEIS

Compilando-se as variáveis analisadas até o momento, temos a possibilidade de determinar os perfis de ataques com agentes QBRN que foram recorrentes e, desta forma, sugerir algum valor preditivo à Efetividade.

A maioria dos casos que registraram alta Efetividade ($306 < \varepsilon < 918$) foram os que empregaram agentes químicos, comercialmente disponíveis, no sul da Ásia, contra alvos policiais. Os casos de Efetividade extrema, acima de 1000, também utilizaram agentes químicos, comercialmente disponíveis, mas são mais raros e ocorreram na América do Norte, e no sul e leste asiáticos, na África subsaariana e no Oriente Médio/Norte da África, contra alvos policiais, forças armadas e propriedades privadas.

Outro modo de aprofundar essa análise é comparando os resultados obtidos para o grupo amostral de agentes QBRN (433 registros) com toda a população de eventos no GTD (181.691). Tendo em vista que o cálculo da Efetividade para todos os casos registrados no GTD não é o objetivo deste trabalho, optou-se pela utilização dos dados estatísticos descritivos para essa comparação (média, mediana, quartis). A Figura 22 apresenta os resultados obtidos na comparação realizada.

Figura 22 – Estatística descritiva comparando o número de mortos e de feridos em atentados com agentes QBRN e sem agentes QBRN (total de ataques do GTD).

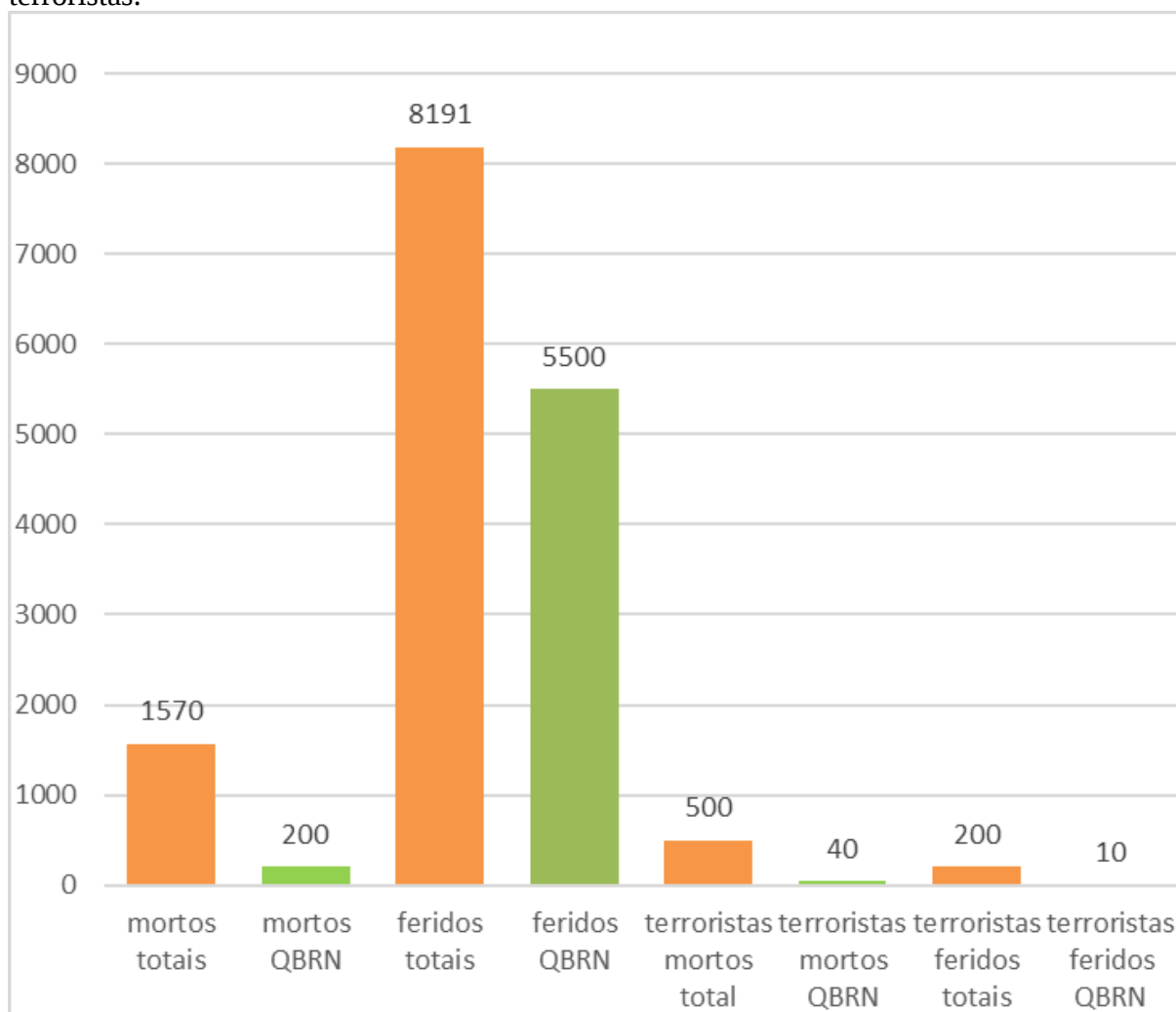


Fonte: Autor.

A única divergência significativa observada é a relativa ao número de feridos por ação de agentes QBRN. Apesar de estatisticamente relevante, deve-se lembrar que o valor médio é altamente influenciável por valores extremos e que um dos casos do GTD catalogados neste quesito (198409200009) causou 751 feridos pelo uso de *Salmonella* pelo grupo Rajneeshees. Nota-se que no valor da mediana, que não apresenta o inconveniente de ser influenciável por valores extremos, os resultados para a população e amostra são próximos.

Nesta altura, parece instrutivo apresentar também os valores máximos registrados na comparação entre os ataques com agentes QBRN com o total de ataques no GTD. Isso é apresentado na Figura 23.

Figura 23 – Comparação entre os valores máximos de mortos ou feridos, entre vítimas e terroristas.



Fonte: Autor.

Nota-se que o maior número de mortes provocadas por agentes QBRN é de 200, contra 1570 mortos registrados com outro tipo de arma. Com relação ao número de feridos,

temos que o maior número de vítimas causadas por agentes QBRN é cerca de 30 % menor que o registrado na totalidade de eventos do GTD (5500 contra 8191). Quanto aos terroristas, constata-se, da mesma forma, que o número de máximo de mortos ou de feridos é significativamente maior nos casos onde agentes QBRN não foram utilizados.

Dando prosseguimento, analisou-se a conjectura de ter ocorrido mudança no número de ataques ou da Efetividade após o ano de 2001, quando a eventualidade de uso de ADM por grupos terroristas passou a ser mais temida. Observa-se na Tabela 7, que a média anual de incidentes com agentes QBRN triplicou após 2001 e que a taxa de sucesso destes ataques subiu de 40,6 % para 70,1 %, contudo a Efetividade dos mesmos não acompanhou este mesmo crescimento (Figura 24). Ademais, no período pós-11 de Setembro há casos relevantes de Efetividade negativa, onde houve mais mortos ou feridos entre os terroristas do que entre as vítimas potenciais.

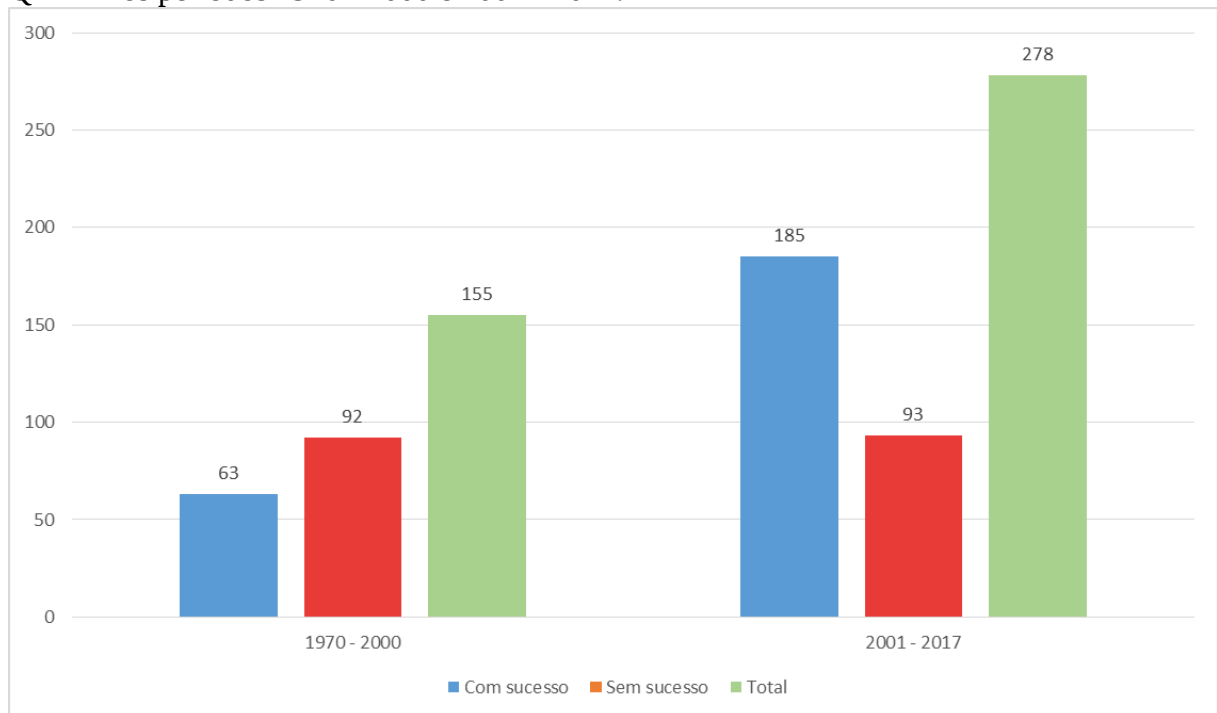
Assim sendo, pode-se afirmar que houve, de fato, um aumento na ocorrência de ataques com agentes QBRN e que a taxa de sucesso destes ataques cresceu. Todavia, esse incremento não resultou, necessariamente, em ataques mais destrutivos ou que provocaram fatalidade em massa. No entanto, é um sinal de alerta indicando que a opção de utilizar agentes QBRN em atentados terroristas se avolumou, bem como sua taxa de sucesso.

Tabela 7 – Distribuição dos casos com e sem sucesso nos períodos 1970 - 2000 e 2001 - 2017.

Período	Com sucesso	Sem sucesso	Total	Casos por ano no período
1970 - 2000	63 (40,6 %)	92	155	5
2001 - 2017	185 (70,1 %)	93	278	16
Total	248	185	433	

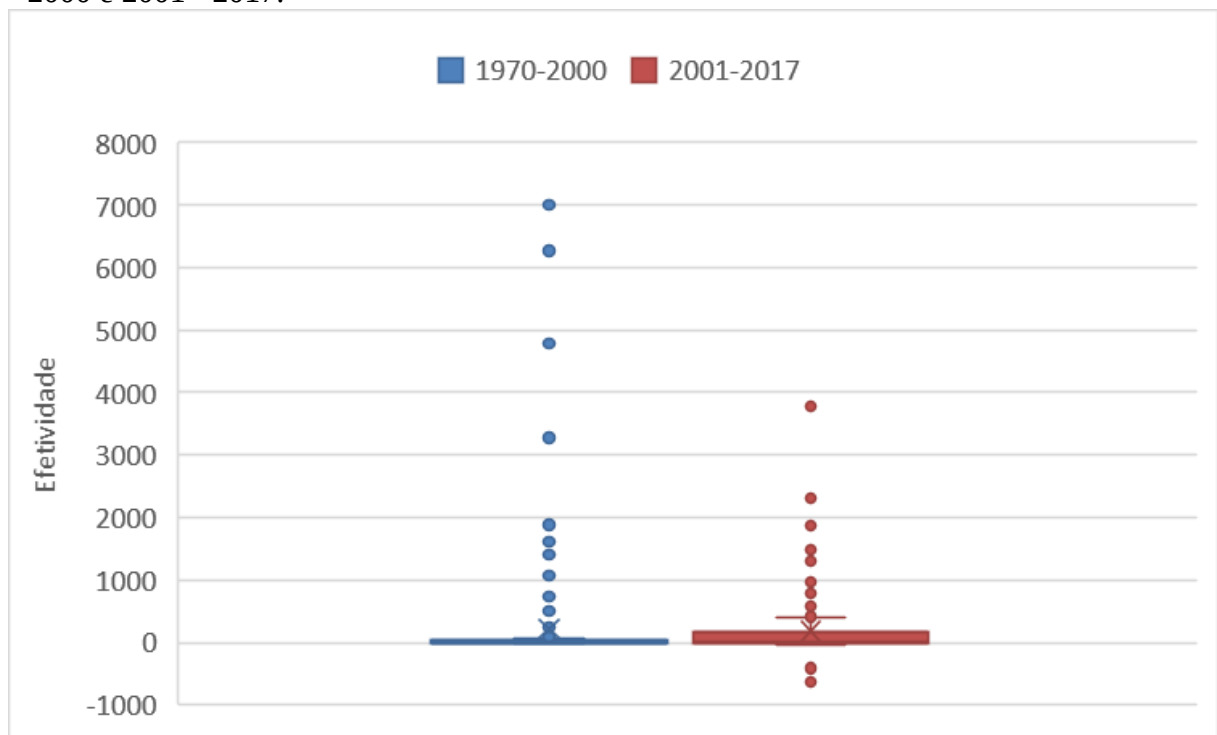
Finalmente, verificou-se a existência de algum tipo de correlação estatística entre a variável dependente (Efetividade) e alguma das variáveis independentes investigadas (tipo de arma, tipo de alvo, localização e disponibilidade do material). Foram calculadas a correlação e covariância entre estas variáveis, estando as respectivas matrizes resultantes apresentadas, nas Tabela 8 e Tabela 9, respectivamente.

Figura 24 – Comparação entre o número de casos com e sem sucesso de ataques com agentes QBRN nos períodos 1970 - 2000 e 2001 - 2017.



Fonte: Autor.

Figura 25 – Comparação da Efetividade dos ataques com agentes QBRN entre os períodos 1970 - 2000 e 2001 - 2017.



Fonte: Autor.

Tabela 8 – Matriz de correlação entre as variáveis estudadas.

CORRELAÇÃO	Efetividade	Tipo de Material	Região	Tipo de Alvo	Tipo de Arma
Efetividade	1				
Tipo de Material	0,0772	1			
Região	-0,0293	-0,1219	1		
Tipo de Alvo	0,1059	-0,0261	0,1893	1	
Tipo de Arma	-0,0364	-0,0923	0,0862	-0,0045	1

Tabela 9 – Matriz de covariância entre as variáveis estudadas.

COVARIÂNCIA	Efetividade	Tipo de Material	Região	Tipo de Alvo	Tipo de Arma
Efetividade					
Tipo de Material	98,5541				
Região	-243,0046	-0,1866			
Tipo de Alvo	1627,1686	-0,0740	3,4864		
Tipo de Arma	-158,2791	-0,0741	0,4496	-0,0432	2,7350

Como pode ser constatado, todas as correlações resultantes são próximas de zero indicando que as variáveis perquiridas se comportam de maneira independente uma da outra, sem qualquer correlação estatística entre elas. Resultado congênere é obtido na matriz de covariância.

7 CONCLUSÕES

A análise concomitante dos resultados e discussões apresentadas fornece uma descrição elucidativa sobre os atentados terroristas que utilizaram agentes QBRN entre 1970 e 2017. O primeiro ponto a se destacar é que, na grande maioria destes eventos, foi utilizado um agente Químico, comercialmente disponível, e não seus congêneres Biológicos, Radiológicos ou Nucleares. Outro fato constatado é que o número de mortes ou de feridos provocados nestes incidentes é rotineiramente baixo. Com efeito, quase metade dos 433 casos analisados não provocou qualquer ferido e, em mais de 75% dos casos, o atentado terrorista não resultou em nenhuma morte. Diante disso, parece inadequado rotular agentes QBRN como Arma de Destruição em Massa, uma vez que não há vínculo entre os resultados que são observados e a interpretação que se dá à expressão ADM. É possível a ocorrência de atentados terroristas com agentes QBRN que ocasionem um elevado número de mortos ou feridos, mas esse tipo de evento é pouco frequente.

O uso da variável Efetividade como fator explicativo de atentados terroristas mostra-se promissor e demonstra a potencialidade dos métodos econométricos neste campo de estudo. Com a metodologia proposta, foi possível realizar análises estatísticas concatenadas com variáveis independentes listadas no GTD. No entanto, não foi caracterizada correlação estatística entre elas, isto é, as variáveis tipo de agente QBRN, local do evento, tipo de alvo e disponibilidade do material QBRN empregado comportam-se de maneira independente. O perfil descritivo qualitativo, bem como a Efetividade dos ataques terroristas ocorridos a partir de 2001, são similares aos registrados no período anterior (1970 – 2000), embora tenha havido um incremento na taxa anual de casos.

8 REFERÊNCIAS

ACKERMAN, G.; JACOME, M. WMD Terrorism The Once and Future Threat. **Prism**, v. 7, n. 3, p. 22–36, 2018.

ACKERMAN, G.; TAMSETT, J. (EDS.). **Jihadists and Weapons of Mass Destruction**. Nova Iorque: CRC Press, 2009.

AIEA. **Iaea Incident and Trafficking Database (Itdb)**. Viena: [s.n.].

ASAL, V.; RETHEMEYER, R. K. Islamist Use and Pursuit of CBRN Terrorism. In: ACKERMAN, G.; TAMSETT, J. (Eds.). . **Jihadists and Weapons of Mass Destruction**. 1. ed. Boca Raton: CRC Press, 2009. p. 335–358.

AUSTRALIA GROUP. **Australia Group Common Control List Handbook**. 1. ed. Sidney: Australia Group, 2018. v. II.

BENTLEY, M. WMD Terrorism: Defining “Mass Destruction” in US Law. **Politics**, v. 31, n. 2, p. 47–54, 2011.

BERNSTEIN, P. I.; CAVES JR., J. P.; CARUS, W. S. **Countering Weapons of Mass Destruction: Looking Back, Looking Ahead**. 1. ed. Washington: National Defense University Press, 2009.

BINDER, M.; MOODIE, M. Jihadists and Chemical Weapons. In: ACKERMAN, G.; TAMSETT, J. (Eds.). . **Jihadists and Weapons of Mass Destruction**. 1. ed. Boca Raton: CRC Press, 2009. p. 131–152.

BLUM, A.; ASAL, V.; WILKENFELD, J. Nonstate Actors, Terrorism, and Weapons of Mass Destruction. **International Studies Review**, v. 7, n. 1, p. 133–137, 2005.

BRASIL. **Tratado sobre a Não-Proliferação de Armas Nucleares**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2864.htm>. Acesso em 10 mar. 2019.

_____. **Plano de Contingência para Emergência em Saúde Pública por Agentes Químico, Biológico, Radiológico e Nuclear**. 1. ed. Brasília: [s.n.].

BREIGER, R. L. et al. Application of a profile similarity methodology for Identifying Terrorist Groups that use or pursue CBRN weapons.pdf. In: SALERNO, J. et al. (Eds.). . **Social Computing, Behavioral-Cultural Modeling and Prediction**. 1. ed. Rome, USA: Springer, 2011. p. 26–33.

BRUCE, G. Definition of Terrorism Social and Political Effects. **Journal of Military and**

Veterans' Health, v. 21, n. 2, p. 26–30, 2013.

CARUS, W. S. **Defining “ Weapons of Mass Destruction ”**. Washington: National Defense University Press, 2012.

CAVES, J. P.; CARUS, W. S. The future of weapons of mass destruction: Their nature and role in 2030. p. 1–64, 2014.

COHEN, E. A. et al. Biohazard: The Chilling True Story of the Largest Covert Biological Weapons Program in the World: Told from the inside by the Man Who Ran It. Biological Weapons: Limiting the Threat. **Foreign Affairs**, p. 333, 1999.

GUNARATNA, R.; HAYNAL, C. Current and Emerging Threats of Homegrown Terrorism: The Case of the Boston Bombings. **Perspectives on Terrorism**, v. 7, n. 3, p. 44–63, 2013.

HAUSKEN, K. A cost–benefit analysis of terrorist attacks. **Defence and Peace Economics**, v. 29, n. 2, p. 111–129, 2018.

HICKEY, D. et al. Unit 731 and Moral Repair. **Journal of Medical Ethics**, v. 43, n. 4, p. 270–276, 2017.

HOFFMAN, B. Defining Terrorism. In: HOFFMAN, B. (Ed.). . **Inside Terrorism**. 2. ed. Nova Iorque: Columbia University Press, 2006. p. 1–42.

LIMA, A. R. DE et al. Panorama da Segurança Física de Fontes Radioativas no Brasil. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, v. 6, n. 2B, p. 1–16, 2018.

LOEB, C. Jihadists and Biological and Toxin Weapons. In: ACKERMAN, G.; TAMSETT, J. (Eds.). . **Jihadists and Weapons of Mass Destruction**. Boca Raton: CRC Press, 2009. p. 153–172.

NATIONAL CONSORTIUM FOR THE STUDY OF TERRORISM AND RESPONSES TO TERRORISM (START). Disponível em: <<https://www.start.umd.edu/gtd>>. Acesso em 18 out. 2018.

OPCW TECHNICAL SECRETARIAT. Report of the OPCW Fact-Finding Mission in Syria regarding an alleged incident in Khan Shaykhun, Syrian Arab Republic April 2017. **2017/06/29**, v. S/1510, n. 29 June, p. 75, 2017.

PRICE, R. How Chemical Weapons Became Taboo. **Foreign Affairs**, p. 1–6, 2013.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**, 2008.

SCHMID, A. 50 Un- and Under-researched Topics in the Field of (Counter) Terrorism Studies. **Perspectives on Terrorism**, v. 5, n. 1, p. 76–78, 2011.

SCHMITT, K.; ZACCHIA, N. A. Total Decontamination Cost of the Anthrax Lettes Attacks. **Biosecurity and Bioterrorism: Biodefense Strategy, Practice, and Science**, v. 10, n. 1, p. 98–107, 2012.

SETTY, S. et al. What's in a name? How nations define terrorism ten years after 9/11. **University of Pennsylvania Journal of International Law** , v. 33, n. 1, p. 6–15, 2011.

SHEA, D. A; GOTTRON, F. **CRS Report for Congress Small-scale Terrorist Attacks Using Chemical and Biological Agents: An Assessment Framework and CRS Report for Congress**. [s.l: s.n.].

SMITHSON, A. E. **Ataxia:* The Chemical and Biological Terrorism Threat and the US Response**. Washington: [s.n.].

SZINICZ, L. History of chemical and biological warfare agents. **Toxicology**, v. 214, n. August, p. 167–181, 2005.

TAKAHASHI, H. et al. Bacillus anthracis. v. 10, n. 1, p. 117–120, 2004.

TO, T. J. et al. A Large Community Outbreak of Salmonellosis Caused by Intentional Contamination of Restaurant Salad Bars. v. 278, n. 5, 1997.

TUCKER, J. B. **War of Nerves - Chemical Warfare from World War I to Al-Qaeda**. 1. ed. Nova Iorque: Pantheon, 2006.

WEINBERG, L.; PEDAHZUR, A.; HIRSCH-HOEFLER, S. The challenges of conceptualizing terrorism. **Terrorism and Political Violence**, v. 16, n. 4, p. 777–794, 2004.

ZANDERS, J. P. International Norms Against Chemical and Biological Warfare: An Ambiguous Legacy. **Journal of Conflict and Security Law**, v. 8, n. 2, p. 391–410, 2004.

APÊNDICE A - Sintaxe dos comandos utilizados no programa estatístico R (versão 3.5.1)

```
#setwd("C:/Users/raucelio.rccv/Desktop/Toledo - Global Terrorism Database")
library(readxl)
library(writexl)
library(maps)
library(mapdata)
library(maptools)
gpclibPermit()
```

Leitura das bases

```
dados <- read_xlsx("dados_12_02.xlsx",1 )
```

Criar o flag "classe" indicador de lucro ou prejuízo

do ataque terrorista

```
dados$classe <- ifelse(dados$`Resultado corrigido` > 0 , 1, 0)
dados$classe2 <- ifelse(dados$`Resultado corrigido` >= 0 , 1, 0)
```

Tarefa 1: Verificar a quantidade de NA em todas as variáveis.

cria a planilha excel com as variáveis e quantidades de NA.

```
## função conta NA
```

```
conta_na <- function (x) { sum(is.na(x))}
numero_na <- unlist(lapply(dados,conta_na))
relacao <- data.frame (variavel = names(numero_na), numero_na, row.names = NULL)
relacao <- relacao[order(relacao$numero_na),]
write_xlsx(relacao, "Tarefa1.xlsx")
rm(conta_na, numero_na)
```

Tarefa 1.5 : Análise descritiva da variável

```
# "Resultado Corrigido"
```

```
summary(dados$`Resultado corrigido`)
head(sort(dados$`Resultado corrigido`), 10)
tail (sort(dados$`Resultado corrigido`), 10)
quantile (dados$`Resultado corrigido`,
          c(0.0,0.01,0.025,0.05,0.95,0.975,0.99,1))
hist(dados$`Resultado corrigido`)
table(dados$classe)
```

Tarefa 2 : mapa mundi dos ataques

```
#      1 - ataques com sucesso
#      2 - ataques com fracasso
#      3 - ataques total
# sucesso se variável Resultado for maior que zero (valor 1)
# fracasso se variável Resultado for menor ou igual a zero (valor 0)
dados2 <- dados[,c("latitude","longitude", "Resultado corrigido", "weaptype1","classe")]
# retira os valores NA
dados3<- na.omit(dados2)
```

Cria mapas de sucesso

```
map()
x <- dados3[dados3$classe == 1,]
points(x$longitude,x$latitude,pch=16, cex=0.8, col= "blue")
title (main = "Todos os ataques com sucesso.")
```

Cria mapas de fracasso

```
map()
x <- dados3[dados3$classe == 0,]
points(x$longitude,x$latitude,pch=16, cex=0.8, col= "red")
title (main = "Todos os ataques sem sucesso.")
```

Cria mapa total

```
map()
x <- dados3
```

```
points(x$longitude,x$latitude,pch=16, cex=0.8, col=(x$classe+10))
title (main = "Todos os ataques.")
rm(x)
```

Tarefa 3 : criar box plot por tipo de ataque;

Cria boxplot de sucesso

```
x <- dados3[dados3$classe == 1,]
boxplot (x$Resultado ~ x$weaptype1,
         main="Todos os ataques com sucesso.",
         xlab = "weaptype1")
```

Cria boxplot de fracasso

```
x <- dados3[dados3$classe == 0,]
boxplot (x$Resultado ~ x$weaptype1,
         main="Todos os ataques sem sucesso.",
         xlab = "weaptype1")
```

Cria boxplot todos os ataques

```
x <- dados3
boxplot (x$Resultado ~ x$weaptype1,
         main="Todos os ataques.",
         xlab = "weaptype1")
```

Tabela de tipo de ataque e sucesso/fracasso

```
addmargins(table ( x$weaptype1 , x$classe))
rm(x)
```

analise 16/12

Tabela entre tipo de material e sucesso e fracasso.

```
addmargins(table ( dados$"Tipo de material" , dados$classe))
```

```
boxplot (dados$Resultado ~ dados$"Tipo de material",
```

```
main="Todos os ataques (Tipo de material).",
xlab = "Tipo de material")
```

Tabela entre região e sucesso e fracasso.

```
addmargins(table ( dados$region_txt , dados$classe))
boxplot (dados$Resultado ~ dados$region,
        main="Todos os ataques (região).",
        xlab = "Regiao")
```

Tabela entre região e sucesso e fracasso.

```
addmargins(table ( dados$targtype1_txt , dados$classe))
boxplot (dados$Resultado ~ dados$targtype1,
        main="Todos os ataques (targtype).",
        xlab = "targtype")
```

Analise 16/02 - verificação de diferença de média

```
kruskal.test(dados$Resultado~dados$`Tipo de material`)
kruskal.test(dados$Resultado~dados$region)
kruskal.test(dados$Resultado~dados$targtype1)
```

ANEXO A – Lista de países pertencentes às regiões geográficas codificadas no GTD

1 = América do Norte

Canadá, México, Estados Unidos

2 = América Central e Caribe

Antígua e Barbuda, Bahamas, Barbados, Belize, Ilhas Caimão, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, El Salvador, Granada, Guadalupe, Guatemala, Haiti, Honduras, Jamaica, Martinica, Nicarágua, Panamá, St. Kitts e Nevis, Santa Lúcia, Trinidad e Tobago

3 = América do Sul

Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Ilhas Falklands, Guiana Francesa, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai, Venezuela

4 = Leste da Ásia

China, Hong Kong, Japão, Macau, Coreia do Norte, Coreia do Sul, Taiwan

5 = Sudeste Asiático

Brunei, Camboja, Timor Leste, Indonésia, Laos, Malásia, Myanmar, Filipinas, Cingapura, Vietnã do Sul, Tailândia, Vietnã

6 = Sul da Ásia

Afeganistão, Bangladesh, Butão, Índia, Maldivas, Maurício, Nepal, Paquistão, Sri Lanka

7 = Ásia Central

Arménia, Azerbaijão, Geórgia, Cazaquistão, Quirguistão, Tajiquistão, Turcomenistão, Uzbequistão

8 = Europa Ocidental

Andorra, Áustria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Gibraltar, Grécia, Islândia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Malta, Países Baixos, Noruega, Portugal, Espanha, Suécia, Suíça, Reino Unido, Cidade do Vaticano, Alemanha

9 = Europa Oriental

Albânia, Bielorrússia, Bósnia-Herzegovina, Bulgária, Croácia, República Checa, Checoslováquia, Alemanha Oriental (RDA), Estónia, Hungria, Kosovo, Letónia, Lituânia, Macedônia, Moldávia, Montenegro, Polónia, Romênia, Rússia, Sérvia, Sérvia-Montenegro, Eslováquia, Eslovênia, União Soviética, Ucrânia, Iugoslávia

10 = Oriente Médio e Norte da África

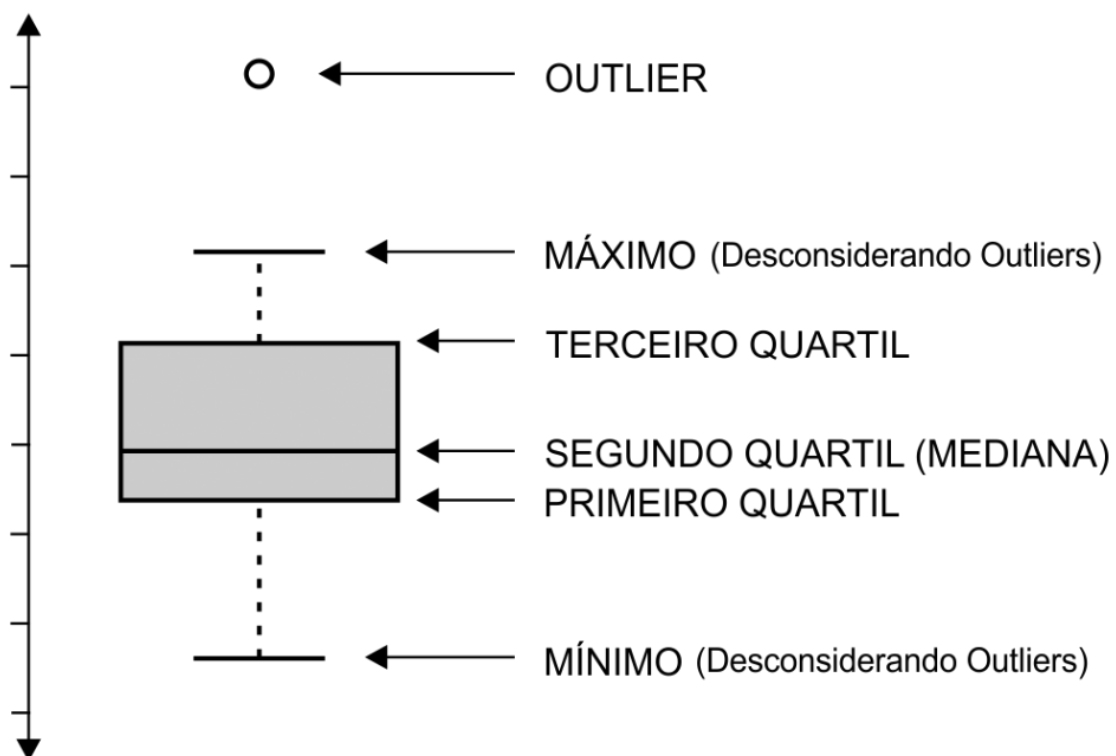
Argélia, Bahrein, Egito, Irão, Iraque, Israel, Jordânia, Kuwait, Líbano, Líbia, Marrocos, Norte do Iêmen, Catar, Arábia Saudita, Iêmen do Sul, Síria, Tunísia, Turquia, Emirados Árabes Unidos Emirados, Cisjordânia e Faixa de Gaza, Saara Ocidental, Iêmen

11 = África Subsaariana

Angola, Benin, Botsuana, Burkina Faso, Burundi, Camarões, Centro-Africana República Tcheca, Comores, República Democrática do Congo, Djibuti, Equatorial Guiné, Eritreia, Etiópia, Gabão, Gâmbia, Gana, Guiné, Guiné-Bissau, Marfim Costa, Quênia, Lesoto, Libéria, Madagáscar, Malawi, Mali, Mauritânia, Moçambique, Namíbia, Níger, Nigéria, República Popular do Congo, República do Congo, Rodésia, Ruanda, Senegal, Seychelles, Serra Leoa, Somália, África do Sul, Sul Sudão, Sudão, Suazilândia, Tanzânia, Togo, Uganda, Zaire, Zâmbia, Zimbábue

12 = Australásia e Oceania

Austrália, Fiji, Polinésia francesa, Nova Caledônia, Nova Zelândia, Papua Nova Guiné, Ilhas Salomão, Vanuatu, Wallis e Futuna

ANEXO B – Ilustração das características gerais de um diagrama de caixa (*box plot*)

Fonte: <<http://www.abgconsultoria.com.br/blog/boxplot-como-interpretar/>>. Acesso em 13 mar. 2019.